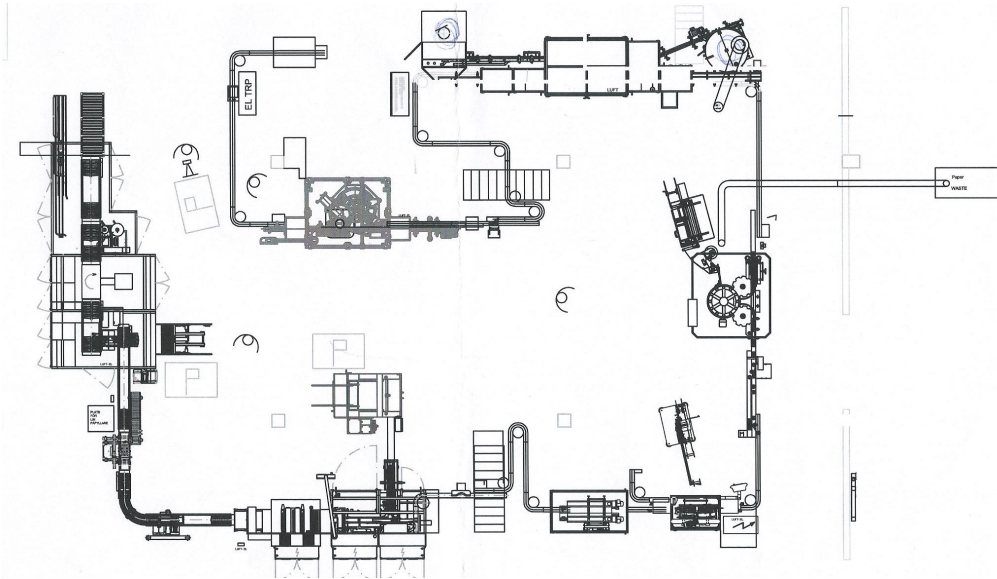




CHALMERS



Ställtidsreduktion på förpackningslina

- En studie baserad på SMED-metodiken utförd på Santa Maria

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Ekonomi och Produktionsteknik*

Malin Kjellgren
Emilia Niklasson

Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation
Avdelningen för Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2014
Examensarbete E2014:018

REPORT NO. E2014:018

Ställtidsreduktion på förpackningslina

- En studie baserad på SMED-metodiken utförd på Santa Maria

Malin Kjellgren
Emilia Niklasson

Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2014

Ställtidsreduktion på förpackningslina

- En studie baserad på SMED-metodiken utförd på Santa Maria

Malin Kjellgren
Emilia Niklasson

© Malin Kjellgren & Emilia Niklasson, 2014

Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation
Avdelningen för Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
412 96 Göteborg

Telefon: 031 – 772 10 00

Förord

Examensarbetet är avslutningen på högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och Produktionsteknik vid Chalmers Tekniska Högskola. Arbetet har motsvarat 15 högskolepoäng och har genomförts på Santa Marias kryddfabrik under våren 2014.

Vi vill främst tacka de personer på Santa Maria som bidragit till att vi kunnat genomföra arbetet. Vi riktar därför ett stort tack till de många operatörer på Santa Marias förpackningslina som hjälpt och låtit oss ta del av deras arbete och besvarat våra frågor. Här vill vi speciellt nämna Jennie Olsson och Karin Eriksson som varit ett stort stöd. Vi vill även tacka våra handledare på företaget, Jan Anders Carlsson och Joakim Forssman. Ett särskilt tack riktas även till Mikael Andersson som tagit sig tid till att hjälpa och vägleda oss i vårt arbete.

Slutligen vill vi även tacka vår handledare på Chalmers, Magnus Persson som hjälpt och handlett oss under arbetets gång. Avslutningsvis vill vi även tacka Peter Olsson för de råd och all hjälp han bidragit med.

Malin Kjellgren och Emilia Niklasson, Göteborg, maj 2014

Ställtidsreduktion på förpackningslina

- En studie baserad på SMED-metodiken utförd på Santa Maria

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och Produktionsteknik

Malin Kjellgren & Emilia Niklasson
Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation
Avdelningen för Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

SAMMANFATTNING

Allt högre krav ställs idag på företags produktionsprocesser och för att möta dessa krav krävs det att företag arbetar med ständig effektivisering av sin produktion. Utvecklingen går mot kortare ledtider, bredare produktutbud och större flexibilitet. En följd av denna utveckling är att antalet omställningar mellan artiklar i produktionen ökar vilket påverkar produktionens utfall och produktivitet. Under de senaste åren har denna ökning av omställningar fått stor uppmärksamhet och det finns idag ett intresse av att studera hur tidsåtgången för dessa kan reduceras. Detta examensarbete fokuserar därför på att undersöka hur tiden som åtgår till omställningar på en förpackningslina kan reduceras. Arbetet har utförts på en av Santa Marias fabriker i Mölndal där antalet omställningar i produktionen har ökat med 30% under de senaste tre åren.

Tillsammans med Santa Maria formulerades ett syfte med examensarbete, vilket var att reducera tidsåtgången för omställningarna på deras nya förpackningslina. Vidare skulle även ett nytt standardiserat arbetssätt tas fram i samråd med operatörerna på linan. En förutsättning för att kunna genomföra detta var att skapa en god förståelse av hur arbetet under omställningarna gick till.

För att kunna kartlägga arbetet vid omställningarna genomfördes empiriska studier. Dessa bestod av intervjuer, direkta observationer, filminspelningar och spagettidiagram. En litteraturstudie genomfördes som tagit upp ämnesområden så som Lean Production, ställtidsreduktion och SMED. Utifrån de empiriska studierna samt litteraturstudien utfördes analyser och flertalet förbättringsförslag togs fram.

Dessa förbättringsförslag har bland annat resulterat i det nya standardiserade arbetssättet som företaget fortsättningsvis ska arbeta efter. Här beskrivs steg för steg vilka moment operatörerna på förpackningslinan skall genomföra under en omställning. Tillsammans med den nya standarden har en kompletterande checklista tagits fram vilken beskriver de förberedande moment som skall vara utförda innan omställningen börjar. Utöver detta innefattar även förbättringsförslagen flertalet åtgärder som redovisas i en åtgärdslista. Denna lista innehåller både enklare och mer krävande punkter som alla bidrar till en reduktion av omställningstiden om de åtgärdas.

De främsta slutsatser som examensarbetet lett fram till är att Santa Maria först och främst bör lägga fokus på att helt implementera den nya standarden. De bör även ta upp de framtagna åtgärderna till diskussion och gärna så snart som möjligt börja åtgärda dessa. Slutligen rekommenderas företaget till att arbeta mer genomgående med Lean för att underlätta det fortsatta arbetet med ständiga förbättringar av omställningsarbetet.

Set-up time reduction on a packaging line

- A study based on the SMED-methodology performed at Santa Maria

Degree Project in the bachelor program of Economics and Production techniques

Malin Kjellgren & Emilia Niklasson

Department of Technology Management and Economics

Division of Operations Management

CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ABSTRACT

Today, production companies need to work with continues efficiency of their production systems to adapt to the higher requirements that exist. The trend is towards shorter lead times, broader product range and higher flexibility. As a consequence of this development the frequency of changeovers is increasing which affects the outcomes and productivity of the production. This increase of changeovers has received much attention over the last years and there is an interest in reducing the time required for these changeovers. Therefore, the focus in this thesis is to reduce the set-up time on a packaging line. The studies have been performed at one of the factories of Santa Maria in Mölndal and during the last three years the number of changeovers has increased by 30% at the company.

The purpose with the studies was to reduce the set-up time of the new packaging line at Santa Maria. New standard operation procedures would be developed together with the personnel in the production and good understanding and knowledge of the working procedures of changeovers was a prerequisite for this.

In order to identify the processes with changeovers empirical studies were performed which included interviews, direct observations, recordings and spaghetti charts. A literature study was conducted that involved topics such as Lean production, set-up time reduction and the SMED methodology. Based on this background, analyzes were done and several suggestions of improvements were presented.

These suggestions of improvements resulted in new standard operation procedures for the work with changeovers at the packaging line. These include the step-by-step description of the work performed during the changeovers. Along with this new standard, a supplemental checklist has been created. The checklist describes the preparatory steps that should be done before the line shuts down. A list of actions for the problems that were discovered was also compiled. The list includes both simple and more advanced actions which all contribute to reduction of set-up time if adjusted.

As final conclusions of the thesis, Santa Maria should focus on completing the implementation of the new standard. They should also bring up the action list for discussion and as soon as possible start to adjust the problems. Finally, to facilitate further work with continues improvements of the changeover work, the company is recommended to work more consistently with Lean and its philosophy.

Innehållsförteckning

Ordlista.....	1
1. Inledning	2
1.1 Bakgrund	2
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsningar	2
1.4 Struktur på rapporten	3
2. Santa Maria	4
2.2 Kryddfabriken.....	4
2.3 Santa Marias definition av ställtid.....	6
3. Teori	7
3.1 Lean Production	7
3.2 Ständiga förbättringar, Kaizen	8
3.3 Standardiserat arbetssätt.....	9
3.4 Verktyg	10
3.4.2 Spagettidiagram	10
3.5.1 Ställtidsreduktion	11
3.6 SMED	12
4. Metod.....	15
4.1 Definiera startläge.....	15
4.2.1 Direkta observationer	16
4.2.3 Spagettidiagram	16
4.2.4 Filminspelning av nuvarande tillstånd.....	17
4.3 Ställtidsanalys.....	17
4.3.2 SOP- Standard Operating Procedure.....	18
4.3.3 Åtgärdsplan	18
5. Resultat	20
5.1 Sammanställning av Intervjuer	20
5.2 Redovisning av statistik före förändring	22
5.3 Direkta observationer	23
5.4 Spagettidiagram	23
5.5 Filminspelning och SMED-analys.....	25
6. Analys.....	26
6.1 Statistik.....	27

6.2 Direkta observationer	27
6.3 Intervjuer	28
6.4 Spagettidiagram	28
6.5 Filminspelning och SMED-analys.....	29
7. Förbättringsförslag.....	30
7.2 Ny SOP- Standard Operating Procedure	30
7.3 Åtgärdslista	33
7.3.1 Framtida Spagettidiagram.....	34
8. Slutsats	36
9. Diskussion	37
10. Rekommendationer för Framtiden	39
Källförteckning	40
Bilagor	

Ordlista

Ställ- Omställning av förpackningslinan vid artikelbyte

Gröna ställ- Santa Marias benämning på de minst omfattande omställningarna

Röda ställ- Santa Marias benämning på de mest omfattande omställningarna

Gula ställ- Santa Marias benämning på de omställningar med en omfattning som ligger mellan de Gröna och Röda

Allergener- Ämnen som kan framkalla allergisk reaktion

Bacillo- Ett alkoholbaserat ytdesinfektionsmedel

Webben- Huvudmaskinen i förpackningslinan där kryddan portioneras ut i kryddbarkarna

SOP- *Standard Operation Procedure*, standardiserade rutiner för utförande av omställningar

Ströare- Täckande hölje på kryddbarken för jämn dosering av krydda

Arolen- Maskin i förpackningslinan som monterar ströare och lock på kryddbarkarna

Pevo-pack- Maskiner i förpackningslinan som packar kryddbarkarna i kartonger

Loftet- Avdelning på Santa Maria som förser förpackningslinorna med krydda

”Mitten”- Den operatör som är ansvarig för delar på förpackningslinan utöver Webben under omställningar

Felfällor- Uppsamlingsfack på förpackningslinan där felaktiga burkar hamnar

”Rätt produkt-papper”- Papper där uppgifter om körningen av artikeln fylls i

SMED- *Single Minute Exchange of Die*, metod för utförande av ställtidsreduktion

Yttre ställtid- Moment som kan utföras under tiden maskinen fortfarande är igång

Inre ställtid- Moment som kräver att maskinen står stilla

1. Inledning

Nedan presenteras bakgrunden till examensarbetet, det vill säga företagets behov och intresse av arbetet. Vidare redogörs projektets syfte, avgränsningar och struktur.

1.1 Bakgrund

Santa Maria är ledande i Norden och Baltikum på smaksättning. Förutom Kryddor och Tex Mex, som är deras största produkter, så producerar de även BBQ, Thai och India. Santa Marias produkter säljs i över 30 länder och tillverkning sker i Estland, Storbritannien och Sverige. Företagets kryddfabrik ligger i Mölndal och här produceras över 600 olika artiklar. Kryddorna packas i kartonger, hinkar, plastburkar, påsar, kvarnar eller glasburkar. Det är påsar, kvarnar och glasburkar som i slutskedet hamnar i livsmedelsaffärerna och är avsedda för privatkunder. En stor del av Santa Marias kryddor packas på någon av fabriken två förpackningslinor för glasburkar. I detta examensarbete är det dessa två förpackningslinor som ska studeras.

Vid varje artikelbyte på linorna skall operatörerna genomföra vissa rutiner. Dessa rutiner kallas ställ. Rutinerna styrs av vilken artikel som körts och vilken nästkommande artikel som ska köras. Ställen innefattar bland annat att linan rengörs från kryddor så att kryddor med olika innehåll, färg, smak och allergener inte blandas.

Sedan 2011 har antalet ställ ökat med cirka 30% och i snitt utförs 60-70 ställ i veckan på de två förpackningslinorna för glasburkar. Antalet ställ och tiden för dessa påverkar linornas utfall och avdelningens produktivitet. Det finns därför i dagsläget ett stort intresse av att reducera tidsåtgången för ställen på Santa Maria.

På Santa Maria finns ett verksamhetssystem som kallas OPS, Operation Performance System. Systemets syfte är att skapa fokus på ständiga förbättringar. Grunden till detta är att införa standardiserat arbetssätt med hjälp av engagerande medarbetare men även genom att sätta mål och följa upp utfallen i produktion. Examensarbetet kommer att följa verksamhetssystemets struktur.

1.2 Syfte

Syftet med examensarbetet är att reducera tidsåtgången för ställen. För att kunna utföra detta krävs kartläggning och förbättring av tillvägagångssättet vid genomförande av ställ. Vidare måste det säkerställas att kraven på produktsäkerhet och en väl fungerande arbetsmiljö bibehålls.

Inför examensarbetets satte även Santa Maria upp tre mål med vårt arbete. Dessa tre mål formulerades som:

1. Reducering av stopptid för ställ med 25% på förpackningslinan, 5403, för glas.
2. Skapa nya SOP:er (standardiserade rutiner för utförande av ställ) och tillsammans med operatörer och produktionsledning implementera dessa SOP:er i produktionen.
3. Ge förslag på hur Santa Marias kryddfabrik skall fortsätta arbetet med ständiga förbättringar av ställtidsanalyser.

1.3 Avgränsningar

Examensarbetet och förstudier är avgränsat till att handla om förpackningen på Santa Marias kryddfabrik och det är de två förpackningslinorna för glasburkar som ska studeras. I första

hand kommer fokus ligga på den nya förpackningslinan (5403). De förändringar som utförs på denna lina ska sedan implementeras på den gamla glaslinan.

1.4 Struktur på rapporten

Rapporten kommer att ta upp de avsnitt som har behandlats under arbetets gång. Dessa avsnitt har alla bidragit i arbetet mot att uppnå syftet med examensarbetet. Inledningsvis görs en beskrivning av Santa Marias verksamhet med inriktning på deras produktion. Ett teoriavsnitt följer sedan med teori som är kopplad till området ställtidsreduktion. Därefter beskrivs en metoddel där det redogörs för de empiriska studier som gjorts. Utifrån metoddelen läggs sedan ett resultat fram i resultatdelen som följs av en analysdel där detta resultat analyseras. Utifrån de ovan nämnda delarna tas sedan de slutgiltiga förslagen på förbättringar till företaget fram i kapitlet Förbättringsförslag. De avslutande delarna är sedan en slutsatsdel, där bland annat en utvärdering av om målsättningen och syftet med arbetet uppnåtts, diskussionsdel och slutligen rekommendationer för framtiden.

2. Santa Maria

Nedan följer en kort beskrivning av Santa Marias historia följt av en mer detaljerad redogörelse över hur Santa Marias kryddfabrik ser ut, med fokus på förpackningslinan för glasburkar. Här är syftet att skapa en förståelse för det dagliga arbetet som utförs i fabriken och de förutsättningar som finns. En ingående beskrivning av arbetet kring linans omställningar görs, vilket senare i examensarbetet kommer att analyseras.

2.1 Santa Marias historia

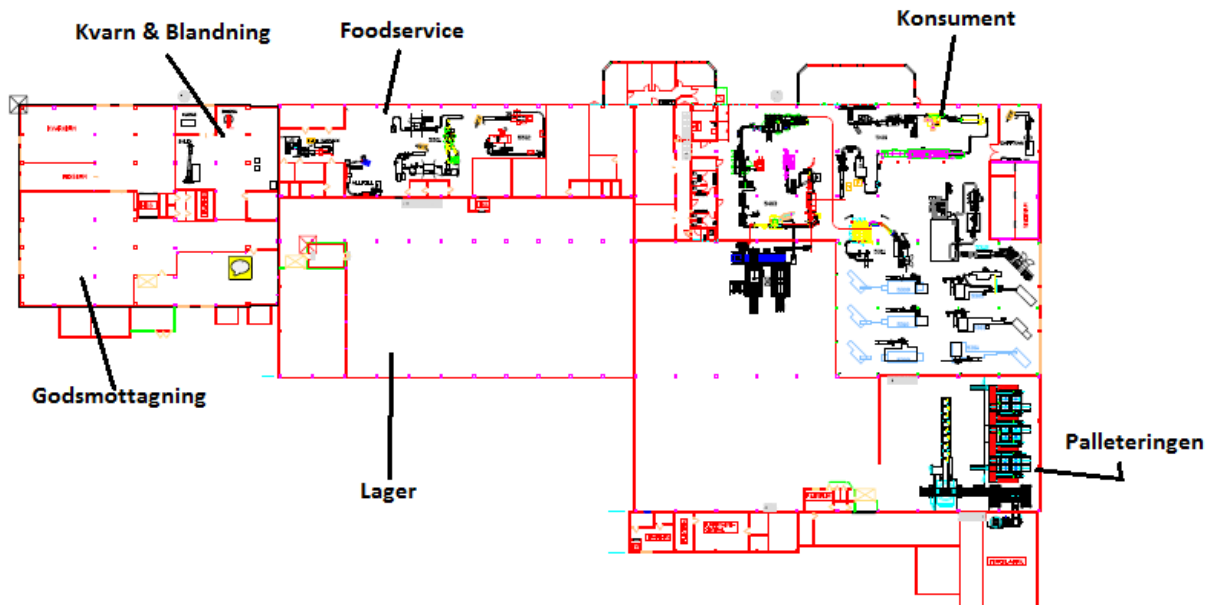
1911 öppnade C. Leon Berg en liten te- och kryddhandel i Göteborg. Detta är grunden till det vi idag känner som Santa Maria. När C. Leon Berg dog tog släktingarna Nordlund och Falk över och företaget döptes till Nordfalks. På 40-talet blev bolaget ett aktiebolag, Nordfalks AB, och efter det började företaget att växa. Det startades ett samarbete med ICA som blev en stor kund och snart var företaget störst i Sverige på kryddor. 1989 utvidgades marknadsområdet till hela Skandinavien och på 90-talet fanns Nordfalks i Europa, Baltikum och Ryssland. Under dessa år lanserades också Santa Maria Tex Mex vilket var en viktig milstolpe i utvecklingen (santamariaworld.com).

2001 bytte Nordfalks namn till Santa Maria AB. Idag är Santa Maria en del av den Finska livsmedelskoncernen Paulig och ledande i Norden och Baltikum på smaksättning. Santa Maria är också marknadsledande i flera andra länder runt om i Europa. Förutom Kryddor och Tex Mex görs även BBQ, Thai och India. Santa Marias produkter säljs i över 30 länder och 2013 omsatte företaget nästan 2 miljarder kronor. Tillverkningen sker i Sverige, Estland och Storbritannien. Produktionsanläggningarna i Sverige är belägna i Landskrona, där det tillverkar tortillas, och Mölndal där det finns två anläggningar, Tacofabriken och Kryddfabriken.

2.2 Kryddfabriken

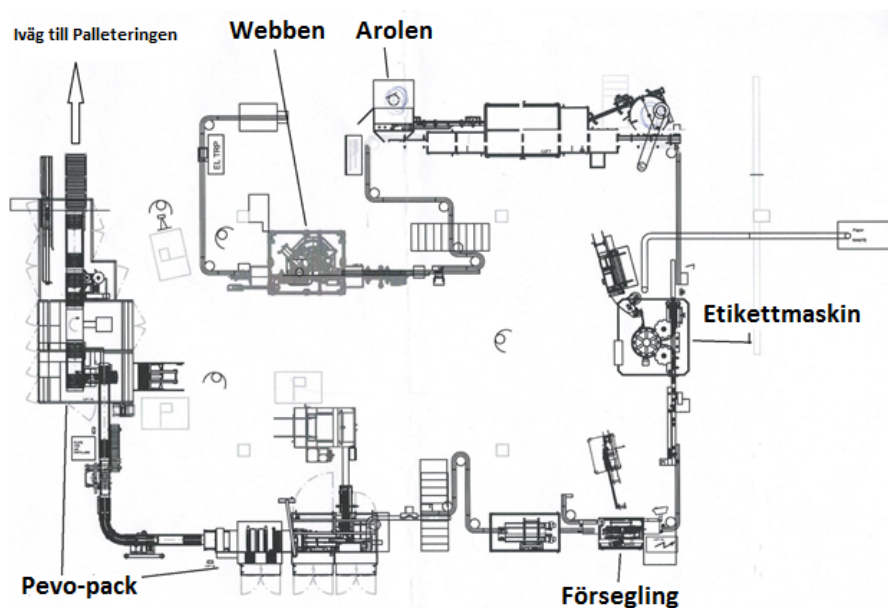
Till Kryddfabriken kommer råvarorna direkt till det råvarulager som finns. Här utförs noggranna kontroller av kryddorna. Det tas olika prover för analys för att bland annat upptäcka om det finns bakterier, mykotoxiner eller eteriska oljor i råvaran. Vid eventuella avvikelser i kvaliteten reklameras kryddan. I råvarulagret står kryddorna i så kallad karantän till analyserna är utförda och kryddorna är godkända. Därefter går de vidare till produktion.

Först hamnar kryddorna i godsmottagningen, se Figur 1. Hit kommer råmaterial med lastbil tre gånger om dagen. Sedan går kryddorna vidare till avdelningen Kvarn och Blandning. Här rensas och mals råvaran och de artiklar som är blandningar sammansätts. Kryddorna fylls sedan i stora säckar och går vidare till ett mellanlager. Härifrån går kryddorna till någon av de två avdelningarna Konsument eller Foodservice. På Foodservice packas kryddorna i större förpackningar så som hinkar, kartonger eller stora plastburkar. Dessa är avsedda för restauranger och storhushåll. Foodservice har två förpackningslinor, en för burkar och en för kartonger. På Konsument packas kryddorna i mindre förpackningar så som påsar, glasburkar och kvarnar. Det är dessa som sedan säljs i livsmedelsbutikerna. Konsumentavdelningen har åtta stycken förpackningslinor för påsar och två stycken för glasburkar. Här jobbar en Teamledare som leder alla operatörerna på avdelningen. Vid varje påslina arbetar en operatör och vid varje glaslina arbetar två operatörer plus en så kallad Resurs som hjälper till vid båda glaslinorna. De två glaslinorna kallas 5401 och 5403. 5401 är en äldre lina som köptes till fabriken för 24 år sedan men som sedan dess har fått en del maskiner i linan utbytta. 5403 är en ny investering som Santa Maria gjort och införskaffades för 1,5 år sedan. Sammanlagt på Konsument och Foodservice packas ca 600-700 stycken olika artiklar.



Figur 1: Kryddfabriken

Kryddorna körs från mellanlagret upp till avdelningen Loftet på plan 2. Det finns två Loft, ett för Foodservice och ett för Konsument. På Konsumentloftet jobbar två personer med att fylla på kryddor i stora kupor som går ner till förpackningen. Från Loftet kommer kryddorna ner till huvudmaskinen, Webben, på linan där kryddan fördelas i glasburkar, se Figur 2. Dessa burkar åker sedan vidare till Arolen där ströare, för den aktuella kryddan, sätts på plats. Totalt finns det sex olika typer av ströare. Efter detta skruvas locket på och burkarna förses med etikett med information om bland annat kryddans namn, innehåll, datummärkning, batch, vikt och EAN-kod. Därefter åker burkarna vidare och förseglas med ett plasthölje. Burkarna packas i kartonger med sex burkar i varje kartong i en av de så kallade Pevo-packmaskinerna. I nästa Pevo-pack packas de sedan i större kartonger om sex stycken sexpack i varje. Därefter går de iväg på band i taket bort till Palleteringsavdelningen. I Palleteringen packas kryddorna på helpall. Dessa pallar transporteras sedan med lastbil till färdigvarulagret i Kungsbacka tre gånger om dagen.



Figur 2: Förpackningslina 5403

För varje artikel fyller operatörerna i ett så kallat "Rätt produkt papper". Där står uppgifter om bland annat vilken produkt som körs, datum, lina, vilka operatörer som arbetar och kontroller som gjorts gällande till exempel vikt. Dessa papper sätts senare in i pärmar som förvaras i ett arkiv i minst 10 år. Detta görs för att man ska kunna ha möjlighet att spåra eventuella avvikelser hos kryddorna.

Vid byte av artikel måste operatörerna ställa om linan. Detta innebär att linan måste rengöras från den föregående kryddan och att eventuella verktyg och tillbehör i maskinerna måste bytas och inställningar kan behöva ändras. Det finns tre olika typer av omställningar, så kallade ställ. Dessa är Gröna, Gula och Röda. Ställen är olika omfattande beroende på mellan vilka artiklar stället inträffar. Grönt är minst omfattande och Rött är mest omfattande. När omställningsfärgen bestäms så läggs det stor vikt på om kryddan innehåller allergener eller ej. Finns det allergener i kryddan så är det alltid en Röd omställning, ett Rött ställ. Andra faktorer som påverkar omfattningen av ställen är färg, lukt, smak eller klubbighet.

2.3 Santa Marias definition av ställtid

Den definitionen som vanligen brukar användas för ställtid säger att den tid som åtgår från sista enheten i föregående parti till första godkända enheten i nästföljande parti benämns ställtid. På Santa Maria definieras ställtid däremot som den tid det tar från det att den första maskinen i linan, Webben, stängs av till det att maskinen sätts på igen och den första nya artikeln är redo att köras igång. Enligt företagets definition tas ingen hänsyn till den tid det tar innan den första *godkända* enheten kommit ut. Detta innebär att den tid som åtgår till inställningar i maskinen för att få fram de första korrekta artiklarna vid uppstart inte räknas med i företagets definition.

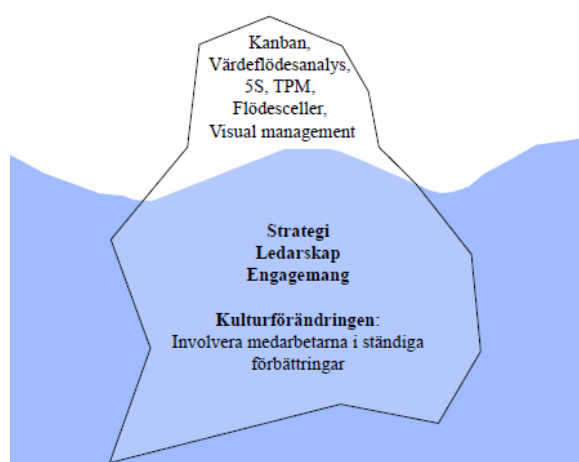
3. Teori

I det här kapitlet presenteras den teori som legat till grund för att uppnå syftet i vårt arbete, att reducera tidsåtgången för ställen. Teorin har även varit ett stöd i de metoder, analyser och slutsatser som genomförts under arbetet. De områden i teoriavsnittet som behandlats är Lean Production, ständiga förbättringar, standardiserat arbetssätt, verktyg, 5S, spagettidiagram, ställtids, ställtidsreduktion och SMED.

3.1 Lean Production

Lean Production är en filosofi om hur en verksamhet kan eliminera och reducera slöserier i produktionen och istället lägga fokus på de aktiviteter som är värdeskapande för slutkunden (Petersson, 2009). Tankarna om Lean växte fram i Japan, på Toyota, efter företagets kris på 1950-talet. Toyota lärde sig nu att förbättring av produktivitet och sänkning av kostnader kräver utveckling av system som kan tillverka i små partier såväl som med korta ledtider (Petersson, 2009). Detta innebär att Toyota enbart började tillverka just det som gick att sälja och endast när det var möjligt att sälja det. Dessa strategier visade sig vara ett framgångskoncept för Toyota och företaget expanderade i hög takt under senare delen av 1900-talet. Lean Production fick i samband med detta stor genomslagskraft även i västvärlden. Idag använder sig de allra flesta producerande företag av tankarna inom Lean och dess principer har bidragit till ökad produktivitet på verkstadsgolv över hela världen (Liker, 2006).

Sedan de första tankarna om Lean uppkom har Lean-konceptet ständigt utvecklats och Lean har haft olika fokusområden under tidens gång. Lean är i grunden en filosofi om hur ett företag kan bedriva sin produktion men Lean består även av värderingar samt mer eller mindre avancerade verktyg och metoder. Dessa olika delar inom Lean-begreppet brukar illustreras i en figur av ett isberg som visar vilka delar som är synliga hos ett företag och vilka som är ”osynliga” (se figur 3). Om dessa verktyg och metoder används på rätt sätt hjälper de företaget att fokusera arbetet på värdeskapande aktiviteter och i så stor utsträckning som möjligt eliminera övriga aktiviteter. Några exempel på dessa verktyg är 5S, SMED, Kanban, Jidoka och spagettidiagram.



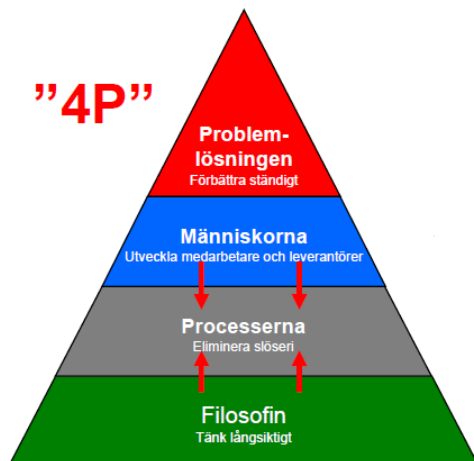
Figur 3: Lean Isbergmodell.

Bildkälla: (Liker, 2004)

Att reducera Lean till enbart dessa metoder och verktyg är dock ett vanligt misstag och oftast orsaken bakom en mindre framgångsrik Lean- implementering. Grunden i Lean är ständiga förbättringar (japanska Kaizen), långsiktigt tänkande och respekt för människor (Liker, 2006). Därför behöver ett arbete med Lean medföra en kulturell förändring i företaget där alla tar

ansvar för sin del i verksamheten. En annan viktig aspekt för att ett företag ska kunna genomgå en lyckad Lean-transformation är att Lean-arbetet anpassas utifrån den unika verksamhetens egna behov och förutsättningar.

För att överskådligt kunna beskriva alla de delar som ingår i begreppet Lean Production brukar man även utgå från Toyotas 4P- modell (se figur 4). De 4 P:na står för Philosophy, Process, People and Problem Solving (Liker, 2006). Denna modell brukar uttryckas i form av en pyramid för att visa hur de övre nivåerna, i viss utsträckning, bygger på de undre.



Figur 4: Toyotas 4P modell. Bildkälla: (Liker, 2004)

Utan rätt Philosophy kan ett företag inte uppnå bra Processes och så vidare. Nedan följer en kort beskrivning av den innebörd Toyota har för vardera P (Liker, 2006):

Filosofi (Philosophy) - Basera beslut på långsiktigt tänkande, även då det sker på bekostnad av kortsiktiga ekonomiska mål.

Processer (Processes) - Skapa processflöden som för upp problemen till ytan. Låt efterfrågan styra, undvik överproduktion. Jobba med standardiserat arbetssätt som är grunden för ständiga förbättringar och för personalens delaktighet.

Människor (People) - Utveckla ledare som verkligen förstår arbetet, som lever efter företagets filosofi och lär ut den till andra. Utveckla enastående människor och team som följer företagets filosofi.

Problemlösning (Problem solving)- Gå och se med egna ögon för att verkligen förstå problemet. Fatta beslut varsamt och i samförstånd, överväga alla alternativen noggrant och verkställ sedan snabbt. Bli en lärande organisation genom att hela tiden reflektera och ständigt förbättra.

3.2 Ständiga förbättringar, Kaizen

Det japanska begreppet Kaizen introducerades i väst på 1980-talet och betyder ständiga förbättringar (Ax, 2009). Att arbeta med ständiga förbättringar utgör grundstommen för ett företag som jobbar med Lean. Begreppet syftar till strävan att göra förbättringsarbetet till en del av vardagen och det ständiga arbetet med förbättringar ska genomsyra hela företaget. Alla slag av förbättringar eftersträvas. Grundtanken är att många små vardagsförändringar över tiden ger en stor kumulativ effekt. Med förbättringar avses bland annat att utföra arbetet smartare, med färre fel, omarbetningar och mindre spill. Detta i sin tur leder till att arbetet utförs på kortare tid, kunderna får mer värde för pengarna och ökad produktivitet uppstår.

Kaizenarbete inom ett företag innebär strävan mot att vara en lärande organisation genom att ständigt utvärdera, självkritisera, reflektera och förbättra den egna verksamheten (Liker, 2006). Detta har visat sig vara extra motiverande i mer eller mindre monotona arbeten där det är lätt att de anställda annars är bekväma och kör på i "gamla spår". Kaizen kan därför öppna nya möjligheter till bland annat utveckling, effektivisering, kvalitetssäkring och säkerhetsförbättringar för ett företags processer.

Även om ständiga förbättringar utgör grunden i tankesättet bakom Lean är det en av de svåraste delarna att arbeta med. Det ligger stora utmaningar i att motivera personalen till att hela tiden vara reflekterande i sitt arbete för att ständigt utveckla de processer de jobbar i för att slutligen kunna få en förändring av hela verksamheten. Detta är framförallt svårt i tider då företaget visar goda resultat vilket lätt kan leda till att förbättringsarbetet stannar av. Det behöver därför läggas mycket fokus på hur företaget ska få anställda motiverade till att upprätthålla arbetet med ständiga förbättringar. Att ständigt förbättra och utveckla en organisation kräver mer än att implementera nya verktyg. Det handlar om att skapa en företagskultur där alla anställda vill förbättra företaget och sig själva

Stora krav ligger på ledarna på en arbetsplats som jobbar med ständiga förbättringar. Ledarskapet som krävs för att kaizen-arbetet ska fungera är situationsanpassat, stödjande och närvarande (Pettersson, 2009). Medarbetarna måste känna att de får, och faktiskt också förväntas påverka sin situation. I en verksamhet som kommit långt i sin strävan mot Lean är det medarbetarna som äger processen och ansvarar för att utveckla den. Vägen till ett effektivt arbete med ständiga förbättringar börjar med övertygelsen om att gruppen är starkare än individen.

3.3 Standardiserat arbetssätt

Standardiserat arbetssätt definieras vanligen som; det just nu bästa dokumenterade arbetssättet ur effektivitets-, kvalitets- och säkerhetssynpunkt (Pettersson, 2009). Syftet med standardiserat arbetssätt är att skapa stabila processer och det är en förutsättning för arbetet med ständiga förbättringar. Det standardiserade arbetssättet ska utvecklas och tas fram av personalen som jobbar i den aktuella processen, som standarden ska utformas på, samt med ledningen. För att få bästa möjliga resultat på en standard krävs att all personal är delaktig i framtagandet av denna genom att bidra med sin kunskap. Att sedan få all personal att följa och jobba utifrån standarden är närmaste chefs uppgift (Pettersson, 2009).

Att arbeta med standardiserat arbetssätt är en ständigt pågående aktivitet. Denna aktivitet går ut på att identifiera problem, etablera effektiva metoder och definiera sätt som metoderna ska utföras på (Liker, 2006). När en ny standard tagits fram måste denna ständigt underhållas och förbättras. Standardisering är således ett tillvägagångssätt för att skapa det mest konsekventa utförandet av en process, inte en uppsättning dokument som noggrant kontrolleras att de efterföljs (Pettersson, 2009).

Att standardisering är en utgångspunkt för arbetet med ständiga förbättringar beror på att det är en förutsättning för att upptäcka avvikelser. Om en process inte är standardiserad innebär detta att den går till på olika, slumpmässiga, sätt varje gång. Om man då ska genomföra en förbättring av en sådan process kan man inte veta om det bara utförs en förbättring av det slumpmässiga.

Standardiserat arbetssätt leder även till en rad ytterligare fördelar. För det första är standarden en förutsättning för att upptäcka avvikelser då den skapar en förutsägbarhet (Petersson, 2009). Detta leder i sin tur till en högre kvalitetsnivå och att leveranstiden hålls i större utsträckning. Ett minskat slöseri kan även uppnås med standardiserat arbetssätt tack vare att väntetider och för mycket material i arbete reduceras betydligt.

3.4 Verktyg

Nedan följer beskrivning av verktygen 5S och spagettidiagram som är vanligt förekommande inom Lean production.

3.4.1 5S

Inom Lean strävar man efter att skapa stabila processer. Med en stabil process menas förmågan att producera med liten variation över tiden (Liker, 2006). Som hjälpmedel för att lyckas åstadkomma detta finns det inom Lean olika metoder och verktyg. En av dessa metoder är 5S. 5S är ett enkelt och effektivt sätt att förbättra arbetsplatsens skötsel och därigenom ta bort olika former av slöserier (Liker, 2006). De 5 S:en står för: sortera, strukturera, städa, standardisera och skapa vana. Nedan följer en kort beskrivning av vardera S(Petersson, 2009):

Sortera – Det första S:et, Sortera, handlar om att separera det nödvändiga från det onödiga. Det är bra om en genomgående inventering av arbetsplatsen görs där allt onödigt markeras med röda lappar. De onödiga sakerna bör sedan tas bort omgående från arbetsplatsen och de nödvändiga sakerna ska ses till att de är säkra och fungerande.

Strukturera – Att Strukturera arbetsplatsen handlar här om att alla föremål ska ha sin bestämda plats och föremålen ska placeras på denna utmarkerade plats. Att ha sina föremål i produktionen strukturerade bidrar till ett antal fördelar. Placeringen av verktygen ska till exempel vara vald så att denna bidrar till säkerhet och fördelaktiga ergonomiska principer på arbetsplatsen. Strukturen ska även bidra till att det enkelt går att se avvikelser, om ett föremål inte finns på sin plats.

Städa - Denna punkt syftar till att komma igång med regelbunden städning. Det räcker alltså inte att städa en gång, utan det handlar om att ständigt hålla rent på arbetsplatsen. Det är viktigt att skapa en standard för hur arbetsplatsen ska se ut när den är städad och att sedan hålla denna standard.

Standardisera - Detta S syftar till att skapa en standardisering av de första tre S:en. Det handlar om att se till att 5S-standarderna upprätthålls. Visualisering är nu ofta en viktig del i standardiseringen då man till exempel kan använda sig av foton som visar hur normaltillståndet av arbetsplatsen ska se ut.

Skapa vana - Denna punkt anses oftast vara den svåraste punkten i ett 5S-arbete. Punkten syftar till att skapa disciplin och engagemang för en stabil arbetsplats. Ett bra sätt att komma igång med att skapa vana kan vara att bygga in arbetsplatsens skötsel i dagliga rutiner. Att till exempel alltid lämna arbetsplatsen i slutet av varje arbetsdag efter denna städstandard skapar en naturlig besiktning av arbetsplatsen. Detta underlättar för att direkt upptäcka om något föremål till exempel saknas eller är sönder. Nyckelordet för att lyckas med denna punkt är "uthållighet".

3.4.2 Spagettidiagram

Spagettidiagram är ett verktyg som används för att lokalisera slöserier kopplade till transporter och rörelse. Med hjälp av ett layoutdiagram över den del i fabriken som skall studeras kan rörelser ritas in. Alla förflyttningar som sker under ett bestämt intervall tas med

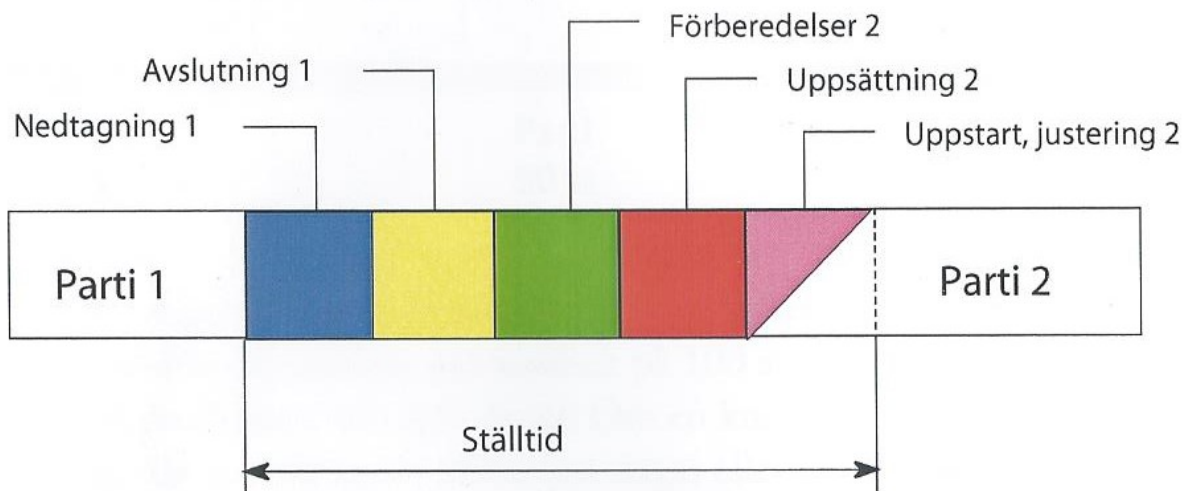
och kan sedan studeras. Vanligtvis blir det mycket rörelser som ritas in och layoutdiagrammet blir ofta fullt av streck och konturer. Detta kan tyckas likna spaghetti vilket har gett arbetsättet dess namn. För att få en uppfattning om hur mycket rörelse det är kan den totala sträckan beräknas. En del företag väljer att, av pedagogiska skäl, räkna fram hur mycket rörelse det blir under en längre tid och jämför det med till exempel antal varv runt jorden. I spaghettiagrammet kan sedan onödiga förflyttningar lokaliseras och elimineras (Bicheno, 2006).

3.5 Ställtid: Definition av ställtid

Ställtid är den tid som krävs för omställning av en maskin eller arbetsplats från tillverkning av en produkt till en annan. Normalt definieras ställtiden som den tid som åtgår från sista enheten i föregående parti till första godkända enheten i nästföljande parti (Bicheno, 2006). Detta innebär alltså dels den tid då maskinen står still och inte producerar något och dels den tid som går till förberedelser, justeringar och provkörning av ny enhet (IVF, 2006). Enligt Sødahl (1992) så är den typiska fördelningen av tidsåtgången för arbetsmoment under ett ställ följande:

- Förberedelser av material, jigger, fixturer, verktyg etc - 30%.
- Infästning och losstagning av verktyg - 5%.
- Centrering, dimensionering av verktyg - 15%.
- Provkörning, justering - 50%.

Vid omställning krävs det oftast att produktionen i maskinen stoppas då exempelvis ett utbyte av verktyg eller korrigerande av inställningar måste utföras. Detta leder till produktionsförluster.



Figur 5: Ställtid

Bildkälla: IVF (2006)

3.5.1 Ställtidsreduktion

Arbetet med reducering av ställtider uppmärksammades för första gången i Japan efter andra världskriget. Bilproduktionen i Japan försökte konkurrera med bilproduktionen i USA men förutsättningarna i Japan var inte i närheten av lika goda som i USA. Japan saknade kapital och kunde inte mäta sig med de jättelika anläggningarna som fanns i USA. Då omställningstiderna i bilindustrin var så långa valde man i USA att istället för att ställa om maskinerna så använde man sig av en maskin för varje detalj. Detta var något Japan inte hade

råd med. För att kunna konkurrera med Amerikanerna var Japanerna därför tvungna att hitta en annan lösning. De började nu se över sina omställningstider. Resultatet av detta visade att mycket kunde göras och 1970 lyckades Shiego Shingo reducera ställtiden för en press från fyra timmar till tre minuter (Nicholas, 1998). Denna bedrift uppmärksammades stort. Metodiken som Shiego Shingo tog fram kallas SMED (Single Minute Exchange of Die) och har fått stort genomslag världen över.

I dagens moderna tillverkning ställs allt högre krav på flexibilitet och snabbhet i produktionsprocesser för att dessa ska kunna vara konkurrenskraftiga. Att ha korta ställtider skapar möjlighet för både snabb och flexibel produktion. Många företag ägnar i dagsläget 20% av sin planerade produktionstid till just omställningar (IVF, 2006). Detta har lett till att de allra flesta företag idag arbetar med att reducera tiden som åtgår till omställning då denna är en kritisk faktor när det gäller att uppnå lönsamhet, ökad produktivitet och säkerställande av företagets långsiktiga utveckling (IVF, 2006).

3.6 SMED

SMED- Single Minute Exchange of Dies - syftar till att reducera ställtider så att de kan skrivas med en enda siffra i enheten minuter (Gathen, 2004). Detta är en metod för att systematiskt arbeta fram korta ställtider. Det mest grundläggande skälet till att arbeta med SMED är att reducera ledtider och sänka tillverkningskostnader samtidigt som kvaliteten bibehålls.

Ställtidsreduktion enligt SMED-metoden gör det möjligt för företaget att producera i mindre partier, kunna växla till nya tillverkningsserier på bara några minuter och därmed få en ökad flexibilitet i tillverkningen (Nicholas, 1998). Produktionsprocessen blir nu mindre känslig för förändringar i efterfrågan då den snabbt kan anpassas efter produktions- och leveransförändringar. Minskade ställtider leder även till en rad andra fördelar så som ökad kundtillfredsställelse, minskat ytbehov och kapitalbindning i produktionen, högre maskinutnyttjande och reducering av storleken på mellan- och färdigvarulager (IVF, 2006). Kvaliteten har också en förmåga att öka vid produktion i mindre serier. Verktygen inspekteras nu mer frekvent och om fel skulle uppstå finns det färre antal detaljer att kassera (Gathen, 2004). Det är också lättare att hålla hög kvalitet när det finns en standardiserad omställningsmetod vilket också underlättar upplärning av ny personal.

Som med alla implementeringar av nya förbättringsprogram, är den viktigaste ingrediensen för att få ett lyckat genomförande att skapa ett engagemang som sträcker sig från högsta ledning till dem som jobbar med att utföra omställningarna. Det är centralt att operatörerna tror på att SMED kan skapa värde för dem och processen de arbetar i. Grundaren av SMED, Shiego Shingo, skriver i en av sina böcker "att veta *hur* är viktigt, men att veta *varför* är viktigare" (Gathen, 2004). Precis som med andra metoder inom Lean är SMED mer än bara en process. Det är en filosofi som säger att du kan få något gjort på ett effektivare sätt.

3.6.1 SMED-analyser

För att minska förlusterna måste ställtiden reduceras och omställningarna bli så effektiva som möjligt. En vanligt förekommande metod för detta är SMED-analyser.

Innan arbetet med SMED-analyserna påbörjas bör företaget ha en god grund att stå på. Det är viktigt att de som arbetar i processerna är mogna för förändring och ett standardiserat arbetssätt. Det är en fördel om verktyg som 5S har implementerats i ett tidigare skede då detta skapar ordning och reda. Tid som tidigare gick till att till exempel leta efter fixturer, verktyg eller liknande har därmed eliminerats (Petersson, 2009).

Stegen i SMED-metoden:

Steg 1: Definiera startläge och mål

Det är viktigt att fastställa ett nuläge som visar hur ställen ser ut i dagsläget, vilka typer av ställ som förekommer, hur lång tid ställen tar (min/max/medel) och vilka ställ som är mest förekommande. Här är det också bra att sätta upp mål. Ett första steg kan vara att till exempel minska variationen så att tiden för stället blir mer förutsägbart. Om det är flera personer som utför ställen görs det ofta på olika sätt vilket leder till variation (IVF, 2006).

Steg 2: Dokumentation

Vid dokumentation av ställ är det, förutom direkta observationer, bra att använda sig av videofilmning då detta underlättar analysen av stället (Nicholas, 1998). En film går att se hur många gånger som helst och det finns möjlighet att stoppa när det behövs. Om man använder sig av videofilmning är det viktigt att de som ska studeras och filmas informeras innan och ger sitt godkännande. Det är bra om operatörerna, som genomför stället, sedan är delaktiga i analysen då det är dem som är experterna (IVF, 2006). Det är bra att filma vid flera tillfällen för att få med olika variationer i ställen. Att rita spagettidiagram kan också vara bra hjälpmedel för kommande analys (Bicheno, 2006).

Steg 3: Ställtidsanalys

Nu börjar analysarbetet av stället. Utifrån film eller/och observationer som utförts identifieras de olika momenten i stället och delas upp i två kategorier:

1. Yttre ställtid - moment som kan utföras under tiden maskinen fortfarande är igång.
2. Inre ställtid - moment som kräver att maskinen står stilla

Steg 4: Separation av yttre och inre ställtid

Steg 5: Omvandla inre ställtid till yttre

Med detta menas de moment som i dagsläget utförs då maskinen står still men som istället går att förbereda under tiden maskinen producerar. För att kunna genomföra detta krävs god planering av ställen, samarbete i produktionen, plats för förberedelsearbetet och ofta även att det finns möjlighet att lämna produktionen kortare stunder då den är igång (world-class-manufacturing.com). Det är viktigt att allt förberedelsearbete som kan utföras då maskinen producerar faktiskt görs. För att säkerställa detta kan man använda sig av en checklista (Nicholas, 1998).

Steg 6: Reducera ställtid

Det finns tre områden där förbättringar kan genomföras för att reducera ställtid (IVF, 2006):

1. Organisatoriska förbättringar - förbättring av sättet att organisera och planera stället.
2. Arbetsmetoder - förbättring av sättet att utföra moment och standardisering av stället.
3. Tekniska förbättringar - ombyggnad av maskiner eller investeringar i ny utrustning för att korta ställtiden. Denna punkt innebär ofta till skillnad från de andra två stora investeringar.

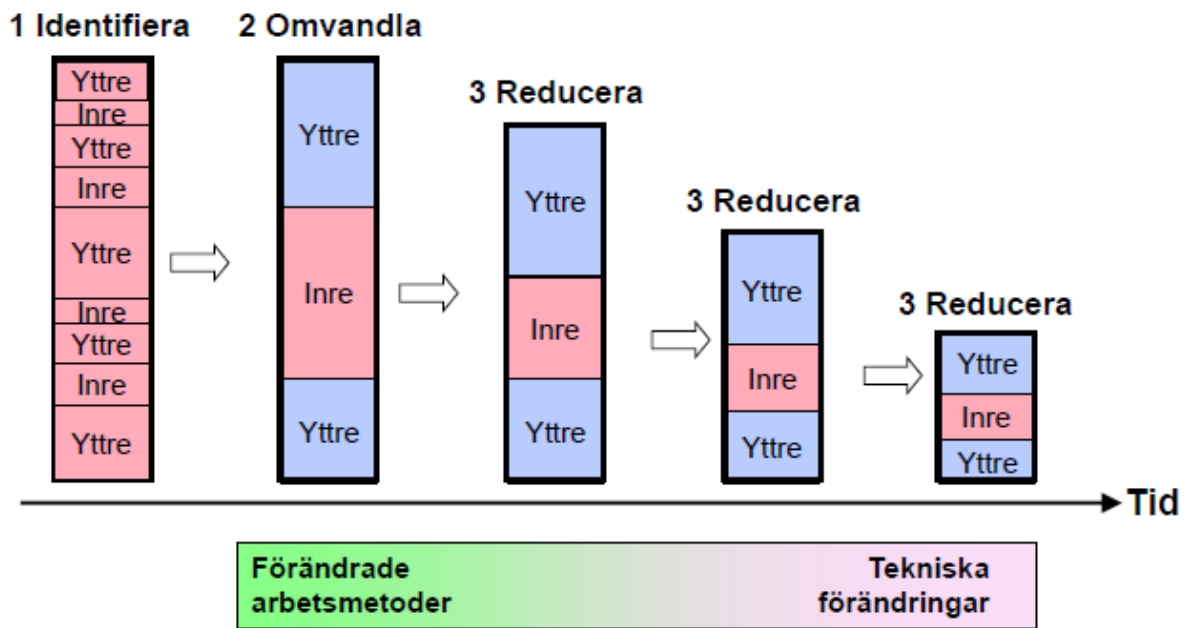
Steg 7: Reducera inre ställtid

Den inre ställtiden kan reduceras genom att bland annat antalet verktyg minskas eller att det går att använda samma verktyg till flera moment. Standardiserade infästningar och fästnanordningar för arbetsstycket kan införas. Fixturer kan förhandsjusteras och laddas. Försöka eliminera justeringar vid riggning av fixturer, uppspanning av arbetsstycken och

inställningar av data. För att korta den inre ställtiden kan det också vara ett alternativ att använda sig av mer personal under stället eller att mekanisera fixtur-, arbetsstycke- och verktygsbyte. Att mekanisera brukar dock kosta mycket i förhållande till den tidsbesparing som fås (Sødahl, 1992).

Steg 8: Reducera yttre ställtid

Den yttre ställtiden påverkar inte maskinens stopptid men kan innehålla mycket slöserier som kan reduceras. De yttre ställtiderna kan reduceras på liknande sätt som de inre.



Figur 6: Ställtidsreduktion

Bildkälla: Olsson (2013)

4. Metod

I detta kapitel beskrivs det tillvägagångssätt som använts vid genomförandet av examensarbetet. Vi kommer nedan att beskriva vilka metoder som valts samt motivera varför dessa metoder har tillämpats. En litteraturstudie har tidigare genomförts och legat till grund inför de empiriska studierna. Denna litteraturstudie innefattade ämnesområdena som tagits upp i teoriavsnittet i arbetet. Utifrån litteraturen har SMED-metodens åtta steg valts och tillämpats som främsta utgångspunkt för genomförandet av arbetet.

4.1 Definiera startläge

För att fastställa ett nuläge valde vi att utföra ett flertal intervjuer med personal på Santa Maria. En stor del i arbetet med att definiera ett startläge var också att samla in statistik av det rådande ursprungsläget i fabriken.

4.1.1 Intervjuer

En viktig del i arbetet bestod i att inleda en dialog med den personal som arbetar på förpackningslinorna och också utförde ställen. Därför genomfördes flertalet intervjuer. Totalt 11 stycken intervjuer gjordes med varierande längd, mellan 40-90 minuter. De intervjuade var sju operatörer på förpackningslinan, de två Teamledarna samt med en av produktionsplanerarna och med en av de anställda på avdelningen Loftet. Intervjuerna påbörjades tidigt under februari 2014 och hade främst två övergripande syften. Det första syftet var att ge oss en ökad förståelse och inblick i hur ställen gick till. Intervjumaterialet utgjorde även ett komplement till det som inte lyckades fångas upp under filminspelningarna. På detta sätt kunde vi även få en uppfattning av vad som fungerade och inte fungerade i nuläget. Det andra syftet var att inleda ett samarbete med de operatörer som arbetar på förpackningslinorna för att i samråd med dem ta fram en ny standard över hur ställen kunde genomföras, en ny SOP.

Intervjuerna var semistrukturerade med öppna frågor för att uppmuntra de intervjuade till att ge sina åsikter och på så vis få djupare diskussioner (Yin, 2003). Intervjuerna var även strukturerade med standardiserade frågor som utformats på ett färdigställt frågeformulär till alla berörda inom samma operativa område. Detta gjordes främst för att underlätta jämförelsen av svaren från intervjuerna när de senare sammanställdes samt för att vara säkra på att vi fick med alla delar vid intervjuerna och inte missade något. Som registreringsteknik under intervjuerna utfördes skriftliga anteckningar. Denna teknik valdes framför inspelning då vi ansåg att den skapade en mer avslappnad intervjusituation vilket kunde inspirera de intervjuade till att våga prata mer öppet under intervjuerna.

Utöver dessa inplanerade och uppstyra intervjuer utfördes flertalet kortare möten och avstämningar med främst Temaledare men även med vissa operatörer. Dessa behövdes för att ge kompletterande information till oss men också för att vi, genom Teamledarna, kunde kommunicera ut information till operatörerna. Dessa möten var en viktig del i att hålla en bra dialog med operatörerna för att ständigt vara uppdaterade om vad de tyckte om våra förslag. Under arbetets gång har det även hållits kontinuerliga möten med ledningen.

När alla planerade 11 intervjuer var utförda sammanställdes allt anteckningsmaterial från dessa till det som sedan bland annat utgjorde basen för de nya SOP:erna för ställen. Intervjusvaren bidrog också till den åtgärdsplan som togs fram.

4.1.2 Statistikinsamling

För att kunna definiera ett startläge som mätningarna av våra förändringar kunde utgå ifrån

behövdes statistik av det rådande ursprungsläget. Statistiken skulle bland annat innefatta information om fördelningen av antalet Gröna, Gula respektive Röda ställ och hur lång tid dessa tog.

Som beskrivits tidigare i arbetet, inkluderar inte Santa Maria tiden som åtgick från det att linan startat till att första godkända enheten kommit ut, i sin definition av ställtid. Tidigt under arbetets gång noterade vi dock att denna tid, för inställning av maskiner vid uppstart, kunde variera mycket och emellanåt ta väldigt lång tid. Vi valde därför att även ta med denna tid i våra beräkningar.

Statistiken som fanas i datasystemet som vi till en början hade tänkt använda oss av visade sig varken ange färg på ställen, antalet operatörer som medverkat under stället eller tiden som åtgick för uppstartsinställningar. Denna statistik var därför inte användbar för oss. Vi samlade därför in statistik från pärmar som innehöll så kallade "Rätt produkt-papper". Dessa papper var sådana som operatörerna fyllde i under körningen av en artikel och innehöll uppgifter om körningen av artikeln. Pärmarna fanns i ett arkiv och användes för att kunna spåra eventuella fel på produkter. Papprena i dessa pärmar angav information om vilken artikel som körts, färg på stället, vilken lina som använts, antal operatörer vid stället samt produktionstid och ställtid för körning av artikeln. Värden för tiden av uppstartsinställningar fanns däremot inte angivna på papper men dessa värden kunde räknas fram. Detta gjordes genom att ta tidpunkten vid uppstart av en artikel och addera produktionstiden och ställtiden för artikeln för att få en sluttid av denna körning. Sedan tittade vi på tidpunkt för uppstart av efterföljande artikel. Det tidsgap som nu uppstod mellan denna startpunkt och tidigare artikels slutpunkt var tiden som åtgick till uppstartsinställningar.

Denna manuella framtagning av statistik visade sig vara mycket mer tidskrävande än vad insamlingen av redan lagrad statistik från ett datasystem hade varit. På grund av detta ansåg vi att två månader fick utgöra representativ tid för den period som vi samlade in statistik över. Dessa månader var januari och februari 2014. Slutligen fördes all framtagen statistik in i ett exceldokument. Utifrån detta dokument kunde variation som förekom i ställen beroende på, bland annat antalet operatörer som medverkat, påvisas.

4.2 Dokumentation

En grundförutsättning för att kunna genomföra förbättringar, vars syfte var att reducera ställtiden, var att först skapa en tydlig problem- och helhetsbild av nuläget. För att lyckas med detta ändamål utfördes olika typer av informationsinsamling. Till en början betraktade vi produktionsprocessen genom direkta observationer. Vidare har även filminspelningar av ställen genomförts för att ingående kunna analysera momenten som utförs. Slutligen ritades även spagettidiagram som ett ytterligare komplement för att skapa en analys av det nuvarande tillståndet. Att använda sig av flera olika metoder för att skapa en bild av nuläget gjordes då detta förstärkte validiteten och reliabiliteten av mätningarna.

4.2.1 Direkta observationer

Tidigt under arbetets gång och sedan fortsättningsvis under våren utfördes flertalet direkta observationer av de olika ställen. Under dessa observationer stod vi ute i produktionen och betraktade och förde anteckningar om arbetet av ställen. Vi skrev även ner tider för hur lång tid ställen tog att genomföra för att fånga variation mellan gångerna. Detta gjordes för att få en första inblick av hur arbetet med ställen gick till. För det mesta fick operatörerna jobba i fred med så lite störning och påverkan som möjligt då vi ville fånga en så naturlig bild som möjligt av hur utförandet gick till. Emellanåt var vi trots detta tvungna att ställa frågor vid en del av observationerna för att kunna öka förståelsen och klarlägga vissa moment.

4.2.3 Spagettidiagram

Tre olika spagettidiagram utfördes under Gröna ställ, ett för operatören på mittendelen av linan, ett för operatören framför Webben och ett för operatören bakom Webben. Syftet med spagettidiagrammen var att registrera operatörernas samtliga förflyttningar under genomförandet av ett ställ. Med hjälp av layout-kartor över förpackningslinan ritades de rörelser som utfördes av respektive operatör under stället in. Utifrån dessa kunde det sedan tydligt påvisas vart på linan det fanns mest förflyttningar. Slutsatser kunde sedan dras om vilka förflyttningar som var tvungna att föreligga samt vilka som var onödiga eller kunde sammanbindas.

4.2.4 Filminspelning av nuvarande tillstånd

Parallellt med intervjuerna utfördes filminspelningar av hur ett "normalställ" kunde se ut. Även filmerna hade som främsta syfte att ge oss en bättre förståelse av hur utförandet av ställen gick till i dagsläget. Att använda sig av videoteknik som metod vid dokumentering av ställ hade flertalet fördelar. Filmerna gick till exempel att se hur många gånger som helst och de bidrar till ett utgångsläge som ingen kan ifrågasätta. För att fånga upp variationer i utförandet av omställningsprocessen filmades ställen vid flera tillfällen och med så många olika operatörer som möjligt. Filminspelning gjordes på alla tre typer av ställ, Grönt, Gult och Rött.

4.3 Ställtidsanalys

När ett startläge var identifierat och de olika metoderna av dokumentation var utförd kunde arbetet med ställtidsanalysen påbörjas. I dessa analyser utgick vi ifrån de olika stegen i SMED-metoden som vi redogjort för i avsnitt 3.6.1.

Inledningsvis identifierades inre och yttre ställtider genom att analysera filminspelningarna. Detta gjordes för att sedan utföra en *Separation av yttre och inre ställtid*. Nästa steg i ställtidsanalysen var att *Omvandla inre ställtid till yttre*. För att tydligt omvandla de yttre ställtiderna från de inre så lyftes de yttre ställtiderna ut från stället och sattes in på en checklista. Momenten på denna checklista skulle vara utförda innan stället påbörjades. Några moment som var yttre ställtider och direkt sammanlänkande med stället valdes att ha kvar. Dessa markerades med röd färg för att förtydliga att de var yttre ställtider och fortfarande skulle utföras precis innan maskinen stängdes av. Vi valde sedan att förbättra och till viss del eliminera moment i stället för att på så sätt *Reducera ställtid*. Utifrån de tre förbättringsområdena, organisatoriska förbättringar, arbetsmetoder och tekniska förbättringar, för att reducera ställtider, togs en åtgärdslista fram. Avslutningsvis analyserades materialet från intervjuer, direkta observationer, filminspelningar och spagettidiagram för att kunna *Reducera inre ställtid* och *Reducera yttre ställtid*.

4.3.1 Checklista

För att utforma standardiserade arbetsmoment i så stor utsträckning som möjligt underlättar det om samtliga operatörer har genomfört samma uppgifter innan stället påbörjas. En checklista är ett vanligt verktyg att använda sig av för att kontrollera att dessa uppgifter är utförda innan stället påbörjas (McIntosh, 2007). En checklista var inget som fanns på arbetsplatsen sedan tidigare. Vi utformade därför en som tydligt beskrev de arbetsmoment som kunde utföras mellan ställen, så kallade yttre ställ. Vårt främsta syfte med införandet av denna checklista var att få operatörerna att arbeta efter samma mönster och att se till att onödiga moment inte utfördes då linan stod still. Tack vare checklistan "tvingades" de anställda att påbörja stället utifrån samma utgångsläge och operatörerna styrdes mot att jobba

efter ett och samma arbetssätt. Checklistan var utformad så att operatörerna till en början skulle fylla i de moment som de hann utföra innan stället. Detta visualiserade tydligt om checklistan följdes och om de var några moment som var svåra att hinna med.

4.3.2 SOP- Standard Operating Procedure

Ett av målen med arbetet var att skapa en mall för ett nytt standardiserat arbetssätt, en ny SOP. Totalt skulle tre SOP:er tas fram, en för vardera färg på ställen. Dessa togs främst fram utifrån de studier som genomförts i form av direkta observationer, intervjuer, filminspelning och spagettidiagram. Utöver informationen som vi fått av de empiriska studierna låg även den teori som vi redogjort för till grund för utformandet av de nya SOP:erna. På arbetsplatsen fanns sedan tidigare befintliga SOP:er, vilka till viss del användes vid framtagandet av de nya.

För att vara säkra på att de nya SOP:erna skulle vara genomförbara och accepterade av operatörerna samt för att se till att inga moment saknades rådfrågades operatörerna om innehållet i ett första utkast. Vi bad dem testköra SOP:erna innan de ansågs klara för att ha möjlighet att göra eventuella ändringar. Detta gjordes för att öka förutsättningarna för att dessa fungerade och senare också skulle följas av personalen. Att operatörerna inte jobbade efter den tidigare standard som tagits fram var ett problem som funnits på företaget. Att skapa ett godkännande av operatörerna var därför en kritisk och viktig del i vårt arbete vid införandet av de nya SOP:erna.

4.3.3 Åtgärdsplan

En lista över åtgärder på problem som upptäckts kopplade till ställen togs fram. Dessa problem hade uppmärksammats genom de studier som gjorts i form av direkta observationer, intervjuer, filmanalyser och spagettidiagram. Listan innehåller punkter på lösningar av mestadels teknisk karaktär. Många av lösningarna var indirekt kopplade till tidseffektiviseringen av ställen. Detta innebar att dessa främst inte var av sådan karaktär att vi direkt kunde åtgärda dem och implementera dem i framtagandet av den nya SOP:en. Lösningarna på åtgärderna består delvis av investeringar, omorganisering och ändringar i datasystemet som kan ta lång tid att genomföra, men med på listan finns också mer lättlösta problem med billiga lösningar.

Problempunkterna sattes in i ett exceldokument. En problemformulering fördes in för varje punkt med tillhörande förklaring av följdfejl och lämplig åtgärd på problemet. Andra delar som togs upp för varje punkt var svårighetsgrad av genomförande, tidsbesparing per ställ, felfrekvens, kostnad för åtgärd och vilken effekt åtgärd av problemet skulle medföra. Detta för att överskådligt kunna väga fördelar mot nackdelar och på så sätt se hur mycket det skulle kunna löna sig att åtgärda problemet.

Då vi uppskattade svårighetsgraden av åtgärderna valde vi att gradera svårighetsgraden som *lätt*, *medel* eller *svårt*. Denna gradering ansågs lämplig då en mer detaljerad bedömning kändes allt för svåruppskattad. För att få ett så korrekt värde som möjligt på tidsbesparingen och felfrekvensen valde vi att fråga en operatör och en Teamledare om deras uppskattning av denna tid. Som komplement vägde vi även in våra egna uppskattningar av denna tid som vi skapat oss från de observationer och den dokumentation som gjorts. På vissa punkter där det var genomförbart valde vi att klocka tiden från filminspelningarna för att på detta sätt istället få fram ett värde på tidsbesparingen. Vi valde att redovisa tidsbesparingen per ställ och per år för att få en så bra uppfattning av storleken som möjligt. I uträkningen av detta har vi utgått från att det inträffar 23 stycken ställ i veckan och att det är 51 arbetsveckor per år. Kostnaden för åtgärderna graderades *ingen*, *låg*, *medel* eller *hög*.

För att få en noggrann genomgång av när och om de olika punkterna på åtgärdslistan kunde vara genomförbara hölls två längre möten med avdelningschefen på Konsumentavdelningen. Det visade sig att avdelningschefen också hade, för drygt ett år sedan, gjort en lista över problem på glaslinan som bidrog till de långa ställtiderna. Många av problempunkterna på våra listor var överensstämmande. Vi hade dock ett flertal ytterligare problem och förslag på lösningar av dessa på vår lista. Efter avslutade möten tog avdelningschefen med sig de problem vi lagt fram som var av en mer löstlös karaktär för att så omgående som möjligt se om dessa kunde åtgärdas. Planen med de övriga punkterna var att föra vidare dessa och ta upp dem för vidare diskussion med övrig berörd personal inom ledningen.

5. Resultat

I detta kapitel redovisas de resultat som tagits fram från de empiriska studierna av statistikinsamling, direkta observationer, intervjuer, filminspelning och spagettidiagram. Utifrån dessa resultat har sedan en checklista, nya SOP:er och en åtgärdslista kunnat tas fram. Dessa redogörs det för i avsnittet Förbättringsförslag.

5.1 Sammanställning av Intervjuer

Utifrån de intervjuer som genomförts med de tre avdelningarna förpackningslinan, produktionsplanering och Loftet har samtliga sammanställts nedan. De fullständiga frågorna som ställdes vid de olika intervjuerna finns redovisade i bilaga 1.

Av de ordinarie operatörerna som medverkade under intervjuerna har de allra flesta jobbat på denna avdelning i över 10 år. Bland operatörerna råder en gemensam uppfattning av hur lång tid det tar att utföra de olika typerna av ställ. Ett Grönt ställ uppskattas att ta cirka 15 minuter, ett Gult ungefär 30-40 minuter och ett Rött tar upp emot en timma. Många kommenterar även att stor variation i tid kan råda från gång till gång. Denna variation kan bland annat bero på kryddans status eller antalet operatörer som varit med och genomfört stället. Angående om den befintliga SOP:en följs svarar många med ord som "någorlunda", "hyfsat", "delvis" etcetera. Operatörerna kan därför sägas vara enade om att den befintliga SOP:en följs till viss del men inte fullt ut. Det var tydligt under intervjuerna att många upplever att ett stort problem ligger i att få alla till att jobba på samma sätt. "Alla jobbar olika" eller "alla jobbar på sitt sätt" var svaren som gavs. Många berättade även att ny personal blir upplärd enligt den befintliga SOP:en men att det ändå skapas variation i upplärningsprocessen beroende på av vem den nyanställde blir upplärd. Detta blir ett stort problem just eftersom att företaget har många temporärt inhyrda och mycket extrapersonal.

Alla operatörer var överens om att det största och mest frekvent förekommande problemet under ställ är dammsugarna som fungerar dåligt. "Dammsugarna är jättedåliga", "vi har tjatat om att få nya så länge jag har jobbat här men det händer ingenting" var några av kommentarerna som kom upp under intervjuerna kring dammsugarna. Att dammsugarna inte fungerar som de ska beror på att man har alldeles för många slangar som är kopplade till en och samma motor. Det stora antalet slangar behövs dock för att kunna täcka alla ytor i produktionen och minst en till motor är det som hade behövts sättas in. Ytterligare problem som togs upp var att det ofta förekommer personalbrist under ställen. Detta kan bero på att ställ inträffar under raster eller att personal är sjuk och man inte kan få in tillräckligt med extrapersonal. Många anser även att det är ett problem att man ofta behöver ha inne extrapersonal. Detta kräver mycket tid och energi för upplärning samt att extrapersonalen inte kan alla de olika arbetsuppgifterna lika bra som ordinarie personal. Detta leder till att man blir begränsade i vilka som kan utföra vissa uppgifter och man tappar rotationen i arbetet.

Alla operatörer anser att tre stycken i personal är optimalt antal att vara vid Gröna ställ. Två operatörer bör nu utföra uppgifterna på huvudmaskinen, Webben, och den tredje har resterande delar av linan vilket benämns "Mitten". Vid Gula och Röda ställ var även de allra flesta överens om att tre eller fyra personer var lagom. Många nämnde att det med fördel kunde vara en fjärde person då till exempel arbetsuppgifter som byte av ströare tillkom vid dessa typer av ställ.

Under de direkta observationerna ute i produktionen slogs vi av den höga ljudnivån. Vid intervjuerna med operatörerna var vi därför intresserade av att höra om de upplevde detta som ett problem. Det visade sig att ingen av de tillfrågade operatörerna upplever ljudnivån som

linan för med sig som ett problem då de vant sig vid denna sedan länge. De anser därför att kommunikationen fungerar bra och enbart två av de tillfrågade operatörerna tycker att ett alternativ med hörselkåpor eller andra hjälpmedel för att underlätta kommunikation och dämpa ljudnivån skulle vara intressant att testa på. Resterande personal tror inte att dessa hjälpmedel skulle användas även om de fanns tillgängliga.

Angående kommunikationen mellan operatörerna och andra avdelningar på företaget så råder en mycket bra dialog med produktionsplaneringen. Alla operatörerna har ett bra förtroende för planeringsavdelningen och de anser att personalen på planeringsavdelningen besitter bra kunskap och erfarenhet för att kunna lägga en så optimal körordning som möjligt. Något som däremot tas upp nu är hur planeringsavdelningen enbart tar hänsyn till om kryddan innehåller allergener vid bestämning av färgen på stället. Ute i produktionen kan man dock inte bara utgå ifrån allergenerna utan måste även ta hänsyn till aspekter så som kryddans färg i bestämmandet av vilken färg det blir på stället. Detta innebär att operatörerna ibland utför ett ställ med en annan färg än den färg som är angiven i papperna från planeringen. Produktionsplaneringen bekräftar att detta stämmer och förklarar att det beror på att denna ändring då kommer påverka även avdelningen Kvarn och Blandning där de bara behöver ta hänsyn till allergener vid rengöring. Detta innebär att man på denna avdelning istället måste göra ändringar utifrån den givna planeringen vilket då bara flyttar problemet.

Planeringen för körordningen av kryddorna görs veckovis och det är en och samma person som är ansvarig för planeringen på Konsumentavdelningen. Även planeringsavdelningen håller med om att kommunikationen med operatörerna fungerar mycket bra. Flera gånger om dagen pratar avdelningarna med varandra i telefon. Utöver detta har de veckovisa möten varje torsdag och fredag med bland annat Teamledare i produktionen samt produktionschefen.

I planeringen av körordningen måste personalen på planeringsavdelningen ta hänsyn till olika aspekter. Först måste alltid de kryddor som rapporteras som "prioriterade" från lagret i Kungsbacka läggas in i planeringen. Detta innebär att dessa kryddor börjar ta slut på lagret, "Santa Maria vill aldrig behöva stå utan kryddor när kund frågar efter dem". Förutom detta så sätter planeringsavdelningen sedan körordningen utifrån den kunskap och erfarenhet som personalen själv besitter. Exempelvis läggs så rena kryddor som möjligt i början av veckan och liknande kryddor så som till exempel Curry, Tandori och Spiskummin planeras så att dessa kommer i anslutning till varandra. Detta görs då man vet att denna ordning underlätta vid utförandet av ställen. Vidare ligger en stor utmaning i planeringsarbetet i att företaget alltid vill producera Just in Time för att reducera lagren så mycket som möjligt. Detta innebär att man i planeringen måste minska ordrarna men inte ta bort dem. Detta resulterar i sin tur i att man ute i produktionen måste ställa om oftare för att växla mellan de olika artiklarna och produktionsplaneringen måste planera mer.

Kommunikationen med produktionsledningen fungerar däremot lite sämre menar många operatörer på. Vissa upplever att de kan bli stressade av att ledningen vistas i produktionslokalen och några säger att de föredrar och tycker det är skönt att jobba på kvällspasset eftersom inga i ledningen vistas i lokalen då.

Under intervjun frågades även operatörerna om vissa specifika arbetsmoment under ställen och hur de upplevde att utföra dessa. Exempel på moment som vi frågade om var hur det fungerade att utföra momentet med inställning vid uppstart av ny artikel samt ifyllnad av "Rätt Produkt-papper". Uppstartsinställningarna av ny artikel upplever alla operatörer som ett krångligt moment! De berättar hur detta främst gäller problemartiklar så som lätta kryddor, till

exempel örter, och även klibbiga kryddor så som Muskotnöt. Att inställningarna är svåra beror på att kryddans status kan variera mycket från gång till gång då kryddor är ett levande material. Variation i kryddans status kan till exempel innebära att kryddan är ovanligt torr eller fuktig. Inställningarna för till exempel örtsalt från en gång till annan kan skilja sig helt och det är därför omöjligt att utgå från en standard som alltid gäller för samma typ av krydda. Angående ifyllandet av uppgifterna på "Rätt produkt-papperna" så hade alla operatörerna förespråkade ett papperslöst system för dessa uppgifter. De flesta av uppgifterna på dessa papper hinner operatörerna vanligtvis fylla i under körningen. Under vissa korta körningar däremot är det svårt att hinna med vilket resulterar i att onödig tid går åt till att skriva dessa uppgifter under tiden för ställ. Vissa uppgifterna, så som signatur av medverkande operatörer, måste fyllas i under stället.

I situationer då ställ inträffar under rast vill många av operatörerna ha valmöjligheten att kunna skjuta/ tidigarelägga sin rast för att kunna slutföra stället först. Ytterligare alternativ som kom upp när frågan diskuterades var att köra artikeln lite längre för att undvika att stället inträffar under rast.

Uppå avdelningen Loftet anpassar däremot personalen rasterna efter produktionen. Arbetsuppgifterna på Loftet består mestadels av att se till att de nere på förpackningslinorna ständigt är försedda med det material som krävs för att hålla linan i drift. Loftet ansvarar till exempel för påfyllnad av krydda, lock och ströare. Då kryddan från denna avdelning behöver fyllas på var sjunde till åttonde minut innebär detta att personalen på Loftet springer upp till Loftet för att fylla på med krydda även under sin lunchrast. Denna hantering av lunchsituation är självvald och personalen tycker att det fungerar bra att ha det på detta sätt. Personalen som jobbar på kvällspasset gör däremot inte på detta sätt utan tar ut sina 30 minuters rast utan avbrott.

I övrigt får Loftet information om att det snart är dags för ställ genom skärmar på avdelningen som talar om hur mycket som är kvar att producera av körningen. De försöker därför fylla på efter den planerade mängden för att varken över- eller underproducera. När stället sedan påbörjas får personalen på Loftet ett samtal av operatörerna. Samtalet går nu till en telefon som är direkt kopplad till Loftets personals headset och det förekommer därför sällan att man missar detta samtal. Vid Gröna och Gula ställ består Loftets uppgifter enbart i att blåsa rent den övre delen av kupan som kryddan faller ner genom. Vid Röda ställ krävs däremot att en noggrannare rengöring av delarna görs och detta tar 20-25 minuter. Däremot kan dessa delar bytas ut och diskning av delarna kan därför göras vid senare tillfälle när linan är i drift igen

Intervjuerna med operatörerna avslutades med frågan om de kunde tänka sig att bli filmad under utförandet av ett ställ. Fem av nio svarade ja på frågan om att vara med på film.

5.2 Redovisning av statistik före förändring

Utifrån den statistik som togs fram kunde information på olika data kopplade till ställen redovisas. Under den undersökta perioden, januari och februari 2014, utfördes 136 stycken Gröna ställ (84%), 21 stycken Gula (13%) och 5 stycken Röda ställ (3%) på förpackningslina 5403. I snitt var det 3,1 operatörer som utförde varje ställ varav 0,5 räknas till operatören på Loftet. Det var alltså 2,6 operatörer i snitt på linan vid ställ under perioden januari till februari. Angående antalet operatörer vid ställ visade inte statistiken på någon större skillnad i tidsåtgång av stället beroende på om det varit två eller fyra operatörer som genomfört det.

Tiderna för utförandet av de olika ställen redovisades som:

Tidsåtgång:	Max	Min	Medel
Grönt	55 min	5 min	24 min
Gult	55 min	10 min	37 min
Rött	65 min	45 min	51 min

Figur 7: Statistik tidsåtgång ställ

Statistiken påvisade även de tider som åtgick till uppstartsinställningar vid igångstart av ny artikel. Den genomsnittliga tiden som krävs för detta moment är 31 minuter per ställ. Under ett år motsvarar detta 38 arbetsdagar. I uträkningen av detta har vi utgått från att det inträffar 23 stycken ställ i veckan, att det är 51 arbetsveckor per år och produktionen arbetar i två-skift där varje skift är 8 timmar.

5.3 Direkta observationer

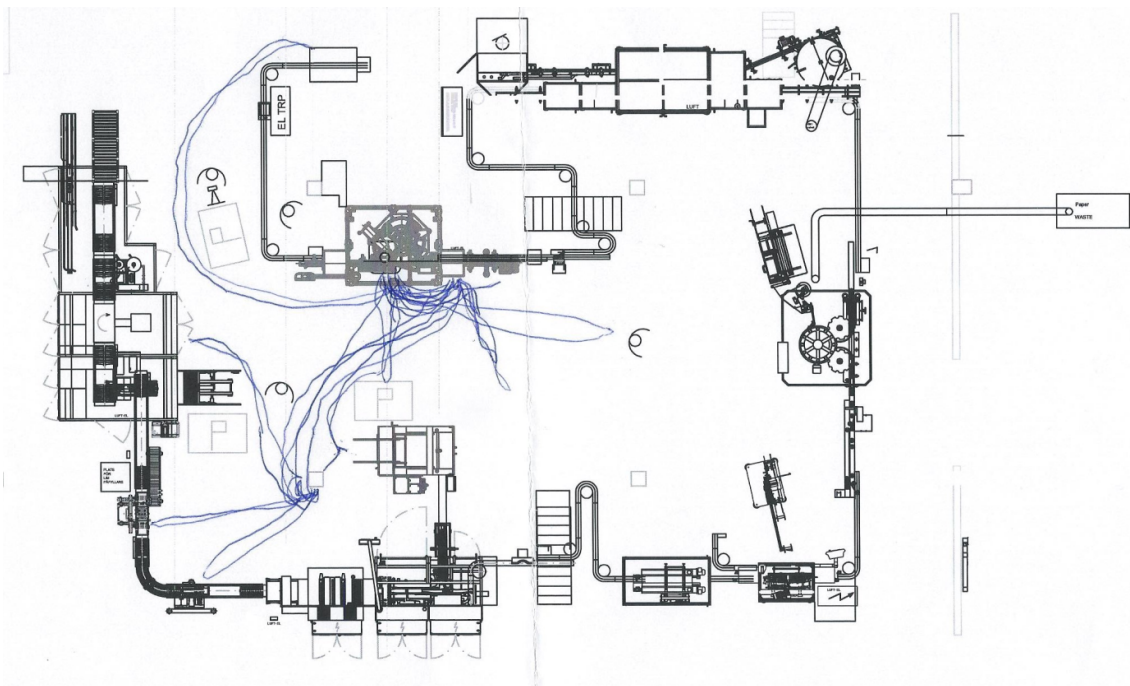
Under utförandet av de direkta observationerna ute i produktionen gjordes flera övergripande iakttagelser. Det första vi slog av var den höga och bullriga ljudnivå som linorna medförde då de kördes. Detta ledde till kommunikationssvårigheter både mellan och under ställen. Om en av operatörerna behövde få kontakt med någon längre bort i lokalen var denne tvungen att gå bort till platsen operatören befann sig på då det inte fanns möjlighet att påkalla uppmärksamhet på långt avstånd.

Ytterligare noteringar som tidigt gjordes under dessa observationer var hur linan till viss del var oergonomisk i sin uppbyggnad. Exempel på detta visades vid städning av huvudmaskinen, Webben, under ställen. Vid denna arbetsuppgift hade många operatörer svårt att nå vissa tillhörande hjälpredskap på linan vilket exempelvis kunde bero på att dessa var placerade för högt. En del utrymmen var dessutom svåra att komma åt vid städning under ställen.

Något som noterades under de Gula och Röda ställen var att operatörerna bytte ut många av delarna på Webben för att underlätta arbetet under ställen. Istället för att rengöra och diska dessa på plats kunde de bara plockas bort och ersättas med rena delar. De använda delarna kunde sedan rengöras i ett diskrum längre bort när linan sedan var igång. Här sågs en stor skillnad mellan de två förpackningslinorna 5401 och 5403, då 5401:an bara hade fasta delar tog detta mycket längre tid.

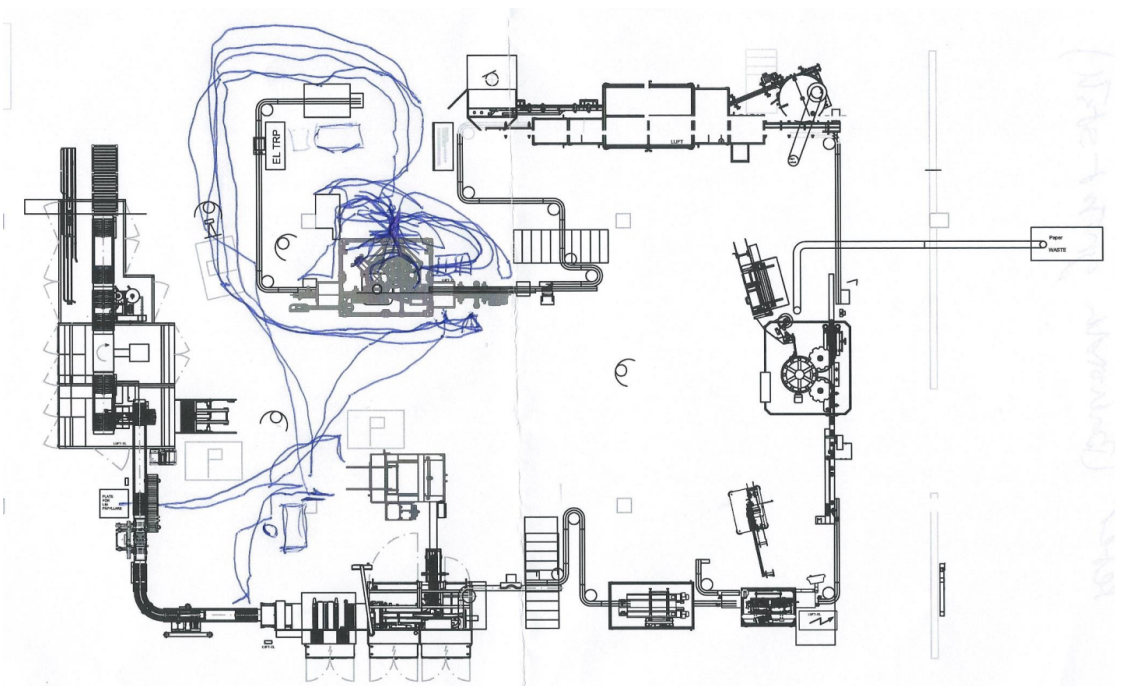
5.4 Spagettidiagram

I spagettidiagrammen som följer har rörelserna hos tre operatörer ritats in. Rörelserna utförs under ett Grönt ställ och motsvarar de tre olika områdena, framsida av Webben, baksida av Webben och "Mitten".



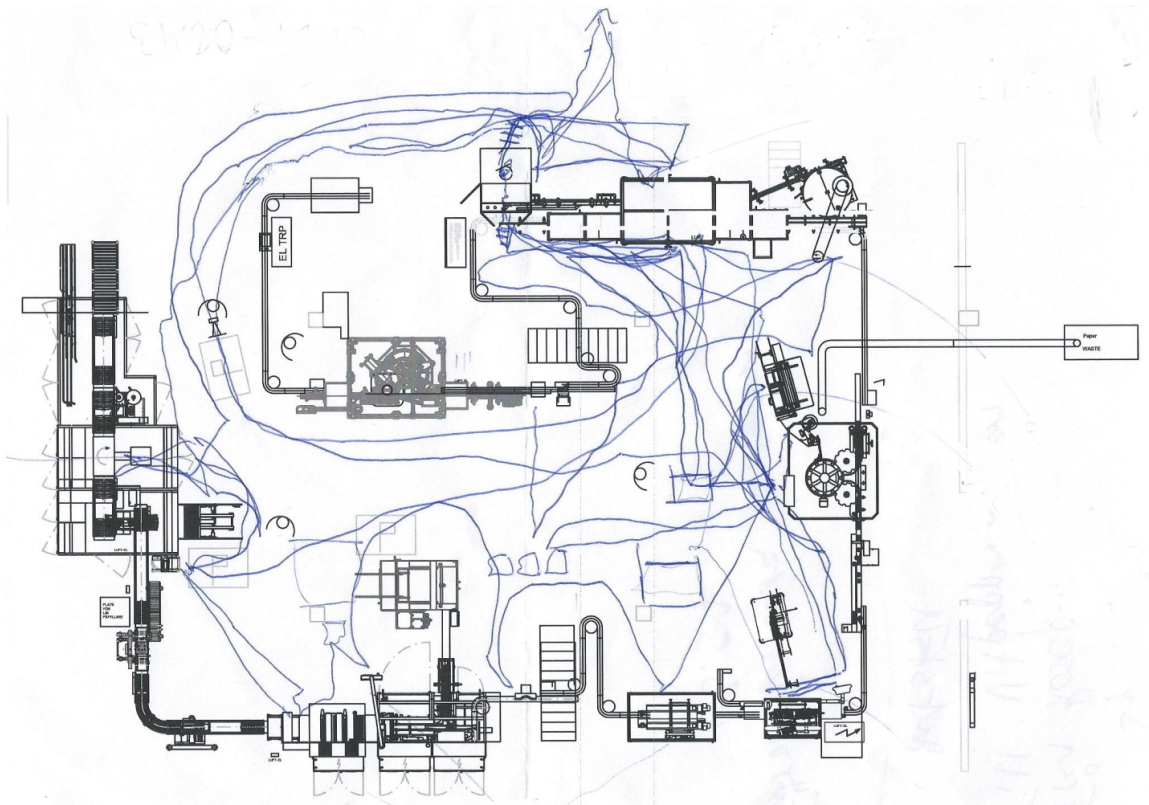
Figur 8: Spagettidiagram Operatör 1

I Figur 8 illustreras rörelserna hos operatör 1, det vill säga den operatör som utför momenten på framsidan av Webben. De rörelser som ses är de som utfördes av denna person under att Grönt ställ.



Figur 9: Spagettidiagram Operatör 2

I Figur 9 illustreras rörelserna hos operatör 2, det vill säga den operatör som utför momenten på baksidan av Webben. De rörelser som ses är de som utfördes av denna person under att Grönt ställ.



Figur 10: Spagettidiagram "Mitten"

I Figur 10 illustreras rörelserna hos operatören som har positionen "Mitten", det vill säga den operatör som har hand om resterande av linan efter Webben. Vid detta ställ var det även byte av ströare vilket inte sker vid varje ställ. De rörelser som ses är de som utfördes av denna person under att Grönt ställ.

5.5 Filminspelning och SMED-analys

Ställtidsanalys

Under våra direkta observationer och utifrån de filminspelningar som gjorts har vi identifierat inre och yttre ställtider. En av de första yttre ställtider som noterades var byte av etikettrulle. Detta var något som vid flera tillfällen utfördes under stället men som var en yttre ställtid. Vidare uppmärksammades att operatörerna plockade bort felaktiga burkar från felfällorna under stället. Även detta moment uppmärksammade vi som något som egentligen kunde vara ett yttre ställ. Ytterligare exempel på yttre ställtider var att gå bort med ströare och defekta burkar till separat plats. Sopande av golv, ifyllnad av Rätt produkt-papper samt framtagning av verktyg och utbytbara delar sågs också som yttre ställ. Några exempel på inre ställtider var dammsugning och rengöring av Webben samt byte av verktyg vilket var tvunget att utföras då maskinen var stilla.

Omvandla inre ställtid till yttre

De moment som noterades under ställtidsanalysen som yttre ställ och som tidigare utfördes som inre ställ valde vi att flytta ut som yttre ställ till en separat checklista. Vid de Gula och Röda ställen torkades transportbanden på linan rent med Bacillol vilket utfördes som ett inre ställ. Bacillol är ett alkoholbaserat ytdesinfektionsmedel. I samråd med operatörerna diskuterades det om detta var nödvändigt och kom fram till att momentet kunde omvandlas till ett yttre ställ. Även detta fördes in på checklisten.

Några av de yttre ställtider rödmarkerades och valdes att ha kvar på SOP:en istället för att

flytta dem till checklistan. Dessa var att ringa Loftet för att se att kryddan verkligen var slut så den inte bara fastnat. Ytterligare moment var att den operatör som är ansvarig för körningen skriver in sin kod i datorn och på så sätt ger alla medverkande under stället tillgång till systemet. Nu utförs också en dubbelkontroll av informationen om de verktyg som ska användas.

Reducera ställtid

Checklistan är en ny arbetsmetod som tagits fram för att förbättra tillvägagångssättet vid utförande av ställ och på det viset reducera ställtiden. Nya SOP:er har även tagits fram, som nya arbetssätt, för att standardisera stället och därigenom reducera ställtiden ytterligare. Checklistan och den nya standarden underlättar även för planering och organisering av stället vilket är exempel på organisatoriska förbättringar. I den åtgärdslista som tagits fram finns också många ytterligare förslag på organisatoriska förbättringar. Exempel på detta är punkter som rör personal, planeringen och rasthantering. På åtgärdslistan finns framförallt också många tekniska förbättringar. Ett exempel på detta är bättre dammsugare.

6. Analys

I detta kapitel beskrivs den analys som genomförts av det resultat som har presenterats i kapitel 5.

6.1 Statistik

Statistiken för tiden av de Gröna ställen bekräftar att stor variation råder då det är ett spann mellan 5 till 55 minuter i utförandetid för dessa ställ. Denna stora tidsvariation beror troligen framförallt på att operatörerna inte jobbar efter ett standardiserat arbetssätt utan alla jobbar olika (Pettersson, 2009). Andra faktorer som kan bidra till variationen är hur många operatörer som medverkat under stället, om dessa operatörer var ordinarie personal eller extrapersonal. Statistiken visar dock ingen skillnad i tidsåtgång kopplat till antalet operatörer. Detta är något som vi tror beror på att de värden som angivits i ”Rätt produkt pappren” har syftat på antal operatörer under hela körningen och inte specifikt för stället. Statistiken blir därför missvisande när det gäller tidsåtgången vid olika antal medverkande. Resonemanget stöds av att vi har observerat mycket stora variationer i tid vid ställ kopplat till antalet operatörer under både de direkta observationerna och filminspelningarna. Detta har också bekräftats under intervjuerna och skillnaderna ses främst om det är 2 eller 3 stycken som utför stället. Framförallt tar det lång tid att utföra arbetsmomenten vid Webben ensam då operatören tvingas att röra sig mycket runt maskinen och upp på plattformen. Det blir mycket slöserier i form av rörelse. Variationer för ställtiden kommer dock troligtvis alltid att förekomma vilket kan bero på att vissa oförutsedda händelser aldrig går att frångå till hundra procent.

Det som däremot är mest relevant utifrån statistiken är medelvärden för de olika ställen. De Gröna ställen har ett medelvärde på 24 minuter vilket är en längre tid än vad operatörerna under intervjuerna berättat att de upplever att dessa ställ tar generellt. Utifrån statistiken kan man se att medeltalet för dessa ställ ligger centrerat mitt emellan min - och maxtiden. Detta gör att mintiden och maxtiden känns trovärdiga då värdena inte sticker ut så mycket. Vid Gult ställ däremot sticker mintiden på 10 min ut mycket från den medeltid som finns på 37 min. Troligtvis beror detta på någon form av felkälla. Att de Gröna ställen ger en mer proportionerlig bild kan bero på att det är fördelat på ett större antal ställ vilket ger mer statistik över de Gröna. Dessa tider kan därför anses mer tillförlitliga. Att de Gula ställen i snitt tar 37 minuter stämmer bra överens med operatörernas uppfattning om tidsåtgången. Även de Röda som ligger på medelvärdet 51 minuter överensstämmer bra med de värden som operatörerna angett under intervjuerna.

Santa Maria tog i sin definition av ställtid inte hänsyn till den tid som åtgick till uppstartsinställningar. Både utifrån direkta observationer och den statistik som samlades in visade det sig att detta moment kunde ta lika lång tid att utföra som resterande delen av stället vilket också stämmer överens med den teori som finns enligt Sødahl (1992). Statistiken visade att 38 arbetsdagar per år i dagsläget går åt till tid för uppstartsinställningar. Under vårt arbete har vi därför inkluderat även denna tid i definitionen av ställtid och försökt att reducera tidsåtgången även för detta moment.

6.2 Direkta observationer

Vanligt förekommande ute i produktionen både under och mellan ställen var att operatörerna fick upprepa det som sades eller gå bort till varandra för att lyckas påkalla uppmärksamhet och för att kunna föra fram information till varandra. Detta noterades som onödigt förflyttning, särskilt om det inträffade under ett ställ. De operatörer som var mer vana att arbeta tillsammans använde sig av vissa mer etablerade tecken för att kommunicera med varandra dock var det inte alltid tillräckligt.

Många av de moment som utförs under ställen är svåra på grund av att linan är oergonomisk. Det är svårt för operatörerna att komma åt vissa delar och en del moment är tunga. Vissa maskindelar är svårstädade då det är svårt att se och komma åt. Detta leder till att ingen fullständig besiktning kan göras för att se om området är helt rent från krydda. Dessa ergonomiska svårigheter bidrar till att risken för att kryddor blandas ökar och dessutom att ställen tar längre tid då momenten blir svåra att utföra. Det sliter också mycket på operatörerna och kan leda till dålig stämning och med tiden sjukskrivningar.

6.3 Intervjuer

Den första frågan som ställdes vid varje intervju var hur länge personen arbetat i produktionen. Att många av operatörerna har jobbat på arbetsplatsen under så lång tid som 10 år, eller längre, kan vara en bidragande orsak till att många har svårt att förändra sitt nuvarande sätt att utföra arbetet. Detta kan därför skapa svårigheter i att få personalen till att följa ett nytt arbetssätt, en ny SOP, då man inte vill ändra på sitt invanda beteende vilket också Liker (2006) beskriver i teorin. Under intervjuerna kom det fram att alla operatörerna jobbade på olika sätt under ett ställ trots att företaget tidigare försökt införa en standard över utförandet av ställ. Då standarden inte följs blir processerna ostabila och arbetet med ständiga förbättringar kan inte utföras. Det blir också ett problem vid upplärning av ny personal då den nya operatören får olika information beroende på vem det är som lär ut. Detta leder till att upplärningen blir svårare och troligtvis tar längre tid med ett sämre resultat. Det blir också svårare att arbeta samspelt under ställen då det är svårt att veta exakt hur de andra operatörerna arbetar. Onödigtid går till missförstånd och väntetider och kompetensspridningen försvåras.

Under intervjuerna visade det sig att många tyckte att uppstartsinställningarna vid ny vara var svårt och det är något som tar mycket tid vilket även statistiken visar. Flera av operatörerna känner att de inte behärskar dessa inställningar vilket leder till att de inte vill arbeta på den nya linan (5403) och om det finns möjlighet undviker den helt. Detta gör att ett fåtal personer kan utföra inställningarna och lär sig hur det går till medan resten saknar denna kunskap. En förklaring till varför inställningarna är så svåra och att det är svårt att sätta en standard av detta moment beror på kryddornas variation i status från gång till gång. Denna variation påverkar även körningarna och omställningarna mellan olika artiklar. Det visade sig under intervjuerna att avdelningen Kvarn och Blandning också hade problem med detta men att det inte fanns något system för utbyte av information mellan Förpackningsavdelningen och Kvarn och Blandning. Det skulle underlätta om man försökte få bättre kommunikation mellan avdelningarna för att kunna använda sig av varandras slutsatser och erfarenheter och på så sätt slippa komma fram till samma sak flera gånger.

Att kommunikationen med ledningen inte fungerar som den ska leder till missförstånd mellan ledning och operatörer. Intervjuerna visar att operatörerna många gånger kan uppfatta det ledningen lägger fram på ett felaktigt sätt vilket leder till onödig stress och minskad förståelse. Detta är något som ledningen inte alltid är medvetna om vilket gör att det bildas ett gap mellan de olika parterna.

Vid ställ beskriver operatörerna dammsugarna som det största problemet. Att de inte fungerar som de ska leder till stora tidsförluster och bidrar även till stor irritation hos operatörerna.

6.4 Spagettidiagram

I de spagettidiagram som gjorts påvisas att det förekommer mycket rörelse under stället. Den operatör, som har positionen "Mitten", se Figur 10, rör sig mest och här sker förflyttning över ett stort område. Vid ett tillfälle lämnar denna operatör till och med området där linan är. Då rörelserna är ostrukturerade och det ofta förekommer förflyttning mellan samma punkter finns det här stor förbättringspotential. Det förekommer också en del moment som inte behöver utföras under stället utan kan göras senare. Genom att strukturera upp och tänka igenom den förflyttning som är nödvändig kan onödiga steg elimineras, vilket i sin tur kommer att spara tid (Bicheno, 2006).

De två operatörerna vid Webben har framförallt mycket rörelse runt sin position, det vill säga framför kontra bakom Webben, se Figur 8 och 9. Detta faller sig naturligt då deras arbetsmoment är knutna till den delen av maskinen. Dock så förekommer det rörelse utanför denna yta där operatörerna rör sig till andra delar av linan vilket i vissa fall inte hade behövts göras under stället. Precis som hos "Mitten" ses mycket rörelser mellan samma punkter och även här skulle förbättring kunna göras för att eliminera onödig förflyttning.

6.5 Filminspelning och SMED-analys

Vid SMED-analysen var det svårt att direkt hitta nya arbetsmetoder och enklare organisatoriska förbättringar då företaget redan lagt mycket arbete på att reducera sina ställtider. Även en del tekniska förbättringar hade tidigare implementerats på linan. Tidsbesparande moment som att till exempel byta ut delar istället för att diska dem under stället hade redan införts.

En del av våra ändringar som gjorts har direkt implementerats i produktionen i form av checklistan och de nya SOP:erna, medan många förbättringar har sammanställts i åtgärdslistan. Dessa har vi lagt fram som förbättringsförslag.

7. Förbättringsförslag

Efter att resultatet analyserats togs flera delar till förbättring fram. Dessa delar följer nedan och är en checklista, nya SOP:er och en åtgärdsplan.

7.1 Checklista

Nedan följer den checklista som tagits fram. Denna är utformad så att operatörerna ska bocka av utförda moment för att tydligt åskådliggöra de punkter som är kvar att göra före start av ställ. För att underlätta för operatörerna faller punkterna i den ordning som de lämpligast utförs i. Checklistan ska till en början fungera som ett stöd vid implementering av det nya arbetssättet. Tanken är sedan att denna ska finnas kvar för att vara till hjälp vid upplärning av ny personal.

✓	Checklista att utföra mellan ställen
	Sopa golv från föregående ställ (direkt efter uppstart)
	Ta "udda" burkar från markerad plats bort till bord
	Gör rent banden (vid Gult och Rött ställ)
	Gå upp/ bort med ströare från tidigare körning
	Fyll i "Rätt Produkt-papper"
	Se information om verktyg för nästa artikel på följekort och plocka fram dessa.
	Kör fram utbytbara delar till Webben (vid Gult och Rött ställ)
	Ställ den rena mellankupan på framsidan av Webben (vid Gult och Rött ställ)
	Kolla att etiketter finns för ny artikel
	Se över burkar som ligger i felfällorna.
	Påkalla resurs ca 5 min före stället så att de finns på plats (Telfonnr Team L: 9504)
	Etikettbyte
	(Kör ut den nya artikeln fram till sista maskinen vid väntan på palleteringen)

Figur 11: Checklista

7.2 Ny SOP- Standard Operating Procedure

Det genomförda arbetet resulterade i följande nya SOP:er. De ingående momenten har tagits fram för att skapa det just nu bästa arbetssättet. För att underlätta samspelet mellan operatörerna har ett upplägg på SOP:erna valts där respektive positions uppgifter ligger parallellt. Detta gör att operatörerna tydligt vet var i arbetet den andra befinner sig. Tidigare SOP:er saknade detta upplägg.

SOP Grönt ställ 5403	
Operatör 1 (Framsidan av Webben)	Operatör 2 (resurs) (Baksidan av Webben)
(Kolla att checklistan är utförd)	
Ring loftet och dubbelkolla att det är slut, be honom blåsa när han ser att det är "avdockat". Skriv in din kod i Panoptes så att "mitten" kan frisläppa när allt är utkört	
Docka av	Gå upp på plattform, ta bort "strumpan", blås rent "strumpan" och plattform
Kör ut varan	Sätt dit "sugslangen", sätt på suget.
Kör maskinen med blås i småkupon och mellankupan kör några varv, stäng sedan av luften (Byt recept vid behov)	(Vid byte av recept, plocka fram nya skurvar)
(Byt formarna + mellankupan vid Gulgrönt ställ)	"Lås upp" mellankupan och skjut den mot operatör 1
	Ta bort vita skenorna som finns på "karusellen"
Ta av skruven med tillbehör och blås rent	(Vid behov, pga. Kryddan, ta ner mellankupan: Hjälp operatör 1 med detta)
Dammsug mellankupan då operatör 2 blåser uppifrån	Gå upp på plattformen och gör rent. Blås mellankupan, dubbelkolla att mellankupan är ren!
Sätt i rätt skruv med tillbehör	Sätt på strumpan
	Dammsug och blås småkuporna
Dammsug och blås i och runt om maskinen (framifrån)	Blås rent vita skenorna och sätt tillbaka dem
	Dammsug i och runt om maskinen (bakifrån)
Ring loftet och säg till att du är klar	Dra tillbaka mellankupan på plats. Skruva åt!!
Fyll i rätt kontrolluppgifter i datorn	Gå fram och blås rent golv vid behov
Starta nästa vara!	
Inställningar och uppstart	Kontrollerna (det man klistrar på baksidan på papper) på ny vara, signera, måste ske före start av Arol

Figur 12: SOP Grönt ställ

SOP Gult ställ 5403	
Operatör 1 (Framsidan av Webben)	Operatör 2 (resurs) (Baksidan av Webben)
(Kolla att checklistan är utförd)	
Ring loftet, dubbelkolla att det är slut, be honom blåsa när han ser att det är "avdockat". Skriv in kod i Panoptes så att "mitten" kan frisläppa när allt är utkört	
Docka av	Gå upp på plattform, ta bort "strumporna"
Kör ut varan	Sätt dit "sugslangen", sätt på suget.
Kör maskinen med blås i småkupon och mellankupan kör några varv, stäng sedan av luften (ändra recept vid behov)	(Vid byte av recept, plocka fram nya skurvar)
Ta av nedre delen av mellankupan, ta av mellankupan och ställ på pall	"Lås upp" mellankupan och skjut den mot operatör 1, hjälp operatör 1 att ta av mellankupan
Hjälp operatör 2 att ta bort "läspinnarna" till skenorna	Ta bort vita skenorna och småkuporna som finns på "karusellen" och ställ på vagnen för disk.
Dammsug och blås i och runt om maskinen (framifrån)	Gå upp på plattform och ta av strumpor + "mellanring" för disk
	Blås och dammsug samt torka rent "överkupan" och "takkupan" med Bacillool.
Torka "omrörarbladet" med Bacillool	Sätt på nya strumpor och "mellanring"
	Dammsug i och runt om maskinen (bakifrån)
Hjälp operatör 2 med att sätta dit de rena delarna	Sätt dit de rena delarna (skenor, småkupon och mellankupa)
Sätt i rätt skruv med tillbehör	
Dra mellankupan på plats	Hjälp operatör 1 att skruva åt mellankupan
Ring loftet och säg till att du är klar	Gå fram och blås rent golv vid behov
Fyll i rätt kontrolluppgifter i datorn	
Starta nästa vara!	Kontrollerna (det man klistrar på baksidan på papper) på ny vara, signera, måste ske före start av Arol
Docka på	
Inställningar och uppstart	

Figur 13: SOP Gult ställ

SOP Rött ställ 5403	
Operatör 1 (Framsidan av Webben)	Operatör 2 (resurs) (Baksidan av Webben)
(Kolla att checklisten är utförd)	
Ring loftet, dubbelkolla att det är slut, be honom blåsa när han ser att det är "avdockat". Skriv in kod i Panoptes så att "mitten" kan frisläppa när allt är utkört	
Docka av	Gå upp på plattform, ta bort "strumporna". Sätt dit "sugslangen", sätt på suget.
Kör ut varan	Stäng av luft, lossa slangarna (1 tjock och 2 små) och el på pumpen
Kör maskinen med blås i småkupor och mellankupan kör några varv, stäng sedan av luften (ändra recept vid behov)	(Vid byte av recept, plocka fram nya skruvar)
Ta av nedre delen av mellankupan, ta av mellankupan och ställ på pall	"Lås upp" mellankupan och skjut den mot operatör 1, hjälp operatör 1 att ta av mellankupan
Hjälp operatör 2 att ta bort "låsinnarna" till skenor	Ta bort vita skenor och småkuporna som finns på "karusellen" och ställ på vagnen för disk.
Dammsug och blås i och runt om maskinen (framifrån)	Gå upp på plattform och ta av strumpor + "mellanring" för disk
	Blås och dammsug samt torka rent "överkupan" och "takkupan" med Bacillol.
Torka "omrörarbladet" med Bacillol	Sätt på nya strumpor och "mellanring"
	Dammsug i och runt om maskinen (bakifrån)
Torka maskinen med Bacillol (framifrån)	Torka maskinen med Bacillol (bakifrån)
Hjälp operatör 2 med att sätta dit de rena delarna	Sätt dit de rena delarna (skenor, småkupor och mellankupa)
Sätt i rätt skruv med tillbehör	Ta prover för att kontrollera att det är rent (vid allergener)
Dra mellankupan på plats	Hjälp operatör 1 att skruva åt mellankupan
Ring loftet och såg till att du är klar	Gå fram och blås rent golvet vid behov
Fyll i rätt kontrolluppgifter i datorn	Gå upp på plattformen och sätt på el samt slangarna för luften
Starta nästa vara!	Kontrollerna (det man klistrar på baksidan på papper) på ny vara, signera, måste ske före start av Arol
Docka på	
Inställningar och uppstart	

Figur 14: SOP Rött ställ

SOP Ställ "Mitten" 5403
(Kolla att checklisten är utförd)
Töm hela linan på glas, gå in i menyn och töm för varje maskin. Var noga med att se till att allt är borta!
Frisläpp ordern
Ändra antal på Arol
Vid byte av ströare:
- Töm de ströare som ligger på bandet ner i hink
- Häng hink på baksidan av Arol och tryck på knapp
(under tiden karusellen töms kan du fortsätta med resten)
Kör fram rätt etiketter i maskinen
Ta en etikett och ändra etikettkod
Blås ut Arol samt etikettmaskin
När nästa vara är inlagd ändra vikt, batch och "bäst före" på etikett
Ta en etikett med rätt vikt, batch och "bäst före", topp och grossistetikett till kontroll, fyll i pappren
Gör kontrollerna och signera
Starta igång nästa vara från etikettmaskinen!
Hjälp till i Webben
Vid Rött ställ, torka banden och bandskydd samt i Arol

Figur 15: SOP ställ "Mitten"

7.3 Åtgärdslista

Åtgärdslistan som tagits fram innehåller 28 punkter med problem som uppmärksammats under examensarbetets gång och tillhörande åtgärdsförslag på problemen. Varje åtgärd har som mål att direkt eller indirekt reducera tidsåtgången vid ställ. Listan syftar till att lyfta befintliga problem till ytan och på ett tydligt sätt väga fördelarna med att åtgärda problemen mot den insats som åtgärden kräver. Nedan följer åtgärdslistan:

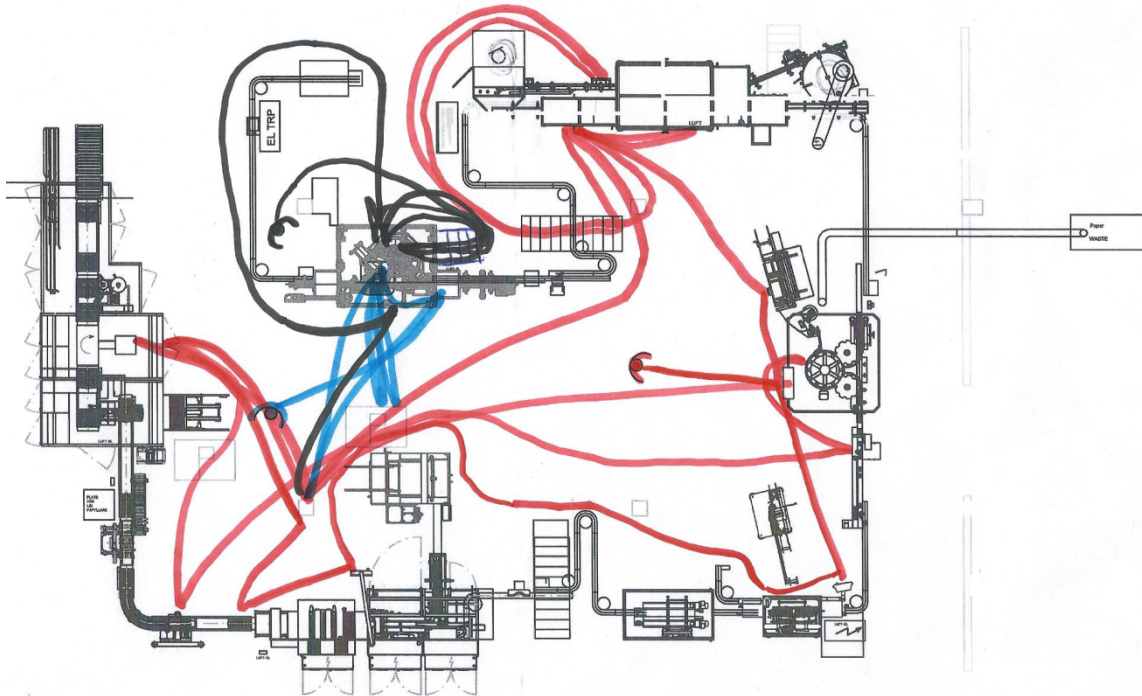
Problem	Följdfel	Åtgärd	Svårighetsgrad av genomförande	Tidsbesparing per ställ	Tidsbesparing ställ årsvis	Felfrekvens	Effekt	Kostnad
Överfulla burkar	Mer svinn och städ → längre ställ	Inställningar Webben, maskinleverantörens hjälp	Svårt	2 min	39,1 h	Varje ställ	Tid och mindre svinn	Låg
Uppmärksamma om ställ i tid!	Brist på personal vid ställ	Alarmsystem, Walkie talkie etc	Lätt	3 min	6,4 h	2-3 ggr i veckan (ofta pga. Rast)	Tid och förutsättning för att SOP:en ska gälla	Låg
Befintliga Andon-signaler säger till för sent	Stopp i produktionen	Justera Andon	Medel				Mindre stopp i produktion	Medel
Dåliga dammsugare!	Ställen tar längre tid!	Fler dammsugare	Lätt	3-8 min	58,7-156,4 h	Varje ställ	Sparar mycket tid både på loft och båda glasinorna	Hög
Mycket spillkryddor i Webben	Mycket städ	Fungerande uppsamlingsanordning i Webben	Lätt	3 min	58,7 h	Varje ställ	Tidsbesparing vid ställ	Hög
Dålig kunskapspridning	Begränsning av personals kompetens → färre i personalen kan utföra olika	Bättre utbildning och uppföljning av detta m.h.a t.ex utbildningsteam	Medel	5-10 min	38,3-76,5 h	Varje skift	Personalen känner sig säkrare med arbetet, risken för fel minskar	Låg
Rast under ställ	Färre personal under ställ	Låt personalen styra sina raster så de inte tas under ställ	Lätt	5-15 min	21,3-63,8 h	Varje dag	Effektivare ställ och förutsättning för att kunna följa SOP:en	Ingen
Manuellt byte av ströare	Ströarbyte tar lång tid	Uppsug eller tömningslucka	Medel	3 min	44,0 h	Varje-varannan ställ	Kortare ställ	Medel
Fel ställfärgsuppgifter från planeringen	Risk för fel ställ och felaktig information till ledning och datasystem	Planeringen tar hänsyn till mer än allergener vid fastställande av ställfärg	Svårt				Minskar risk för felaktiga ställ och ger korrekt data	Låg/Medel
Personalbrist	Mycket extra personal som inte kan produktionen	Anställ fler ordinarie	Medel	3-15 min	32,0-115,0 h	Varje skift	Lättare att jobba efter standard, bättre sammanhållning, mindre utbildning, färre fel	Låg
Dammsugare passar inte på "mellankupan" utan ramlar av	En operatör måste stå och hålla fast röret medan den andra blåser	Klämma (ringklämma) eller dyl	Lätt	0,5 min	9,8 h	Varje ställ	Tidsbesparing vid ställ	Låg
Dammsugarmunstycket sitter dåligt	Ramlar av	Se till att munstycket sitter fast	Lätt	0,33 min	6,5 h	Är man inte tillräckligt lång	Tidsbesparing	Låg
Dammsugarslangarna åker inte alltid upp	Slangen fortfarande står och suger vilket minskar kapaciteten i de andra slangarna	Byt ut upprullningsanordningen (kolla stopplägena)	Medel	1 min	4,3 h	Någon gång/ dag	Bättre sugkapacitet → snabbare ställ	Låg
Svårt med inställningar i Webben vid ny artikel	Lång tid vid igångkörning tills första korrekta artikel	Utbildning av personal av inställningar (gör bara ändringar när man ska)	Svårt	15 min	95,6 h	1-2 ggr per dag	Kortare ställ	Låg
Svårt att komma åt vid rengöring av småkuporna (framförallt 5401)	Tar lång tid och blir inte helt rent	Städdredskap som är utformade för de små trattarna vid rengöring med Basilol t.ex. snurrande kon	Medel	7 min	0 h (detta gäller 03:a)	Någon gång i veckan (01:an varje gång det är gult eller rött)	Bättre ergonomi, snabbare ställ, renare	Låg
Ratten som hissar "mittenkupan" tar tid och är tung	Dålig ergonomi och tidskrävande	Hävstång, eldrivet etc	Svårt	0,33 min	6,5 h	Varje ställ	Bättre ergonomi, tidsbesparing	Medel

Problem	Följdfel	Åtgärd	Svårighetsgrad av genomförande	Tidsbesparing per ställ	Tidsbesparing ställ årsvis	Felfrekvens	Effekt	Kostnad
Personal känner sig stressade över pressen om kortare ställ p.g.a. missuppfattning om vad detta innebär	Negativt inställda till förändring och arbetet med att förkorta ställtiderna, känner att kraven är ouppnåeliga.	Bättre kommunikation mellan ledning och operatörer. Viktigt att förmedla att förbättringarna ska underlätta och inte försvåra för operatörerna.	Medel				Positivare inställning till förändringsarbete och gladare personal	Ingen
Ströarna fastnar vid byte (dålig kvalitet)	Tar mycket tid och arbetskraft	Se över maskin/ströare (rätt tryck)	Svårt	7 min	11,9 h	Några gånger i veckan	Tidsbesparing vid ställ	Medel
Stor variation av kryddornas status	Går inte att införa en standard för varje krydda → svårt att förutse moment vid ställ	Analys av vad som påverkar kryddornas status och hur man kan påverka denna. Börja att se på problemartiklarna. Eventuellt 6-sigma projekt.	Svårt	10-15 min	42,5-63,8 h	Flera ggr i veckan (främst vid örter)	Lättare att få en standard vid t.ex. igångkörning av ny artikel, tidsbesparing genom hela kedjan	Medel
Kommunikationssvårigheter p.g.a. den höga ljudnivån ute i produktion	Missuppfattningar, onödig förflyttning för att kommunicera, sliter på röst och öron	Handsfree, hörselkåpor med inbyggd kommunikation, walkie talkie	Lätt	0,5 min	9,8 h	Varje ställ	Inga missförstånd, spara tid, spara på röst och öron,	Låg
"Mellankupan" är tung och svår att få på	Dålig ergonomi och tidskrävande, krävs två operatörer	Lättare material? (List som sitter permanent) Genomskinligt material?	Medel	1 min	4,9 h	Hälften av ställen	Bättre ergonomi och tidsbesparing	Medel
Kan inte köra igång med nästa order förrän föregående gått iväg till palletteringen	Väntan på att kunna köra igång nästa artikel	Systemet ska kunna hantera två ordrar samtidigt	Svårt	6 min	5,1 h	Ca 1 gång/veckan (Ofta beror väntan på att det har skett något i palletteringen)	Tidsbesparing	Medel
"Tömning" av varje maskin var för sig	Onödig förflyttning och tidsåtgång. Risk för att det glöms glas i maskinen då sensorn hålls över istället för	En knapp för tömning av hela linan	Medel	2,5 min	48,9 h	Varje ställ	Tidsbesparing och minskad risk för att gammal artikel hamnar med ny	Medel
Pewo pack-maskinerna sparar gammal historik om	Fel vid packning av ny artikel	Maskinen ska nollställas vid byte av artikel	Medel	1 min	19,6 h	Varje ställ	Mindre svinn, tidsbesparing	Låg
Inmatning av EAN koder sker manuellt	Risk att fel kod matas in och tar tid	Skanner som läser in koderna från	Lätt	0,33 min	6,5 h	Varje ställ	Mindre risk för fel, tidsbesparing	Låg
Mycket pappersarbete	"Rätt produkt papper" ska fyllas i manuellt för varje artikel vilket tar tid	Papperslöst, allt ska finnas i datorn	Medel	1,5 min	29,3 h	Vid varje ställ (beror på hur mycket man har hunnit fylla i under körning)	Mindre risk för fel, tidsbesparing	Medel
Manuell skrivning av etiketter men automatiskt för "topp" och "grossist"	Risk att fel kod matas in och tar tid	Samma som "topp" och "grossist"	Medel	1 min	19,6 h	Varje ställ	Mindre risk för fel, tidsbesparing	Låg
Loftet ser inte när något är påväg att ta slut	Förlovar tid då man står utan material	Andon-signaler	Lätt	1,5 min	1,3 h	Mest problem om ställ inträffar vid rast och det är avlösning på loftet, mest problematiskt att veta om loftet har blåst	Tidsbesparing	Medel

Figur 16: Åtgärdslista

7.3.1 Framtida Spagettidiagram

Om alla åtgärder i åtgärdslistan hade utförts skulle rörelserna vid utförandet av ett ställ kunna minskas. Resultatet efter denna reducering av rörelser för de tre delaktiga under ett ställ illustreras nedan i spagettidiagrammet. Blå förflyttning visar operatör 1, svart förflyttning operatör 2 och röd förflyttning operatören på "Mitten".



Figur 17: Framtida spagettidiagram

8. Slutsatser

I detta kapitel görs en utvärdering av om de mål som sattes inför examensarbetet har uppnåtts. Vidare görs även en återkoppling till om syftet med arbetet har uppnåtts.

De mål som Santa Maria hade med arbetet var följande:

1. Reducering av stopptid för ställ med 25% på förpackningslinan, 5403, för glasburkar.
2. Skapa nya SOP:er (standardiserade rutiner för utförande av ställ) och tillsammans med operatörer och produktionsledning implementera dessa SOP:er i produktionen.
3. Ge förslag på hur Santa Marias kryddfabrik skall fortsätta arbetet med ständiga förbättringar av ställtidsanalyser.

Av det första målet, att reducera stopptiden för ställ med 25% för glaslinan 5403, har ingen kontroll av måluppfyllelse kunnat utföras. Anledningen till detta är att ingen mätning av hur lång tid det nya arbetssättet vid ställ tar har kunnat genomföras. Även om operatörerna varit med i framtagningen av de nya SOP:erna så har dessa inte hunnit implementerats i praktiken ännu. Vi har därför inte kunnat göra några mätningar på hur lång tid ställen tar att genomföra nu med de nya SOP:erna jämfört med tidigare.

Under vårt arbete har vi märkt att den främsta svårigheten ligger i att få operatörerna till att förändra sitt sätt att arbeta. Att jobba bort förändringsmotstånd är något som tar längre tid än vad det här examensarbetet sträcker sig över. Efter att vi nu har utformat nya SOP:er är den viktigaste biten fortsättningsvis att se till att dessa följs. För att kunna genomföra ett fulländat implementeringsarbete av dessa krävs hjälp av produktionsledningen som nu måste följa upp och stötta operatörerna i att arbeta efter den nya standarden. Den första delen av mål 2, skapa nya SOP:er, har därför uppnåtts men implementeringen av dessa är något som kommer pågå under en tid fram över.

Även det tredje målet, att ge förslag på hur Santa Marias kryddfabrik skall fortsätta att arbeta med ständiga förbättringar av ställtidsanalyser, har uppnåtts. De förslag som har tagits fram har redovisats i kapitel 7, Förbättringsförslag, i arbetet. SOP:erna och checklistan utgör den standard som företaget ska jobba efter vid utförande av ställ fortsättningsvis tills det att man kommer fram till förbättringar av dessa.

Syftet med detta examensarbete formulerades som:

Syftet med examensarbetet är att reducera tidsåtgången för ställen. För att kunna utföra detta krävs kartläggning och förbättring av tillvägagångssättet vid genomförande av ställ. Vidare måste det säkerställas att kraven på produktsäkerhet och en väl fungerande arbetsmiljö bibehålls.

Huruvida en reduktion av tidsåtgången för ställen har utförts har vi, som nämnts ovan, inte kunnat genomföra några mätningar på. Kartläggning och förbättringar har däremot genomförts och resulterat i de nya SOP:erna. Här beskrivs steg för steg vilka moment operatörerna skall genomföra under ett ställ. Tillsammans med den nya standarden har en kompletterande checklista tagits fram vilken beskriver de förberedande moment som skall vara utförda innan stället börjar. En åtgärdslista redovisas också med syfte till framtida reduktion av tidsåtgång vid ställ. I allt arbete och i de förändringar vi utfört har vi tagit hänsyn till att produktsäkerheten och att en bra arbetsmiljö ska finnas kvar. För att säkerställa detta har vi haft en ständig dialog med operatörerna för att rådfråga dem så att våra förbättringsförslag inte ska gå ut över varken produktsäkerheten eller arbetsmiljön.

9. Diskussion

Då den befintliga statistiken som fanns lagrad i datasystemet saknade information som var relevant för oss och därför inte gick att använda i arbetet innebar detta vissa komplikationer. Eftersom den manuella framtagningen av statistik var mycket tidskrävande medförde detta att vi inte hade tid att samla så mycket statistik som vi från början hade önskat. Den ursprungliga planen var att utgå från statistik som löpte under ett halvår tillbaka i tiden. Denna tid reducerades dock till två månader och ansågs egentligen vara lite för kort för att kunna ge ett så representativt resultat som vi önskat. En annan felkälla i sammanställningen av statistiken var att denna togs från papper som var manuellt skrivna av operatörerna. Variation i hur uppgifter fylldes i kunde därför förekomma beroende på vem som fyllt i papperet. Något annat som är värt att ta upp angående den felaktiga statistiken är hur det påverkar företagets syn på produktionen då ledningen faktiskt använder sig av denna. Vi vill därför lyfta problemet och uppmärksamma ledningen om dess brister och då också trycka på behovet av att införa ett bättre system för omhändertagande av statistik.

Under de direkta observationerna som genomfördes utgjorde vår närvaro en avvikelse i operatörernas vanliga arbetssituation. Det normala tillståndet för operatörerna var inte att ha några som stod och betraktade dem under deras arbete. På grund av detta bör viss hänsyn tas till att operatörer under dessa observationer kanske inte jobbade helt oberörda under vår närvaro. Eftersom vi inte ville störa operatörerna i deras arbete valde vi att undvika att ställa frågor om deras arbete. Detta medförde viss avsaknad av information som i vissa lägen kan ha lett till att vi drog egna slutsatser utifrån det vi enbart såg. Många gånger försökte vi dock fånga upp information i efterhand.

Under intervjuerna med operatörerna intervjuades sex stycken ordinarie operatörer och en extrainsatt operatör. Då arbetsplatsen har en stor vikariepool och extrapersonal är vanligt förekommande hade det varit bra om ytterligare intervjuer gjorts med extrapersonal. Många av de ordinarie operatörerna upplever just den stora andelen av extrapersonal som ett problem i arbetet med att kunna jobba utifrån en standard, med så lite variation som möjligt. Vi hade därför gärna utfört fler intervjuer med extrapersonal kring svårigheter som de upplever under ställen. Den främsta anledningen till att fler intervjuer med extrapersonal inte genomfördes var att Santa Maria inte tyckte att det fanns ett behov av detta samt att viss extrapersonal inte ville bli intervjuad. En annan felkälla under intervjuerna kan vara vad personalen väljer att berätta. Viss hänsyn bör tas till att operatörerna kan ha valt att utelämna viss information under intervjuerna på grund av att de inte ville berätta allt för relativt främmande människor. Intervjuernas öppna struktur bidrog dessutom till en viss begränsning i vår möjlighet att styra samtalen. Det bör även tas i beaktning är att de flesta intervjuerna byggde på personliga uppskattningar och att uppskattningsförmågan kan variera från person till person.

Antalet filminspelningar som utfördes begränsades av hur många operatörer som gav sitt godkännande av att vara med på film samt av hur många tillfällen vi hade möjlighet att närvara då ställ inträffade. För att kunna utföra filminspelning krävdes att alla medverkande operatörer vid stället hade gett sitt medgivande. Det hade varit önskvärt att antalet filminspelningar hade varit större för att på så sätt fånga upp ytterligare variationer. Att enbart fem av nio av de ordinarie operatörerna accepterade att vara med på film genererade i att det ofta var samma operatörer som filmades. Detta ledde till att våra filmer inte i lika stor utsträckning fångade den variation i olika operatörers arbetssätt under ställen som det hade gjort om flera olika operatörer hade medverkat.

Även antalet spagettidiagram som utfördes hade fångat den variation som förekom i operatörernas rörelse bättre om fler spagettidiagram hade utförts. På grund av tidsbegränsning av arbetet prioriterades det inte att göra fler spagettidiagram än vad som gjordes.

Flertalet av delarna i åtgärdslistan valde vi att uppskatta utifrån våra egna observationer och studier. Dessa delar var: *svårighetsgrad av genomförande, tidsbesparing per ställ, felfrekvens, kostnad för åtgärd och vilken effekt det skulle få om problemet åtgärdades*. De nämnda värdena bör därför betraktas som uppskattningar även då vi har rådfrågat operatörerna och vägt in deras kunskap i uppskattningarna.

10. Rekommendationer för Framtiden

Inledningsvis anser vi att Santa Maria bör ändra sin definition av ställtid. Detta bör göras för att även räkna in tiden för uppstartsinställningar, tills det att den första godkända enhet produceras, i definitionen. Det är viktigt att denna tidsåtgång uppmärksammas och att man fortsätter att arbeta aktivt med att försöka reducera tiden för detta moment. Det har under arbetets gång visat sig att denna tid i dagsläget är av stor betydelse i sammanhanget och här finns stor förbättringspotential. Om definitionen av ställtid ändras blir det lättare att få en mer korrekt uppfattning av tidsåtgången och företaget kan på så sätt arbeta med fortsatt reduktion av ställtiderna.

Efter avslutat examensarbete har flertalet förbättringsförslag tagits fram. Dessa förslag har tillsammans med operatörerna godkänts och börjat implementeras i företagets arbete. Men för att helt uppnå de mål som satts krävs vidare arbete. Det fortsatta arbetet består först och främst i att implementeringen av de nya SOP:erna och checklistan genomförs fullt ut. Att alla operatörer i produktionen jobbar efter detta gemensamma standardiserade arbetssätt är grundläggande för ett fortsatt arbete med ständiga förbättringar av ställtidsanalyser. Genomförande av detta ligger på att ledningen tillsammans med teamledare stöttar och vägleder operatörerna i implementeringsarbetet. Det är viktigt att ledningen får operatörerna att känna att det är de som har det största ansvaret och möjligheten till att själva påverka och förbättra arbetet i produktionen. Efter implementeringen på förpackningslina 5403 rekommenderas att liknande SOP:er och checklista görs på förpackningslina 5401.

Ett annat av förbättringsförslagen som tagits fram är åtgärdslistan. Under examensarbetet har de olika förslagen redovisats men ännu inte åtgärdats. Då listan innefattar både enklare och mer krävande åtgärder rekommenderas att den tas upp till diskussion och att de enklare åtgärderna utförs så snart som möjligt. Ett fortsatt framtida arbete blir att försöka åtgärda de mer omfattande problemen och att här lägga fram möjliga investeringsförslag. Då många av problemen på listan har lyfts fram av operatörerna under intervjuer och vid andra samtal är det en viktig del i att de känner att man lyssnat på dem och att de problem de tagit upp tas på allvar. Genom att lösa en del av problemen som finns ökas operatörernas delaktighet och det visar på deras möjlighet att påverka.

5S-tavlor och många andra Lean-verktyg förekommer på flera platser ute i produktionen. För närvarande arbetar dock inte Santa Maria med varken 5S eller resterande bitar inom Lean riktigt så aktivt som de hade behövt för ett effektivt SMED-arbete. Som teorin säger krävs det att företaget och personalen är mogna för den förändring som ska göras för att lyckas få så stor genomslagskraft som möjligt. I litteraturen om 5S och SMED sägs det att en grundförutsättning för att ett företag ska kunna få ut maximal effekt av arbetet med SMED är att de först har ett väl fungerande 5S-arbete. Ett mer aktivt 5S-arbete kan därför vara en bidragande faktor till att arbetet med SMED-analyser kommer kunna gå enklare för företaget i framtida projekt.

Källförteckning

(2014) Historik. *Santa Maria*. <http://www.santamariaworld.com/om-santa-maria/Historik/> (2014-03-29)

Ax, C., Johansson, C. & Kullvén, H. (2009) *Den Nya Ekonomistyrningen*. Fjärde upplagan. Malmö: Liber AB.

Bicheno, J. (2006) *Ny verktygslåda för Lean: För snabbt och flexibelt flöde*. Revere AB

Gathen, G. (2004) *What Can SMED Do for You?*(Online) www.impmag.com. (Hämtad: 2014-02-19)

IVFs Industriforskning och utveckling AB. (2006) *Vad ska jag göra i stället?: Ställtidsreduktion med SMED-metoden*.

Liker, J.K. (2004) *The Toyota Way- 14 Management Principles From the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw Hill.

Liker, J.K. & Meier, D. (2006) *The Toyota Way Fieldbook- A Practical Guide For Implementing Toyota's 4Ps*. New York: McGraw Hill.

McIntosh, R., et al. (2007) *Changeover Improvement: Reinterpreting Shingo's "SMED" Methodology*. (Online) www.ieee.xplore.ieee.org (Hämtad: 2014-02-19)

Nicholas, J.M. (1998) *Competitive Manufacturing Management: Continuous improvement, Lean production, Customer-focused quality*. Singapore: McGraw-Hill

Olofsson, O. Ställtidsreduktion. *WCM*. <http://world-class-manufacturing.com/svenska/smed.html> (2014-02-16)

Olsson, P. (2013) Ställtidsreduktion SMED TEK400. [Föreläsning]. <https://pingpong.chalmers.se>. (2014-05-04).

Peterson, P., et al. (2009) *Lean-Gör avvikelser till framgång*. Andra upplagan. Bromma: Part Media.

Södahl, L.O. (1992) *Den Nya Japanska Produktions Filosofin*. Femte upplagan. Stockholm: Tryckeri Balder AB

Yin, K.R. (2003) *Case Study Research – Design and Methods*. Tredje upplagan. Kalifornien: Sage Publications. (Applied Social Research Methods Series: Volume 5)

Bilagor

Bilaga 1 - Intervjufrågor

Intervjufrågor till operatörer

- Hur länge har du jobbat på Santa Maria?
- Hur lång tid upplever du att ett grönt, gult respektive rött ställ tar?
- Hur upplever du att den befintliga SOP:en följs?
- Vilka problem kan förekomma under ett ställ?
- Vilket är det, enligt dig, optimala antalet personer under ett ställ?
- Hur fungerar kommunikationen ute i produktionen med avseende på den höga ljudnivån?
- Hur ser kommunikationen med produktionsledningen ut?
- Hur upplever du att det fungerar med inställningar vid uppstart av ny artikel?
- Hur fungerar ifyllnad av "Rätt produkt pappren" som finns för varje ny artikel vid ställ?
- Hur fungerar samarbetet med planeringsavdelningen gällande körordningen?
- Hur ser du på situationen då ställ inträffar under raster?
- Hur bedömer man att det är tillräckligt rent vid ställ? Råder det olika uppfattning om vad som räknas som rent?
- Kan du tänka dig att bli filmad under utförande av ett ställ?

Specifika frågor till personal på produktionsplaneringen

- Hur många är ni som jobbar med planering av glaslinorna?
- Hur bestäms körordningen för kryddorna? Vilka aspekter måste man ta hänsyn till?
- Vilka problem finns vid fastställande av körordning?
- Finns det någon standard över hur ordningen sätts?
- Hur fungerar kommunikationen med operatörerna?
- Tas det hänsyn till smak, lukt, klubbighet vid avgörande om det är ett grönt, gult eller rött ställ?
- Hur ofta görs planeringen? Hur långt sträcker sig en planering?

Intervjufrågor till avdelningen Loftet:

- Hur många är ni som jobbar här och hur ser uppdelningen ut mellan er?
- Hur ser arbetsuppgifterna ut?
- Hur fungerar arbetsuppgifterna vid ett ställ?
- Vilka problem kan förekomma i arbetet här?
- Hur löser ni rastsituationen, när ställ inträffar under rast?
- Upplever du stress i ditt arbete?