



AKADEMIN FÖR TEKNIK OCH MILJÖ
Avdelningen för industriell utveckling, IT och samhällsbyggnad

Reducering av ställtider

En fallstudie hos Gevalia

Olivia Öholm

2013

Examensarbete, 15 hp
Ekonomiingenjörsprogrammet

Handledare: Bengt Halling
Examinator: Stefan Eriksson

Förord

Detta examensarbete har genomförts som ett avslut av studierna på Ekonomiingenjörsprogrammet vid Högskolan i Gävle. Arbetet har utförts av Olivia Öholm under våren 2013.

Målet med examensarbetet var att hitta ett sätt att minska ställtider hos Gevalia. Jag vill därför tacka dem för att jag fick förtroendet att genomföra detta arbete. Ett extra tack till Jan Norman och Fredrik Hedin som hjälpte mig komma igång med allt på Gevalia samt till de sex operatörerna på linje 13 som fick mig att känna mig välkommen och gav mig stor hjälp i mitt arbete.

Jag vill också ge ett stort tack till min handledare, Bengt Halling, och min examinator, Stefan Eriksson för all hjälp, alla tips och råd som väglett mig genom detta arbete.

Detta arbete har varit givande på många sätt och jag hoppas att förbättringsförslagen och analysstrukturen kommer komma till användning för Gevalia.

Gävle, juni 2013

Olivia Öholm

Sammanfattning

För att vara konkurrenskraftig i dagens globaliserade företagsklimat krävs kostnadseffektiva lösningar som gör det möjligt för företag att möta kundernas krav gällande såväl kvalitet som pris och förmåga att leverera enligt överenskommelse. Gevalia, ett producerande företag i Gävle, har problem med långa ställtider som markant drar ner deras effektivitet. En universell vedertagen metod för att minska ställtider är SMED, Single minute exchange of die, som anses kunna göras kompatibel i alla typer av industrier.

Syftet med detta examensarbete var således att undersöka orsakerna bakom de långa ställtiderna samt hur dessa kan minskas. Vidare skulle en analysstruktur för ställtidsreduktion skapas. För att uppnå syftet har intervjuer och observationer gjorts på Gevalia, samt en litteraturstudie kring berörda områden.

Analysstrukturen som skapades är inspirerad av SMED och PDCA-cykeln. Strukturen innefattar även andra metoder som bland annat 5 Why och 5S, samt tar hänsyn till det mänskliga beteendet.

Strukturen består av fem steg:

1. Kartlägg nuläget
2. Analysera
3. Skapa förbättringsförslag
4. Implementera
5. Utvärdera och återkoppla

Denna struktur användes sedan för att komma fram till förbättringsförslag. Dessa förbättringsförslag blev:

- Skapa en fixerad utgångspunkt
- Skapa ett omställningsschema som innefattar hela omställningsprocessen
- Utbilda och motivera personalen så de gör som det nya tillvägagångssättet säger.

Dessa förbättringsförslag kommer efter examensarbetet tillämpas hos Gevalia.

Abstract

To be competitive in today's global business environment it requires cost effective solutions that enable companies to meet their customer's requirements for both quality and price and the ability to deliver according to agreed terms. Gevalia, a manufacturing company in Gävle, have problems with long set-up times that significantly pulling down their effectiveness. A universally accepted method to reduce set-up times is SMED, Single minute exchange of die, which are considered to be compatible in all types of industries.

Therefore the purpose of this study was to investigate the reasons behind long set-up times, how these can be reduced and create an analysis structure for set-up time reduction. To achieve the purpose interviews and observations were made at Gevalia, and a literature review in relevant areas was made.

The analysis structure that was created is inspired by SMED and the PDCA-cycle. The structure also includes methods like 5 Why and 5S, and it takes account of the human behavior. The structure consists of five steps:

1. Map the current situation
2. Analyze
3. Make improvement proposals
4. Implement
5. Evaluate and reconnect

The structure was then used to find improvement proposals. These proposals became:

- Create a fixed base
- Create a transition schedule that includes the entire process
- Educate and motivate staff so they will do as the new procedure says.

After this study has been finished these proposals will be applied at Gevalia.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	2
1.3	Frågeställningar	2
1.4	Avgränsningar	2
2	Metod	3
2.1	Observationer	3
2.2	Intervjuer	3
2.3	Litteratur	4
2.4	Studiens kvalitet	4
3	Teori.....	6
3.1	Ställtider.....	6
3.2	SMED.....	6
3.2.1	<i>Tillvägagångssätt vid tillämpning av SMED</i>	<i>7</i>
3.2.2	<i>Tekniker till de externa aktiviteterna.....</i>	<i>8</i>
3.3	5 Why?	9
3.4	5S.....	9
3.5	PDCA-cykeln	10
3.6	Arbeta med förändringar	11
3.6.1	<i>Fyra orsaker till motstånd mot förändring</i>	<i>11</i>
3.6.2	<i>Att arbeta med förändring</i>	<i>11</i>
4	Nulägesbeskrivning.....	13
4.1	Sammanställning av intervjuer	16
4.2	Observationsprotokoll	17
4.3	Sammanställning av observationer	24
5	Struktur för analys	25
6	Analys och förslag för att förbättra ställtider	29
6.1	Analys.....	29
6.2	Förbättringsförslag.....	30
6.2.1	<i>Maskinen</i>	<i>30</i>
6.2.2	<i>Omställningsschema.....</i>	<i>31</i>
6.2.3	<i>Människa</i>	<i>32</i>

7	Diskussion	33
8	Slutsats.....	36
9	Referenslista.....	38

BILAGOR

Bilaga 1 , Intervjumall samt intervjusvar	40
Bilaga 2 , Layout över maskinerna och transportbanden på linje 13.....	47
Bilaga 3 , Nuvarande omställningsschema	48

FIGURFÖRTECKNING

Figur 1 . PDCA-cykeln.....	10
Figur 2 . Layouten över maskinerna och transportbanden på linje 13.....	13
Figur 3 . Översikt över Norreg samt dess mått och fixturer som byts ut vid omställning	15
Figur 4 . Modell över analysstrukturen.....	25
Tabell 1 . Tabell över de olika sorter som tillverkas på linje 13.....	14
Tabell 2 . Mall för etapp 1, omställningsprocessen.....	17
Tabell 3 . Mall för etapp 2, stopp vid uppstart.	17
Tabell 4 . Översikt över tider samt antal korrekta lådor vid observationerna	24

1 Inledning

Detta arbete är en kvalitativ fallstudie hos ett producerande företag i Gävle, Gevalia. Hos Gevalia har de problem med långa ställtider. Syftet med detta arbete är att utforma en arbetssätt för att minska ställtider.

1.1 Bakgrund

I dagens globaliserade företagsklimat ökar möjligheten för företagen att få fler kunder världen över, men det skapar även mer konkurrens. För att kunna konkurrera mot andra företag krävs kostnadseffektiva lösningar som gör det möjligt för företagen att möta kundernas krav gällande såväl kvalitet som pris samt förmåga att leverera enligt överenskommelse.

Gevalia är ett varumärke för kaffe som tillverkas vid ett kafferosteri i Gävle. Gevalia har sin bakgrund cirka 100 år tillbaka i tiden och har sedan dess arbetat med att utveckla och bibehålla god kvalitet på sina produkter. Sedan en tid tillbaka har Gevalias kafferosteri upplevt problem med långa ställtider vid några av sina tillverkningslinjer, något som markant drar ner deras effektivitet. En numera universell metod för att minska ställtider är SMED, Single minute exchange of die, en metod som anses kunna göras kompatibel i alla typer av industrier bara genom några justeringar (Singh och Khanduja, 2009).

Olhager (2000) skriver att ställtidsreduktion leder till ett flertal positiva effekter som förenklar och förbättrar förutsättningarna för en effektiv produktionslogistik, samt att ställtidsreduktion kan kopplas till affärsnytta genom dess effekter på intäkter, kostnader och kapitalbindning. Olhager (2000) menar att detta beror på att ställtidsreduktion kan leda till att minska belägningsgraden i resurser, att kunna öka produktionen (fler order kan accepteras och/eller produkter kan läggas till i produktionssystemet) och mindre partistorlekar (med hänsyn till sambandet mellan partistorlek och ställtid/kostnad). Effekten av detta blir att ledtider, säkerhetslager och säkerhetstider reduceras. Vidare skriver Olhager (2000) att kortare ställtider leder till ännu en rad fördelar; flexibiliteten ökar då kapacitet frigörs som sedan kan användas för både volym- och produktflexibilitet och genom att ledtiderna blir kortare kan kvalitetskostnaderna förbättras då snabbare återkoppling av kvalitetsutfall kan ske.

Därför har Gevalia nu beslutat att ta hjälp till att få sin mest kritiska flaskhals, linje 13, undersökt och vill att en metod baserad på SMED ska skapas för att kunna minska ställtiderna för att få upp sin effektivitet och därmed öka sin lönsamhet.

1.2 Syfte

Syftet med denna fallstudie är att undersöka orsakerna bakom långa ställtider samt hur dessa kan minskas genom metoder som till exempel SMED. Vidare kommer en mer utvecklad analysstruktur för ställtidsreduktion skapas.

1.3 Frågeställningar

- Vad säger forskning om SMED och andra metoder för att minska ställtider?
- Vilka faktorer är betydande för omställningstiden inom produktion?
- Hur kan en analysstruktur för att minska ställtider se ut?
- Vad orsakar nuvarande ställtider på Gevalias produktionslinje 13?
- Hur kan ställtiderna på Gevalias produktionslinje 13 reduceras?

1.4 Avgränsningar

Det som undersöktes i detta arbete är den mest kritiska delen av Gevalias produktion, linje 13. Fokuset har legat på att undersöka vad som gör dessa ställtider långa och hur det går att motverka. Detta har gjorts genom intervjuer, observationer och en litteraturstudie.

2 Metod

Detta kapitel redogör för de metoder som använts i arbetet för att samla information till nulägesbeskrivningen och teorin.

2.1 Observationer

Polkinghorne (2005) anser att observationer kan användas för att komplettera och förtydliga data från intervjuer. Observationsdata kan användas för att stärka informationen som framkom vid intervjuerna men det kan också belysa saker som inte alltid framkommer i intervjuer, såsom personalens beteende. Observationer kan spelas in, för att sedan skrivas ner eller så kan de skrivas ner direkt under observationen (ibid).

Observationer har utförts på linje 13 vid fyra tillfällen under perioden 10-18 april för att få en egen överblick om hur situationen vid omställningar ser ut idag. Till observationen har ett observationsprotokoll, som förberetts tidigare, medtagits för att få struktur i observationen. Observationen har gjorts i två etapper; första etappen var själva omställningsproceduren och den andra etappen innebar att observera stoppen i maskinen efter omställningen. Operatören vid maskinen har varit medveten om observationen och har berättat om alla de olika steg de gör i omställningsprocessen, därefter i andra etappen har observationen skett utan operatörens medverkan. Observationsprotokollet och resultaten av observationerna finns under kapitel 4.2 *Observationsprotokoll*.

2.2 Intervjuer

Polkinghorne (2005) påtalar att den mest använda metoden för produktion av kvalitativa uppgifter är intervjuer med deltagarna. Syftet med en intervju är att få en fullständig och detaljerad redogörelse från en uppgiftslämnare med erfarenhet inom studiens område. I intervju är den som utför intervjun intresserad av att få en rik och omfattande hänsyn av deltagarens erfarenheter (ibid).

Biggam (2008) skriver att intervjuer kan vara strukturerade, vilket innebär att den som intervjuar enbart håller sig till en förutbestämd lista med frågor, eller semi-strukturerade, vilket innebär att den som intervjuar har ett begränsat antal förutbestämda frågor och låter sedan intervjun leda till andra ämnen och frågor under tiden. Intervjufrågorna kan vara öppna, vilket innebär att det inte finns ett begränsat svar på frågorna, eller stängda, vilket innebär att de bara har några olika specifika svarsalternativ (ibid).

Intervjuer har gjorts med operatörer på Linje 13 för att få fram deras syn på dagens omställningsprocess. Samtliga sex ordinarie operatörer har intervjuats och dessa intervjuer skedde 9-12 april. Intervjuerna har varit strukturerade, detta för att få en fokus och flyt i intervjun. Frågorna har varit öppna för att den intervjuade personen kan kunna svara precis hur den känner. Intervjumallen samt svaren från intervjuerna finns i Bilaga 1. Det har även funnits möjlighet att komplettera dessa intervjuer med frågor som uppkommit senare under arbetets gång.

2.3 Litteratur

Biggam (2008) hävdar att en litteraturstudie görs för att ta reda på vad nuvarande forskning säger om de områden rapporten handlar om. I en litteraturstudie bör vetenskapliga artiklar, böcker och rapporter användas för att få en variation av källor. Dessa källor kan till exempel hittas i skolans bibliotek och på internet via sökmotorer som till exempel Google scholar. Alla typer av sökord som rör rapporten kan användas för att hitta den fakta som behövs för att göra en komplett litteraturstudie (ibid).

För att hämta kunskap inom berörda ämnen i rapporten har ett antal vetenskapliga artiklar och böcker lästs. Artiklarna har hittats på Google scholar genom stödord som till exempel ”set-up time reduction” ”SMED” ”set-up time” ”respect for the people” med mera. Även tilldelat kursmaterial från tidigare kurser som berör ämnen relevanta i denna rapport har använts.

2.4 Studiens kvalitet

Seale (2004) framhåller att vid diskussioner kring kvalitén på forskning handlar det om validitet, reliabilitet och generaliserbarhet. Validitet avser huruvida studien mäter det den avser att mäta, reliabilitet talar om sanningsvärdet (tillförlitligheten) i studien och generaliserbarhet avser i vilken utsträckning resultatet kan generaliseras inom andra branscher/områden. (ibid)

För att öka reliabiliteten och skapa högre trovärdighet i rapporten har både intervjuer och observationer utförts. Vid intervjuer finns det en risk att personen som blir intervjuad ger partiska svar som framhäver dem eller företaget på ett bättre sätt (Biggam, 2008). Det finns även risk att den som blir intervjuad svarar vad denne tror att personen som intervjuar vill höra eller att de svarar det första de kommer att tänka på och därför utelämnar viss väsentlig information (Biggam, 2008). För att försöka motverka detta har samtliga sex ordinarie operatörer för linje 13 har intervjuats och möjlighet till att komplettera intervjuer vid ett senare tillfälle har funnits.

Att utföra intervjuer med flera personer gör att det går att urskilja stora skillnader i svaren och att utföra observationer gör att det går att se huruvida svaren överrensstämmer med det observerade beteendet, vilket ger en mer rättvis bild av processen. Att komplettera intervjuerna vid senare tillfälle ger även operatörerna tillfälle att komma på eventuella saker de missade att säga vid första intervjutillfället. Vid observationer är det lätt att missa vissa delar av processen. Detta har försökts motverkats genom att utföra intervjuer innan observationerna där operatörerna förklarar hur processen går till samt genom att be operatörerna berätta om varje steg i processen de tar. Att utföra observationer vid flera tillfällen minskar även risken för att missa någon del av processen. Även detta för att försöka öka trovärdigheten i rapporten. För att öka validiteten i rapporten så fick operatörerna läsa igenom nulägesbeskrivningen och godkänna denna.

Något som kan minska validiteten i rapporten är att tre av de fyra observationerna avslutades innan maskinen kom igång ordentligt. Detta gör att någon exakt tid på hur länge omställningarna tar inte finns att tillgå. Dock var observationerna tillräckligt långa för att se var rotorsaken bakom problematiken med omställningarna ligger, vilket gör att förbättringsförslag ändå kan formuleras även om det tidsmässiga resultatet av dessa inte går att räkna exakt.

Den analysstruktur som använts för att ta fram resultatet i denna rapport är baserad på redan accepterade och vedertagna metoder som ej är knutna till någon specifik bransch. Dock är analysstrukturen inriktad just för ställtidsreduktion och kan således bara användas inom det området. Därför anses generaliserbarheten anses relativt hög.

3 Teori

I detta avsnitt behandlas olika begrepp som använts till resultatet samt är relevanta för rapporten i helhet. Som grund till teorin har ett antal vetenskapliga artiklar och böcker använts.

3.1 Ställtider

Olhager (2000) skriver att ställtid är den tid det tar att ställa om en produktionsutrustning (till exempel en maskin) vid byte av tillverkning från en produkt till att tillverka annan produkt. En mer precis definition av ställtider menar Olhager (2000) är tiden från den sista korrekta enheten i ett parti till den första korrekta enheten i nästa parti.

Ställtider blir viktiga då de är kapacitetskrävande i och med att under tiden för omställningen kan produktionsutrustningen inte användas till bearbetning. Genom att minska ställtider går det därför öka den tillgängliga kapaciteten och öka produktionens flexibilitet (Olhager, 2000).

3.2 SMED

SMED står för Single Minute Exchange of Dies och är en metod inom Lean produktion som används för att minska ställtiderna hos en maskin (Nystha *et al.*, 2012). SMED skapades av Shiego Shingo över en period på 19 år som ett resultat av en noggrann utvärdering av teoretiska och praktiska aspekter av ställtidförbättringar (Shingo, 1985). Desai (2012) beskriver SMED som en teori och teknik som gör det möjligt att ställa om en maskin på under 10 minuter. Vidare skriver Desai att SMED förbättrar omställningsprocessen och kan ge en tidsminskning på upp till 90% med måttliga investeringar.

Singh och Khanduja (2009) argumenterar för att innan tillämpning av SMED på någon resurs (till exempel maskin eller utrustning) är det nödvändigt att analysera resursen för att se om den är en flaskhals eller ej. Att applicera SMED på en resurs som inte är en flaskhals kommer ge ett begränsat värde då den redan producerar så mycket som tillåts. De menar alltså att SMED endast bör tillämpas på flaskhalsar. Efter att ha identifierat flaskhalsen skriver de att uppgifter kring den nuvarande omställningen gällande varaktighet, metod, utrustning och/eller verktyg som används bör samlas in (ibid).

Desai (2012) skriver att omställningsproceduren delas in i två delar; interna aktiviteter och externa aktiviteter. Med externa aktiviteter avses de aktiviteter som kan göras medan maskinen fortfarande är igång, medan interna aktiviteter avser de aktiviteter som enbart kan göras medan maskinen är avstängd. Exempel på externa aktiviteter kan vara att hämta all utrustning som krävs för

omställningen och exempel på interna aktiviteter kan vara byte av packmaterial. Desai förklarar att under de interna aktiviteterna pågår ingen produktion och sedan påbörjas en ”testproduktion” där justeringar sker för att se till att allting blir rätt. Denna testproduktion pågår fram till att full produktionskapacitet uppnås (ibid).

3.2.1 Tillvägagångssätt vid tillämpning av SMED

Shingo (1985) beskriver tre steg vid tillämpning av SMED:

- Separera interna och externa aktiviteter
- Omvandla interna aktiviteter till externa
- Effektivisera alla aspekter av omställningen.

Steg 1: Separera interna och externa aktiviteter.

Detta steg beskriver Shingo (1985) som det viktigaste steget vid implementering av SMED. Han anser att förberedning av delar, underhåll och liknande aktiviteter inte bör ske medan maskinen är avstängd. Genom att separera interna och externa kan tiden då maskinen är avstängd minskas med 30-50% skriver Shingo. Desai (2012) uppmanar att här ska frågan; ”måste maskinen stängas ner för att utföra denna aktivitet?” konstant ställas. Svaret på denna fråga är det som avgör huruvida aktiviteten är intern eller extern.

Steg 2: Omvandla interna aktiviteter till externa.

Enligt Shingo (1985) omfattar detta steg två viktiga steg:

- Ompröva första steget för att se om några aktiviteter felaktigt antagits för att vara interna
- Hitta sätt att omvandla de interna aktiviteterna till externa

Vidare hävdar Shingo att aktiviteter som anses vara interna ofta kan bli omvandlade genom att undersöka deras verkliga funktion, det är viktigt att vara öppen för att se saker i nya perspektiv och att inte vara bunden till gamla vanor. Desai (2012) påtalar att detta steg görs för att minimera tiden maskinen är avstängd. Vidare skriver Desai (2012) att tekniker som används för att stödja detta steg är förberedelser för de nya driftförhållandena, standardisering och användning av mellanliggande fixturer.

Steg 3: Effektivisera alla aspekter av omställningen

Shingo (1985) menar att även om enbart Steg 1 och 2 kan ge en ställtid på under 10 minuter, så är det inte ofta det sker. Därför måste en stor insats göras för att kunna effektivisera varje intern och extern aktivitet utföras, detta kräver en detaljerad analys av varje steg i omställningsprocessen (Shingo, 1985). Nystha *et al.* (2012) menar att det går att effektivisera aktiviteterna genom att till exempel

använda stift, fixeringar, klamrar med mera för att minska alla justeringar. Vidare påtalar de att skruvar och muttrar bör ersättas med rattar och spakar som gör att det som måste justeras blir enklare. Desai (2012) och Deros *et al.* (2011) menar att parallella operationer bör tillämpas och mekanisering bör elimineras.

Som tillägg till Shingos metod hävdar Nystha *et al.* (2012) och Moreira och Pais (2010) att innan separering av externa och interna aktiviteter bör den nuvarande metoden observeras. Moreira och Pais (2010) föreslår att detta ska göras genom att intervjua de som arbetar samt videofilma proceduren. Nystha *et al.* (2012) påtalar även att när steg 3, effektivisera alla aspekter av omställningen, är avklarad så görs alla steg om igen för att förbättra ställtiderna ännu mer.

3.2.2 Tekniker till de externa aktiviteterna

Exempel på några tekniker för att se till att de externa aktiviteterna verkligen sker då maskinen fortfarande är igång är: checklista, checkbord, funktionskontroller och transporter av delar och verktyg (Shingo, 1985).

Checklista

Shingo (1985) hävdar att en teknik som stöd till de externa aktiviteterna är att skapa en checklista som innehåller alla delar och steg som krävs för omställningen. Listan ska inkludera:

- Namn på produkten
- Specifikationer för produkten
- De olika delar som behövs (formar, fixturer, blad etc.)
- De olika inställningarna (tryck, temperatur etc.)
- Värden på alla mått och dimensioner

Checkbord

Som komplettering till checklistan menar Shingo (1985) att det också är bra använda sig utav ett ”check-bord”. Detta är ett bord (eller eventuellt en hylla) med ritningar över alla delar och verktyg som krävs för omställningen. De tillhörande delarna och verktygen placeras sedan över respektive ritning innan det är dags för de interna aktiviteterna. På så sätt går det snabbt at se om någon del eller något verktyg saknas och det ger en bra överblick över allt som behövs vid omställningen (Shingo 1985).

Shingo (1985) påpekar dock att det är viktigt att använda sig av separata checklistor och bord för varje maskin.

Utföra funktionskontroller

Shingo (1985) argumenterar för att även om en checklista gör att alla delar hamnar där de ska, visar den inte huruvida delarna fungerar som de ska. Därför är det nödvändigt att utföra funktionskontroller regelbundet som en extern aktivitet. Om regelbundna kontroller inte sker kan personalen råka ut för att en del plötsligt inte fungerar som den ska vilket i slutändan kan bli tidskrävande.

Transporter av delar och verktyg

Alla transporter ska ske som externa aktiviteter, både när personalen hämtar de nya delarna och verktygen och när de transporterar bort de gamla (Shingo, 1985).

3.3 5 Why?

5 Why är en analysmetod som hjälper företag att komma fram till rotorsaken till sina problem. Osono *et al.* (2008) påtalar att metoden går ut på att observera en händelse och fråga ”varför?” fem gånger, eller det antal gånger som krävs för att nå rotorsaken, om varje problem.

Osono *et al.* (2008) skriver att Taiichi Ohno, skaparen av Toyota Production System, för att beskriva denna rutin ofta använde ett exempel om en svetsrobot som plötsligt stannade mitt i en operation, här blev metoden följande fem frågor:

1. ”Varför stannade roboten?” *För kretsen var överbelastad och orsakade att säkringen gick.*
2. ”Varför var kretsen överbelastad?” *För kullagren var inte tillräckligt smörjda.*
3. ”Varför var inte kullagren tillräckligt smörjda?” *För att oljepumpen på roboten inte kunde cirkulera runt tillräckligt med olja.*
4. ”Varför cirkulerade oljepumpen inte runt tillräckligt med olja?” *För pumpintaget var tilltäppt av metallspån.*
5. ”Varför var pumpintaget tilltäppt med metallspån?” *För det fanns inget filter på pumpen.*

Detta ledde till att de fann att rotorsaken till att roboten stannade var att pumpen inte hade något filter och de kunde då åtgärda detta (Osono *et al.*, 2008).

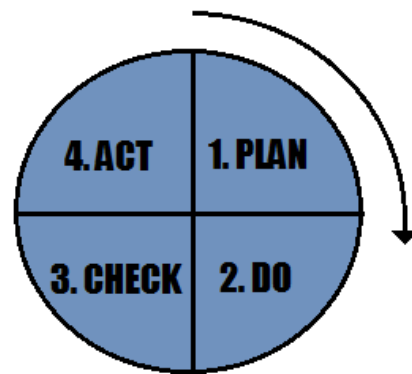
3.4 5S

5S är ett system som används för att minska slöseri samt optimera produktivitet och kvalitet genom att upprätthålla en välordnad arbetsplats (Bayo-Moriones *et al.*, 2010). 5S består av följande delar:

- **Seiri – Sortera:** Här är fokuset på att ta bort onödiga objekt från arbetsplatsen. Det som inte är nödvändigt för den löpande produktionen tas bort, resten behålls.
- **Seiton – Ställ i ordning:** Fokuset i detta S är att varje objekt ska få sin bestämda plats att förvaras på, detta för att organisera objekten så de är lätta att hitta och lägga undan.
- **Seiso – Städa:** Detta S syftar till att noggrant rengöra arbetsområdet på daglig basis.
- **Seiketsu – Standardisera:** Här är målet att standardisera den mest framgångsrika metoden för detta system så att vem som helst ska utan problem kunna jobba på vilken station som helst.
- **Shitsuke – Se till att bibehålla ordningen:** Den sista pelaren syftar till att göra det till en vana att följa det nya förfarandet. Detta kan ofta vara det svåraste steget då det kan vara svårt att ändra människors beteende (Bayo-Moriones *et al.*, 2010).

3.5 PDCA-cykeln

Wilson (2000) skriver att PDCA-cykeln introducerades år 1950 av Dr W. Edwards Deming för att hjälpa japanska företag att vara konkurrenskraftiga på utländska marknader genom att förbättra produktens kvalitet. Rother (2010) beskriver PDCA-cykeln som en vetenskaplig metod som består av att formulera hypoteser som sedan testas med information som erhållits från direkta observationer. Vidare menar Rother att PDCA-cykeln ger ett praktiskt medel för att uppnå utmanande mål.



Figur 1. PDCA-cykeln. Källa: författaren av rapporten.

Wilson (2000) menar att den cykliska karaktären av PDCA uppmuntrar till kontinuerlig kvalitetsutveckling. Cykeln består av fyra steg:

1. Plan (Planera): här insamlas information om processen och utifrån denna information formuleras en plan. Det första steget här är behovsbedömning och probleminentifiering. När problemen är definierade kan olika lösningar undersökas och mål samt syften utvecklas (ibid).
2. Do (Utför): detta är genomförandefasen av cykeln. Här testas den plan som utformats i första steget, ofta i en liten skala först (Rother, 2010).
3. Check (Kontrollera): Data samlas in och analyseras (Wilson, 2000). Sedan jämförs det faktiska utfallet med det förväntade resultatet (Rother, 2010).
4. Act (Agera): Standardisera och stabilisera det som fungerar (Rother, 2010). Wilson (2000) menar att här är det viktigt att förstå att detta steg inte är slutet på PDCA då processen är cyklisk och därför börjas det om på steg 1 när steg 4 är utfört.

3.6 Arbeta med förändringar

Kotter och Schlesinger (2008) hävdar att förändringar inom organisationer ofta möter någon form av motstånd från personalen, och att istället för att cheferna undersöker orsaken bakom motståndet så gör de bara antaganden om varför personalen gör detta motstånd. Även förändringar som är positiva eller rationella kan innebära känslomässig turbulens för de inblandade och skapar en känsla av osäkerhet. Vid missförstånd om förändringen och dess konsekvenser kan en känsla av att förändringen inte är leder till något bättre skapas, vilket leder till låg tolerans för förändring (ibid).

3.6.1 Fyra orsaker till motstånd mot förändring

1. Personalen tror att de kommer förlora någonting av värde som resultat av förändringen. I dessa fall fokuserar personalen främst på sitt eget bästa och inte det bästa för organisationen som helhet.
2. Personalen förstår inte förändringens syfte och/eller positiva följder utan antar att förändringen kommer kosta dem mer än vad de kommer tjäna. Dessa situationer uppstår när det finns en brist på förtroende mellan de som initierar förändringen och de som blir påverkade av förändringen.
3. Personalen har en annan syn på den rådande situationen jämfört med de som initierar förändringen, och anser därför att förändringen inte kommer leda till någon förbättring varken för dem eller för företaget i helhet.
4. Personalen är rädd att de inte kommer kunna utveckla de nya färdigheterna och beteendet som kommer krävas av dem (Kotter och Schlesinger, 2008).

3.6.2 Att arbeta med förändring

Kommunikation: Beer et al. (2005) framhåller att för att se till att hela organisationen är med på förändringen måste cheferna tillsammans skapa ett gemensamt syfte som de sen kommunicerar ut till övrig personal inom organisationen. Vidare menar de att det är viktigt att all personal, från högsta chef till personalen på golvet ser och förstår behovet av förändring, samt att de bryter sig fri från tryggheten i det gamla och accepterar det nya. Kotter och Schlesinger (2008) anser att kommunikation om idéerna är viktig då den hjälper människor att se behovet av och logiken bakom förändringen och därigenom kan motståndet mot förändring minskas.

Involvera personalen: Geller (2003, s. 34) skriver "*Humans are motivated to learn, to discover, to explore possibilities, to understand what is going on, and to be in personal control of worthwhile consequences. People want to participate competently in achieving worthwhile goals*" vilket innebär att människor är motiverade till att lära och utvecklas och att de vill förstå och ha kontroll över vad som händer, vilket de får möjlighet till om de involveras i förändringsarbetet. Kotter och Schlesinger (2008) menar att genom att involvera personalen i vissa aspekter av utformningen av det nya

förhållningssättet kan motstånd minskas. Geller (2003) hävdar att om en ledare ger en rimlig motivering till ett önskat resultat och erbjuder den personal som påverkas möjlighet att själva vara med och skraddarsy metoden för detta nå detta mål skapar detta en typ av motivation. Som ett resultat av denna motivation deltar personalen för att de vill, inte för att de måste, och risken för motstånd mot förändringen minskar.

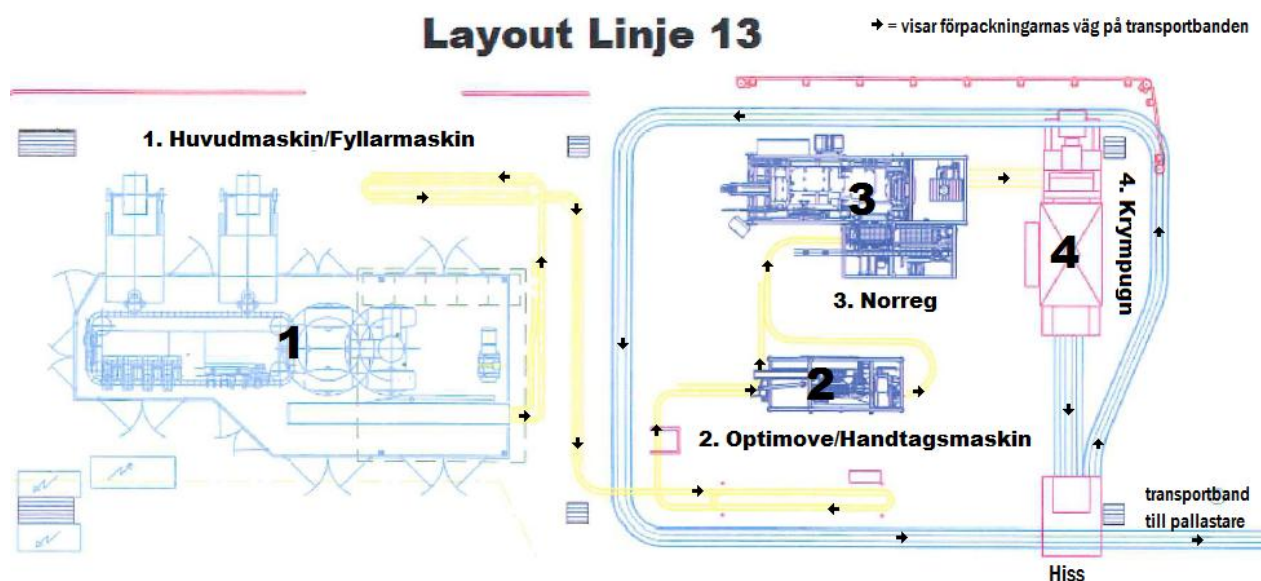
Utbilda personalen: Geller (2003) menar att innan träning till att utföra en uppgift sker måste personalen bli utbildade. Utbildning involverar en förklaring av principerna eller det rationella bakom ett visst tillvägagångssätt. Utbildning ger personen i fråga möjlighet att förstå varför proceduren måste göras på ett visst sätt och kan få denne att känna ansvar för att proceduren görs på det bestämda sättet istället för att de bara gör på detta sätt för att de måste.

Skapa förtroende: För att som chef få förtroende från personalen bör chefen ta till sig den japanska termen ”Genchi Genbutsu”. Betydelsen av denna term är ”gå och se själv för att verkligen förstå situationen”. Genshi betyder ”faktiska platsen” och Genbutsu betyder ”produktion” eller ”material”. Tillsammans blir innebörden av dessa två ord att gå till arbetsplatsen och se själv för att kunna förstå och kunna inse hur den faktiska situationen ser ut (Arumugam och Antony, 2012).

4 Nulägesbeskrivning

I detta kapitel redovisas en sammanställning av empirin från studien. Nulägesbeskrivningen är baserad på intervjuerna och observationerna som gjorts och har lästs igenom och godkänts av operatörer på Gevalia.

Linje13 består av fyra maskiner: huvudmaskinen (1), Optimove (2), Norreg (3) och Krympugnen (4). Processen börjar vid huvudmaskinen där kaffet packas i folieförpackningar, maskinen Optimove används enbart till multipack och gör att tre förpackningar sätts samman med hjälp av ett handtag som fästs ovanpå förpackningarna, maskinen Norreg förpackar rätt antal förpackningar i lådor och Krympugnen förpackar vissa av lådorna i plast, vilka lådor som ska förpackas i plast beror på hur stor mängd som ska produceras. Efter krympugnen skickas lådorna antingen upp i hissen och på ett transportband mot pallastaren - eller så transporteras det på ett transportband runt krympugnen, Norreg och Optimove bort till pallastaren, som sedan transporterar fulla pallar till lagret. Mellan de olika maskinerna finns transportband som transporterar förpackningarna mellan maskinerna. Figur 2 visar en överblick över maskinernas och transportbandens placering, tydligare bild finns i Bilaga 2.



Figur 2. Layouten över maskinerna och transportbanden på linje 13. Källa: Gevalia

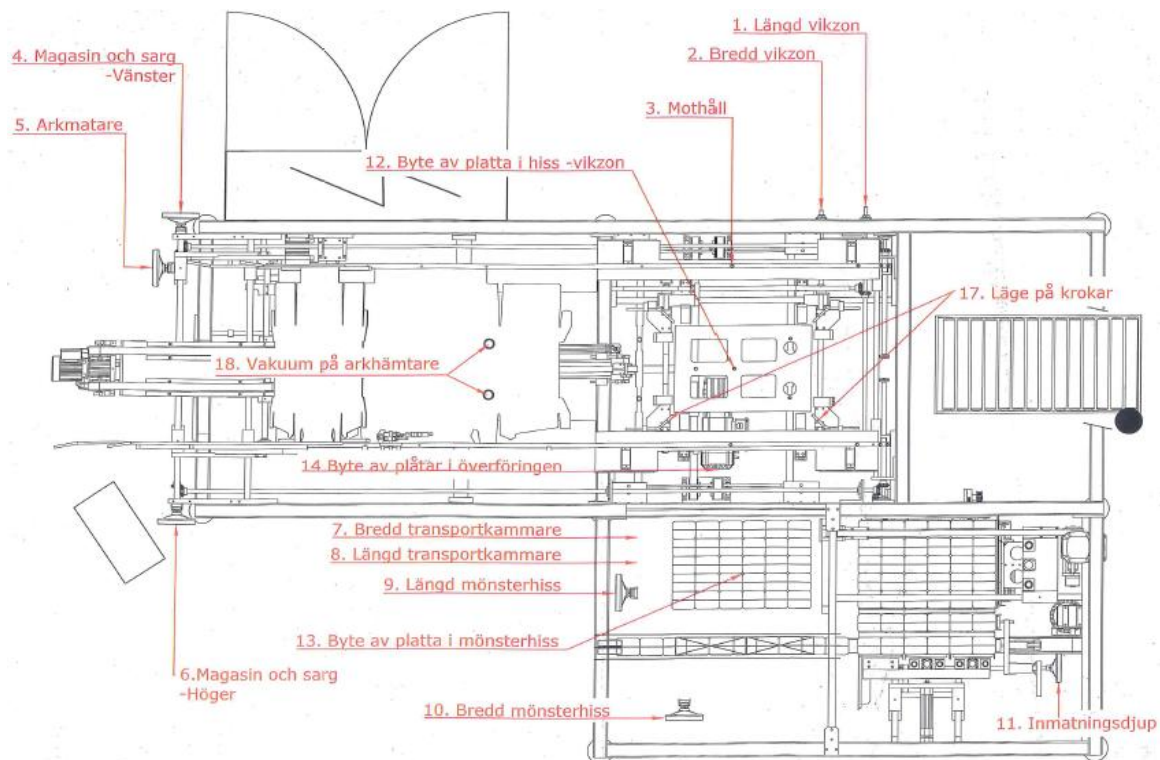
På linje 13 tillverkas fyra olika format: 16-pack, 12-pack, multipack och hårdvac. Dessa fyra format produceras även i olika varianter gällande vikt. I Tabell 1 redovisas de olika varianterna. Alla format består av mjuka förpackningar förutom hårdvac som är vakuumpförpackad.

De olika omställningarna mellan de olika formaten uppskattas ta från 20 minuter till 1,5 timme. Vid produktionsplaneringen tas hänsyn till de tidskrävande justeringar som kan uppstå efter en omställning genom att se till att det finns tid till detta i planen. Omställningen görs av den operatör som jobbar vid maskinen när det är dags för bytet.

Format	Vikt/förp.	Antal förp./låda	Storlek låda	Övrigt
16-pack	500 g	16	3050x1490	Finns i plastad och oplastad.
	400 g			
12-pack	450 g	12	1050x1970	
	400 g			
Multipack	400 g	24	5055x1960	Förpackningarna sitter ihop 3 och 3 med ett handtag.
Hårdvac	500 g	12	1080x1850	Vakuumförpackad
	450 g			
	400 g			

Tabell 1. Tabell över de olika sorter som tillverkas på linje 13.

Omställningen på maskinen Norreg är den mest omfattande och tidskrävande omställningen. Den innefattar tre stycken fixturer som ska bytas ut, elva stycken mått som ska ändras. Tidigare innefattade även omställningen två krokvar vars läge skulle ändras vid vissa av formaten, detta har dock under slutet av april i år ändrats så krokarna alltid ska vara i samma läge. De elva måtten justeras med hjälp av rattar. Figur 3 visar en översikt över Norreg och de olika delarna som ställs om vid omställningarna. Som hjälp vid omställningen på Norreg finns ett omställningsschema som redovisar vilka delar som ska bytas ut samt vilka mått som gäller för det aktuella formatet. Detta omställningsschema finns i bilaga 3. Vid omställning till nytt format ska de även byta program, som talar om för maskinen att den ska producera ett nytt format, på tillhörande dator till maskinen.



Figur 3. Översikt över Norreg samt dess mått och fixturer som byts ut vid omställning. Källa: Gevalia

Utöver omställningen som görs på Norreg sker även omställningar på huvudmaskinen och ibland även krympugnen, samt att småjusteringar på transportbanden utförs. På huvudmaskinen byter de folie, byter recept, tömmer kaffe samt kalibrerar den nya folien. Dessa fyra omställningar sker beroende på vilka typer av format de byter mellan. Vissa format består av samma sorts kaffe vilket gör att receptet inte behövs bytas samt att de inte behöver tömma ur kaffet och kalibrering sker enbart när folien de byter till har en annan färg jämfört med den föregående folien. De justeringar som sker på krympugnen är att vrida på eller av maskinen samt vrida på eller av limmet beroende på om lådorna ska förpackas eller ej. På transportbanden sätter de fast eller tar bort skenor som gör att lådorna ligger rätt på transportbanden, vid omställning till multipack flyttar de även en skena som gör att förpackningarna åker in i Optimove innan de åker vidare till Norreg. När det är byte från multipack flyttas sedan skenan tillbaka så förpackningarna åker direkt till Norreg från huvudmaskinen. Vid användning av Optimove ställer de in rätt program på tillhörande dator vid maskinen.

Utöver detta byter de alltid program i en annan dator när de byter produkt samt avslutar föregående produkt genom att skriva upp vikt, antal paket med mera. Något omställningsschema för dessa aktiviteter finns inte.

4.1 Sammanställning av intervjuer

De sex operatörerna uppger att det upplever omställningsproceduren som helt okej, flera av de intervjuade menar att om de jämför med hur det gick förut så har en stor förbättring skett. Operatör 2 uppger att omställningen tar cirka 15-20 minuter, Operatör 3 uppger att det tar cirka 45-60 minuter och resterande fyra uppger att det tar runt 30 minuter.

De sex informanterna uppger att de förbereder och hämtar all material som behövs vid omställningen innan maskinen stoppas och att allting som kan göras medan maskinen fortfarande är igång görs medan den är igång. Det finns ingenting de upplever skulle kunna omvandlas från internt till externt så att det går att göra när maskinen är avstängd istället.

Operatör 1-5 säger att de följer omställningsschemat som finns, Operatör 6 menar på att denne har gjort detta så många gånger att de sker på rutin och att denne kan omställningen utantill. Operatör 2 och 6 har en minneslapp med mått som fungerade för dem vid den senaste omställningen.

Anledningar till varför maskinen krånglar vid omställning säger de kan vara på grund av många olika format och storleksskillnader, lådorna viker sig inte som de ska, måtten på maskinen är inte korrekta, underhåll/operatörer gör justeringar vilket gör att nästa gång en omställning ska ske så stämmer inte måtten, maskinen är ostabil. Det som operatörerna upplever krånglar mest är de felaktiga måtten som kräver långa justeringar som de menar kan ta allt från 10 minuter till 2 skift.

Operatör 1 upplever inte att omställningen är svårare beroende på vilka produkter de byter mellan, resterande säger att byte till hårdvac samt 12-pack är svårare då de krånglar mer och kräver mer efterjusteringar.

För att förbättra maskinen säger de att det vore bra om maskinen var stabilare och det fanns en fixerad utgångspunkt som gjorde att sannolikheten att måtten alltid stämmer ökar, samt se till att alla operatörer får samma information och gör likadant vid omställningarna. Vidare säger det att det vore bra om alla använde sig av 5S så allting finns på sin plats när de behövs samt att det skapas en manual som omfattar hela omställningsprocessen med mått som stämmer.

4.2 Observationsprotokoll

Under denna rubrik visas först en förklarande mall till observationsprotokollen, därefter kommer observationsprotokollen från observationerna.

Aktivitet	VS	I/E	Tid(min)	Övrigt

Tabell 2. Mall för etapp 1, omställningsprocessen.

Etapp 1 av observationsprotokollet visar vilka aktiviteter som görs vid omställningen samt fakta om dem.

VS står för värdeskapande, vilket talar om huruvida aktiviteten skapar värde för omställningen. **X** = värdeskapande, **√** = icke värdeskapande, **o** = icke värdeskapande men nödvändigt.

I/E står för intern aktivitet eller extern aktivitet och talar om huruvida aktiviteten görs medan maskinen är igång (extern) eller om maskinen måste vara avstängd (intern).

Plats	Stopp kl	Start kl	Tid (min)	Övrigt

Tabell 3. Mall för etapp 2, stopp vid uppstart.

Etapp 2 av observationsprotokollet visar på vilken plats (Huvudmaskinen, Optimove, Norreg, Krympugnen, Hissen) stoppet sker, när stoppet sker, när maskinen startas igen, hur lång tid det var ett stopp och en kommentar om stoppet.

Observationsprotokoll 1

Datum, tid: 10/4-13, 14.30-16.00

Produkt: 16 pack oplastad →16 pack plastad

Omställningsprocessen

Aktivitet	VS	I/E	Tid (min)	Övrigt
Vrida på ugnen	X	E	0,5	görs ca 1h innan stopp av maskin
Ringa pallastaren	O	E	1	görs ca 10 min innan stopp, meddelar att det snart är dags för produktbyte
Maskin stoppas	O	I	0,5	sker kl 14.30
Pallastaren tömmer	✓	I	10	görs av operatören för pallastaren
Byter program i dator	X	I	1	skriver in allt från körordern
Maskin startas	X	I	0,5	sker kl 14.42

Total tid: 13,5 min

Total stoppad tid: 12 min

Kl: 14.30-14.42

Stopp vid uppstart

Plats	Stopp kl	Start kl	Tid (min)	Övrigt
Pallastaren	14.45	14.55	10	Strul vid pallastaren
Transportband	15.00	15.03	3	Låda fastnade på transportbandet
Packmaskinen	15.08	15.15	7	Låda fastnade
Transportband	15.20	15.30	10	Låda fastnade på transportbandet
Transportband	15.55	15.58	3	Låda fastnade på transportbandet

Total tid: 78 min

Kl: 14.42-16.00

Total stoppad tid: 33 min

Total tid igång: 45 min

Övrigt: Observationen avslutades innan maskinen kom igång ordentligt.
Ingen räkning av antalet korrekta lådor skedde under denna observation.

Observationsprotokoll 2

Datum, tid: 11/4-13, 10.00-12.52

Produkt: 16 pack plastad → Multipack

Omställningsprocessen

Aktivitet	VS	I/E	Tid (min)	Övrigt
Lägga in handtag	X	E	2	Görs medan maskin går när man har tid
Vrida på limmet	X	E	0,5	
Topplim	X	E	0,5	
Ta fram ny utrustning	X	E	2	
Ta fram nya brickor	X	E	2	
Ta fram nytt folie	X	E	2	
Avsluta förra produkten	✓	E	1	Skriva upp vikt, antal paket m.m.
Maskin stoppas	O	I	0,5	Sker kl 10.06
Byter folie	X	I	7	
Ta bort tidigare paket	O	I	1	
Ta bort tidigare brickor	O	I	0,5	
Ta bort tidigare fixturer	O	I	4	3 st
Ändra mått	X	I	5	11 stycken rattar vars mått ska ändras
Lägga i nya fixturer	X	I	4	3 st
Lägga i nya brickor	X	I	0,5	
Byta läge på krokar	X	I	1	
Byta program	X	I	0,5	Vid packmaskinen
Flytta skena	X	I	0,5	Så paket åker in i handtagsmaskinen
Byta program	X	I	1	Vid handtagsmaskinen, nytt format = nytt program
Ställa om vikt	X	I	0,5	
Skriva av siffror	O	I	0,5	Vid bytet
Ringa pallastare	O	I	0,5	Berätta om produktbyte så de renkör
Byta program i datorn	X	I	0,5	Skriver in allt från körordern
Maskin startas	X		0,5	Sker kl 10.33

Total tid: 38 min

Total stoppad tid: 28 min

Kl: 10.06-10.33

Stopp vid uppstart

Plats	Stopp kl	Start kl	Tid (min)	Övrigt
Folienmaskin	10.36	10.38	2	Folien blir inte korrekt
Packmaskin	10.39	10.41	2	Låda slår i (fel mått)
Folienmaskin	10.43	10.44	1	Folien blir inte korrekt
Packmaskin	10.45	10.47	2	Låda fastnade
Packmaskin	10.48	10.51	3	Låda fastnade
Packmaskin	10.53	10.56	3	Lådan fastnar (byter brickor)
Hela	11.03	12.15	72	Felaktig stämpel på paketen
Packmaskin	12.17	12.19	2	Låda fastnade (fel mått)
Packmaskin	12.20	12.21	1	Låda viker sig inte ordentligt (fel i program)
Packmaskin	12.24	12.25	1	Låda fastnade (i hissen, fel mått)
Packmaskin	12.26	12.27	1	Låda fastnade (i hissen, fel mått)
Packmaskin	12.28	12.39	11	Låda fastnade, underhåll justerar måtten
Packmaskin	12.42	12.44	2	Justerar hissen i packmaskin

Hela	12.52		Städning
Total tid:	139 min		Kl: 10.33-12.52
Total stoppad tid:	103 min		
Total tid igång:	36 min		

Övrigt: Observationen avslutades innan maskinen kom igång ordentligt.
Ingen räkning av antalet korrekta lådor skedde under denna observation.

Observationsprotokoll 3

Datum, tid: 12/4-13, 14.00-18.10

Produkt: Multipack → 12-pack

Omställningsprocessen

Aktivitet	VS	I/E	Tid (min)	Övrigt
Ta fram ny utrustning	X	E	2	
Ta fram nya brickor	X	E	2	
Ta fram nytt folie	X	E	2	
Stoppa foliemaskin	O	E	0,5	Skär kl 14.08
Töm kaffe	O	E	4	Görs innan packmaskinen hinner stanna
Packmaskin stoppas	O	I	0,5	Skär kl 14.17
Ringa pallastare	O	I	1	Berätta om produktbyte så de renkör
Avsluta förra produkten	V	I	2	Skriva upp antal förp, stillastående tid m.m
Byta recept	X	I	1	Dator vid foliemaskinen
Byta folie + kalibrera	X	I	11	Ny färg på folie = maskinen måste även kal.
Ta bort gamla brickor	O	I	0,5	
Ta ut platta hiss	X	I	0,5	
Sätta i ny platta hiss	X	I	0,5	
Ändra mått	X	I	5	Mått 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Byta program	X	I	0,5	Vid packmaskin
Byta mönsterhiss	X	I	7	Spärren släppte ej, underhåll fick hjälpa
Ändra mått	X	I	0,5	Mått 11
Sätta dit sarg	X	I	0,5	Mellan pack och plast (pga mindre låda)
Byte av plåt i överföring	X	I	1	
Byta läge på krokar	X	I	1	
Flytta gamla brickor	O	I	0,5	
Hämta nya brickor	O	I	0,5	
Lägga dit nya brickor	X	I	0,5	
Flytta skenor	X	I	0,5	Så paket ej går in i handtagsmaskin
Paus	V	I	30	Operatör ensam, lunchrast innan start
Maskin startas	X		0,5	Folie start: 15.26, Pack start: 15.34

Total tid: 75,5 min

Total stoppad tid: 65 min

Kl: 14.17-15.34

Stopp vid uppstart

Plats	Stopp kl	Start kl	Tid (min)	Övrigt
Packmaskinen	15.35	16.16	41	Låda inte ordentligt vikt, ringer underhåll. Underhåll justerar krokar och bredd. Provar funkar inte, fortsätter justera tills en blir rätt
Packmaskinen	16.17	16.31	15	1 korrekt, sen fastnar, justerar igen
Packmaskinen	16.32	16.35	3	3 korrekt, sen fastnar, justerar igen
Packmaskinen	16.36	16.51	15	1 korrekt, sen fastnar, justerar igen
Packmaskinen	16.52	16.57	5	1 korrekt, sen fastnar, justerar igen
Packmaskinen	16.58	17.09	11	1 korrekt, sen fastnar, justerar igen
Packmaskinen	17.10	17.18	8	2 korrekta, provar vika brickor i förväg
Packmaskinen	17.20	18.00	40	5 korrekta, sen fastnar, justerar igen
Packmaskinen	18.00	18.02	2	Skiftbyte, justerar lite, sätter igång

Total tid: 156 min

Total stoppad tid: 140 min

Kl: 15.34-18.10

Total tid igång: 16 min
Antal korrekta lådor: 14 st

Övrigt: Observationen avslutades innan maskinen kom igång ordentligt.

Observationsprotokoll 4

Datum, tid: 18/4-13, 16.45-19.54

Produkt: Multipack → 16-pack plastad

Omställningsprocessen

Aktivitet	VS	I/E	Tid (min)	Övrigt
Vrida på ugnen	O	E	1	
Stopp folie	O	E	0,5	Skер kl 16.52
Byta folie	X	E	7	
Ta fram utrustning	O	E	5	
Stopp pack	O	I	0,5	Skер kl 17.08
Väntan på norreg	✓	I	5	Norreg kollade över allting, klart 17.13
Ta bort gamla fixturer	X	I	4	
Ändra mått	X	I	9	1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Sätta i nya fixturer	X	I	1	4 st
Dubbelkolla mått	✓	I	2	Norreg hjälpte till att fixa mått nr 11
Flytta gamla brickor	O	I	0,5	
Hämta nya brickor	X	I	0,5	
Vrida av lim	O	I	0,5	
Vrida på ugnen	O	I	0,5	
Flytta skena	✓	I	0,5	
Ringa underhåll	✓	I	2	Vacuumgasen inte korrekt
Starta folie	X	I	0,5	Skер kl 17.43
Pack start	X	I	0,5	Skер kl 17.45

Total tid: 60 min

Total stoppad tid: 27 min

Kl: 16.45-17.45

Stopp vid uppstart

Plats	Stopp kl	Start kl	Tid (min)	Övrigt
Packmaskinen	17.47	17.57	10	0 korrekta, låda viker sig fel
Packmaskinen	17.59	18.06	7	2 korrekta, låda viker sig fel
Packmaskinen	18.07	18.09	2	0 korrekta, låda fastnade
Packmaskinen	18.11	18.14	3	5 korrekta, norreg stoppar för att hitta problemet
Packmaskinen	18.22	18.26	4	19 korrekta, norreg stoppar för att hitta problemet
Packmaskinen	18.32	18.34	2	11 korrekta, väntar på kaffe från foliemaskin
Packmaskinen	18.37	18.39	2	0 korrekta, norreg stoppar för att justera
Packmaskinen	18.41	18.43	2	2 korrekta, norreg stoppar för att justera
Hissen	18.47	18.49	2	16 korrekta, stopp i hissen till pallastaren
Hissen	18.50	18.57	7	4 korrekta, stopp i hissen till pallastaren
Packmaskinen	19.07	19.09	2	30 korrekta, norreg stoppar för att justera
Packmaskinen	19.28	19.29	1	60 korrekta, norreg stoppar för att justera
Packmaskinen	19.40	19.49	9	40 korrekta, norreg stoppar för att justera
Packmaskinen	19.50	19.52	2	0 korrekta, norreg stoppar för att justera

Total tid: 127 min

Kl: 17.45-19.52

Total stoppad tid: 55 min

Total tid igång: 72 min

Antal korrekta lådor: 189 st

Övrigt: Norreg, företaget som sålt maskinen till Gevalia, var närvarande vid observationstillfället för att arbeta med maskinen och se vad som felar. Flera av stoppen gjorde norreg för att se vart felet ligger, och inte för att någon låda fastna eller något annat fel uppstod.

4.3 Sammanställning av observationer

Observationerna har påvisat att det finns stora tidsskillnader i omställningen beroende på vilka produkter det byts mellan samt vem som gör omställningen. I de fyra observationer som gjorts har tiden för själva omställningen varierat mellan 13 minuter till över en timme.

De tre första observationerna avslutades innan maskinen kom igång ordentligt, men över två timmar har det tagit vid uppstart på grund av efterjusteringar som måste göras då måtten inte stämmer. Före den sista observationen hade Norreg, företaget som sålt maskinen till Gevalia, varit där för att fixa maskinen så omställningarna ska flyta på bättre. En markant skillnad kunde märkas mellan de tre första observationerna och den sista gällande tiden vid uppstart. Vid de första tre försöken efter omställning fick de ett ut fåtal korrekta lådor, därför har ingen räkning av dessa skett. Vid den sista observationen lyckades maskinen skapa 189 antal korrekta lådor. En markant skillnad på tiden igång kan även ses, då maskinen vid de två första observationerna var stoppad mer än vad den var igång. I Tabell 4 ges en överblick över den totala tiden, totala stoppade tiden, totala tiden igång och antalet korrekta lådor vid observationerna.

	Total tid (min)	Total stoppad tid (min)	Total tid igång (min)	Antal korrekta lådor
Observation 1	78	33	45	-
Observation 2	139	103	36	-
Observation 3	156	140	16	14
Observation 4	127	55	72	189

Tabell 4. Översikt över tider samt antal korrekta lådor vid observationerna

Det som noterats vid observationen är att det mestadels är mått 1 och 2 (längd vikzon och bredd vikzon) som står i omställningsschemat samt krokarna i packmaskinen som inte stämmer och måste justeras i efterhand då lådorna antingen fastnar eller inte blir korrekt vikta, slutsatsen av detta blir att det är måtten och krokarna som är det mest frekvent förekommande problemen i detta fall. Sedan den fjärde observationen har Norreg varit på Gevalia och gjort om så att de krokar som skapat problem vid omställningen inte längre ska ändras, utan ska vara vid samma läge hela tiden.

5 Struktur för analys

I detta avsnitt redogörs den analysstruktur som skapats för att kunna hitta rotorsakerna till de långa ställtiderna samt för att få fram förslag till hur tiden för omställning kan reduceras.

Denna struktur är inspirerad av SMED och PDCA-cykeln. Dessutom innefattar denna struktur andra metoder såsom bland annat 5 Why, 5S och den tar även hänsyn till det mänskliga beteendet. Metoden består av fem steg (se även figur 4):

- Steg 1, Kartlägg nuläget
- Steg 2, Analysera
- Steg 3, Skapa förbättringsförslag
- Steg 4, Implementera
- Steg 5, Utvärdera och återkoppla



Figur 4. Modell över analysstrukturen. Källa: författaren av rapporten.

Kartlägg nuläget

Moreira och Pais (2010) trycker på att i arbetet mot att minska ställtider är den inledande analysen viktig. Detta för att det ska gå att ställa en korrekt diagnos för att sedan kunna förbättra det som tar lång tid i omställningsprocessen. För att kunna göra en sådan analys är det viktigt att kartlägga nuläget. Detta görs genom observationer av processen, intervjuer med personer inom området och insamling av all relevant data som finns att tillgå.

Analysera

När nuläget är kartlagt är det viktigt att göra en analys av kartläggningens resultat. Här bör det undersökas vilka områden som är problemområden, vilka faktorer som påverkar processen samt undersöka de interna och externa aktiviteterna. Denna analys kommer sedan stå till grund för metoden som sedan ska användas för att effektivisera processen.

För att hitta rotorsaken bakom problem är 5 *Why* en arbetsmetod, här ställs frågan ”varför?” fem gånger för att komma fram till rotorsaken (Osono *et al.*, 2008). Anledningen till att det är nödvändigt att hitta problemområdena är för att en effektivisering vid en punkt som inte är ett problemområde kommer ge ett begränsat resultat, om något resultat alls. Därför är det viktigt att den faktiska rotorsaken till problemen hittas så rätt punkt i processen angrips.

När rotorsaken till problemet är funna så bör det undersökas huruvida detta problem beror på människa eller maskin. Är det människan som utgör problemet på grund av okunskap, brist på arbetskraft, brist på motivation eller dylikt? Eller är det maskinen som utgör problemet då den kräver för mycket justeringar, mekanisering eller dylikt? Denna analys blir viktig för att veta hur problemen kan motverkas, då förfarandet blir olika beroende på om det är människan eller maskinen som rotorsaken till problemet ligger hos.

En del av analysen är att separera interna och externa aktiviteter. Detta görs enligt Desai (2012) genom att ställa frågan ”måste maskinen stängas ner för att utföra denna aktivitet?”, svaret på denna fråga är det som avgör huruvida aktiviteten är extern eller intern.

Efter att ha separerat de interna och externa aktiviteter görs en analys över huruvida det går att omvandla de interna aktiviteterna till externa. Detta menar Shingo (1985) görs genom att ompröva separationen för att se om någon aktivitet felaktigt antagits för att vara intern och försöka hitta sätt att omvandla de interna aktiviteterna till externa.

Skapa förbättringsförslag

När analysen är klar är det dags att utforma metoder för att reducera ställtiden. Vid förändringar på arbetsplatser sker ofta någon form av motstånd från personalen, för att motverka detta kan det vara bra att involvera personalen i vissa aspekter av utformningen (Kotter och Schlesinger, 2008). Dessutom är kommunikation viktigt för att se till att hela organisationen, från personal på golvet till de högsta cheferna ser behovet av förändringen och tillsammans arbetar mot samma mål (Beer *et al.*, 2005).

Är det människans beteende som är rotorsaken till problemet som leder till att omställningsprocessen tar längre tid bör fokuset ligga på att åtgärda detta. Beror detta på okunskap bör, såsom skrivits under kapitel 3.5.2 *Hur man motverkar motståndet*, personalen utbildas. Utbildning ger personalen möjlighet att förstå varför proceduren måste göras på ett visst sätt och kan få dem att känna ansvar för att proceduren görs på det bestämda sättet. Beror det på brist på arbetskraft bör arbetsgivaren se över möjligheten att öka personalkapaciteten när det är dags för omställningarna, här får de väga över kostnaden för den extra personalen jämfört med den ökade kapaciteten, eller eventuellt se om det går att avvara arbetskraft från en annan avdelning just när det är dags för bytet. Om anledningen till att människan utgör problemet till långa omställningar på grund av bristande motivation kan det vara bra att involvera personalen mer. Såsom nämnts under kapitel 3.6.2 *Att arbeta med förändring* skriver Geller (2003) att genom att erbjuda personal att själva vara med att skraddarsy tillvägagångssättet så skapas en typ av motivation som gör att personalen deltar för att de vill, inte för att de måste.

Om resultatet av analysen visar att orsaken bakom de långa ställtiderna är maskinen bör fokuset ligga på steg 2, Omvandla interna aktiviteter till externa, samt steg 3, effektivisera alla aspekter av omställningen, från tillvägagångssättet vid SMED.

I analysen separeras de interna aktiviteterna från de externa och en analys görs över huruvida det går att omvandla interna aktiviteter till externa. I detta steg är målet att skapa lösningar till att kunna göra dessa omvandlingar. Shingo (1989) skriver att exempel på lösningar till detta är:

- Att verktygens infästningsmått standardiseras så att justeringar av fästansordningarna elimineras. Dock påtalar han att fokuset bör ligga på att endast standardisera de dimensioner som är väsentliga för verktygets infästning, till exempel bör klämhöjden vara lika på alla verktyg så att samma verktyg alltid kan användas.
- Använda förhandsjusterade fixturer. Här tillverkas en exakt likadan extra fixtur och medan maskinen arbetar med ena fixturen så fästs och justeras fixtur nummer två. När det är dags för byte så byts bara den första fixturen mot den andra, färdigjusterade, fixturen.

Som tillägg till detta anser Desai (2012) att förberedelser inför de nya driftförhållandena är viktiga här så att allting är förberett innan bytet.

När möjligheten att omvandla interna aktiviteter till externa undersökts är det dags att effektivisera alla aspekter av omställningen. Shingo (1989) ger tre exempel på lösningar till detta:

- Fästansordningar bör konstrueras så att de kräver minsta möjliga tid och ansträngning. Exempel på detta är att de flesta fästansordningar är av ”skruvtyp” och att det är besvärligt att fästa och dra åt en mutter. Alternativ till fästansordningar av skruvtyp är klämmor, kilar, fjädrar och enklare glidpassningar (Shingo, 1989).

- Tillämpa parallella operationer. Vid justeringar på en större maskin/verktyg där justeringar ska göras på både fram- och baksida eller höger och vänster sida kan tiden förkortas betydligt om två personer arbetar parallellt.
- Eliminera justeringar. Detta görs genom att skapa positioner att fästa det nya verktyget på med sådan precision att någon justering inte behövs (ibid).

För att effektivisera de externa aktiviteterna finns det ett antal tekniker såsom checklista, checkbord, utföra funktionskontroller och transporter av delar och verktyg. Dessa finns att läsa om under kapitel 3.2.2 *Tekniker till de externa aktiviteterna*.

Implementera

När lösningar till problemen skapats så ska de implementeras. För att motverka eventuellt motstånd mot det nya förfarandet är det viktigt att innan implementering kommunicera ut anledningarna till förändringen så att personalen förstår logiken bakom förändringen (Kotter och Schlesinger, 2008) och att personalen får utbildning (Geller, 2003).

Inför, under och efter implementering av en ny metod är det bra att använda sig av 5S (se sida 10) för att upprätthålla en välordnad arbetsplats.

Utvärdera och återkoppla

När implementeringen är gjord är det viktigt att kontinuerligt utvärdera det nya förfarandet för att se huruvida ställtiderna har minskats, med hur mycket och om målet är nått. Detta i likhet med hur Rother (2010) förklarar att det går till i PDCA-cykeln.

Även denna metod kan, precis som PDCA-cykeln, användas cykliskt för att få kontinuerlig förbättring.

6 Analys och förslag för att förbättra ställtider

I detta kapitel redovisas resultatet av arbetet, detta är grundat på teorin samt nulägesbeskrivningen och tar tagits fram genom den struktur för analys som presenterats under kapitel 5. Resultatet presenteras i en analysdel och en del med förbättringsförslag.

6.1 Analys

Orsakerna bakom de långa ställtiderna som framkommit är främst efterjusteringarna på måtten samt lägena på krokarna i maskinen Norreg (Se Figur 2, sida 14 för översikt över maskinen). Såsom flera av operatörerna säger beror detta nog till stor del av att det inte finns någon fixerad utgångspunkt, en standard, att utgå ifrån. Detta gör att när de justerar efter en omställning och måtten inte stämmer så flyttar de krokarnas läge (Observera: företaget norreg ska sedan observationerna ha åtgärdat detta så att krokarnas läge inte ska ändras, vid möte vid operatörerna är det dock skilda åsikter om hur väl detta fungerar), vilket gör att till nästa omställning kommer alltså ligga i fel läge för det nya formatet. Detta är något som även går att komma fram till genom metoden 5 Why:

- Varför stannade maskinen? *För att en låda fastnade.*
- Varför fastnade lådan? *För att krokarnas läge inte var korrekt.*
- Varför var inte krokarnas läge korrekt? *För att de flyttat på dem jämfört med hur de ska sitta enligt omställningsschemat.*
- Varför har de flyttat på dem? *För att även vid tidigare omställningar fastnade lådor vid krokarna.*
- Varför fastnade lådor vid tidigare omställningar? *För krokarna var flyttade på sen tidigare och därför satt de inte enligt omställningsschemat.*
- Varför stämde de inte då heller? *För att det inte finns någon standard att utgå från.*

Denna avsaknad av standard gör även att mått 1 och 2 inte stämmer, då den utgångspunkt de använt till att räkna ut dessa mått har flyttats och därför är inte måtten längre korrekt. Något som också kan påverka detta är att vissa av rattarna som de justerar måtten med är ostabila och kan vrida sig av bullret från maskinen, även detta har några av operatörerna påpekat.

Utöver dessa justeringar på maskinen som orsakar de långa ställtiderna så kan det även ses att människan blir en till orsak, om än en mindre orsak. Något som noterats under observationer är att beroende på vem som gör omställningen så tar den olika lång tid, något som även framkommer under intervjuerna. En del av detta beror på erfarenheten - de som har mer erfarenhet vet hur de ska göra och det går snabbare, medan någon med mindre erfarenhet är lite osäker och dubbelkollar gärna en extra gång. Dessutom är det många mått runtom hela maskinen samt tre stycken fixturer som ska bytas

vilket måste göras och bara detta tar åtminstone 15 minuter även för den erfarne, sen är det ett flertal andra saker som måste göras, såsom byta brickor, flytta skenor och byta program, som även dessa några minuter. Dessa aktiviteter är något som inte går att ändra utan kostsamma ombyggnationer på maskinen.

De externa och interna aktiviteterna har skiljts åt genom att, såsom Desai (2012) föreslår, ställa frågan ”Måste maskinen stängas ner för att utföra denna aktivitet?”. Den maskinen som frågan syftar till i detta fall är Norreg och resultatet av detta blev:

Externa aktiviteter:

Ta fram nya fixturer + verktyg
Ta fram nya brickor
Ta fram nytt folie
Vrida på/av krympugnen
Tömma kaffe
Byta folie vid huvudmaskin
Kalibrera folie
Byta recept huvudmaskinen
Ta fram handtag
Fylla på handtag
Byta program vid Optimove
Ringa pallastare
Avsluta förra produkten

Interna aktiviteter:

Byta fixturer
Ändra måtten
Ta bort gamla brickor
Lägga dit nya brickor
Flytta skena (till/från optimove)
Sätta dit sarg
Byta program i Norreg
Byta program i dator
Ta bort tidigare paket

6.2 Förbättringsförslag

Denna del har, för att få bättre struktur och göra det mer lättläst, delats in i tre underrubriker: maskinen, omställningsschema och människan.

6.2.1 Maskinen

Då maskinen ofta behöver justeras vilket leder till att måtten vid nästa omställning inte stämmer bör fokuset här ligga på att skapa en fixerad utgångspunkt. När denna är skapad räknas alla måtten ut för de olika formaten. Då finns en standard gällande utgångspunkt samt mått som sedan ska efterlevas. Om något sedan inte fungerar är detta en avvikelse och orsaken bakom denna bör undersökas. Till detta är *5 Why* en bra metod, då upptäcks rotorsaken till avvikelserna vilket gör att det går att åtgärda denna. Hittas inte rotorsaken utan operatörerna/underhåll enbart justerar så att det fungerar för stunden skjuts problemet bara fram i tiden, tills nästa gång en omställning kommer ske.

6.2.2 Omställningsschema

Ett omställningsschema som innefattar hela omställningsprocessen skulle kunna effektivisera omställningsprocessen. Att skapa ett genomtänkt schema enda från stoppet av huvudmaskinen tills Norreg startar igen, som tar hänsyn till alla aktiviteter och tiden de tar, skulle göra att operatörerna kan utnyttja tiden bättre under omställning. Viktigt att komma ihåg här är att, såsom Geller (2003) skriver, om en ledare ger en rimlig motivering till det önskade resultatet och erbjuder den personal som påverkas möjlighet att själva vara med och skraddarsy metoden för att nå detta mål skapar detta en typ av motivation. Som ett resultat av denna motivation deltar personalen för att de vill, inte för att de måste, och risken för motstånd mot det nya tillvägagångssättet minskar.

När detta omställningsschema skapas bör det tas hänsyn till huruvida aktiviteterna är externa eller interna samt hur lång tid dessa tar, för att effektivisera omställningen så mycket som möjligt. Till exempel bör operatörerna ringa pallastaren samt hämta all material och alla verktyg innan själva omställningen påbörjas, detta ska då stå först i schemat och det ska tydligt framkomma att detta är något som görs i förväg.

Alla omställningar som ska göras på huvudmaskinen ska ligga tidigt i schemat och det ska tydligt framkomma i schemat att dessa ska påbörjas så fort sista förpackningen av föregående format blivit klar och är på transportbandet mot nästa maskin. Detta gör att maskinerna efter kan fortsätta arbeta ett tag och den stillastående tiden minskas.

Något som bör undersökas är möjligheten att när omställningen på huvudmaskinen är klar sätts denna igång medan omställningen på Norreg (även Optimove vid multipack) påbörjas, detta gör att när omställningen på Norreg/Optimove är klar finns förpackningar redo för denna maskin, vilket gör att det kan sparas in några minuter.

Som komplettering till omställningsschemat och för att förenkla för operatören är det bra att använda sig av ett checkbord. Detta är ett bord (eller hylla) med ritningar över alla delar och verktyg som behövs för omställningen, vilket gör att det är lätt att se om något eventuellt saknas samt ger en bra överblick över allt som behövs vid omställningen (Shingo, 1989). För att bibehålla ordningen är det även bra att tillämpa 5S.

6.2.3 Människa

Något att undersöka här är möjligheten att ha ytterligare en person vid omställningarna, till exempel avbytare. Såsom nämnts tidigare är det många aktiviteter vid omställningen och flera av dessa går inte att åtgärda tidsmässigt utan kostsamma ombyggnationer. Genom att ha ytterligare en person tillgänglig som utför operationer av omställningen parallellt med den ordinarie operatören kan, såsom Shingo (1989) menar, tiden för omställningen förkortas betydligt.

Inför implementering av det nya tillvägagångssättet är det viktigt med bra kommunikation med personalen. Såsom nämns i kapitel 3.6.2 *Att arbeta med förändring* skriver Kotter och Schlesinger (2008) att kommunikation om de nya idéerna är viktig då den hjälper människor att se behovet för och logiken bakom förändringen och därigenom kan eventuellt motstånd mot förändringen minskas. Dessutom bör det ses till att all personal får utbildning. Geller (2003) menar att denna utbildning ska både involvera förklaring av det rationella bakom ett visst tillvägagångssätt samt utbildning som krävs för att utföra uppgifterna. Geller (2003) påtalar även att utbildning ger personalen möjlighet att förstå varför proceduren måste göras på ett visst sätt och kan få dem att känna ansvar för att proceduren görs på det bestämda sättet.

7 Diskussion

Såsom framkommer under kapitel 5 Struktur för analys och kapitel 6 Analys och förslag för att förbättra ställtider är det inte enbart tekniken och maskinerna som påverkar omställningstider. Den mänskliga faktorn avseende deras beteende och tankesätt är också något som påverkar omställningstiderna, men också något som ofta glöms bort. Här följer därför en diskussion kring människans påverkan i företaget gällande förändringar och bristen på resultat av förändringar.

Snell och Dean (1992) trycker på att i dagens företagsmiljö är en av de mest brådskande utmaningarna för företag att skapa ett nytt synsätt för tillverkningen. Även om huvudfokusen är på genomförandet av avancerad teknik har deras räckvidd utvidgats till andra frågor såsom strategi, kvalitetssäkring, lagerstyrning och utformningen av arbetsuppgifter. Dock menar Snell och Dean (1992) att det finns en hel del som tyder på att ett misslyckande av att skapa ett nytt synsätt beror snarare på bristfällig förvaltning av de mänskliga resurserna än problem med de tekniska systemen i sig. I synnerlighet menar kritiker att förändringarna i tillverkningen inte åtföljs av kompletterande förändringar i förvaltningen av mänskliga resurser (Snell och Dean, 1992). Att det finns brist på förvaltning av de mänskliga resurserna är något även Robertson *et al.* (1993) påtalat. Robertson *et al.* (1993) menar att individens beteende förtjänar mer uppmärksamhet som en variabel vid förändringsarbete, de menar att det finns ett positivt samband mellan individens beteendeförändring och utfallet av förändringen. Att köpa de nyaste maskinerna behöver alltså inte leda till någon positiv förändring om inte personalen använder dem på rätt sätt. Däremot kan motivation hos personalen leda till att de genom beteendeförändring börjar använda dem rätt samt följa det nya förhållningssättet, vilket i sin tur leder till ett mer positivt utfall av förändringen.

Robertson *et al.* (1993) skriver att ett organisationsarbete omfattar fyra sammanhängande delsystem: organisera arrangemang, sociala faktorer, teknik och fysisk miljö. Dessa delsystem definierar de som:

1. Organisera arrangemang: de formella delar av organisationer som utvecklas för att den samordning och kontroll som krävs för organiserad verksamhet.
2. Sociala faktorer: de individuella och gruppegenskaper hos människor i en organisation.
3. Teknik: alla direkta samband mellan omvandlingen av organisatoriska insatser och utfall, såsom flödesdesign och utformning av arbetsuppgifter.
4. Fysisk miljö: egenskaperna i det fysiska utrymmet där organisatorisk aktivitet inträffar.

Robertson *et al.* (1993) menar att dessa delsystem hänger ihop och påverkar varandra. Exempel på detta är att ny teknik kan medföra förändring av företagets arbetsflöde vilket kan resultera i förändringar i personalens arbetsuppgifter.

Såsom nämnts under kapitel 3.6 *Arbeta med förändringar* kan ofta förändringar möta på motstånd från personalen, speciellt vid förändringar av personalens arbetsuppgifter. Robertson *et al.* (1993) menar att en organisations funktion beror på åtgärder från sin personal och därför kan organisationen bara förändras när personalens beteende förändras. Därför är det såsom nämns under 3.6.2 *Att arbeta med förändring* viktigt med kommunikation, att involvera personalen, utbilda personalen och skapa förtroende. Detta för att kunna ändra personalens beteende och få dem att acceptera och omfamna förändringen.

Robertson *et al.* (1993) skriver vidare att hur personalen uppfattar sin organisatoriska miljö är det som reglerar deras beteende, ur detta perspektiv bör alla förändringar i organisationen generera förändring hos personalen som gör att de betar sig ”rätt” på jobbet. Detta ”rätta” beteende innefattar inte bara kvaliteten på individuella prestationer utan även de beslut som tas, den information de delar, den omsorg de lägger ner i sitt arbete, kreativiteten de tar med i sitt arbete och de initiativ de tar (Robertson *et al.*, 1993). Toyota är ett företag som gjort succé genom att förstå sig på värdet av sina mänskliga resurser och utnyttja dem på bästa sätt. Hos Toyota finns en stark företagskultur där personalen betar sig på, såsom Robertson *et al.* (1993) kallar det, ”rätt” sätt. Företagskulturen gör att personalen lär sig hantera problem och att ta egna beslut, att dela med sig av sina kunskaper och inte gömma problem utan istället ständigt söka förbättringar.

Några av delarna i företagskulturen som gör Toyota framgångsrika är:

- **Respect for the people:** detta är en av Toyotas två grundpelare där nyckelprinciperna är respekt och lagarbete. Inom Toyota anser de att alla kan tillföra något om de får chansen och de vill uppmana sin personal till självständigt tänkande, att se saker från flera perspektiv, ha ett öppet sinne och se saker ur ett långtidsperspektiv. De vill att alla ska upptäcka sin egen kapacitet genom att utmana sig själv och att de själva ska kunna vidta åtgärder för att förbättra organisationen (Osono *et al.*, 2008).
- **Continuous improvement:** den andra av Toyotas två grundpelare som innebär att de varje dag strävar efter att göra någon förbättring, stor som liten. Deras chefer säger att de aldrig blir nöjda. De menar att så fort de blir nöjda med status quo så kommer företagets succé minska (Osono *et al.*, 2008).
- **Improvement kata:** detta är en rutin som används av anställda på alla nivåer inom företaget för att ständigt förbättra och lösa problem. Det är viktigt att förstå att detta är en rutin för tänkande och agerande som ökar personalens kapacitet till att förbättra situationen och lösa problem. Kortfattat består improvement kata av fem steg:

- Förstå riktningen, visionen eller målet.
 - Få en uppfattning om det nuvarande tillståndet.
 - Skapa ett delmål.
 - Arbeta mot delmålet steg för steg med hjälp av PDCA-cyklar.
 - Reflektera i efterhand över vilka lärdomar som kan dras (Rother, 2010).
- **Coaching kata:** detta är en metod som innebär att alla på företaget har en personlig mentor som har utbildats inom improvement- och coaching kata. Mentorn ger sin lärling en vagt formulerad uppgift som lärlingen får undersöka. Därefter berättar lärlingen om dess tankar kring vilka åtgärder denne tror bör göras, detta analyserar mentorn sedan. Därefter bollar de idéer, dock får mentorn aldrig ge allt för tydliga svar, tills de känner sig säkra med rotorsaken till problemet och kan därefter sätta upp ett måltillstånd som de arbetar mot. Därefter arbetar lärlingen, med stöd från mentorn, efter Improvement katas arbetsgång tills måltillståndet uppnåtts. På detta sätt lär alla sig att självständigt upptäcka och lösa problem (Rother, 2010).
 - **Up-and-in human resources management:** vilket innebär att fokusen ligger på att utveckla och befordra personal inom företaget. Up-and-in delas in i fem kategorier: stabil långtidsanställning, tyngd på utbildning och utveckling, att förstå styrkan i lagarbete, att vara handlingsorienterad och lärandebaserad utvärdering (Osono *et al.*, 2008).
 - **Problem solving:** Toyota säger att om de inte har några problem, det är då de har problem. De menar att om personalen känner sig hotade av problem, då kommer de antingen gömma dem eller använda sig av någon snabb lösning som enbart flyttar problemet framåt i tiden, och det är då de har problem. De uppmanar sin personal att analysera och undersöka problemet och försöka att lösa det. Misslyckas de så får de en lärdom och de ska inte känna någon skuld över misslyckandet då de anser att alla gör sitt bästa, ett problem är ett systemproblem och skulle dykt upp oavsett vem som arbetade där och att de lär sig av allt (Rother, 2010).

Genom att utnyttja personalens kapacitet, såsom Toyota, och att tänka på kommunikation, att involvera personalen, utbilda personalen och skapa förtroende hos personalen så kan alltså företagens utfall av förändringar ökas i en positiv riktning. Då skapas även en företagskultur där personalen förstår behovet av förändring, självständigt söker efter förbättringar och med en förståelse för värdet bakom människans beteende. Varpå företagens chanser för att ständigt skapa nya och effektivare metoder ökar.

8 Slutsats

I detta kapitel redogörs en sammanfattning av de slutsatser som dragits under arbetets gång. Syftet med dessa är att svara på syftet och frågesällningarna presenterade i kapitel 1.

– Vad säger forskning om SMED och andra metoder för att minska ställtider?

Utifrån den litteraturstudie som gjorts i detta arbete verkar det inte finnas någon annan vedertagen metod för att minska ställtider utöver SMED. Vid tillämpning av SMED finns det tre steg:

- Separera interna och externa aktiviteter
- Omvandla interna aktiviteter till externa
- Effektivisera alla aspekter av omställningen.

– Vilka faktorer är betydande för omställningstiden inom produktion?

De faktorer som är betydande för omställningstiden inom produktion enligt SMED är främst interna och externa aktiviteter och justeringar. Men något som diskuterats i detta arbete är även människans påverkan på omställningstiden.

– Hur kan en analysstruktur för att minska ställtider se ut?

En analysstruktur har skapats i detta arbete, den metoden består av fem steg:

- Kartlägg nuläget
- Analysera
- Skapa förbättringsförslag
- Implementera
- Utvärdera och återkoppla

– Vad orsakar nuvarande ställtider på Gevalias produktionslinje 13?

Genom analysstrukturen skapad i detta arbete blev slutsatsen att det är en avsaknad av en standardiserad utgångspunkt i Norregmaskinen på linje 13 som gör att vid omställning måste tidskrävande justeringar göras. Vidare kom det fram att en avsaknad av ett komplett omställningsschema som innefattar hela omställningsprocessen samt att människans kunskap och motivation bidrar till att omställningstiden blir längre än nödvändigt.

– Hur kan ställtiderna på Gevalias produktionslinje 13 reduceras?

Med hjälp av analysen och teorin skapades tre förbättringsförslag till hur ställtiderna på företagets produktionslinje 13 kan reduceras:

1. Skapa en fixerad utgångspunkt för att sedan räkna ut alla mått till de olika formaten. Då finns en standard som ska efterlevas och när något inte fungerar är detta en avvikelse som bör undersökas.
2. Skapa ett omställningsschema som innefattar hela omställningsprocessen. I detta omställningsschema ska hänsyn tas till de externa och interna aktiviteterna, samt hur tidskrävande de olika aktiviteterna är. Detta skulle göra att tiden under omställningen kan utnyttjas bättre.
3. Att utbilda och motivera personalen så de gör som det nya tillvägagångssättet säger, inte för att de måste utan för att de vill.

Förslag på fortsatta studier:

- Implementera förbättringsförslagen hos Gevalia för att sedan utvärdera dem för att kunna se eventuella förbättringar.
- Kan analysstrukturen utvecklas och ta mer hänsyn till människan?
- Undersöka hur analysstrukturen fungerar i andra produktionssammanhang där reducerade ställtider önskas.

9 Referenslista

Böcker:

Biggam, J (2008). *Succeeding with Your Masters Dissertation: A Practical Step-by-Step Handbook*. England: McGraw-Hill/Open University Press.

Olhager J (2000) *Produktionsekonomi*. Lund: Studentlitteratur AB.

Osono E, Shimizu N, Takeuchi H (2008) *Extreme Toyota*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Rother M (2010). *Toyota Kata: Managing People for improvement, adaptiveness and superior results*. USA: Mc Graw-Hill.

Seale S (2004) *Researching society and culture*. London: SAGE Publications Ltd

Shingo S (1985) *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Portland: Productivity, Inc.

Shingo S (1989) *Den nya Japanska produktions filosofin*. Stockholm: MGruppens Förlag/MYSIGMA Education AB.

Vetenskapliga artiklar:

Arumugam V och Antony J (2012) Observation: a Lean tool for improving the effectiveness of Lean Six Sigma. *The TQM Journal* 24(3): 275-287.

Bayo-Moriones A, Bello-Pintado A och Merino-Dí'az de Cerio J (2010) 5S use in manufacturing plants: contextual factors and impact on operating performance. *International Journal of Quality & Reliability Management* 27(2):217-230.

Beer M, Voelpel S.C, Leibold M och Tekie E.B (2005) Strategic Management as Organizational Learning: Developing Fit and Alignment through a Disciplined Process. *Long Range Planning* 38(1): 445-465.

Deros B.M, Mohamad D, Idris M.H.M, Rahman M.N.A, Ghani J.A och Ismail A.R (2011) Setup Time Reduction in an Automotive Battery Assembly Line. *Internal journal of system applications, engineering & development* 5(5): 618-625.

Desai M (2012) Productivity Enhancement by Reducing Setup Time - SMED: Case study in the Automobile factory. *Global Journals Inc* 12(5): 14-20.

Geller E.S (2003) Leadership to Overcome Resistance to Change. *Journal of Organizational Behavior Management* 22(3): 29-4.

Kotter J.P och Schlesinger L.A (2008) Choosing Strategies for Change. *Harvard business review: Juli-Augusti*.

Moreira A och Pais G (2010) Single Minute Exchange of Die. A Case Study Implementation. *Journal of Technology Management & Innovation* 6(1): 129-146.

Nystha B, Sathish R och Sharath D (2012) Overcoming Additional Investment to Meet Customer Needs by Applying Smed/Qco Tool – A Study. *Research Journal of Recent Sciences* 1(11): 59-63.

Olhager J (2000) Fundamenta som gäller: Affärsnyttan med Stålltidsreduktion. *Bättre produktivitet* 7: 14.

Polkinghorne D.E (2005) Language and Meaning: Data Collection in Qualitative Research. *Journal of Counseling Psychology* 52(2): 137-145.

Robertson P.J, Roberts D.R och Parras J.L (1993) Dynamics of Planned Organizational Change: Assessing Empirical Support for a Theoretical Model. *The Academy of Management Journal* 36(3):619-634.

Singh B och Khanduja D (2009) SMED: for quick changeovers in foundry SMEs. *International Journal of Productivity and Performance Management* 59(1): 98-116.

Snell S.A och Dean J.W (1992) Integrated Manufacturing and Human Resource Management: A Human Capital Perspective. *The Academy of Management Journal* 35(3): 467-504.

Wilson L C (2000) Implementation and Evaluation of Church-Based Health Fairs. *Journal of Community Health Nursing* 17(1): 39-48

Bilaga 1

Intervjumall

1. Vad tycker du om nuvarande omställningsprocessen på linje 13 just nu?
2. Hur går du till väga vid omställning?
3. Hur lång tid uppskattar du att omställningsprocessen tar?
4. Varför tror du att det krånglar så mycket?
5. Vad anser du är det som krånglar mest?
6. Är omställningen olika svår beroende på vilka produkter man byter mellan?
7. Finns det något, tror du, som just nu görs medan maskinen är avstängd som ni egentligen skulle kunna göra medan maskinen är igång?
8. Hur tror du man skulle kunna eliminera alla justeringar?
9. Har du i övrigt några förbättringsförslag gällande maskinen och omställningsprocessen?
10. Övriga tankar/synpunkter?

Intervju med Operatör 1, 9 april.

1. **Vad tycker du om nuvarande omställningsprocessen på linje 13 just nu?**

Det fungerar bra jämfört med tidigare. Schemat är bra, enkelt och fungerar smidigt, det är efterjusteringarna som tar tid.

2. **Hur går du till väga vid omställning?**

De delar som behövs vid omställningen hämtar jag när det finns tid över medan maskinen är igång. När det är dags för omställning stänger jag av maskinen och sedan följer jag omställningsschemat som finns. Sedan justerar man i efterhand under uppstarten när man ser vad som inte blivit korrekt.

3. **Hur lång tid uppskattar du att omställningsprocessen tar?**

Själva omställningen tar runt 30 minuter. Efterjusteringarna varierar mycket i tid.

4. **Varför tror du att det krånglar så mycket?**

Lådorna är ibland torra vilket gör att de inte viker sig som de ska. Maskinen är ostabil och det är stor skillnad på storlekarna på lådorna för de olika produkterna. Ofta stämmer inte måtten. När något inte fungerar ringer man mekaniker som kommer och skruvar och ställer om, då försvinner den tidigare utgångspunkten vilket gör att nästa gång man ska ställa om fungerar inte måtten. Ibland ändras även måtten på grund av att rattarna "vrider sig" på grund av bullret (maskinen är ostabil).

5. **Vad anser du är det som krånglar mest?**

Det är olika saker, men i grunden är det måtten som är felaktiga.

6. **Är omställningen olika svår beroende på vilka produkter man byter mellan?**

Nej. Dock när har vissa produkter andra färger på folien som gör att man måste kalibrera foliemaskinen.

7. **Finns det något, tror du, som just nu görs medan maskinen är avstängd som ni egentligen skulle kunna göra medan maskinen är igång?**

Det enda man kan göra är att hämta hit material och verktyg, och det gör man när maskinen är igång. Resten på omställningsschemat måste man göra när maskinen är avstängd.

8. **Hur tror du man skulle kunna eliminera alla justeringar?**

Om maskinen var stabilare och genom att ha en fixerad utgångspunkt. Har man en fixerad utgångspunkt så kan mekanikerna utgå ifrån dem när de skruvar och ställer om, vilket gör att måtten alltid kommer kunna vara samma.

9. **Har du i övrigt några förbättringsförslag gällande maskinen och omställningsprocessen?**

Se till att alla operatörer får samma information och gör likadant vid omställningarna.

10. **Övriga tankar/synpunkter?**

-

Intervju med Operatör 2, 10 april.

1. **Vad tycker du om nuvarande omställningsprocessen på linje 13 just nu?**

Ganska smidigt, själva omställningen är helt okej. Men det är brickvikaren (packmaskinen) som ställer till det då värdena där ofta inte stämmer vilket man märker vid uppstarten.

2. **Hur går du till väga vid omställning?**

Jag följer omställningsschemat, dock har jag en egen fusklapp över de måtten jag använde sist som fungerade bra.

3. **Hur lång tid uppskattar du att omställningsprocessen tar?**

15-20 minuter tar själva omställningen. Därefter kan efterjusteringarna ta allt från 10 minuter till en hel dag.

4. **Varför tror du att det krånglar så mycket?**

Måtten stämmer inte vilket gör att lådorna inte viks rätt. Sen justerar mekaniker och/eller operatörerna vilket gör att nästa gång man ska göra en omställning fungerar inte de måtten.

5. **Vad anser du är det som krånglar mest?**

Efterjusteringarna

6. **Är omställningen olika svår beroende på vilka produkter man byter mellan?**

Omställningen till hårdvac och 12-pack är de som krånglar mest.

7. **Finns det något, tror du, som just nu görs medan maskinen är avstängd som ni egentligen skulle kunna göra medan maskinen är igång?**

Nej, man har allting redo när det är dags för byte. Man hämtar verktyg och allt annat som behövs innan man stänger av maskinen.

8. **Hur tror du man skulle kunna eliminera alla justeringar?**

-

9. **Har du i övrigt några förbättringsförslag gällande maskinen och omställningsprocessen?**

Att man använder sig av 5S, ser till att allting finns på sin plats och finns när de behövs. Det vore bra med en manual som omfattar hela omställningsprocessen och med mått som stämmer.

10. **Övriga tankar/synpunkter?**

Viktigt att man ser till att man har ordning och reda och att allt är där de ska vara.

Intervju med Operatör 3, 10 april.

1. **Vad tycker du om nuvarande omställningsprocessen på linje 13 just nu?**
Det fungerar bättre nu än det gjorde i början.
2. **Hur går du till väga vid omställning?**
Jag följer omställningsschemat.
3. **Hur lång tid uppskattar du att omställningsprocessen tar?**
45 minuter till en timme.
4. **Varför tror du att det krånglar så mycket?**
Materialet viker sig inte som det ska ibland. Måtten på maskinen blir inte korrekt.
5. **Vad anser du är det som krånglar mest?**
Det är olika.
6. **Är omställningen olika svår beroende på vilka produkter man byter mellan?**
12-pack och hårdvac krånglar mest.
7. **Finns det något, tror du, som just nu görs medan maskinen är avstängd som ni egentligen skulle kunna göra medan maskinen är igång?**
Nej, man förbereder allt innan. Sen måste maskinen vara avstängd när man ändrar måtten.
8. **Hur tror du man skulle kunna eliminera alla justeringar?**
-
9. **Har du i övrigt några förbättringsförslag gällande maskinen och omställningsprocessen?**
En ordentlig manual som visar varje steg i processen.
10. **Övriga tankar/synpunkter?**
-

Intervju med Operatör 4, 10 april.

1. Vad tycker du om nuvarande omställningsprocessen på linje 13 just nu?

Det går bra nu jämfört med tidigare. Själva omställningen är inte så svår utan det är efterjusteringarna.

2. Hur går du till väga vid omställning?

Jag följer omställningsschemat.

3. Hur lång tid uppskattar du att omställningsprocessen tar?

En timme till en timme och en kvart (inklusive efterhandsjusteringar).

4. Varför tror du att det krånglar så mycket?

Vet inte. Ibland fungerar det klockrent och ibland måste man justera en massa.

5. Vad anser du är det som krånglar mest?

Måtten som gör att man måste justera i efterhand.

6. Är omställningen olika svår beroende på vilka produkter man byter mellan?

Bytet till hårdvac är svårast. Allting måste ställas om där.

7. Finns det något, tror du, som just nu görs medan maskinen är avstängd som ni egentligen skulle kunna göra medan maskinen är igång?

Nej, man förbereder allt innan.

8. Hur tror du man skulle kunna eliminera alla justeringar?

-

9. Har du i övrigt några förbättringsförslag gällande maskinen och omställningsprocessen?

En ny manual som täcker allt samt att ha en fixerad utgångspunkt som man alltid utgår ifrån.

10. Övriga tankar/synpunkter?

-

Intervju med Operatör 5, 12 april.

- 1. Vad tycker du om nuvarande omställningsprocessen på linje 13 just nu?**
Ganska bra, många moment dock.
- 2. Hur går du till väga vid omställning?**
Följer omställningsschemat.
- 3. Hur lång tid uppskattar du att omställningsprocessen tar?**
20-30 minuter.
- 4. Varför tror du att det krånglar så mycket?**
Stora skillnader i måtten mellan de olika produkterna, detta gör att maskinen blir komplex.
- 5. Vad anser du är det som krånglar mest?**
Måtten, de är inte korrekta vilket gör att man måste justera dem i efterhand så det blir rätt.
- 6. Är omställningen olika svår beroende på vilka produkter man byter mellan?**
Ja, 12-pack och hårdvac är svårast.
- 7. Finns det något, tror du, som just nu görs medan maskinen är avstängd som ni egentligen skulle kunna göra medan maskinen är igång?**
Nej, man förbereder allt innan.
- 8. Hur tror du man skulle kunna eliminera alla justeringar?**
-
- 9. Har du i övrigt några förbättringsförslag gällande maskinen och omställningsprocessen?**
Har tidigare framfört idéer om programmen i datorerna, dock rör inte det riktigt själva omställningen.
- 10. Övriga tankar/synpunkter?**
Maskinen är invecklad vilket skapar problem.

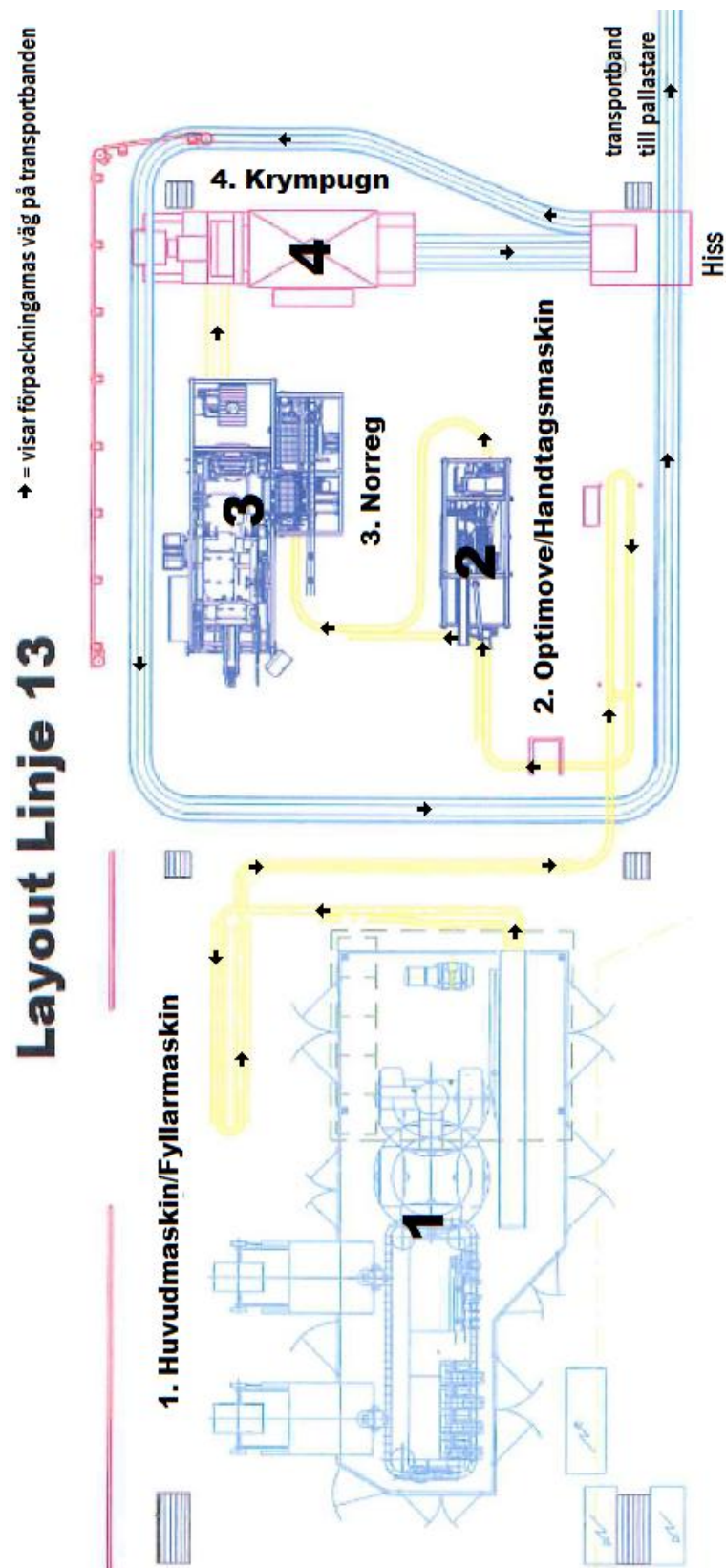
Intervju med Operatör 6, 12 april.

1. **Vad tycker du om nuvarande omställningsprocessen på linje 13 just nu?**
Går bra nu om man jämför med hur det gick i början.
2. **Hur går du till väga vid omställning?**
Har gjort det här många gånger nu så gör det på rutin. Har egna mått i huvudet som jag använder mig utav.
3. **Hur lång tid uppskattar du att omställningsprocessen tar?**
30 till 35 minuter.
4. **Varför tror du att det krånglar så mycket?**
Många olika format och stora storleksskillnader.
5. **Vad anser du är det som krånglar mest?**
Måtten som gör att man måste finjustera sen vid uppstart för att det ska bli korrekt.
6. **Är omställningen olika svår beroende på vilka produkter man byter mellan?**
12-pack och hårdvac är svårast.
7. **Finns det något, tror du, som just nu görs medan maskinen är avstängd som ni egentligen skulle kunna göra medan maskinen är igång?**
Nej, förbereder allt innan.
8. **Hur tror du man skulle kunna eliminera alla justeringar?**
Om måtten stämde.
9. **Har du i övrigt några förbättringsförslag gällande maskinen och omställningsprocessen?**
-
10. **Övriga tankar/synpunkter?**
-

Bilaga 2

Layouten över maskinerna och transportbanden på linje 13.

Källa: Gevalia



Bilaga 3

Omställningschema

Kund: Kraft Foods Sverige AB

Order nr. : 3556

Maskintyp: TP 1510

Datum : 19.04.2013

Just. nr.	Beskrivning	2x6 WAP	Multipack 3 Pack	16-Pack	Hårdvac
1	Längd Vikzon	1050	5055	3050	1080
2	Bredd Vikzon	1970	1960	1490	1850
3	Mothåll (arkstoppare)	450	207	262	30
4	Magasin och sarg - Vänster	1535	2820	1120	970
5	Arkmatare	1055	5000	3557	1150
6	Magasin och sarg – Höger	1585	2490	735	1010
7	Längd transportkammarna	2090	2000	1065	2000
8	Bredd transportkammarna	1225	5120	3121	1185
9	Längd mönsterhiss	1185	5020	3132	1180
10	Bredd mönsterhiss	2135	2050	1408	2135
11	Inmatningsdjup	1075	4910	2965	1040
12	Byte av platta i hiss - Vikzon -----Glöm inte kontakten-----				
13	Byte av platta i mönsterhissen				
14	Byte av Plåtar i överföringen				
15					
16	Extra arkstoppare	AV	AV	AV	PÅ
17	Läge på krokarna	Ute	Inne	Ute	Ute
18	Vakuum i arkhämtare	Öppen	Öppen	Öppen	Stängd