



MÄLARDALENS HÖGSKOLA
ESKILSTUNA VÄSTERÅS

Akademien för Innovation, Design och Teknik

Ett effektivare materialflöde genom Lean

Examensarbete

Grundnivå, 15 hp

Produkt- och processutveckling

Fabiana Danho & Paula Musa

2018-05-18

Rapport nr:

Handledare, företag: Johan Tjernell VD, Husmuttern AB

Handledare, Mälardalens högskola: San Aziz Giliyana

Examinator: Antti Salonen

Abstract

The purpose of the thesis work is to make an ordering process for the material flow of the assembly station in a factory system to work through Lean. The case study company has no previous structure of how the material flows in the company. Therefore, focus is on optimizing the orders and handling of the material.

The applied custom and delivery methods that have been focused are to identify problems and eliminate waste using different Lean tools and to create a structure to clarify the business. The students have made several observations during the visit to the company and have received dialogues with the suppliers and staff for a better insight into the activities. These observations have also provided a better insight into the environment and how the workplace is performed in the workplace. The theoretical reference framework mentions standardized working methods that refer to how the material should be handled and to create a structured material management standard to create more value for the customer. In order to streamline the ordering process, just-in-time for material handling is implemented, which according to the case study and the literature study should be profitable for the company. With the help of continuous improvements and elimination of non-value-creating activities to increase the standard of operations, in order to structure the material flow in the factory.

In conclusion, the conclusion is drawn to create a standard for the ordering process and working method to optimize material flow in a factory system through Lean tools. To identify the problem and then solve the problem to reduce waste in the business. To create a complete, customized ordering process and a structured material management system, to reduce the amount of orders. This results in value-creating activities and control over the process chain.

Key words: Lean, material handling, material flow, waste, efficiency

Sammanfattning

Examensarbetets syfte är att göra en beställningsprocess för materialflödet för monteringsstation i ett fabrikssystem ska fungera, genom Lean. Företaget i fallstudien har ingen tidigare struktur på hur materialet flödar i företaget. Därför ligger fokus på att optimera beställningarna och hantering av materialet.

De tillämpade beställnings- och leveransmetoderna som har fokuserats på är att identifiera problem och eliminera slöseri med hjälp av olika Lean verktyget och att skapa en struktur för att tydliggöra verksamheten. Studenterna har gjort flera observationer under besökstillfällena på företaget och erhållit dialoger med leverantörerna och personalen för större inblick på verksamheten. Dessa observationstillfällen har även angivit större inblick på verksamheten miljö samt hur arbetssättet utförs på arbetsplatsen. Den teoretiska referensramen nämner standardiserat arbetssätt som hänvisar hur materialet bör hanteras och att skapa en strukturerad standard för materialhanteringen för att skapa mer värde för kunden. För effektivisering av beställningsprocessen implementeras just-in-time för materialhanteringen som enligt fallstudien och litteraturstudien ska vara lönsamt för företaget. Med hjälp av ständiga förbättringar och eliminering av icke värdeskapande aktiviteter för att öka standarden i verksamheten, i avsikt att strukturera materialflödet i fabriken.

Sammanfattningsvis dras slutsatsen att skapa en standard för beställningsprocessen och arbetssättet för att optimera materialflödet i ett fabrikssystem genom Lean verktyg. För att identifiera problemet och sedan lösa problemet för att reducera slöseri i verksamheten. Att skapa en komplett beställningsprocess som styrs utefter behov och ett strukturerat system för materialhanteringen, för att reducera överflöd av beställningar. Detta medför ett resultat med värdeskapande aktiviteter och kontroll över processkedjan.

Nyckelord: Lean, materialhantering, materialflöde, slöserier, effektivisering

FÖRORD

Vi är väldigt tacksamma att vi har fått den stöd och vägledning från vår handledare San Aziz Giliyana från Mälardalens Högskola. Vi anser att denna rapport inte skulle lyckas utan ditt stöd och engagemang.

Ett stort tack till Johan Tjernell Vd:n på Husmuttern AB som har väglett oss och visat oss hur man sätter sina kunskaper i praktiken, vi är tacksamma för att få denna möjlighet att se hur en verksamhet egentligen fungerar.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1. Bakgrund	1
1.2. Problemformulering.....	1
1.3. Syfte och mål	1
1.4. Forskningsfrågor.....	2
1.5. Avgränsningar	2
2. Ansats och metod.....	3
2.1. Forskningsmetod	3
2.1.1. Kvalitativa och Kvantitativ metod.....	3
2.1.2. Primärdata och sekundärdata	3
2.1.3. Reliabilitet och validitet.....	4
2.2. Data insamlingsmetoder	4
2.2.1. Interjuver.....	4
2.2.2. Observationer.....	4
2.2.3. Fallstudie.....	5
2.2.4. Litteraturstudien	5
2.3. Metodikkritik	5
2.4. Källkritik.....	6
2.5. Analys av data	6
3. Teoretisk referensram	7
3.1. JIT.....	7
3.2. Lean produktion.....	7
3.4. 4P-modellen.....	8
3.4.1. Filosofi	8
3.4.2. Process	8
3.4.3. Anställda och Partners	9
3.4.4. Problemlösning	9
3.5. Muda- 7+1 slöserier.....	9
3.5.1. Överproduktion	9
3.5.2. Väntan	9
3.5.3. Transport	10
3.5.4. Överarbetning eller felaktig bearbetning	10
3.5.5. Lagerhållning	10
3.5.6. Rörelse	10

3.5.7. Felproduktion	10
3.5.8. Outnyttjad kompetens	10
3.6. 5s	11
3.6.1. Sortera	11
3.6.2. Systematisera	11
3.6.3. Städa	12
3.6.4. Standardisera	12
3.6.5. Se till	12
3.7. Standardiserat arbetssätt	12
3.8. Dragande system	12
3.9. Tryckande system	12
3.10. Logistikersystems flöde	13
3.10.1. Materialflödet	13
3.10.2. Informationsflödet	13
3.10.3. Monetära flödet	14
3.11. Materialhantering	14
3.12. Materialförsörjning	14
3.13. Kanban	15
3.14. TQM	15
3.15. Processanalysschema	15
4. Fallstudie	17
4.1. Företagspresentation	17
4.2. Nulägesanalys	18
4.2.1. Användning av 7 + 1 slöseri	18
4.3. Nulägesanalys av materialhantering och materialflöde	21
4.4. Förslag på framtida förbättringar	22
4.4.1. Implementering av JIT	22
4.4.2. Implementering av 5S och standardiserat arbetssätt	22
4.4.3. Implementering av dragande system och kanban system för dekalerna	23
4.4.4. Implementering av kvalitetssystem	23
5. Diskussioner	24
5.1. Diskussioner från litteraturstudier	24
5.2. Diskussioner från fallstudie	26
6. Analys	28
7. Slutsatser och rekommendationer	29

7.1. Forskningsfrågor.....	29
7.2. Slutsatser.....	30
7.3. Rekommendationer.....	30
8. Källförteckning	31
9. Bilagor.....	33
9.1. Bilaga 1: Processanalysschema.....	33
9.2. Bilaga 2: Produktlista för Städvagn	34
9.3. Bilaga 3: TV-Vagn.....	35
9.4. Bilaga 4: Produktlista för Förstahjälpen vagn	36
9.5. Bilaga 5: Verktygslista för verktygsvagn (ej verifierad)	38
9.6. Bilaga 6: Kanbankort för dekaler.....	39

Figurförteckning

Figur 1 - 4p-modellen (Liker, 2004)	8
Figur 2. 5s omlopps schema (Liker,2004. S.151).	11
Figur 3. logistiksystems flöde (Jansson & Mattsson, 2005, s51).	13
Figur 4. Hörnstensmodellen (Bergman & Klefsjö, 2001, s40).	15
Figur 5. Verktygsvagn (egentagen bild, 2018) hämtad 2018-05-04	18
Figur 6 verktygsvagn framsida (egentagen bild, 2018) hämtad 2018-05-04	20
Figur 7. Processkartläggning.....	21
Figur 8. Layout monteringsstation	22
Figur 9 Husmuttern dekal (egentagen bild, 2018) hämtad 2018-05-04	23

Förkortningar

MDH	Mälardalens Högskola
PIA	Produktion I Arbete
JIT	Just In Time
TPS	Toyota Production System
TQM	Total Quality Management
WIP	Work In Progress

1. Inledning

I detta kapitel presenteras bakgrunden av ett fabrikkssystemets hantering av materialflöde även mål och syfte för förbättringar av materialflödets scheman.

1.1. Bakgrund

Materialflödesscheman identifierar verksamhetens effektivitet och kontrollerar om vissa krav på industrierna är uppfyllda exempelvis hög kvalitet, specifikationer för leveranser och levereras snabbt och i tid. Man skapar genomloppstiderna för materialflödet efter behovet eftersom inom industrin sker kontinuerliga leveranser för att produktionslinan ska samverka bra med företaget (Ahmed, Azara & Ahmad, 2002). Det finns olika genomloppstider som måste beräknas. Leveranstiderna bör ha en riskanalys på produktionstiden eftersom flera omedvetna problem kan ske exempelvis att lagerutrymmet är fullt, truckleveranserna har gett förseningar för stopp i trafiken eller att man hade för stor sats på sin leverans att det inte fanns utrymmet vid transport. (Xue, Wang, Shen & Yu 2007).

Lean används som ett system för att förbättra olika processer. Det medför till effektivitet i verksamhet med att implementera Lean, med att hantera material, minimera aktiviteter som inte ger värde och reducerar kostnadseffekter på verksamheten. Med att begränsa och öppna nya möjligheter för verksamheten, medför materialflödet en ny utgångspunkt för förbättring (Lumsden, 2006).

Alla företag måste ha någon sorts av logistik, eftersom materialhanteringen har blivit mer globalt och kraven har ökat på kvalitén för leveranser och tider, behövs det mer planering och innovation för materialflödet och materialhanteringen. Detta kan utföras med att eliminera aktiviteter som inte ger något värde och reducerar ledtiden för förbättring av flödet. Med ett fungerande system ger det hög kvalitet för produkterna och ett effektivt produktionssystem (Gustafson & Rudberg, 2006).

1.2. Problemformulering

Flera fabrikkssystem kan få problem med icke organiserade materialflöden vilket leder till flera olika problem och utökade kostnader för företaget. Detta kan orsaka olika konsekvenser för produktionslina eftersom om leveranserna blir felaktig eller inte levereras i tid så försenar detta fabrikkssystemet. Materialflödets schema ser till att allt hålls igång inom företaget, om ett hinder sker påverkas även resten av fabriken (Xue et al., 2007).

1.3. Syfte och mål

Examensarbetets syfte är att undersöka hur materialflödet i ett fabrikkssystem fungerar med hjälp av olika logistik teorier och metoder. Målet med detta examensarbete är att effektivisera materialflödet med hjälp av Lean verktyg.

1.4. Forskningsfrågor

Forskningsfrågorna utgår efter syftet och mål för examensarbetet som har beskrivits övergripligt på figur 1.3 Syfte och mål. Så här lyder frågeställning:

- *Hur kan man på ett effektivt sätt optimera beställningsprocessen för monteringsmaterial på ett småföretag?*
- *Hur ska ett småföretag hantera inkommande material som flödar in i företaget?*

1.5. Avgränsningar

Fokus kommer att ligga på förbättring av materialflöde genom Lean verktyg. På grund av tidsramen kommer detta examensarbete vara baserat på endast en fallstudie.

2. Ansats och metod

I metod och ansats kapitlet presenteras vad för tillväga sätt och metoder som har genomförts under undersökningen och vad för sorts datainsamlingsmetod som ska användas.

2.1. Forskningsmetod

Det finns olika forskningsmetoder som man bör använda för ett fungerande underlag. Patel och Davidsson (2011) benämner tre olika forskningsmetoder. Den första metoden är deskriptiv och används till för att skapa en grund för området som arbetas med samt sparar den informationen för senare användning i arbetets tillväg sätt. Den deskriptiva metoden ger det förebyggande materialet för nästa metod som är den explorativa metoden. I denna metod del samlas all information man har fått av sina förstudier det vill säga intervjuer, observationer, litteraturstudier med mera. Under detta metodavsnitt så besvaras funderingar som skapas under studien. Efter all data är insamlad är den sista metod delen explanativa för att summera ihop alla delar (Saunders, Lewis & Thornhill, 2009).

Studenterna har under detta examensarbete besökt och medfört observationer i verksamheten samt besökt företagets olika verksamheter och haft dialog mellan kunden. En intervju med Vd:n på företaget haft medförts för att skapa en bredare syn på företagets syfte. Detta medför att under arbetets gång används deskriptiv och explorativa metoden.

Hur arbetet har anvisats med tydligare uppdelning på följande sätt:

1. Fördjupad inläsning av nätsökningar och litteraturstudie.
2. Fallstudiens datainsamling med intervju och observation ska samlas in.
3. Skapa ett materialflöde för ett fabrikkssystem med ett fungerande system med bearbetade data.

2.1.1. Kvalitativa och Kvantitativ metod

Det finns två olika forskningsmetoder som kan bearbetas, kvantitativa och kvalitativa forskningsmetoder. Det finns olika skillnader mellan dessa metoder exempelvis som kvantitativa metoder besvarar på hur och när frågor som ger siffror i ett resultats form (Holme & Solvang, 1997). Den kvalitativa forskningsmetoden är fördjupad och besvarar på resultat som varför och vad det sker och är mer svåranalyserad mätdata. Eftersom det inte går att beräkna mätdata. Kvalitativ metoden är mjuk information och kvantitativa är hårddata Svensson, (1987).

I detta examensarbete kommer den kvalitativa forskningsmetoden att bearbetas. Inga hårddata behövs undersökas eller göra statistiska undersökningar utan lista på materialflödet samt methodsätt ska diskuteras.

2.1.2. Primärdata och sekundärdata

Datainsamling kan karakteriseras på två olika sätt, primära eller sekundära data. Primär datainsamling är information som används som underlag för skrivningen. Exempelvis observationer och intervjuer som utförs och man transkriberar informationen från dessa metoder och använder det som ett resultat (Saunders et al., 2009). Denna data som

transkriberas bör ha en kritisk granskning på informationen för att stärka trovärdigheten (Arbnor & Bjerke, 1994). När tidigare befintliga förstudier och information är tillgänglig kallas det sekundärdata (Saunders et al., 2009). Denna datainsamling behövs kontrolleras att informationen instämmer och att inga data på förstudien har förändrats sedan den blivit publicerats (Lekvall & Wahlbin, 1993). I detta fall har studenterna observerat hur företaget arbetar och intervjuat Vd:n på företaget som studenterna använder som underlag för resultatet.

2.1.3. Reliabilitet och validitet

Den vetenskapliga informationen kritiseras på två olika sätt, reliabilitet och validitet. Validitet beskriver och besvara på syftet och frågeställningen som är uppbyggd av teorierna som har forskats. Diskutera vad syftet handlar om och besvara på frågeställningen. Även datainsamlingen som har studerat ska sammanhållas med vald metod. En förkortning kan ges som att göra rätt saker. Validiteten ska kopplas till ämnesområdet (Blomkvist & Hallin, 2014).

Reliabilitet kan delas upp i två delar, där observatörerna ska komma överens om hur man ska mäta mekaniskt, aritmetisk. Den dialogiska reliabiliteten är när de som tolkar ska vara respektfulla och opartiska. Med andra ord ska man göra det på rätt sätt. Om validiteten är hög, är förutsättningarna för reliabiliteten hög, men om reliabiliteten är hög, är det ingen garanti är validiteten är hög (Blomkvist & Hallin, 2014).

2.2. Data insamlingsmetoder

2.2.1. Interjuver

Intervjumetoden är en av de vanligaste metoden enligt kvalitativa forskningen. Intervjuer används för att få svar på frågeställningen med enkla svar och diskussioner som hjälper en att resonera olika svar från individperspektiv. Det finns olika sätt att genomgå en intervju på, kvantitativa och kvalitativa intervjuer. Kvalitativa intervjuer är semistrukturerade intervjuer som är ostrukturerade. Frågeställningen ska hålla sig till ämnesområdet men ska kunna vara fri att diskutera och fördjupa sig i frågorna. Kvantitativa intervjuer är strukturerade frågor som har förberetts tidigare utifrån vad man söker från frågeställningen. Man använder den intervjumetod vid forskning av mätbara data (Blomkvist & Hallin, 2014).

I denna undersökning har den strukturerade intervjumetoden används där syftet var att få en förståelse om företagsbeskrivningen. En frågeställning var strukturerad och ställdes till Vd:n på organisationen.

2.2.2. Observationer

Observations metodik har vuxit fram från den vetenskapliga disciplin, etnologi. Syftet med det är att man ska observera en studie som kommer besvara på frågeställningen från individers handlingar, sätt, talan och beteende med påverkan på omgivningen. När observationen utförs måste allt dokumenteras för att kunna analyseras vidare och besvara på frågorna som är lämpliga för ämnesområdet (Blomkvist & Hallin, 2014).

I denna undersökning har studenterna fått observera hur behovet av material uppstår, hur det hanteras och hur man går till väga när det är dags att beställa och ta emot varor. Studenterna

får en inblick på hur det funkar i ett små företag. Studenterna kunde även påpeka och se olika problem som är svåra att upptäcka av ordinarie personal.

2.2.3. Fallstudie

Fallstudie är en metod vars samlar in data från det verkligheten, man undersöker ett eller flera fall för att bevisa eller undersöka ett fenomen. Genom att undersöka konkreta fall kan man säga och diskutera hur metoder och teorier funkar i praktiken. Utifrån valt fall ska man kunna utforska, förklara och beskriva det valda fenomenet genom att samla tillräckligt med information. Det är viktigt att studien sker på ett systematiskt sätt, att fall och metoder väljs ut noggrant och genomtänkt. Anledningar till varför vissa val har tagits och varför vissa metoder har använts måste noggrant beskrivas för att stärka forsknings tillförlitlighet. Val av fall kan vara en kritisk faktor för arbetets kvalitet. Fallet måste ha god relevans med frågeställningen och resultatet. Det finns två olika sätt att välja ett fall, det första är att man väljer ett syfte och hittar ett fall som matchar eller tvärtom att man har ett fall och väljer syftet utifrån fallet. Viktigt att uppmärksamma att ett fall kanske inte leder till vad man först förväntade sig utan att ett arbetes syfte kan komma och ändra sig efter fallet med tiden (Blomkvist & Hallin, 2014).

I detta arbete valdes syfte och frågeställning ut efter valt fallstudie, det betyder att studenterna hitta fallet först sedan utifrån vad fallstudien behöver så utveckla studenterna ett arbete utifrån det.

2.2.4. Litteraturstudien

Definitionen med en litteraturstudie är när man forskar fram fakta i artiklar, rapporter och böcker, med andra ord det är en litteratursökning. Det befintliga materialet som finns tillgängligt (Ejvegård, 2003).

Studenterna använde sig utav högskolans databas för att göra sin litteraturstudie bland annat vetenskapliga böcker, DIVA portalen och artiklar. Studenterna har även använt Mälardalens Högskolas bibliotek för att smidigt hitta information som är relevanta för studien.

De sökorden som användes är : Lean, Material hantering, Materialflöde, kanban, Materialstyrning, 5s och slöseri.

2.3. Metodikkritik

Studenterna har endast kunnat använda en fallstudie under detta examensarbete på grund av tidsramarna. En större nulägesanalys på företaget kunde ha skett om företagets verksamhet var fullt verkande. Studenterna har inget optimalt underlag på produktionsprocessen och materialflödet på företaget. På grund av att företaget är i utvecklingsfas och kan inte vissa sin fullständiga potential kan inte studenterna svara på företagets möjligheter optimalt. Alla slutsatser och resultat är dragna på hur företaget ser ut idag.

2.4. Källkritik

Studenterna har implementerat vetenskaplig litteratur som är relaterad till deras utbildning eftersom de är kvalitétgranskade. Böckerna som är utvalda är rekommenderade från handledaren och bedömda av studenternas egen åsikt. Ruane (2006) beskriver om man vill uppnå hög kvalité på sina källor ska man använda sig av vetenskapen, men även att arbetet påverkas av personliga kunskaper och erfarenheter, samma som studenterna har medverkat i arbetet.

2.5 Analys av data

Data som har samlats inför projektet har gett mycket från observationerna. En intervju genomfördes för att skapa en grund för företagets syfte och historia. Observationerna gav trovärdig information då man observerade hur praktiken gick till. För att förstå hur material flödar i företag och hur anställda hanterar materialet var observationerna väldigt viktiga för. Fokuset låg på hur studenterna såg de anställda hanterade materialet och inte hur de beskriver hantering av materialet. Grunden för förbättringsförslagen utgick efter studenternas egna åsikter baserad på litteraturstudien. Eftersom hantering på materialet utgår efter litteraturarten och resulteras med teorier. För förbättring av materialflödet så behöves en försöksplanering ske som en analysmetod för att se om förbättringen fungerar. Ett förslag genomförde och observationer under tiden utfördes.

3. Teoretisk referensram

I detta kapitel presenteras och beskrivs de teoretiska referensområdena som detta examensarbete avgränsar sig inom. Kapitlet kommer ge en underliggande grund är teoriernas grunder.

3.1. JIT

Benton (2010) diskuterar "just in time" teorin vilket även kallas JIT, teorin fokuserar på att få in rätt antal och rätt typ av material vid rätt tillfälle. Rätt material ska vara tillgängligt vid behov minskar slösat tid på att vänta in material och ger effektivare resultat. JIT ger indirekt högre kvalitet på produktionen och spara inventarier utrymme som ger reducerad ledtid och även bättre "on time" leveransscheman. Med hjälp av JIT reduceras flera kostnader under ett produktionssystem som exempel påverkas lagerkostnader, arbetskostnaden i materialhantering och administrera kostnader (Benton, 2010).

3.2. Lean produktion

Efter andra världskriget så kallades Toyota production system för Lean produktion som syftar på att minimera slöseri och att maximera kundvärdet. The Toyota way och TPS har blivit skapad som en kultur för organisationer. Denna kultur ger en form av ständig förbättring och effektivisering. Toyota är ett företag som använder Lean i varje produktionskedja och utformar filosofin (Womack & Jones, 2003).

Om en organisation ska skapa värde för sina aktiviteter behöver kundfokus ständigt förbättras om arbetet ska vara enligt lean och kundvärdet ska alltid vara högsta prioritering. Eliminering av slöseri ökar kundnöjdheten i organisationen och detta medför till leveranstiderna förkortas och noggrannare leveranser (Liker, 2004).

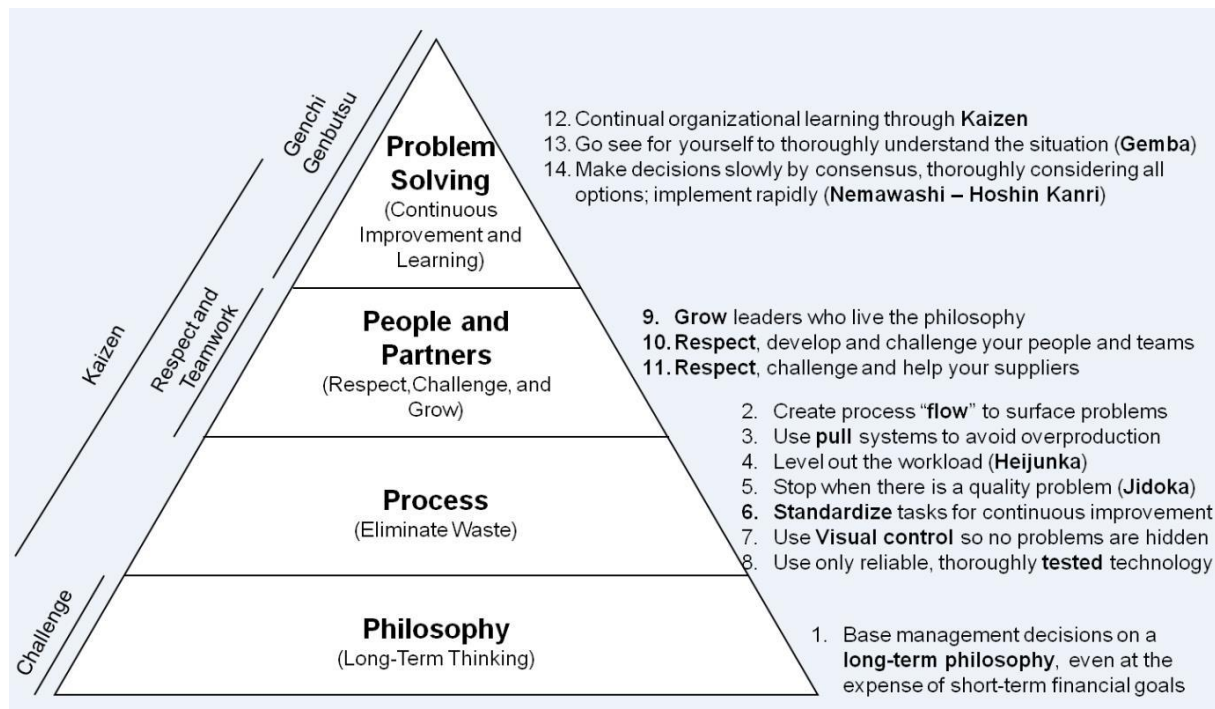
Ohno (1988) som är TPS grundare beskriver systemet såhär:

"Det enda vi gör är att titta på hur lång tid som går från det ögonblick då kunden ger oss en order till den punkt då vi får in pengarna. Den tiden förkortar vi genom att ta bort det som inte tillför något värde."(s 24)

Det finns 5 målsättningar som identifierats för att man ska uppnå Lean, dessa 5 principer är pullsystem, förbättrat flöde, kund- och värdeflöde och alltid sträva efter förbättringar. Något som är ständigt förbättrande i processen är att hitta flaskhalsarna. Flaskhalsar begränsar produktionssystemet på flödet och ledtiden och produktionen behöver förbättras genom att eliminera slöseri. Företag med stora variationer på produktionen ger längre väntetider och köer. För bättre standarder så är mindre variationer bättre alternativ eftersom mindre avbrott i flödet sker och flaskhalsarna elimineras (Berman & Klefsjö, 2001;Liker, 2004).

3.4. 4P-modellen

Där relaterade Liker de 4 huvudpelarna med Filosofi, processer, anställda och partners och sista problemlösningar. De flesta organisationerna fokuserar på process nivån i pyramiden för att försöka minimera slöserier i företaget och lägger tyngden på verktygen jidoka, standardiserade processer och just-in-time. Med detta utvecklas inga ständiga förbättringar, kaizen för att organisationen ska lära sig och utvecklas. Om 3 av dessa nivåer inte utföras så kommer inte Lean uppfyllas, alla dessa 4 principer måste uppfyllas för att Lean ska fullgöras (Liker,2004). Figur 4 nedan visar hur den 4p modellen är uppbyggd med de 14 principerna och Toyota termer.



Figur 1 - 4p-modellen (Liker, 2004)

3.4.1. Filosofi

Den 4p pyramiden behöver en stabil bas som syftar på att beslut ska baseras på långsiktigt tänkande som gör att filosofin kan tillämpas med den breda helhetssynen. Det är viktigt att man fokuserar på långsiktiga mål även om det kan kosta några kortsiktiga ekonomiska mål (Liker, 2004).

3.4.2. Process

Det är inom det andra p:et som Leans grundidéer finns, det handlar om att utveckla och förändra processer för att uppnå resultat. För att inga onödiga processer ska ske i produktionssystemet (just-in-time) behövs dragande system (pull-system) implementeras för att eliminera slöseri som ger effektiva processer. Arbetsbelastningen kan jämnas ut (heijunka) med att eliminera överbelastning och överproduktion (Liker, 2004).

3.4.3. Anställda och Partners

Det tredje steget i pyramiden är Anställda och partners och syftar att organisationer ska styras med Lean metoder för att växa och utvecklas. Anställda och partners finns även för att personalen ska utveckla sina kompetenser både som ett team och individuellt (Liker, 2004). Verktögen som i den tredje nivån är till för att de anställda ska hitta lösningar snabbt när ett problem uppstår, detta hjälper så att organisationen växer. Utmaning, utveckling och respekt mellan företaget och leverantörerna är viktigt när man löser problem tillsammans. Personalen kan känna sig stressade och oroliga för att göra misstag men att ta eget ansvar gör så att organisationer växer som Toyota (Liker, 2004; Womack & Jones, 2007).

3.4.4. Problemlösning

Problemlösning är det fjärde steget och sista steget i pyramiden som fokuserar på att Lean är viktigt att upprepa i organisationen för arbetet. Problem som uppstår i organisationen ska man hitta en lösning och sedan identifiera källan av problemet och lära sig vad som har skett. Med att lära sig av problemen undviker man att det ska uppstå i snarare framtid (Liker, 2004).

3.5. Muda- 7+1 slöserier

Muda är en japanska terms som betyder slöseri med andra ord aktiviteter som inte ger värde för organisationen (Womack & Jones, 2003; Liker, 2004). Slöseri är aktiviteter som inte skapar värde för en verksamhet som onödigt arbetsrörelse, ledtider som skapar längre flöden som medverkar till väntan för maskiner och arbetskraft eller inget lagerutrymme. För att effektivisera organisationen behövs mer uppmärksamhet för de anställda och göra slöserierna mer visuella. När uppmärksamheten har getts för de anställda måste strategier implicera så slöserierna reduceras eller elimineras. Det finns 7 plus 1 slöserier som beskrivs, dessa beskrivs nedan, (Liker, 2004):

1. Överproduktion
2. Väntan
3. Transport
4. Överarbete
5. Lager
6. Rörelse
7. Felproduktion
- (8. Outnyttjad kompetens)

3.5.1. Överproduktion

När det produceras mer än behovet kallas det för överproduktion. Överproduktion kan även ske när man producerar för snabbt eller för låg hastighet som kan skapa överlager. Detta medverkar att onödiga lagerhållning och transport kostnader sker (Liker, 2004).

3.5.2. Väntan

Väntan är när en aktivitet i processkedjan inte kan levereras till nästa steg i produktionens tidsintervall. Produktionsstopp leder till väntetider som inte ger något arbete utan kedjan får ett stopp. En produktionskedja som är lean-baserad ska inte ha några stopp eftersom då skapar det inget värde för kunden, personalens stopptider har inte någon påverkan på aktiviteten utan

det är maskinerna som skapar värde för slutkunden (Liker, 2004; Bicheno, Holweg, Anhede & Hillberg 2011).

3.5.3. Transport

Mellan kunden från producenten är den transporten som ger ett värde som tillför kunderna, resterande transporter med material är onödiga transporter för kunden eftersom det tillför inget värde för slutkunden. Transporter är ett slöseri som inte kan elimineras totalt men det fungerar att reducera transporttider. Att minimera onödiga transporter och förflyttningar finns det två fördelar enligt Lean, exempelvis att mindre skador på material kan ske samt man sparar tid för aktiviteter som ger värde för processen (Bicheno et al., 2011).

3.5.4. Överarbetning eller felaktig bearbetning

Överproduktion är när man lägger mer tid och kvalitet på produkten än vad behovet var upplagd från kunden. Detta kan medverkas när verktygen är dåliga och produktutformningen är svag. Lean arbetar med att utgå efter kundens efterfrågan och behov för att undvika onödiga moment som kunde kanske inte är villig att betala för (Liker, 2004; Petersson, Johansson, Broman, Blücher, & Alsterman, 2009).

3.5.5. Lagerhållning

Produkter och material som lagras binder kapital för organisationen och är väldigt kostsamt eftersom det är mycket ytor som är värdefulla som tar upp. Planering ska utgå efter efterfrågan som finns för produkterna (just-in-time) annars kan det ske defekter på produkterna som lagras en lång period. Efterfråga på produkten kan sjunka som är riskabelt för organisationen (Liker, 2004; Bicheno et al., 2011).

3.5.6. Rörelse

Strukturera organisationernas arbetsplats så onödiga rörelse behöver inte ske eftersom det skapar inget värde och arbetstiden blir förläng samt mindre arbetsskador. Man ska strukturera platsen för både personal och maskiner så inte smålagren blir för långt bort från arbetsplatserna och verktyg som behövs för maskiner ska vara i arean att arbetarna ska sträcka fram armen och kunna nå verktygen. Detta kan man utgå efter när man implementerar 5s i en arbetsplats och ordning sker (Petersson et al., 2009; Bicheno et al., 2011).

3.5.7. Felproduktion

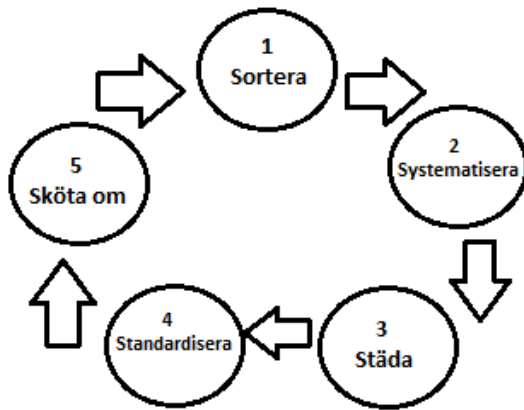
Om felproduktion sker måste man hitta problemet snabbt som möjligt på produktionslinan för att sedan kunna åtgärda (Bicheno et al., 2011). Defekter på produkter är kostsamma eftersom man måste göra om processen för att resultatet ska nå kundens behov. Tillverkningsprocessen är vad fokus bör ligga på för att kunna uppnå behoven (Petersson et al., 2009).

3.5.8. Outnyttjad kompetens

Detta är ett slöseri som tas upp ibland där fokus är på personalens motivation i arbetet. När det sker en förbättring på organisationen kan det leda till uppmuntring av förbättringsarbete för nyttjande av personalens kompetenser (Petersson et al., 2009).

3.6. 5s

5s är ett system för att skapa och behålla ordning och reda i ett produktionssystem, 5s står för sortera, systematisera, städa, standardisera och se till, se figur 2 för en tydligare bild på hur 5s fungerar. . (Bicheno et.al., 2011)



Figur 2. 5s omlopps schema (Liker,2004. S.151).

Detta är ett system som arbetar med flera åtgärder som fortsätter och cykeln ska repeteras konstant. Det första stegen handlar mest om att skapa ett system och de sista handlar om att uppehålla systemet, efter första gången är fokus på att uppehålla och förbättra det redan nuvarande 5S systemet. (Bicheno et al., 2011)

3.6.1. Sortera

I detta steg sorteras arbetsplatsen på ett effektivt och systematiskt sätt, det ska vara en tanke bakom varje placering och endast nödvändiga saker ska vara närvarande på arbetsplatsen. Föremålen sorteras och rangordnar efter hur essentiella det är för arbetaren och arbetet. Det som inte är nödvändigt eller används kastas bort och övriga föremål rankas efter behov och sorteras efter det. (Bicheno et al., 2011)

3.6.2. Systematisera

Föremålen ska systematisera, varje föremål ska få sin plats så att allt är strukturerat. Essentiella föremål som används vardagligt placeras med kort räckvidd från arbetaren på plats, och mindre viktiga föremål placeras eventuellt i lådor eller annan förvaring med längre räckvidd. Mycket tanke ska finnas bakom placering av föremål och verktyg till exempel ska man tänka på att anpassa föremålets plats efter användaren och hur det ska användas, i vilken höjd och tillräckligt nära. Målet är att minimera så mycket onödig rörelse som möjligt. (Bicheno et al., 2011)

3.6.3. Städa

Utöver traditionell städning av arbetsplats och området runt om kring så menar man även att kontroll ska ske. Vid detta steg letar man efter avvikelser och fixar till de även att undersöka anledningen till dessa fel. Till exempel kan man leta efter fel placerade föremål och rättar till det genom att först placera föremålet på den specifika platsen för föremålet och sedan undersöka anledningen föremålet hamna fel. (Bicheno et.al., 2011)

3.6.4. Standardisera

För att bibehålla ordningen från de första tre S:en så krävs det att en standardisering sker, med detta menas att det är dags att få den nya ordningen att vara en standard för framtiden. Behåll standarden genom visuella anteckningar på arbetsplatsen eller skapa en självklarhet bland arbetarna så behåller du en bra standard. (Bicheno et.al., 2011)

3.6.5. Se till

Se till eller sköta om som det också kallas är det sista steget inom 5S och handlar om att hålla 5S-systemet aktivt och inte avsluta det för att det genomförts engång. Det gäller hålla ett aktivt initiativ både från ledning och personalen för att bibehålla 5S-systemet enligt Bicheno et al. så kan ledning använda sig utav tävlingar för att uppmuntra skötseln. (Bicheno et.al., 2011)

3.7. Standardiserat arbetssätt

Standardiserat arbete tillämpas för att man ska få ett rullande system som är pålitligt och kan upprepas utan problem. Enligt Bicheno (2011) är standardiserat arbete inte påtvingade arbetssätt och ensidiga arbete utifrån en studie, det handlar om att ha en balans. Standardiserat arbetssätt utförs för att få en säkerhet och kvalitetskontroll på produktionssystemet och det finns andra teorier och metoder som gynnar till exempel ekonomin det gäller att hitta bästa systemet för helheten. (Bicheno et.al., 2011)

3.8. Dragande system

Dragande system (pull) är ett system där inkommande material bestäms utifrån behovet, det behöver finnas ett behov som "drar" till sig materialet. Fördelar med ett dragande system kan vara att reducerade cykeltider och produkter i arbete på grund av att det är begränsat antal produkter i arbete så kan det inte överproducerats. Fler fördelar med dragande system kan vara jämnare produktionsflöde, förbättrad kvalitet för att det är mindre produktioner i arbete och det blir kortare köer och alla dessa fördelar minskar på totala kostnader. (Bicheno et.al., 2011)

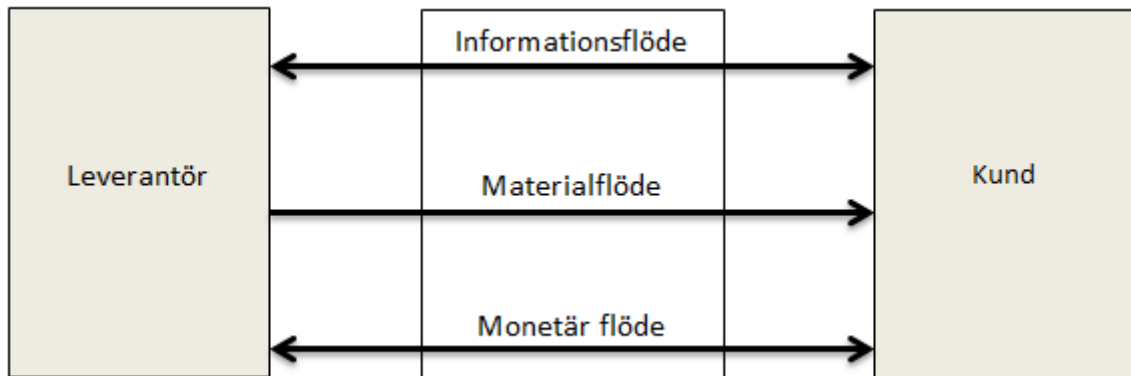
3.9. Tryckande system

Tryckande system (push) är ett system där lagret bestäms efter produktionen, produktionen fortsätter utan att ett behov finns. Tillverkning sker oftast efter prognoser vilket inte alltid motsvarar det riktiga behovet eller efter produktionsplaner för produktionstakten. En konsekvens med tryckande system är att kunden blir påtvingad en större mängd än vad som

behövs. Tryckande system kan vara det bättre alternativet för företag med långa ledtider (Liker, 2004).

3.10. Logistikersystems flöde

Beskrivning om de logistikersystem flöderna som Jonsson & Mattsson (2005) förklarar finns i figur 3, det är Materialflöde, informationsflödet och monetärt flöde.



Figur 3. logistikersystems flöde (Jonsson & Mattsson, 2005, s51).

3.10.1. Materialflödet

Logistik är ett brett ämne och inom detta ingår läran om materialflöde och hur detta ska hanteras effektivt. Två viktiga förutsättningar för logistik är att det ska finnas materialflöden och informationsflöde, dessa är kritiska för att få fungerande logistik. Man brukar se materialflödet som logistikens primära flöde och bevisar hur materialet flödar in och ut i företaget. Tillverkningsföretag har ett materialflöde är mellan material och produktionen som sedan fortsätter till ett flöde mellan företag och kund, då material strömmas in i företaget produkter skapas och levereras ut till kunder. Materialflödet kan ske i mindre skala eller större till exempel så kan material skickas inom samma anläggning eller vidare till en annan anläggning. (Jonsson & Mattsson, 2017).

3.10.2. Informationsflödet

Jonsson och Mattsson (2005) nämner att informationsflödet är till för att effektivisera materialflödet. Informationsflödet skapar balans mellan tillgång och tillgänglig kapacitet som kan vara kundens behov, vad för material det finns i organisationen och intervallet för leverans för rätt leveransdatum. Detta ska skapa balanserade långsiktiga och kortsiktiga mål (Jonsson & Mattsson, 2005).

Organisationen måste samla all information för produktionen för att se när och vad för behov som efterfrågas. Detta kan ske med kundorderinformation, försäljningsinformation och prognosinformationer (Jonsson & Mattsson, 2005). För att denna information ska vara uppdaterad efter dagen behov så måste den uppdateras kontinuerligt. Om nya behov uppstår så skapas en ny efterfrågan och gör att företaget behöver upptäcka nya ändringar som exempelvis kunden efterfrågar (Petersson et al., 2009).

3.10.3. Monetära flödet

Monetära flödet är ett betalningsflöde från kund till leverantör men kan även ske det motsatta hållet det vill säga leverantör till kund vid exempel reklamation. Detta skapar ett informationsflöde och materialflöde i följd (Jonsson & Mattsson, 2005).

3.11. Materialhantering

Något som är centralt för logistiken är materialhanteringen och definieras som alla aktiviteter som sker på organisationen mellan gods eller komponenter som de anställda hanterar manuellt. Det kan exempelvis vara plockning av material, lyfta och transportera leveranserna. Materialhanteringen är ingen aktivitet som ger något direkt värde för produktionen dock är materialhantering det som trycker fram tillverkningens processen fram. Detta hanteras med ett materialflöde som har en plan för leveranser för material, hur transporten ska ske och hur många gånger och avstånd för förflyttning av materialet. När leveranserna sker mellan produktionen och lager så lagras man godset man ska transportera i en avlastningsplats (Dahlqvist, 1997; Jonsson & Mattsson, 2017).

Materialhanteringen har påverkar många delar i företaget, om produkterna inte är i rätt tid den rätta dagen så påverkas kostnaderna och ökar vänta. Material fel kan orsakas av leveransen för olika orsaker som exempelvis felplockning, felmontering och packning av material, missförstånd mellan distributionerna som leder till förseningar i leveransen. (Oskarsson, Aronsson, & Ekdahl, 2006; Jonsson & Mattsson, 2010).

Materialhanteringen kan behandlas på olika sätt men transportererna ska vara så effektiva som möjlig måste lastbärare eller förpackningar användas. Leveransen måste vara strukturerad för rätt mängd material som beställs så man vet hur materialet ska förpackas och levereras. Om stora beställningar sker till en beställare måste man förpacka de i rätt box så lastbärarna kan leverera materialet och ha tillräckligt mycket utrymme i transportmedlet för att ingen onödig transporter ska ske. Vid små transporter av Material som användnings verktyg som skruvar och muttrar placeras de i plastbackar som är lätta att lyft och placerad i transportmedlet (Jonsson & Mattsson, 2010 & Tompkins, White, Bozer & Tanchoca, 2010).

3.12. Materialförsörjning

För att en produktion ska fortsätta hållas igång behöver material som förbrukats flöder in under produktionen för en produkt. Det finns tre principer vid materialförsörjning, ett produktionssystem kan använda sig utav batchning, satsning (eller kittning) och kontinuerlig försörjning.

Batchning innebär att man beställer större ”batches” av de komponenterna som används vid tillverkning under en viss period, varje komponent har en egen batch som förflyttas från lagret fram till tillverkningen.

Satsning är hyfsad lik batchning men innebär att de olika komponenterna som ska användas vid tillverkning samlas ihop till en egen sats från lagret sedan skickas vidare till arbetsstationen.

Kontinuerlig försörjning är den sista principen och innebär att mindre mängder från lagret och skickas kontinuerligt efter behovet fram till tillverkningsstationen (Jonsson & Mattsson, 2017).

3.13. Kanban

Det japanska ordet för Kanban är kort och syftar att man ska beställa in material när ett behov uppstår, just-in-time. När materialet är slut ska nytt material beställa in i rätt tid för att väntan inte ska ske. Detta ger att produkter-i-arbete, PIA ökar inte mer än vad som efterfrågas eftersom bindet kapital och lager minskas med beställning av behovet. I kanbansystemet så beställs material efter behov och vilket ger ett dragande system (Lumsden, 2006; Segerstedt, 2009)

Ett kanban system använder sig av kanbankort för att signalera återfyllningsbehovet för materialet. Kanbankortet kan vara en brick eller ett kort och det finns olika typer av kort. Transportkort och produktionskort. Transportkortet informerar var saknad material finns och ska hämtas och hur mycket som behövs fyllas på, det används vid materialförsörjning eftersom den utgår efter behov. Samtidigt som produktionskort startar tillverkningen vid behov av produkter (Liker, 2009).

3.14. TQM

Total quality management, TQM står för att man ska avse kvalitén på hela processen, inte endast produkterna utan allt som är involverad i aktiviteterna. Kvalitén ska avses med att uppnå kundtillfredsställelse med att förbruka så lite resurser som möjligt. Enligt TQM ska man alltid sträva efter att fokusera på hela processens kvalitet för ett förbättringsarbete. Det finns fem hörnstenar som ledaren ska engagera sig omkring för att fokusera på organisationen förbättringsarbete över hela processerna. Dessa hörnstenar är; sätta kunderna i centrum, basera beslut på fakta, arbeta med processer, arbeta med ständiga förbättringar och den sista hörnstenen är skapa förutsättningar för delaktighet (Bergman & Klefsjö, 2001).



Figur 4. Hörnstensmodellen (Bergman & Klefsjö, 2001, s40).

3.15. Processanalysschema

Processanalysschema är ett hjälpmedel för att kartlägga processer i organisationer, det hjälper till att analysera genomförda aktiviteter och även ordning för de olika aktiviteterna. Det är

optimalt när man vill undersöka tidsåtgång och/eller kostnader för olika aktiviteter i en process. Processanalysschema är en tabell där ordning av aktiviteter ska antecknas sedan aktivitetsbeskrivning och sist noteringar på tid och kostnad. (Jonsson & Mattsson, 2017).

4. Fallstudie

I detta kapitel presenteras och beskrivs företaget allt från och med dess historik till företagets syfte och mål. Kapitlet presenterar även hur företaget ser ut idag och hur det kan se ut i framtiden.

4.1. Företagspresentation

Husmuttern AB är ett företag som arbetar med att utveckla ett huskoncept och dess mål är att producera modulhus som sammanställs av olika komponenter. De utvecklar både permanenta och tillfälliga huskoncept som ska kunna byggas upp av personer utan tidigare erfarenheter av husbyggnation. Organisationen Husmuttern AB skapades av Johan Tjernell år 2015 med konceptet att arbetslösa oavsett utbildning, bakgrund, erfarenhet och bygger husmoduler vilket skapar arbetstillfällen. Organisationen vill bygga bra och billiga lokaler och bostäder med deras byggelement (Husmuttern AB, u.d.).

"Be good, Do good, Fair deals" är organisationens motto som de jobbar efter och syftar på leverantörer och samarbetspartners som organisationen arbetar med ska fullfölja värdegrunden (Husmuttern AB, u.d.).

Konceptet utförs genom Crowded development och verifierar funktionen tillsammans med Arbetsförmedlingen och studenter från *Mälardalens Högskola*, MDH. Husmuttern AB har en vision på att instruktionen för att bygga och montera modulhus ska kunna utföras av vem som helst med hjälp av verktyg. Målet som Husmuttern AB har är under år 2019 kunna lansera sin produkt över hela Sverige och inom de närmaste 5 åren produceras bostäder och lokaler globalt i Europa (Husmuttern AB, u.d.).

4.2. Nulägesanalys

4.2.1. Användning av 7 + 1 slöseri

Husmuttern AB har inget befintligt strukturerat system för hur produktionsmonteringsaktiviteter ska utföras. Företaget utför aktiviteter utan att ta hänsyn till teorin. När behovet av verktygsvagnen uppstod, beställde organisationen material som skulle försörja monteringsprocessen. Organisationen baserar inte beställningen på fakta eller några prognoser, därför har det framkommit processmodifieringar som har orsakat ökade ledtider. Tillfälligtvis finns det ingen komplett beställnings- och leveransmetod, vilket orsakar felbeställning och tidsfördröjning. Figur 5 är en av de aktuella produkterna, detta är en av verktygsvagnarna med första hjälpen verktyg som kallas för förstahjälpen vagnen. Alla verktygsvagnar har samma framsida, se figur 5 till höger. Baksidorna på vagnarna är olika, första vagnen har en baksida med första hjälpen verktyg, se figur 5 och den andra vagnen innehåller det städverktyg. Städvagnen är inte verifierad.



Figur 5. Verktygsvagn (egentagen bild, 2018) hämtad 2018-05-04

Överproduktion

För tillfället har inte organisationen någon struktur på produktionen men syftet är att producera utefter efterfrågan, dock när efterfrågan är låg kan organisationen fortsätta producera utan hänsyn till det nuvarande behovet. Detta skapar överproduktion som medför onödigt lager för att komponenter inte förbrukas i samma takt som de produceras.

Väntan

Eftersom företaget inte har någon standard för materialhanteringen så beställs komponenter och delar vid behov och när granskning av produkter sker. Detta medför att aktiviteterna som sker i processkedjan får olika leveranser för olika komponenter och tidsintervallet för produktionen ökar. Olika produktionstopp uppstår på grund av att materialet inte levereras i samma intervall eftersom olika ledtider och beställningsdatum. Denna vänta medför inget värde för slutkunden och ökar enbart tidsintervallen för leveransen. Det finns ingen komplett materiallista för slutprodukten, vissa beståndsdelar missas i beställningen på grund av att organisationen brister i informationsflöde och detta skapar en väntetid för produktionskedjan. Vissa delar är specialtillverkade och det kan ta längre tid och vissa har mindre leveranstid eftersom de finns på lager redan hos leverantörerna.

Transport

Onödiga transporter sker i företaget eftersom att de inte har en standardiserad beställningsprocess, om beställningen missköts blir det även fel i transporterna. Material flödar in i flera olika intervall på grund av olika att komponenter missas i den grundläggande ordern.

Överarbete

Överarbete kan ske i företaget för att de anställda som arbetar på organisationen inte har rätt kompetenser för byggprojekt. Det behövs mer tid och noggrannhet för att utbilda de anställda för exempelvis vanliga monterings element. När personalen inte har rätt verktyg medför det överarbete.

Lagerhållning

Det förekommer flera aktiviteter i företaget som orsakar onödig lagerhållning som exempelvis felmontering i produktion, felinköp och överbeställning av komponenter. Alla dessa brister ökar lagret för företaget och det ger inget värde för företaget.

Rörelse

I nuläget så hanteras arbetsrörelserna enligt en bra standard. Det finns verktygsvagnar som är i produktionsområdet där de anställda har nära till alla produkter som ska användas i produktionen. Verktygsvagnarna har gett mindre arbetstid och eliminerat onödiga rörelser och stopp i produktion. Verktygsvagnar är strukturerade med ordning med implementering av 5s, se bild nedan för exempel.



Figur 6 verktygsvagn framsida (egentagen bild, 2018) hämtad 2018-05-04

Defekter

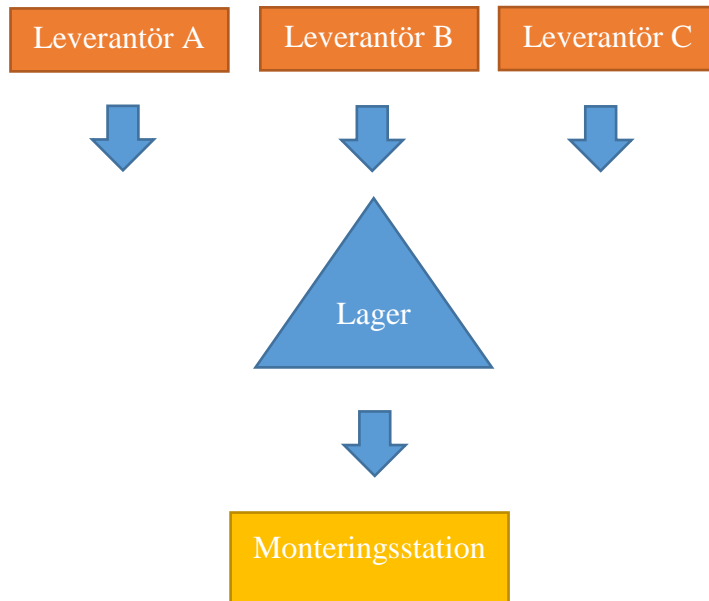
All produktion sker genom manuella processer, självklart ger det mer defekter än automatisk arbetskraft som maskiner. På grund av personalen är inte utbildade inom produktion så är de inte medvetna om när problem uppstår och kan inte åtgärda problemet snabbt. För nuläget arbetar organisationen ständigt att hitta verktyg för dem anställda som ska underlätta produktionen för de anställda.

Outnyttjad kompetens

Denna slöseri finns i företaget i nuläget och företaget är medvetna om att det finns outnyttjad kompetens.

4.3. Nulägesanalys av materialhantering och materialflöde

Genom att använda sig utav ett processanalysschema, se bilaga 1, kan vi kartlägga materialets flöde i företaget.



Figur 7. Processkartläggning

Processkartläggningen figur 7 visualiserar hur material flödar in i företag. Först sker en beställning till alla leverantörer med det material man anser behövas, sedan levereras allt material direkt till monteringsstationen. Monteringsstationen börjar arbeta tills det blir ett stopp på grund av brist på material, en kompletterande beställning sker med resterande material som behövs i produktionen. När kompletterande material har ankommit så fortsätter arbetet med montering. En färdig produkt har skapats men i detta steg analyseras slutprodukten och vissa komponenter kan behövas ersättas eller ändrats av olika anledningar. Ännu en kompletterande beställning sker och kompletterande produktion är igång för att tillslut få en slutprodukt. När produktionen är slutförd sker en kvalitetskontroll på produkten. Dessa steg sker inte varje gång, stor variation sker i hur materialflödet på företaget ser ut såhär såg det ut för studenternas materialkedja för vald produkt.

Materialflödets interna system är endast få stationer, vanligtvis är materialets flöde i företaget relativt kort och börjar vid leverantörerna, nästa station är produktionen och sista slutprodukt. Däribland har material fått lagrats men på grund av andra felaktigheter som exempelvis sen leverans av kompletterande material eller i väntan på verktyg. Materialflödet har en stor variation, materialets resa ser sällan likadan ut. Detta orsakats mest utav att företaget inte har en permanent tillverkningsfabrik. Företagets största brister när det gäller materialflödet är för att informationsflödet missköts, flera slöseri inom företaget uppstår på grund av kommunikationsbrist och även för att företaget saknar en struktur för exempelvis beställning av material.

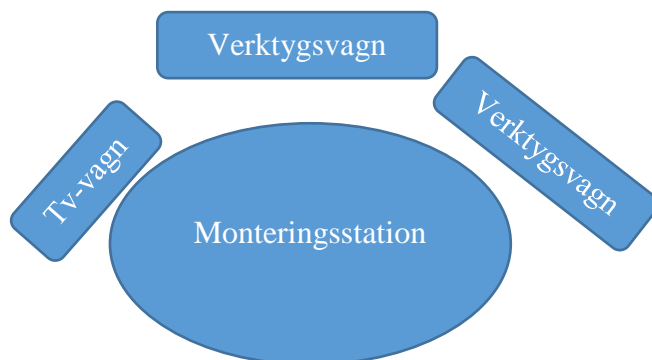
4.4 Förslag på framtida förbättringar

4.4.1 Implementering av JIT

För vald produkt rekommenderas att material beställs in efter ett behov uppstår, denna metod kallas "just in time". Företaget ska beställa in material efter behov och i rätt antal och rätt tid. För att företaget ska få monteringsprocessen att fungera effektivt, behöver organisationen ha uppsikt på vilka komponenter exempelvis verktygsvagnen är hopfogad av, för att kunna beställa allt i rätt tid och rätt mängd, alltså enligt JIT. För att hjälpa företaget med implementering av JIT har studenterna tagit fram en beställningslista (se bilagorna 2 till 5). Listan visar vilka komponenter vagnen är uppbyggd av. Denna förbättring hjälper företaget att reducera väntan och onödiga transporter.

4.4.2 Implementering av 5S och standardiserat arbetssätt

Ett förslag skulle vara att implementera 5S och standardiserat arbetssätt till företagets materialhantering som en självverkande handling som sker vardagligt. För att skapa en struktur på hur inkommande material ska hanteras och eliminera på slöseri, även att skapa en standard i monteringsstationen. Nuläget finns ingen permanent monteringsplats som studenterna kan visualisera implementering utav 5s och endast förklara för företaget hur de ska gå tillväga. Figur 8 visar layout på monteringsstationen och verktygsvagnarna.



Figur 8. Layout monteringsstation

5s för effektivare materialhantering

När material levereras till företaget är det viktigt att vara medveten om vad för material som har anlänt och vad som är kvar, så på första steget vid materialmottagning ska vara att sortera material. Nästa steg är att systematisera materialet, skapa bestämda plaster för varje föremål. Det är viktigt att skapa en kultur att städa, med detta menar man att leta efter avvikelser i systematiseringen och åtgärda detta. För att bibehålla ordningen av tidigare steg behövs en standard sättas för de anställdas arbetssätt med hjälp av visuella anteckningar på arbetsplatsen. Sista steget är att se till eller sköta om, med detta menas att ge inte upp på systemet, fortsatt att sträva efter förbättring.

Standardiserat arbetssätt för effektivare materialhantering

I nuläget finns ingen standard på hur material hanteras, personal är ganska omedvetna om vad som ska användas och när det ska användas och behöver oftast vägledning. Företaget är

medvetna om detta och håller med om att det är ett problem. Vi förslår att företaget ska testa olika metoder för att strukturera upp arbetet för personalen med till exempel visualisering om vad som ska göras när och hur det ska utföras för att personalen ska få in ett standardiserat arbetssätt att arbeta efter. Vi skulle tipsa om att färg/form koordinera material för att förenkla för personalen om när under produktion material ska användas.

4.4.3 Implementering av dragande system och kanban system för dekalerna

Till dekalerna se figur 9 rekommenderas ett kanban/dragande system, för att det ekonomiska är att köpa en större batch i taget och även för att dessa dekal är en förbrukningsvara även fast en vagn kräver en dekal så kan det bli fel. Dekalerna visar företagets namn och logo och klistras fast på de olika verktygsvagnarna, dekalerna klistras på för hand av personal och kan komma snabbt och kräva några försök därför rekommenderar studenterna att ha flera dekal till hands. En större batch med rekommenderat 100 dekal ska finnas på monteringsstationen framför de 15 sista dekalerna ska ett kanban-kort placeras med instruktioner om att beställa ännu en batch dekal och hur man går tillväga, ett rekommenderat kanban-kort finns av studenterna se bilaga 6. Behovet av verktygsvagnar är inte kontinuerligt och hur många dekal som behövs är olika beroende på vilken personal som sätter på dekalerna då det görs manuellt, efter observationer anser vi att det krävs 2-3 försök per vagn. Enligt ansvarig på företaget tror han deras max behov på ett och samma tillfälle kan vara ca 6 vagnar så vi kom fram till att 15 dekal i väntan på nya borde räcka. Då beställning av dekal sker efter behov så blir detta ett dragandesystem som bestäms utefter användning av dekalerna. Bild på dekal finns nedan.



Figur 9 Husmuttern dekal (egentagen bild, 2018) hämtad 2018-05-04

4.4.4 Implementering av kvalitetssystem

Det är viktigt att företaget implementerar ett kvalitetssystem i produktionsprocessen, i nuläget använder sig företaget endast av kvalitetskontroll efter produktion men ett komplett kvalitetssystem skulle vara lönsamt för företaget. Innan produktionsstart att kvalitetssäkra processen tänka igenom och planera, om detta utförs korrekt kan problem identifieras innan de uppstår. Under produktionen är det viktigt att ha en kvalitetsstyrning för att snabbt upptäcka defekter och för att fixa problemet. Sista steget är traditionell kvalitetskontroll efter produktion och innan produkter levereras till kunden.

5. Diskussioner

I detta kapitel ska resultatet presenteras från litteraturstudien och fallstudien som studenterna har genomfört under processens genomförande. Litteratur som har koppling med frågeställningen ska tas upp och fallstudien som studenterna har samverkat ska resulteras för valda strategier. Dessa resultat som ska dras från forskningsfrågorna ska ge en grund för analysen som kommer på nästa kapitel.

5.1. Diskussioner från litteraturstudier

Utifrån studenternas undersökning från litteraturstudie för optimering av beställning i fabrikssystem resulterades det att grunden uppstår från Lean processing. Eliminering av slöseri och effektivisering är för att förbättra i kulturen. Liker (2004) nämner att sträva efter förbättring medför utveckling och skapar mer värde för kunden. Detta medför att man uppnår krav som är tillsatta och identifierar problem i tillverkningsprocessen snabbare. Kundvärde som högsta prioritering sker ständiga förbättringar för att minimera slöseri exempelvis som väntetider och köer. Detta håller Bicheno (2011) eftersom detta medför mer värde för tillverkningsprocessen och ökar kvalitén och totalkostnaden sjunker.

Den teoretiska referensramen som studenterna har implementerats för att optimera beställningen behöver man använda Lean för att skapa värde för beställningen. Att ständiga förbättringar och effektivisering för beställningar ska ske för att optimera det som ger mest värde för organisationen. Beställningarna går efter behov (just-in-time) för att leveranserna av material ska ske rätt och för att minska på slöseri. Detta medför flexibilitet och ökar kvalitén på företagets standarder. I 4-p modellen är en metod som ger en viss struktur på hur organisationerna ska använda sig av olika standarder för att följa Lean systemet bättre. All fokus ska inte enbart befinna sig på att eliminera slöseri, utan en stabil bas måste definieras för att bevara kulturen och kunna basera från långsiktigt tänkande som Liker (2004) nämner. Liker (2004) anser att processernas utveckling och förändring är en viktig del för att effektivisera och eliminera slöseri men det är de anställda som hjälper organisationen att växa. Med att placera rätt kompetenser för processen ger utveckling både i individuell och verksamhetsnivå. För att utveckla Lean i organisationen är Liker (2004) och Bicheno (2011) eniga om när problem inträffar måste problemet identifieras kvickt för att åtgärda felet. Identifiering av problemet är grunden för Lean och medför när problemet upprepas igen så har man kunskap om hur problemet ska hanteras. Detta minskar väntandet och köer och ger mer värde för organisationen.

Lean produktion syftar att eliminera slöseri för att öka värde i aktiviteter som sker i organisationen. Liker (2004) och Bicheno (2011) har identifierat de slöseri som uppstår och minskar värde för aktiviteter. Muda har 7 + 1 slöseri som beskriver påverkan på aktiviteterna i en organisation negativt. Dessa slöseri försöker Lean metoder att identifiera och förbättra så de reduceras. De anställda ska utvecklas för att försöka hitta flaskhalsarna i processen och sedan förbättra problemlösningen. Detta ska inte upprepas igen eller när problemet sker en gång till ska de anställda lösa problemet hastigare, mer värde skapas och mindre köer sker. Liker (2004) anser inte att Muda ger något värde för aktiviteterna på företaget utan ger onödiga aktivitet som ökar ledtider, arbetsrörelse och väntan för maskiner och arbetskraft som inte ger någon effektivitet i organisationen.

Litteraturstudien hänvisar att beställningarna som sker i företaget ska utföras organiserat och med ett standardiserat sätt. Liker(2004) anser att identifiera slöserier är viktigt att utföra i början av kedjan som är aktuell och sedan åtgärdar problemet och skapa en standard så problemet inte uppstår igen, Bicheno (2011) instämmer med Liker (2004). Enligt Liker (2009), Lumsden (2006) och Segerstedt (2009) är kanban en metod som eliminerar eller reducerar slöseri inom beställningsprocessen, kanban använder sig utav teorin JIT för att reduceras flera kostnader under ett produktionssystem som tillexempel påverkas lagerkostnader, arbetskostnaden i materialhantering och administrera kostnader enligt Benton (2011). Enligt Bicheno (2011) är dragande system lönsamt för företaget då det reducerar cykeltider och produkter i arbete på grund av att det är begränsat antal produkter i arbete så kan det inte överproducerats vilket Liker (2004) nämner är slöseri.

Den teoretiska referensramen nämner olika teorier och metoder för att förbättra ett företags materialhantering för att gynna företagets lönsamhet. Första steget i en bättre materialhantering är att identifiera slöseri och problem. Detta nämner Liker (2004) om han menar att man kan effektivisera processen genom att uppmärksamma slöseri. Denna metod kallas Muda-7+1 slöserier och kan vara kritisk inom materialhantering för att identifiera fel exempelvis väntan på rätt material, materialtransport, rörelse och lager. Liker (2004) anser genom att identifiera och synliggöra dessa problem kan man åtgärda problemen. Bicheno (2011) instämmer med att problem måste synliggöras för att förbättras men pratar även om olika metoder för att hålla ordning och reda för att fel inte ska uppstå igen.

Den teoretiska referensramen beskriver hur logistiksystems flöde används i företag. Jonsson & Mattson(2017) beskriver 3 olika flöden som man kan arbeta med inom Lean. Materialflödet behöver ha standarder i arbetet för att hantera materialet effektivt och veta hur det ska lagras. För att skapa ordning och behålla standarder med hjälp av visuella bilder på arbetsplatsen. Bicheno (2011) anser att ha standarder i sitt arbete är en huvudpelare i produktionssystemet för att systemet ska fortsättas med en pålitlighet i anknytning till teorier. Liker(2004) är övertygande för utveckling och förbättring med trovärdigheter i Lean produktionen för att hitta problemlösningar för att minska väntan och köer. Standardiserat arbetssätt ger balans och säkrare kvalitetskontroller på materialflödet och produktionssystemet. Detta gynnar även organisationens ekonomi för att skapa en trovärdig helhetssyn på organisationen med hjälp av standarder. Jonsson och Mattson(2005) beskriver även om materialflödet ska effektiviseras och att det ska finnas en balans i tillgångarna behöver man använda informationsflöde, för att kunna organisera vad för material som är inkommande och vad som finns tillgängligt. Informationsflödet skapar ett system för flödet för att organisationen ska ha avsikt hur materialet flödar. Petersson (2009) anser att det är viktigt att ständigt uppdatera ny information och ändringar som sker i flödet för att sedan skapa en ny efterfrågan. För att företaget ska få ett lönsamt logistiksystems flöde behöver företaget arbeta med att ha ett funktionerande informationsflöde för att det ska medföra bättre materialflöde för företaget (Jonsson & Mattson, 2017).

Bicheno (2011) nämner två metoder som kan tillämpas i materialhantering för att strukturera upp en ordning, 5S och standardiserat arbetssätt. Dessa metoder fokuserar på att strukturera upp en viss vana i företaget för att eliminera utrymmet för fel, det vill säga att det ska vara en självklarhet hur man ska arbeta på företaget. Enligt Jonsson och Mattson (2017) är

materialhantering vad som gör att produktionen går framåt och om materialhanteringen krånglar påverkar detta produktionen och företaget i slutändan. Jonsson och Mattsson (2017) diskuterar även olika sätt att försörja material till produktionen och deras olika fördelar, självklart beroende på omständigheterna i företag är den ena bättre eller sämre för företaget. Materialförsörjning är ett arbetssätt som Jonsson och Mattsson(2017) beskriver om en metod som kallas för kontinuerlig försörjning och som jämföras med dragande system som Bicheno (2011) nämner.

Jonsson och Mattsson (2017) och Bicheno (2011) pratar om att material ska flöda in efter behov men skillnaden är att dragande system är en metod som visar på när material ska flöda in, hur mycket, på vilket sätt och kan implanteras på flera områden i en produktion. Samtidigt som kontinuerlig försörjning är begränsad till hur materialflödet mellan lager och tillverkning sker. Dragande system och tryckande system är två metoder som båda kan impliceras i företag och vilken som är bäst är olika för olika företag. Allmänt är dragande system bättre för det arbetar samtidigt med att eliminera slöseri men i vissa fall är tryckande nödvändigt på grund av långa ledtider. Tryckande system kan skapa mer värde för företagets med hjälp av att prognostisera behov och kunna erbjuda kortare leveranstid.

Bergman och Klefsjö (2001) pratar om TQM, och anser för att få en lyckad produktion så är alla aspekter och aktiviteter viktiga för produktionens lönsamhet. En av hörnstenarna för TQM är att arbeta ständigt med förbättringar och det är samma baktanke som Bicheno (2011) har med varför man ska tillämpa metoder så som 5S och standardiserat arbetssätt.

5.2. Diskussioner från fallstudie

Genom att tillämpa den kompletta materiallistan för verktygsvagnarna optimeras beställningsprocessen, det blir enklare för företaget att beställa in komponenter för produkten. När företaget har ett behov av någon av de tre olika vagnarna så skickar de denna lista (bilaga 2-5) till leverantörerna. Detta effektiviserar och förenklar beställningsprocessen jämfört med nuvarande metod. Företaget ser detta som en positiv förbättring som kommer gynna företaget.

Dekalerna för verktygsvagnen har en egen beställningsprocess, denna produkt beställs i en större batch jämfört med resterande material för vagnarna. En batch på 100 dekaler beställs från leverantör och lagras på monteringsstationen, framför de sista 15 bladen sätts beställningsinstruktioner för mer dekaler. Se bilaga 6 för vad instruktionsbladet innehåller och beställning sker utifrån kortet.

För att företaget ska utvecklas rekommenderas de anställda utbildas inom Lean för att personalen ska veta hur de ska hantera problem som uppstår. Studenterna anser att företaget behöver en stabil bas och kultur för att uppnå sina mål så kan personalen påverka verksamhetens utveckling. Utan några grundkunskaper om materialhantering och att lösa problem som uppstår så kommer inte företaget växa, eftersom de anställda måste veta hur de ska hantera verktygen i produktion för att produkten inte ska få några defekter. Personalen ska även vara medvetna om hur företagets metoder används. Exempelvis verktygsvagnarna, om de anställd inte lägger rätt verktyg på rätt plats så skapas en icke metodisk arbetsplats. Detta leder även till att nästa anställd inte hittar det verktyget och syftar på att de har ingen standard som personalen följer samt att personalen inte följer 5s verktygen.

Företaget behöver implementera en standard för att hantera materialet som finns på företaget och hålla ordning och reda, även följa instruktioner hur materialet ska hanteras. Strukturera och sortera inkommande material från leverans så man vet vad som är befintligt och vad som saknas. Detta är något som studenterna har observerat i verksamheten för att reducera tiden. Vid mottagning av transport rekommenderas att leveransen ska inventeras, undersortering är viktigt och kontrollera komponenterna och sköta om att en kvalitetskontroll sker om någon råvara har en defekt ska detta fixas innan produktion börjar. Ett litet lager med väsentliga komponenter ska finnas i produktionen om det skulle behövas extra komponenter.

För att företaget ska ha en bättre kvalitet på sina produkter behöver företag en standard på materialhantering. Studenterna anser inte att de anställda på företaget vet hur man arbetar efter viss standard. För att skapa ordning och reda på arbetsplatsen med visuella bilder för att de anställda ska veta hur de ska hantera materialet. Om personalen är osäkra ska de inte behöva gå tillbaka till instruktionerna och leta efter svaren eller fråga någon annan. Detta skapar mer väntan för företaget och stopp i produktionen sker. Det ska vara tydligt markerat vart verktyg ska ligga eller hur de ska hanteras med instruktioner och skyltar med markeringar för att de anställda ska vara medvetna om hur verktyget ska hanteras.

Materialflödet har inte flera stop inom företaget, vanligtvis är materialets resa relativt kort och börjar vid leverantörerna, nästa stop är produktionen och sista slutprodukt. Däribland har material fått lagrats men oftast på grund av andra felaktigheter som exempelvis sen leverans av kompletterande material eller i väntan på verktyg. Materialflödet har en stor variation, materialets resa ser sällan likadan ut detta orsakats mest utav att företaget inte har en permanent tillverkningsfabrik. Företagets största brister när det gäller materialflödet är för att informationsflödet missköts, flera slöseri inom företaget uppstår på grund av kommutationsbrist och även för att företaget saknar en struktur.

6. Analys

I detta kapitel analyseras hur företaget gör idag och vad säger teorin.

Företaget i vårt fall är under utvecklingsstadiet och är som ett pågående projekt för tillfället, på grund av detta kan vissa processer kännas en aning instabila och inte fullständigt strukturerade. Det finns flera aktiviteter inom företaget som inte hanterar eller utför på samma sätt som teorin anser är optimalt till exempel teorin 7+1 slöserierna som identifierades i nulägesanalysen. Företaget utför och hanterar vissa moment som Likers (2004) teori 7+1 slöserierna anser att man inte ska göra och att sådant utförande kommer leda till slöseri för organisationen, detta betraktas tydligt under fallstudien. Väntan är en av de största slöserierna när det gäller materialflödet i företaget, det är ostadiga intervaller som material ankommer till produktion, och i avsikt att företaget är i utvecklingsfas modifieras många komponenter vilket ökar produktionstiden. Denna vänta medför inget värde för slutkunden och ökar tidsintervallen för leveranser. Den teoretiska referensramen vill eliminera onödig tid med hjälp av struktur och ständig förbättring. (Liker, 2004; Bicheno et al., 2011).

Dock så är verktygsvagnarna genomtänkta och placering av verktyg speglar 5s teorin, verktygen på vagnen är systematiserade och standardiserade, detta stöttar teorin 7+1 slöserierna om att reducera onödiga rörelser med hjälp av ett 5s system för verktygen. Teorin syns även genom att vagnarna är markerade för vilket verktyg ska placeras vart och all nödvändig verktyg finns med i vagnen för produktionen. (Bicheno et al., 2011)

Materialhanteringen sker dock inte som teorin anser är lämpligast för företaget, när processkartläggning över material gjordes så ser man tydligt att material kommer in i flera transporter som medför ett slöseri. Teorin säger att leveransen ska vara strukturerad för rätt mängd material som beställs men företaget har idag okontrollerade beställningen vilket ger flera transporter. (Benton, 2010; Jonsson & Mattsson, 2010).

7. Slutsatser och rekommendationer

I detta kapitel så presenterar förbättringsförslag som vi rekommenderar företaget ska använda samt slutsatser med avseende till frågeställningen och syftet med projektet.

7.1. Forskningsfrågor

Detta är en sammanställning av forskningsfrågorna som besvaras i detta examensarbete för materialhantering för ett fabrikssystem.

- *Hur kan man på ett effektivt sätt optimera beställningar på ett små företag med monteringsmaterial?*

Sammanställa komplett materiallista för en produkt för att övervaka vad för material som behövs vid produktionsstart. Enligt teoretiska referensramen så behöver man använda sig av Lean för att skapa värde för beställningsprocessen. För ett små företag med relativt korta ledtider rekommenderas att implementera Just-in-time till beställning av material. Med ständiga förbättringar och eliminering av icke värdeskapande aktiviteter för processen ökar kvalitén och totalkostnaderna sjunker. Med hjälp av att implementera standardiserat arbetssätt i företagets och att införa en optimal beställningsprocess ger ett lyckat resultat för företaget. Liker (2004) nämner 4p-modellen som hjälper företaget att strukturera och hålla ordning med ett långsiktigt tänkande för att förbättra företaget på långsikt. För att effektivisera beställningsprocessen optimalt så sker struktur på individuell nivå, inte endast verksamhetsnivå. Där man hjälper de anställda att utvecklas och förbättrar sin motivation i arbetet för att alltid sträva efter framgång i processen. För att förbättra materialflödet i företaget behöver företaget arbeta med att implementera ett fungerande informationsflöde, detta medför positivt resultat för beställningsprocessen genom att reducera slöseri.

Resultatet för fallstudien ger att den kompletta beställningslistan medför effektivisering för beställningsprocessen. Beställning av komponenter för produkten sker när företaget är i behov med hjälp av listorna för att förenkla metoden. Vissa komponenter kan behöva andra metoder som exempelvis dragande system. Komponenter med hög förbrukningsnivå rekommenderas att beställa in i större batcher. Detta ger en implementering av ett dragande system för beställningen av komponenter med hög förbrukningsnivå.

- *Hur ska ett små företag hantera material som kommer in i företaget och används?*

Från resultatet av litteraturstudien så hänvisas att man behöver en viss struktur i hantering av materialet så ordning och reda sker. Jonsson och Mattsson (2017) nämner att med 5s och standardiserat arbetssätt ger den struktur för tillämpning av materialhantering eftersom man följer en standard hur det ska tillämpas och på rätt sätt. Med hjälp av att strukturera tillämpning av materialhantering så skapar de vanor för företaget och mindre slöseri sker. Liker (2004) nämner att med en standard inom materialhantering ger det mer möjlighet att identifiera slöseri som sker under processens gång. Med att identifiera slöseri som inträffar i företags materialhantering ger det snabbast möjlighet att effektivisera processen med att åtgärda problemet. Kontinuerlig försörjning mellan produktion och lager är mest Lean

anpassad för ett små företag. Eftersom den utgår efter behovet som produktionen har och medför att produktionsplatsen har tillräckligt med material vid rätt tid och i rätt antal.

Litteraturstudien presenterade ett resultat med att införa en standardisering och implementering av 5s. Detta stämmer överens med resultatet för att fallstudien implementering av en standard i arbetssättet ger ordning och gör att man följer instruktioner om hur materialet ska hanteras på företaget. Att strukturera tillämpning av materialet ger tillökad kvalitet och mer kontroll om hur leveranserna sker. Om några defekter uppstår så fixar man problemet innan produktionen börjar.

7.2. Slutsatser

Slutsatserna erbjuder stor möjlighet för företaget att utvecklas och nå sina visioner. Med att ha färdiga inköpslistor för verktygsvagnarna och skapa struktur och standard för hur materialet hanteras. Detta ökar förutsättningarna för mer lönsam verksamhet med hjälp av förbättringar för hantering av materialet. Med att arbete med Lean och minimera muda så skapar en viss standard på arbetsplatsen och mer ordning och reda sker. Leveranser kommer i rätt skick och god tid och aktiviteter som inte ger värde för kunden minimeras.

7.3. Rekommendationer

- Implementera ett standardiserat arbetssätt för personalen.
- Använd strukturerad beställningslista för inköp av material.
- Använd kontinuerlig försörjning för materialflödet.
- Implementera ett dragande system för dekalerna.
- Implementera fungerande logistiksystems flöde.
- Utbilda personal om Lean och standardiserat arbetssätt.

8. Källförteckning

I detta kapitel presenteras de sammanställda referenserna som har instruerat examensarbetet och gett underlag för all skriven information så man är källkritisk.

- Ahmed.S, Azhar.S & Ahmad.I (2002). Supply chain management in construction scope, benefits and barriers
- Arbnor, I. & Bjerke, B. (1994). Företagsekonomisk metodlära. Studentlitteratur, Lund.
- Benton, W. (2010). Purchasing and Supply Chain Management. Singapore: McGraw Hill.
- Bergman, B & Klesjö, B Kvalitet från behov till användning. 2001, Studentlitteratur, Lund.
- Bicheno,J., Holweg, M., Anhede, P., & Hillberg, J. (2011). Ny verktyglåda för Lean. Filosofi, transformation, metoder och verktyg. Sverige: Revere AB.
- Blomkvist.P & Hallin.A (2014). Metoder för teknologer. Examensarbete enligt 4-fasmodellen.
- Dahlqvist, P (1997). Att arbeta med Manuell materialhantering, materialflöde och layout är lönsamt också i mindre företag. Mölndal: Ateljén IVF
- Ejvegård, R. (2003). Vetenskaplig metod. Lund: Studentlitteratur.
- Holme.I & Solvang.B, 1997. Forskningsmetodik om Kvalitativa och kvantitativa metoder. Forskningsmetodik om Kvalitativa och kvantitativa metoder. Poland: Pozkal.
- Husmutter AB, <http://husmuttern.se/>, företagsbeskrivning, 2018-03-01, från <http://husmuttern.se/koncept>
- Jonsson, P. & Mattsson S-A. (2005). Logistik – Läran om effektiva materialflöden Lund: Studentlitteratur.
- Jonsson, P., & Mattsson, S-A, (2017), Logistik- Läran om effektiva materialflöden, 3rd edition, Studentlitteratur AB, Lund, Sweden.
- Jonsson, P., & Mattsson, S-A. (2010). Logistik: Läran om effektiva materialflöden (1. uppl.). Lund: Studentlitteratur AB
- Lekvall, P. & Wahlbin, C (1993). Information för Marknadsföringsbeslut. Göteborg, IHM
- Liker, J.K. (2004). The Toyota Way: Lean för världsklass. Solna, Liber.
- Liker, J.K. (2009). The Toyota Way: Lean för världsklass. (1. uppl.). Malmö: Liber AB.
- Lumsden, K. (2006). Logistikens grunder. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur AB
- Oskarsson, B., Aronsson, H. & Ekdahl, B. (2006). Modern logistik - för ökad lönsamhet (3. uppl.). Malmö: Liber AB.
- Patel, R. & Davidsson B, 2011. Forskningsmetodikens grunder. Lund: Studentlitteratur AB.
- Petersson, P., Johansson, D., Broman, M., Blücher, D. & Alsterman, H. (2009). Lean - Gör avvikelser till framgång! (2. uppl.). Malmö: Exaktaprinting.
- Ruane, Janet M., (2006), "A och O i samhällsvetenskaplig forskning", Studentlitteratur,
- Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A., 2009. Research methods for business students. 2 ed. London: Pearson Education.

- Segerstedt, A. (2009). Logistik med fokus på material och produktionsstyrning. (1. omarb. uppl.). Malmö: Liber AB.
- Svensson, E., 1987. Vetenskaplig metodik. Malmö: Natur och Kultur, Stockholm.
- Tompkins, J.A., White, J.A., Bozer, Y.A. & Tanchoca, J.M.A. (2010). Facilities Planning. (4. uppl.). USA: John Wiley Sons
- Villarreal, B. (2012). A Lean Scheme for Improving Vehicle Routing Operations. Istanbul, Turkey: International Conference on Industrial and Operations Management.
- Womack, J.P., Jones D.T. (2003). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Revised and Updated. Free Press, New York.
- Womack, J.P., Jones, D.T. & Roos, D. (2007). The machine that changed the world. Free Press, New York.
- Xue. X, Wang. Y, Shen. Q & Yu. X. (2007). Coordination mechanisms for construction supply chain management in the Internet environment. International Journal of project management 25.

9. Bilagor

I detta kapitel presenteras bilagorna som diskuteras under projektets gång.

9.1. Bilaga 1: Processanalysschema

<i>Nr</i>	<i>Aktivitetsbeskrivning</i>	<i>Tid</i>
<i>1</i>	<i>Beställning av material</i>	<i>3-5v</i>
<i>2</i>	<i>Mottagande av material</i>	<i>-</i>
<i>3</i>	<i>Produktion av produkt börjar</i>	<i>-</i>
<i>4</i>	<i>Essentiellt Material saknas, kompletterande beställning.</i>	<i>1-5v</i>
<i>5</i>	<i>Produktion fortsätter</i>	<i>-</i>
<i>6</i>	<i>Analysering av färdigprodukt</i>	<i>-</i>
<i>7</i>	<i>Beslut om att vissa delar ska ändra, kompletterande beställning.</i>	<i>1-5v</i>
<i>8</i>	<i>Kompletterande produktion</i>	<i>-</i>
<i>9</i>	<i>Slutprodukt</i>	<i>-</i>

9.2. Bilaga 2: Produktlista för Städvagn

Produkt	Tillverkare	Modell/Material/EAN Nr/Art. Nr	Leverantör	Hur många som behövs	Leveranstid	beställt
XB-1 Baspanel eluttag	X-ponent	10.10.01	X-ponent	1	2 veckor	1
Rör till handtag 43mm	södergrens		X-ponent	4	2 veckor	4
XB – 1 baspaneler 903x470mm	X-ponent	10.10.01	X-ponent	5	2 veckor	5
Trådkonsol	X-ponent	20.31.02	X-ponent	6	2 veckor	6
Krok 4b 100x5x28	X-ponent	20.21.00	X-ponent	3	2 veckor	3
Krok 4b 200x5x28	X-ponent	20.21.01	X-ponent	3	2 veckor	3
Handtag svartrör	X-ponent	13.26.01	X-ponent	4	2 veckor	4
Hållare brandsläckare	X-ponent	20.49.04	X-ponent	1	2 veckor	1
Låsplugg konsol	X-ponent	20.10.00 20.36.02	X-ponent	100 1	2 veckor	100 1
Skruvar muttrar, b rickor	X-ponent	40.90.01	X-ponent	25	2 veckor	25
Plastbackar	X-ponent	18.31.02	X-ponent	4	2 veckor	4
Hållare för plastbackar	X-ponent	18.26.03	X-ponent	4	2 veckor	4
Väggintag	X-ponent	13.22.41	X-ponent	1	2 veckor	1
3-vägguttag	X-ponent	40.90.01	X-ponent	3	2 veckor	3
elkontakt	X-ponent	13.22.42	X-ponent	1	2 veckor	1
Montageplåt	X-ponent	20.39.03	X-ponent	2	2 veckor	2
Stropp med krok	X-ponent	20.49.02	X-ponent	1	2 veckor	1
Hyllan special	X-ponent		X-ponent	3		
Skruvar till handtag	Industripar tner		Industripar tner	4	3 dagar	4
Krok för brandfilt	X-ponent	20.16.02	X-ponent	1	2 veckor	
Husmuttern skytt	Arkitektko pia	plast/papper	Arkitektko pia	1	5 dagar	

9.3. Bilaga 3: TV-Vagn

Produkt	Tillverkare	Modell/Material/EAN Nr/Art. Nr	Leverantör	Hur många som behövs	Leverans tid
Färdigkonstruerad vagn	X-ponent	40.90.01	X-ponent	1	2 veckor
Uttag	X-ponent	13.22.41	X-ponent	1	2 veckor
Sladd	X-ponent	special	X-ponent	1	2 veckor
Adapter	X-ponent	special	X-ponent	1	2 veckor
Krok för sladd	X-ponent	special	X-ponent	1	2 veckor
Panel 1480x903	X-ponent	10.12.01	X-ponent	2	2 veckor
Gummi hjul svängbara med broms	X-ponent	13.52.02	X-ponent	4	2 veckor
Systemstolpe (par)	X-ponent	15.16.11	X-ponent	1	2 veckor
El installation	X-ponent		X-ponent	1	2 veckor
Montering	X-ponent		X-ponent	1	2 veckor
Tele2 router		IT	Office IT- partner	1	1 vecka
Dator Nuc i3/ssd/w10n		IT	Office IT- partner	1	1 vecka
Eaton ups 1600va		IT	Office IT- partner	1	1 vecka
Eaton bänkfäste		IT	Office IT- partner	1	1 vecka
Microtik rounterboard 411u med lte chip		IT	Office IT- partner	1	1 vecka
Logitech tangentbord		IT	Office IT- partner	1	1 vecka
Väggfäste eaton ellipce		IT	Office IT- partner	1	1 vecka
Fäste dubbla skärmar Ergon LX		IT	Office IT- partner	1	1 vecka
MS office SBE 2018		IT	Office IT- partner	1	1 vecka

9.4. Bilaga 4: Produktlista för Förstahjälpen vagn

Produkt	Tillverkare	Modell/Material/EAN Nr/Art. Nr	Leverantör	Hur många som behövs	Leveranstid	beställt
Safeaid brandsläckare 2kg	Safeaid	1700	Safeaid	1	1 dag	1
första hjälpen tavla inkl dammskydd	Safeaid	1017	Safeaid	1	1 dag	1
Skylt brandsläckare	Safeaid	1516	Safeaid	1	1 dag	1
Skylt brandfilt	Safeaid	1503	Safeaid	1	1 dag	1
Brandsläckare 6 kg ABC-pulver	Safeaid	1443	Safeaid	1	1 dag	1
Skylt första förband	Safeaid	1501	Safeaid	1	1 dag	1
Brandfilt	Safeaid	1205	Safeaid	1	1 dag	1
XB-1 Baspanel eluttag	X-ponent	10.10.01	X-ponent	1	3-5 veckor	1
Rör till handtag 43mm	södergrens-		X-ponent	4	3-5 veckor	4
XB – 1 baspaneler 903x470mm	X-ponent	10.10.01	X-ponent	5	3-5 veckor	5
Trådkonsol	X-ponent	20.31.02	X-ponent	6	3-5 veckor	6
Krok 4b 100x5x28	X-ponent	20.21.00	X-ponent	3	3-5 veckor	3
Krok 4b 200x5x28	X-ponent	20.21.01	X-ponent	3	3-5 veckor	3
Handtag svartrör	X-ponent	13.26.01	X-ponent	4	3-5 veckor	4
Hållare brandsläckare	X-ponent	20.49.04	X-ponent	1	3-5 veckor	1
Låsplugg	X-ponent	20.10.00	X-ponent	100	3-5 veckor	100
konsol	X-ponent	20.36.02	X-ponent	1	3-5 veckor	1
Skravar, muttrar, bricker	X-ponent	40.90.01	X-ponent	25	3-5 veckor	25
Plastbackar	X-ponent	18.31.02	X-ponent	4	3-5 veckor	4
Hållare för plastbackar	X-ponent	18.26.03	X-ponent	4	3-5 veckor	4

Väggintag	X-ponent	13.22.41	X-ponent	1	3-5 veckor	1
3-vägguttag	X-ponent	40.90.01	X-ponent	3	3-5 veckor	3
elkontakt	X-ponent	13.22.42	X-ponent	1	3-5 veckor	1
Montageplåt	X-ponent	20.39.03	X-ponent	2	3-5 veckor	2
Stropp med krok	X-ponent	20.49.02	X-ponent	1	3-5 veckor	1
Hyllan special	X-ponent	-	X-ponent	3	3-5 veckor	
Krok för brandfilt	X-ponent	20.16.02	X-ponent	1	3-5 veckor	
Skruvar till handtag	Industripar- tner		Industripar- tner	4	3 dagar	4

9.5. Bilaga 5: Verktygslista för verktygsvagn (ej verifierad)

Bosch Art.nr	Swedol art.nr	Benämning	Antal	Leveranstid
2608522318	111609577	BITSHÅLLARE ONECLICK MAGNETISK	1	
2608522046	111609577	BITS DIAMANT T25 25MM	5	
06019E8103	111609577	SKRUVDRAGARE GSR 18 V-EC DY SO	1	
06019C3200	111609577	GROVDAMMSUGARE GAS 35 L AFC	1	
06019D6105	111609577	SKRUVDRAGARE GSR 18V-LI 2X4/GAL1830W/L-B	5	
06019C6300	111609577	GAS 18V-10 L-sats	1	
601950703	111609577	LIMPISTOL GKP 200 CE	1	
2608572075	111609577	SNABBCHUCK FÖR GDR 90	1	
2608596335	111609577	LÅNGA FORMSTAGSBORR 8X400MM	1	
2608596401	111609577	PLÅTBORR 16-30,5X76MM	1	
3,16514E+12	111609577	CENTRUMBORR 10X400MM SELF CUT	5	
2607001509	111609577	BITS-010 PH1 25MM 10ST	3	
2607001512	111609577	BITS-010 PH2 25MM 10ST	3	
2607001516	111609577	BITS-025 PH3 25MM 25ST	1	
2607001555	111609577	BITS-010 PZ1 25MM 10ST	3	
2607001559	111609577	BITS-010 PZ2 25MM 10ST	3	
2607001563	111609577	BITS-010 PZ3 25MM 10ST	3	
2607001726	111609577	BITS-003 SEXKANT 5 25MM 3ST	5	
2607001728	111609577	BITS-003 SEXKANT 6 25MM 3ST	5	
2607001730	111609577	BITS-003 SEXKANT 8 25MM 3ST	5	
2607001612	111609577	BITS-010 T20 25MM 10ST	3	
2607001616	111609577	BITS-010 T25 25MM 10ST	3	
2607001622	111609577	BITS-003 T30 25MM 3ST	5	
2608522319	111609577	BITSHÅLLARE ONECLICK MAGNET 60MM 10ST	1	
2607001622	111609577	BITS-003 T30 25MM 3ST	5	
2607001726	111609577	BITS-003 SEXKANT 5 25MM 3ST	5	
2607001728	111609577	BITS-003 SEXKANT 6 25MM 3ST	5	
2607001730	111609577	BITS-003 SEXKANT 8 25MM 3ST	5	

9.6. Bilaga 6: Kanbankort för dekaler

Beställ mer dekaler

Antal kvar: 15 st

Att beställa

Från: Arkitektkopia

Telefonnummer: [016-12 11 02](tel:016-12 11 02)

E-post: eskilstuna@arkitektkopia.se

Kontaktperson

Försäljare: Peter Gippert

Telefon: 0707-55 53 12

E-post: peter.gippert@arkitektkopia.se

Information att ange i beställning:

Mått: 130 x 100 mm

Antal: 100 st

Beställningsvara: Husmutterns företagsnamn och loga

Leverans: Välj mellan Bud eller hämtning på företaget

Kontaktperson: Namn och telefonnummer för ansvarig beställare