

Självständigt arbete på grundnivå

Independent degree project – first cycle

Byggnadsteknik

Building engineering

Icke värdeskapande moment inom prefabricering av trähus hos Storsjöhus AB:s husfabrik

En fallstudie

Marie Åsengård



Mittuniversitetet

MID SWEDEN UNIVERSITY

Campus Härnösand Universitetsbacken 1, SE-871 88. **Campus Sundsvall** Holmgatan 10, SE-851 70 Sundsvall.

Campus Östersund Kunskapens väg 8, SE-831 25 Östersund.

Phone: +46 (0)771 97 50 00, Fax: +46 (0)771 97 50 01.

Examensarbete på grundnivå

MITTUNIVERSITETET

Avdelningen för Ekoteknik och Hållbart byggande

Examinator: Lars-Åke Mikaelsson, lars-ake.mikaelsson@miun.se

Handledare: Sofia Widmark, sofia.widmark@miun.se

Författare: Marie Åsengård, maas1111@student.miun.se

Utbildningsprogram: Byggingenjör, hållbart byggande, 180 hp

Huvudområde: Byggnadsteknik

Termin, år: VT, 2016

Abstract

Storsjöhus AB's house factory is located in Pilgrimstad, approximately 30 km south of Östersund. They manufacture house- and building components made out of wood, to customers all over Sweden. Today the factory uses two production lines where they produce mainly wall elements. By remodeling- and extending the factory, the production can be increased with another production line.

The results of this study that are presented in this thesis have two purposes. One is to find out if there are any non-value creating moments within prefabrication of wall elements and how these can be prevented in buildings made out of wood at Storsjöhus AB. The other purpose is, from a Lean perspective, to give an example of how to configure the new extended factory and at the same time minimize non-value creating moments in the production.

Some of the non-value creating moments could be identified through observations. From the result and literature studies a proposition of a new extension to the factory have been developed, including suggestions for improvement, which are presented in this thesis. Some of the suggested improvements are combined with investments, some suggestions have a small or no impact on the finances. The goal with the proposed improvements is to reduce non-necessary waste and facilitate the work for the staff. One of the suggested improvements that have been proposed is to label the elements in a more efficient way before they are sent further on in the production. With some small modifications to the planned extension, it can be planned from a Lean perspective, and different kind of waste in the production can be reduced.

This thesis only brings up the production of wall elements and the outdoor environmental of the factory. No consideration have been taken to costs for changes and extension of the building.

Sammanfattning

Storsjöhus AB:s husfabrik ligger i Pilgrimstad, cirka 30 kilometer söder om Östersund. De tillverkar trähuskomponenter för byggnadssektorn, till kunder över hela Sverige. I dagsläget tillverkas väggelement längs med två tillverkningslinjer. Genom att bygga ut befintlig fabrik kan tillverkningen utökas med ytterligare en tillverkningslinje.

Studien vars resultat presenteras i denna rapport har två syften. Det ena är att se om det finns några icke värdeskapande moment inom prefabricering av väggelement, i trähus hos Storsjöhus AB:s husfabrik, och hur dessa kan undvikas? Det andra syftet är att utifrån ett leanperspektiv ge ett förslag på utformning av utbyggnaden av fabriken. För att minska på icke värdeskapande moment i produktionen.

Genom observationer kunde vissa icke värdeskapande moment identifieras i produktionen. Utifrån resultatet samt litteraturstudier har ett förslag på utbyggnaden tagits fram, samt förbättringsförslag vilket presenteras i denna rapport. Vissa av förbättringsförslagen medför investeringskostnader medan andra enklare förslag knappt medför några kostnader. Målet med de framtagna förbättringsförslagen är att minska på onödigt slöseri och underlätta arbetet för personalen. Ett av förbättringsförslagen som tagits fram är att på ett tydligare sätt märka upp virkesdelar innan de går vidare i produktionen. Genom att göra vissa förändringar på planerad utbyggnad kan denne planeras mer utifrån ett leanperspektiv och olika slöseri i produktionen minska.

Avgränsningar som gjorts i studien är att endast se på produktionen av väggelement samt utomhusmiljön på fabriken. I studien tas ingen hänsyn till kostnader för ändringar och utbyggnad.

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| Terminologi | 1 |
| Förord | 2 |
| 1 Inledning | 3 |
| 1.1 Bakgrund | 3 |
| 2 Syfte | 4 |
| 3 Forskningsfråga | 4 |
| 3.1 Avgränsningar | 4 |
| 4 Teori | 5 |
| 4.1 Logistik | 5 |
| 4.2 Lean | 5 |
| 4.2.1 Vad är Lean? | 5 |
| 4.2.2 Varför Lean? | 6 |
| 4.2.3 Arbeta med Lean | 6 |
| 4.2.4 Vad kan ett arbete med Lean åstadkomma? | 6 |
| 4.2.5 Verktyg för att arbeta med Lean | 7 |
| 4.2.5.1 Spagettikarta | 7 |
| 4.2.5.2 Olika slöseri | 7 |
| 4.2.5.3 5S | 8 |
| 4.2.5.4 Toyota och 5-varför | 9 |
| 4.2.5.5 Förbättringsarbete PDCA-hjulet | 11 |
| 4.2.5.6 Orsak-verkan-diagram | 11 |
| 5 Undersökningsmetod | 13 |
| 5.1 Val av metod | 13 |
| 5.2 Studier av litteratur | 13 |
| 5.3 Datainsamling | 13 |
| 5.3.1 Kvantitativ och kvalitativ | 13 |
| 5.3.2 Utbyggnad | 13 |
| 5.3.3 Observationer | 14 |
| 5.4 Giltighet | 14 |
| 5.4.1 Reliabilitet: | 14 |
| 5.4.2 Validitet: | 14 |
| 5.4.3 Representativitet: | 14 |
| 6 Resultat | 15 |
| 6.1 Produktionsflöde | 15 |
| 6.1.1 Sågstationen | 16 |
| 6.1.1.1 Beskrivning av nuläget | 16 |
| 6.1.1.2 Förbättringsförslag | 17 |
| 6.1.2 Fönsterstation | 17 |

Examensarbete på grundnivå

| | |
|---|-----------|
| 6.1.2.1 Beskrivning av nuläget | 17 |
| 6.1.2.2 Förbättringsförslag | 18 |
| 6.1.3 Vägstation – blå tillverkningslinje | 19 |
| 6.1.3.1 Beskrivning av nuläget | 19 |
| 6.1.3.2 Förbättringsförslag | 19 |
| 6.1.4 Utomhus | 20 |
| 6.1.4.1 Beskrivning av nuläget | 20 |
| 6.1.4.2 Förbättringsförslag | 20 |
| 6.2 Utformandet av utbyggnad | 22 |
| 6.2.1 Allmänt förbättringsförslag | 22 |
| 6.2.2 Utformningsförslag av fabriks hall, förslag från företaget | 22 |
| 6.2.3 Utformningsförslag av fabriks hall, förslag från författaren | 23 |
| 6.2.4 WC | 24 |
| 6.2.5 Utomhus | 24 |
| 7 Diskussion | 26 |
| 7.1 Förbättringsförslagen | 26 |
| 8 Slutsatser | 28 |
| 9 Förslag till fortsatta studier | 30 |
| 10 Referenslista | 31 |
| 10.1 Tryckt litteratur | 31 |
| 10.2 Internet | 31 |
| 10.3 Personlig kommunikation | 31 |
| 11 Bilagor | 32 |
| 11.1 Observationsmall | 32 |

Terminologi

Här förklaras de begrepp i rapporten som inte kan förväntas vara kända av alla läsare.

| | |
|---------------------------------|---|
| <i>Element:</i> | Byggnadselement som tillverkats i fabrik, alltså inte i sitt slutliga läge (ne.se u.å.). |
| <i>Prefabricering:</i> | Delar förtillverkas på en annan plats än där den färdiga produkten tar form (ne.se u.å.). |
| <i>Stuv:</i> | Ett antal väggelement som packas ihop, för vidare transport till byggplatsen. |
| <i>Line/Tillverkningslinje:</i> | Tillverkningslinje i fabriken. |
| <i>Stroppar</i> | Avser i denna studie de remmar som träs fast i väggelementets topp och används sedan för att lyfta väggelementet. |
| <i>Resurseffektivitet:</i> | Hur väl systemet utnyttjar de resurser (människor, maskiner etcetera) som finns att tillgå (Sörqvist, 2013, s.39). |
| <i>Flödeseffektivitet:</i> | I vilken utsträckning den enskilda enheten som förädlas (kund, produkt etcetera) tillförs värde i förhållande till dess totala genomloppstid i processen (Sörqvist, 2013 s.39). |
| <i>Lean</i> | Är ett sätt att se på, driva och leda en verksamhet som baseras på resurssnåla, flexibla och snabba processer vilka drivs utifrån kundernas aktuella behov. Grunden för Lean är att sätta kunden och dess behov i centrum och fokusera på kvalitet i stället för kortsiktiga ekonomiska resultat. Målet är att utveckla och förbättra verksamhetens processer, att uppnå önskade effekter och goda resultat (Sörqvist, 2013, s.11, 37). |
| <i>Saxbord</i> | Ett höj- och sänkbart arbetsbord. |

Förord

Detta examensarbete är det avslutande momentet på Byggingenjörsprogrammet (180 hp) vid mittuniversitetet, arbetet omfattar 15 högskolepoäng. Studien har utförts hos Storsjöhus AB:s husfabrik i Pilgrimstad.

Jag vill inleda med att tacka Storsjöhus AB:s Husfabrik i Pilgrimstad som låtit mig utföra studien hos dem och fabrikschefen Kent-Ove Svedh som ställt upp att svara på frågor rörande verksamheten. Jag vill även tacka min handledare på mittuniversitetet, Sofia Widmark, som med tips och peppande hjälpt till att föra studien och rapporten framåt.

Östersund, juni 2016

Marie Åsengård

1 Inledning

Byggbranschen berör alla, det är i hus och byggnader vi vistas, bor och arbetar. Idag finns ett stort behov av nya bostäder, bristen som råder försämrar förutsättningarna för svensk tillväxt och välfärd genom att det försvårar för människor att hitta nya jobb, företag får svårt att rekrytera ny personal och studenter tvingas tacka nej till sina utbildningsplatser (sverigesbyggindustrier.se, u.å.). Sedan mitten av 1900-talet har en radikal förändring av byggnadssätt skett (Björk, et al, 2012 s.135).

Genom prefabricering kan element tillverkas skyddat från väder och vind samt att byggnaden på kort tid kan resas och färdigställas. Elementen kan levereras med insatta dörrar och fönster samt att det kan innehålla ledningar för el, vatten och avlopp (ne.se, u.å.).

Sedan gammalt är trä det mest använda byggnadsmaterialet, med enkla verktyg är trä lätt att bearbeta. Tillgången på skog är rik i Sverige, vilket gör att trä finns att tillgå på nära håll (Björk, et al, 2012 s.136).

Med hjälp av kvalitetsförbättringar kan bättre output i form av bättre produkter med högre kundvärde som samtidigt kräver mindre resursåtgång (Bergman et al, 2012, s.46-47). Lean är ett sätt att jobba med kvalitetsförbättringar.

1.1 Bakgrund

Storsjöhus AB:s husfabrik ligger i Pilgrimstad, cirka 30 kilometer söder om Östersund. Där tillverkas trähuskomponenter för byggnadssektorn. Deras vision: *”Vi vill bli bäst på att tillverka huskomponenter som är enkel att tillverka, transportera och montera”* (storsjöhus.se, u.å.). I snitt levererar de cirka 100-150 stycken normalvillor på ett år till kunder över hela Sverige, de flesta levereras dock till Stockholmsområdet. Husfabriken invigdes 4 december 2008 med dåvarande landshövding, Britt Bohlin, i spetsen. Produktionen i fabriken började redan på hösten 2008, med nio anställda. Idag arbetar tre tjänstemän och 18 i produktion. Projektering och tillverkningsritningar köps in av Husritarna och Ann-Mari´s Byggkonsult (Svedh, 2016).

Fabriken tillverkar hus utifrån kundens önskemål om utformning. I dagsläget tillverkas elementen längs med två tillverkningslinjer, genom att bygga ut den befintliga fabriken kan tillverkningen utökas med ytterligare en tillverkningslinje.

2 Syfte

Att arbeta med Lean kan för företaget bidra till att skapa mycket bättre kostnadseffektivitet och/eller lönsamhet i en verksamhet. Fel, brister, förseningar, missnöjda kunder, onödigt arbete, onödig byråkrati, dåliga arbetsmetoder etcetera kostar både tid och pengar. Ett lyckat arbete med Lean har även visat förbättringar gällande medarbetarnas välbefinnande, motivation, engagemang och fysiskt välbefinnande så som minskad sjukfrånvaro, färre arbetsskador etcetera (Sörqvist, 2013, s.12-13).

Studien syftar till att undersöka vad Storsjöhus AB:s husfabrik i Pilgrimstad kan effektivisera i sin verksamhet genom att tillämpa Lean i sin produktion.

3 Forskningsfråga

Finns det icke värdeskapande moment inom prefabricering av väggelement i trähus hos Storsjöhus AB:s husfabrik, och hur kan då dessa undvikas?

Hur kan utbyggnaden av Storsjöhus AB:s husfabrik i Pilgrimstad utformas ur ett leanperspektiv, för att minska på icke värdeskapande moment?

3.1 Avgränsningar

I trähusproduktionen hos Storsjöhus AB:s husfabrik väljs att avgränsa arbetet kring produktionen av väggelement samt utomhusmiljön. Enbart utbyggnad av fabriksdelen ingår i denna studie. De andra delar som byggs ut så som befintligt personalutrymme och kontor behandlas inte.

I studien tas ingen hänsyn till faktiska kostnader för ändringar och utbyggnader.

4 Teori

4.1 Logistik

”Logistik definieras som de aktiviteter som har att göra med att erhålla rätt vara eller service i rätt kvantitet, i rätt skick, på rätt plats, vid rätt tidpunkt, hos rätt kund, till rätt kostnad” (Lumsden, 2012, s.22).

Det finns alltid ett sätt att åstadkomma bättre output i form av bättre produkter med högre kundvärde som samtidigt kräver mindre resursåtgång. Det vill säga vi kan åstadkomma högre kvalitet till en lägre kostnad, de är grundregeln för kvalitetsförbättringar. Enkla åtgärder kan åstadkomma dramatiska effekter i minskande totalkostnader och förhöjd kvalitet (Bergman et al, 2012, s.46-47).

Att kunna styra sina materialflöden effektivt krävs för att kunna leverera produkter när de behövs till en låg kostnad. Materialflödet och de aktiviteter och system som är förknippade med detta det är det logistik handlar om (Lumsden, 2012, s.255).

4.2 Lean

Begreppet Lean har på senare år blivit vanligare i svensk industri. Speciellt i tillverkningsföretag talas det om stora framgångar med detta sätt att utveckla verksamheter (Bergman et al, 2012, s.587).

4.2.1 Vad är Lean?

”Lean är ett sätt att se på, driva och leda en verksamhet som baseras på *resurssnåla, flexibla och snabba processer* vilka drivs utifrån *kundernas aktuella behov*. Grunden för Lean är att sätta kunden och dess behov i centrum och fokusera på kvalitet i stället för kortsiktiga ekonomiska resultat (Sörqvist, 2013, s.11).

Fokus inom Lean, ligger på att skapa värde för kunderna och går ut på att undvika alla former av slöseri. Till slöseri räknas allt som varken skapar värde för slutkund eller är nödvändigt för verksamheten (Sörqvist, 2013 s.12). Genom att identifiera de olika aktivitetsflödena eller processer (inom Lean ofta kallat värdeflöden) som ska skapa värde för kunderna och se till att de är effektiva. På detta sätt kan aktiviteter som inte skapar värden för kunderna elimineras (Bergman et al, 2012, s.588).

Lean innebär en fysisk förändring av verksamheten; att styra verksamheten utifrån vad kunden vill ha just nu och producera varken mer eller mindre än detta. Utifrån kundernas efterfrågan och behov styrs arbetet. Det ska vara balans och avbrottsfritt i verksamhetens flöden. För att möta kundens behov trimmas flöden och processer mot maximalt värdeskapande och största flödeseffektivitet. Sådant som

Examensarbete på grundnivå

för kunden inte skapar värde tas bort eller görs om. Lean handlar även om en kulturell utveckling av människor; ett välutvecklat och engagerat ledarskap som fokuserar på människan, förbättringsarbete, ständigt lärande och kvalitet (Sörqvist, 2013, s.11).

4.2.2 Varför Lean?

Idag finns inom alla verksamheter en enorm outnyttjad potential. Det läggs stora resurser på saker som inte skapar värde för verksamhetens kunder. Det går åt massor av tid och pengar till följd av fel, brister, förseningar, missnöjda kunder, onödigt arbete, onödig byråkrati, dåliga arbetsmetoder etcetera. Erfarenhet visar att i alla typer av verksamheter fungerar Lean utmärkt (Sörqvist, 2013, s.12,15).

4.2.3 Arbeta med Lean

Det krävs både kunskap och engagemang för att lyckas med Lean. Det är mycket som är sunt förnuft, men det finns mängder med metoder och verktyg som behöver behärskas för att lyckas. Ett starkt engagemang från verksamhetens ledning och chefer är avgörande. En central del inom arbetet med Lean är att systematiskt gå igenom verksamhetens processer med fokus på att identifiera icke värdeskapande arbete. Att uppnå hög flödeseffektivitet och bästa möjliga värdeskapande är fokus (Sörqvist, 2013, s. 12,13,35).

4.2.4 Vad kan ett arbete med Lean åstadkomma?

Leans mål är att utveckla och förbättra verksamhetens processer, att uppnå önskade effekter och goda resultat. Arbetet med Lean kan bidra till att skapa mycket bättre kostnadseffektivitet och/eller lönsamhet i en verksamhet. Den allra bästa värdemätaren på Leans möjligheter är kanske de mycket fina effekter och resultat som kunnat visas upp av företag och organisationer som lyckats väl med Lean. Det har även av verksamheter som lyckats med Lean kunnat visas upp omfattande interna förbättringar gällande medarbetarna. I form av nöjdhet, motivation, engagemang och fysiskt välbefinnande så som minskad sjukfrånvaro, färre arbetsskador etcetera. (Sörqvist, 2013, s.13, 37).

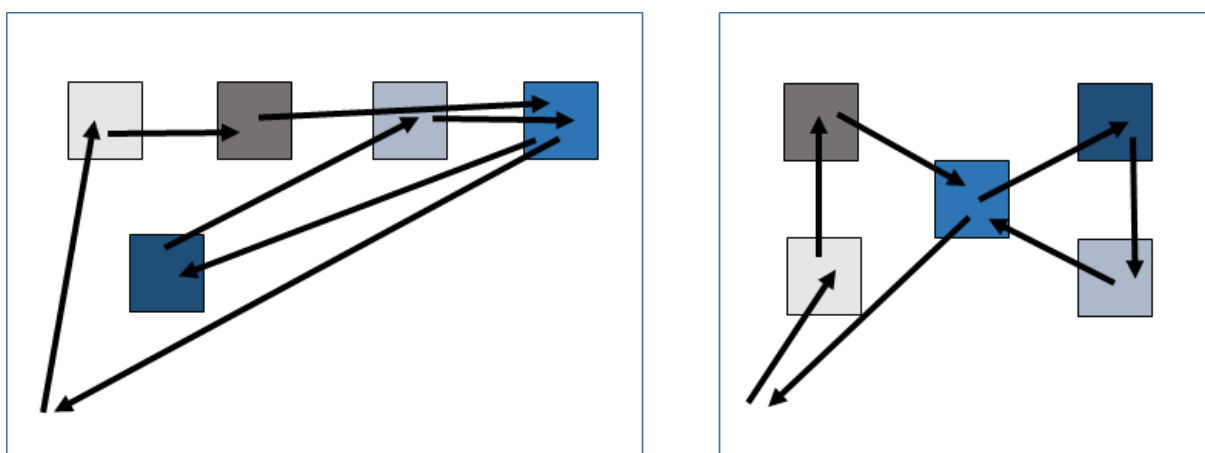
Lean gör det möjligt att till en lägre kostnad ge kunden mer. Detta kan för ett företag skapa nya konkurrensfördelar, förbättra kundtillfredsställelse och lojalitet samt öka marknadsandelar (Sörqvist, 2013, s.13).

4.2.5 Verktyg för att arbeta med Lean

4.2.5.1 Spagettikarta

Genom att göra ett spagettidiagram, analyseras och beskrivs ett flöde/nuläge på ett tydligt sätt. Avsikten med ett spagettidiagram är att fysiskt förenkla och omorganisera så flödet blir kortare och mer logiskt (Sörqvist, 2013, s.125-126).

Det enkla verktyget spagettikarta används för att visa fysiska rörelser av saker och människor under arbete. Anledningen till att det kallas spagettikarta är att det brukar se ut så innan förbättringar genomförts. På ett snabbt och visuellt sätt uppmärksammas slöseri vid rörelse och förflyttningar, med hjälp av en spagettikarta (Quest Worldwide Consulting, 2007, s.44-45).



Figur 4-1. Spagettidiagram. Till vänster: Visar fysiska flöden som sker inom verksamheten som ska analyseras. Till höger: Visar ett enklare och mer effektivt fysiskt flödet.

4.2.5.2 Olika slöseri

- **Överproduktion**

Det är slöseri att producera för mycket, för tidigt eller för fort. Produkter som blir färdiga innan de faktiskt behövs skapar inte värde, de når inte kunden omedelbart utan ligger och väntar på kunden (Bergman et al, 2012, s.590).

- **Väntan**

Det skapas inget värde om en maskin, personal eller delar måste vänta på att en arbetscykel ska avslutas, vänta på nästa processteg eller på resurser av olika slag (Bergman et al, 2012, s.590).

- ***Onödiga transporter***

Transporter i sig skapar inget värde, transporttiden ökar ledtiden vilket tar resurser. Om en omorganisering av värdeflödet kan eliminera en transport så elimineras slöseri (Bergman et al, 2012, s.590).

- ***Inkorrekta processer***

Om processen skapar produkter som inte håller ställda krav eller som behövs justeras, skapas slöseri. Genom att rätta till produkterna omgående undviks att åstadkomma än mer slöseri (Bergman et al, 2012, s.591).

- ***Onödiga lager***

Det skapas inget värde av att ha material och enheter som ligger i lager och väntar, detta visar istället på exempelvis obalans i produktionen, långa anslutningstider eller sena leveranser från leverantörer (Bergman et al, 2012, s.591).

- ***Onödiga rörelser***

Genom att minimera förflyttningar av människor och material undviks onödiga rörelser/förflyttningar vilket bidrar till en minskning av slöseri (Bergman et al, 2012, s.591).

- ***Defekter***

Defekta enheter som produceras och omarbetning av dessa, är slöseri. Även att utföra kontroller som kräver tid och arbete anses vara slöseri (Bergman et al, 2012, s.591).

- ***Outnyttjad kreativitet hos medarbetare***

Att inte engagera eller lyssna till medarbetare är slöseri av tid och potentiella förbättringar och möjligheter att lära. Här finns stora förbättringsmöjligheter, många organisationer tar bara tillvara en bråkdel av den potential som medarbetarna har (Bergman et al, 2012, s.591).

4.2.5.3 5S

Begreppet 5S skapades i Japan och står för de fem japanska orden: *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* och *Shitsuke*. På svenska förekommer olika översättningar exempelvis: *Sortera, Strukturera, Städa, Standardisera* och *Skapa vana*. Att arbeta med 5S är ett sätt att identifiera och eliminera slöseri som bidrar till fel, defekter och skador på arbetsplatsen. 5S är en förutsättning för en produktion utan slöseri och används för att ha allt i ordning (Bergman et al, 2012, s.591).

Examensarbete på grundnivå

- **Sortera (Seiri)**

Handlar om att sortera saker i grupper samt att på arbetsplatsen ta bort allt som inte behövs. Det ska skapas ett effektivt utnyttjande av utrymme, förenkling av arbetsuppgifter, noggranna inköp av verktyg och andra förnödenheter (Bergman et al, 2012, s.591).

- **Strukturera (Seiton)**

Handlar om effektivitet, allt ska ha en avsedd plats för att snabbt och lätt hitta det som söks. Varje enskild enhet ska ha en tydligt markerad egen plats, som valts med omsorg beroende på hur arbetet ska utföras och vem som ska använda detaljen. Verktyg, utrustning och maskindelar organiseras för att stödja arbetsflödet (Bergman et al, 2012, s.592).

- **Städa (Seiso)**

Handlar om att skapa en prydlig arbetsplats med rena ytor där det är inte får förekomma oordning. Arbetsplatsen ska alltid vara ren och fin nog för att göra ett gott intryck. Arbetet ska dokumenteras för att skapa rutiner för hur arbetsplatsen ska se ut (Bergman et al, 2012, s.592).

- **Standardisera (Seiketsu)**

Bästa möjliga arbetsplats ska skapas, både hos personal och på arbetsplatsen ska ordning och reda skapas. En viktig del i standardisering är synlighet, ett sätt att tydliggöra avvikelser i miljön är färgmarkering och standardiserad märkning (Bergman et al, 2012, s.592).

- **Skapa vana (Shitsuke)**

Är ofta den svåraste av punkterna i 5S att få att fungera. Den handlar om att skapa en vana att alltid följa begreppen bakom de andra fyra punkterna. Syftet är att underhålla och förbättra standarden, lyfta fram goda vanor och minska dåliga vanor. När ordning och reda fungerar på frivillig basis utan påpekande från ledning har en fungerande ”Skapa vana” uppnåtts (Bergman et al, 2012, s.592).

4.2.5.4 Toyota och 5-varför

Ofta anges japanska bilindustrin som förebild till Lean (Bergman et al, 2012, s.588).

Toyota var den biltillverkare som hade störst framgång på marknaden, Lean har i stor utsträckning initialt färgats av de filosofier och arbetssätt som Toyota Produktion System (TPS) grundar sig på (Sörqvist, 2013, s.30). Inom Toyota används ett arbetssätt kallat ”improvement kata”. Vilket är ett arbetssätt där chefens primära uppgift är att lära medarbetarna hur de kan arbeta för att genomföra förändringarna i de egna processerna. (‘Kata’, ett substantiv, som härstammar från japanska

Examensarbete på grundnivå

kampspor, där kunskap och formella rutiner och rörelsemönster gick i arv från mästaren till studenten i led efter led) (Bergman et al, 2012, s.597).

Toyotas företagskultur har under cirka 70 år byggts på fem värderingar:

- **Genchi Genbutsu**

Fatta inte beslut sittandes ”på kontoret”. Ta reda på fakta och se med egna ögon, hitta källan till problemet genom att minst fem gånger ställa frågan ”Varför?”* (Bergman et al, 2012, s.597).

* ”Fem varför?” är en frågeteknik som brukar förknippas med Toyotas förbättringsarbete. Ett kvalitetsproblem väljs ut, därefter försöks orsakerna till problemet benas ut. Genom att ställa sig frågan ”varför?” minst fem gånger, kan förhoppningsvis problemets grundorsak hittas (Bergman et al, 2012, s.243).

Ett exempel hämtat från Toyotas hemsida:

1. Det är en oljefläck på golvet. *Varför?*
2. För att en maskin läcker olja. *Varför läcker den olja?*
3. För att packningen är sönder. *Varför är packningen sönder?*
4. För att packningarna inte är tillräckligt bra. *Varför är de inte det?*
5. För att vi gick efter priset. *Varför gick vi efter priset?*
6. Och så vidare.

Sista ”varför?”-frågans svar kan vara att inköparna premieras för kortsiktiga besparingar. Alltså måste sättet vi värderar våra inköpare på ändras. Om vi vill slippa problemet med olja på golvet och trasiga maskiner. Om vi nöjt oss med ett eller två varför hade åtgärden blivit att torka upp olja och byta packning. Själva orsaken till problemet hade fortfarande funnit kvar (toyota.se u.å.).

- **Kaizen**

Förbättra ständigt, det finns alltid utrymme för förbättringar, innovation och utveckling, ingen process är perfekt. Alla har ansvar för förbättringar (Bergman et al, 2012, s.597).

- **Utmaningar**

För att klara av alla utmaningar och uppnå den långsiktiga visionen krävs det mod och kreativitet (Bergman et al, 2012, s.597).

- **Team work**

Det börjar alltid med människor. Både personlig och professionell utveckling ska stimuleras för individen och teamet (Bergman et al, 2012, s.597).

- **Respekt**

Medarbetare, leverantörer, konkurrenter, miljö och omvärld ska respekteras. Gör allt för att förstå, acceptera, ta ansvar och skapa ömsesidigt förtroende (Bergman et al, 2012, s.597).

4.2.5.5 Förbättringsarbete PDCA-hjulet

Förbättringsarbete handlar inte enbart om problemlösning. Det krävs disciplinerade och ständigt pågående aktiviteter för att det ska leda till bra resultat. För att skapa strukturerade förbättringsåtgärder används PDCA-hjulet. PDCA står för Plan-Do-Check-Act. (Quest Worldwide Consulting, 2007, s.131).

- **Plan (Planera)**

Det gäller att fastställa den väsentligaste orsaken till problemet när ett problem upptäcks. För att större problem ska bli hanterbara bryts de ned i mindre problem. Tänkbara orsaker till problemet funderas systematiskt igenom. Besluten om förändringar ska ha en faktabaserad grund (Bergman et al, 2012, s.228).

- **Do (Gör)**

När en viktig orsak till problemet hittats bör en arbetsgrupp utses som får ansvaret för att de föreslagna åtgärderna genomförs. Alla inblandade personer måste vara helt införstådda med problemet och beslutade åtgärdsprogram (Bergman et al, 2012, s.229).

- **Check (Studera)**

Effekterna studeras, efter att åtgärder vidtagits, för att se om de genomförda åtgärderna ledde till avsedd förbättring (Bergman et al, 2012, s.229).

- **Act (Lär)**

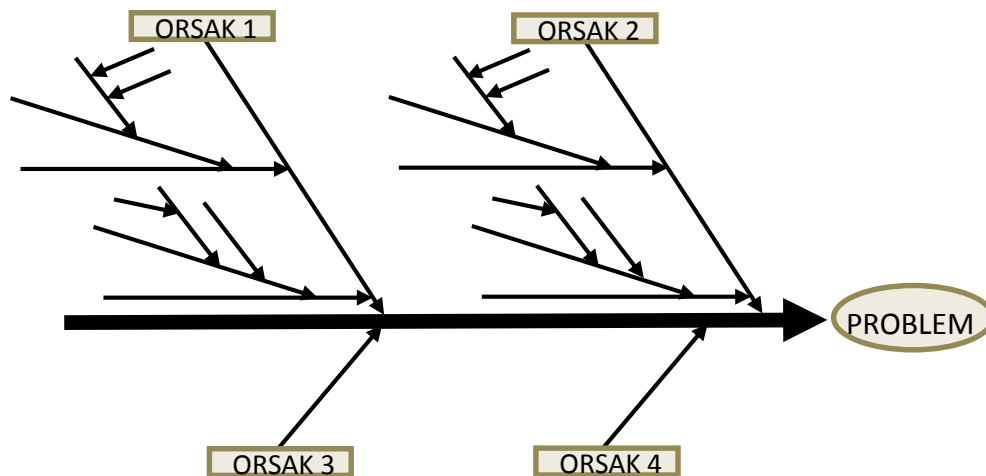
För att undvika samma typ av problem igen, gäller det att hela tiden ta lärdom av förbättringsarbetet. Vid lyckade åtgärder, ska den nya förbättrade nivån permanenteras och förbättringen spridas. Om åtgärden inte lyckas måste vi lära oss av detta och sedan genomgå förbättrings cyklens ytterligare ett varv. Förbättringsarbetet fortsätter sedan genom att gå vidare med nästa problem och upprepa förbättrings cykeln (Bergman et al, 2012, s.230).

4.2.5.6 Orsak-verkan-diagram

Orsak-verkan-diagram är en metod för att försöka identifiera alla tänkbara orsaker som hänger samman med ett utvalt kvalitetsproblem. Med hjälp av ett orsak-verkan-diagram, även kallat fiskbensdiagram, kan en systematisk analys göras. Först beskrivs problemets tänkbara orsaker grovt, dessa orsaker undersöks sedan mer detaljerat. För att vara lämpligt, måste diagrammet ha många "ben" på skelettet.

Examensarbete på grundnivå

För att få många ”ben” på skelettet kan frågetekniken ”fem varför?” användas (se avsnitt 4.5) (Bergman et al, 2012, s.242-243).



Figur 4-2. Exempel på ett fiskbensdiagram, orsak 1 och orsak 2 har många ”ben” på skelettet, medan orsak 3 och orsak 4 inte ger något grepp om orsakssambanden.

Diagrammet tillsammans med tidigare insamlad data kan ofta hjälpa till att hitta troliga orsaker till de observerade problemen samtidigt som de ger ett utmärkt underlag för fortsatt problemlösning (Bergman et al, 2012, s.245).

För att komma igång kan det underlätta att utgå från att ett problems orsaker ofta kan hänföras till något av sju stycken M (Bergman et al, 2012, s.244).

- **Management.** Ger företagsledningen exempelvis tillräckligt stöd och tillräckligt med medel för verksamheten?
- **Människa.** Har exempelvis operatören tillräcklig utbildning, motivation och erfarenhet? Förstår användaren hur produkten ska användas?
- **Metod.** Finns ordentliga verktyg och ritningsunderlag? Är processparametrarna väl specificerade och styrbarheten tillräcklig?
- **Mätning.** Är mättonen kalibrerade ordentligt? Finns störande miljöfaktorer?
- **Maskin.** Utförs ett lämpligt förebyggande underhåll? Har maskinen förmåga att hålla variationen mellan de tillverkade enheterna tillräckligt liten?
- **Material.** Hur är det med kvaliteten på det material som används i processen? Är leverantörens kvalitetsaktiviteter tillräckliga?
- **Miljö.** Påverkar miljön produktutfallet?

(Citerat från Bergman et al, 2012, s.244-245).

5 Undersökningsmetod

5.1 Val av metod

Fallstudie är lämpligt att använda där studiens syfte är att på djupet beskriva ett fenomen eller ett objekt. Den ger dock inga ”bevis” eller statistiskt säkerställda resultat, studerade fall har inte valts ut slumpmässigt. En vanlig teknik att använda för datainsamling är observationer, vilket innebär att ett skeende studeras och vad som sker noteras. Det finns olika sätt att genomföra en observation på. Ett sätt är att vara en *deltagande observatör* och ett annat sätt är att vara en *fullständig observatör*, vilket innebär att notera och beskriva det som observeras utan att själv delta (Höst et al, 2006, s.33-35).

För att samla in data valde författaren att använda sig av litteraturstudier, internetsökningar och observationer. Författaren var en fullständig observatör under observationerna och deltog inte själv i själva tillverkningsprocessen. Valet gjordes för att författaren skulle kunna koncentrera sig på att identifiera icke värdeskapande moment i tillverkningsprocessen.

5.2 Studier av litteratur

Genom inläsning av tryckt litteratur och internetbaserade sökningar införskaffades kunskap om ämnet Logistik och Lean produktion. Samt hur företag kan arbeta med ämnet för att förbättra tillverkningsprocessen och minimera icke värdeskapande moment. Litteratur som berör teorier inom Lean produktion och annan litteratur som berör logistik har används för examensarbetet.

Sökord som användes: Logistik, Lean produktion.

5.3 Datainsamling

5.3.1 Kvantitativ och kvalitativ

Insamlad data kan vara kvantitativ eller kvalitativ. Kvantitativ data är sådant som kan räknas eller klassificeras medan kvalitativ data utgörs av ord och beskrivningar (Höst et al, 2006, s.30).

I denna studie har en kvantitativ metod använts för datainsamling genom observationer.

5.3.2 Utbyggnad

Storsjöhus AB:s husfabrik tillhandahöll ritningar på planerad utbyggnad, som delvis var måttatta. Ritningarna användes som utgångspunkt när utformningsförslaget av nya fabriksdelen togs fram av författaren. För att ha fler mått att jobba med, mätte författaren både inne och utanför befintlig fabrik.

5.3.3 Observationer

För att få en uppfattning om hur tillverkningsprocessen av väggelement ser ut i dagsläget, genomfördes observation i husfabriken under ett antal dagar under mars/april 2016. Genom att observationerna skedde på husfabrikens olika stationer; såg, fönster/dörr, vägg samt utomhus, kunde processen gås igenom systematiskt och processen kunde följas från ”planka till färdigt väggelement”.

Inga mätningar av tid gjordes under observationerna. Vilket gör att exakta tidsbesparingar inte räknas fram i denna studie. Det skulle även vara svårt att säga att tiderna är generella genom att fabriken tillverkar olika hus.

Inför observationerna togs en mall fram, bilaga 1. För att vara till stöd när olika tänkbara slöseri skulle identifieras.

5.4 Giltighet

5.4.1 Reliabilitet: Berättar hur tillförlitlig datainsamlingen är och vilka slumpmässiga variationer som kan tänkas finnas (Höst et al, 2006, s.41-42).

För att få en bättre uppfattning om produktionen, skedde observationerna under flera dagar.

Enligt fabrikschefen Kent-Ove Svedh, Storsjöhus, som tittat på figur 6-1 ser flödet bra ut.

5.4.2 Validitet: Handlar om att se till att det som undersöks motsvarar ursprungliga frågeställningen (Höst et al, 2006, s.41-42).

Fabriken's produktion var normal under observationsdagarna. En av avsikterna med studien var att identifiera eventuella moment, som inte är värdeskapande, i produktionsflödet. Genom observationer kunde några icke värdeskapande moment identifieras.

5.4.3 Representativitet: Går det att dra generella slutsatser med resultatet? Fallstudier är oftast inte generaliserbara (Höst et al, 2006, s.41-42).

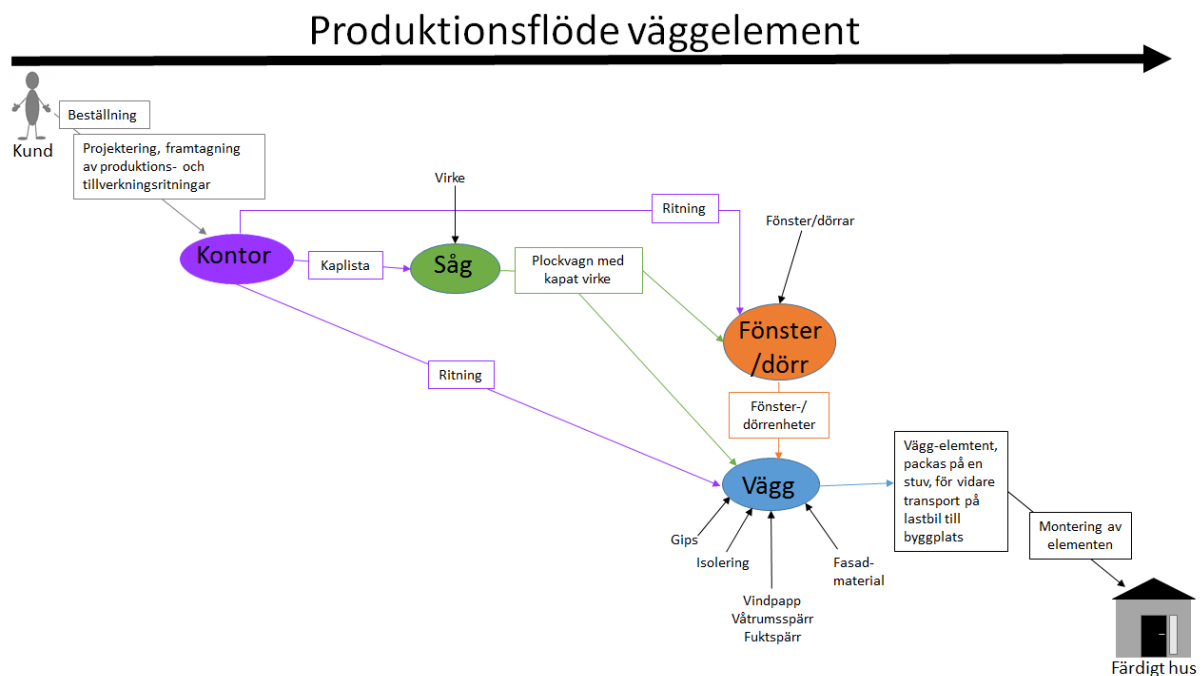
Generellt går det inte att dra slutsatsen att liknande fabriker skulle få samma resultat, eller att alla icke värdeskapande moment som identifierats gäller all produktion som utförs på Storsjöhus AB:s husfabrik. Fabriken tillverkar prefabricerade hus efter kundens önskemål och inte enbart kataloghus. Vilket medför att produktionsgången delvis kan förändras när nästa typ av hus börjar produceras.

6 Resultat

Storsjöhus AB:s husfabrik, hädan efter benämnd som husfabriken, tillverkar i dagsläget väggelement längs två tillverkningslinjer. För att skilja dem åt har de färgmarkerats, en blå- och en svart-tillverkningslinje. Observationerna i denna studie gjordes längs med den blå tillverkningslinjen.

Efter observationerna kunde en bild av produktionsflödet tas fram samt beskrivas. När författaren skapat sig en bild av hur husfabriken produktionsflöde ser ut i dagsläget, utarbetades ett förslag på utformningen av fabriksutbyggnaden. Författaren tog även fram förbättringsförslag på hur husfabriken kan minska på de moment som inom Lean anses vara icke värdeskapande.

6.1 Produktionsflöde



Figur 6-1. Övergripande bild av produktionsflöde från kund till färdigt hus.

Kunden placerar en beställning på ett katalogfärdigt hus eller ett som tillgodoser deras egna önskemål. Därefter sker projektering och framtagning av produktions- och tillverkningsritningar. Utifrån detta skapas bland annat kapningslistor på hur virket ska kapas. Material köps in till projektet.

Sågstationen kapar utifrån kapningslistan till virkesbitar som efterföljande stationer (fönster/dörr och vägg) behöver. Tillkapat virke placeras på vagnar och varje enskild virkesbit märks med ett specifikt nummer för att efterföljande stationer skall veta exakt vilken bit som är vilken, vagnen märks för att veta till vilken stuv materialet hör.

Examensarbete på grundnivå

Fönster-/dörr-stationen monterar stommen runt fönster och dörrar. Färdiga fönster- och dörr-enheter staplas på lastpallar för att invänta att nästa station, vägg, plockar in dem i sin produktion.

Vid väggstationen byggs väggelementen. Ett antal färdiga väggelement staplas slutligen på en stuv. För att väderskydda stuvan plastas denna in. Slutligen dras stuvan ut för att invänta lastbilstransport till själva byggplatsen.

6.1.1 Sågstationen

6.1.1.1 Beskrivning av nuläget

Här kapas virket och märks med ett specifikt nummer för att ange vilken del som är vilken. Sågstationer ligger före i sin produktion jämfört med resterande stationer. Vilket gör att vagnar med färdigkapat virke som inte går direkt vidare i produktionen måste mellanlagras utomhus utanför sågstationen. När utrymmet under tak inte räcker till måste virkesdelarna, beroende på väder, täckas med plast för att inte riskera att bli skadat av vädret.



Figur 6-2. Vagn med färdig kapat virke.

Virkesdelarna kapas och sorteras på vagnarna utefter vilka mått de har, och inte i vilken ordning de används längre fram i produktionen. Detta medför att vagnarna inte packas av uppifrån och ner. Vilket i sin tur leder till att personal måste flytta om på vagnen för att kunna frigöra den översta delen, när det saknas lediga vagnar.

Vissa av maskinerna på sågstationen delar på trefasuttagen vilket medför att personalen får gå och byta kontakt när vissa maskiner ska användas samt att de bidrar till slitage på kontakterna.

Personalutrymme med omklädningsrum och lunchrum har ingången inifrån såggrummet vilket innebär att den största delen av personalen har den längsta sträckan till personalutrymmena. Detta medför onödiga transporter av personalen.

6.1.1.2 Förbättringsförslag

Uppmärksningen av enskilda virkesdelar görs idag med en blyertspenna/bläckpenna på sidan av virkesdelen. Genom att märka upp varje enskild virkesdel på ändträet med en tuschpenna, skulle arbetarna på nästa station i produktionen på ett enklare och snabbare sätt hitta rätt virkesdel på vagnen.

Enligt 5S:s *sortera* och *strukturera* ska sortering på arbetsplatsen förekomma och förenklingar av arbetsuppgifter skapas. Enheter ska gå snabbt och lätt att hitta samt att enheten ska vara placerad utifrån hur arbetet ska utföras (Bergman et al, 2012, s.591-592).

Sågstationen kommer i samband med utbyggnaden att flyttas till den nybyggda delen. Om antal och placering av trefasuttagen planeras väl, slipper personalen momentet att förflytta sig för att koppla i och koppla ur maskinerna.

Onödiga rörelser av människor och material anses som slöseri inom Lean (Bergman et al, 2012, s.591).

Om möjligheten till väderskyddat materialupplag ökas, slipper personalen utföra arbetet med att plasta in tillkoplat virke. Att plasta in material för att enbart mellanlagra är ett onödigt arbete som inte skapar värde för kunden. Om material inte behöver plastas in minskar även materialförbrukningen av plast och buntningsband.

Inom Lean anses onödigt arbete som ett slöseri som kräver massor av tid och pengar. (Sörqvist, 2013, s.12,15). Allt som inte skapar värde varken för slutkund eller är nödvändigt för verksamheten anses inom Lean som ett slöseri (Sörqvist, 2013, s.12).

En orsak till att behöva plasta in färdigkoplat virke kan vara överproduktion. Därför rekommenderas företaget att ta reda på grundorsaken till att väderskyddat materialupplag i dagsläget inte räcker till.

Att producera fort och för tidigt är inom Lean ett slöseri även att delar ska vänta på att tas in i produktionen anses vara slöseri (Bergman et al, 2012, s.590).

6.1.2 Fönsterstation

6.1.2.1 Beskrivning av nuläget

Traversen är inte tillräckligt hög för att kunna lyfta av större fönsterenheter från arbetsbordet, detta medför att det krävs mankraft. Vid vissa tillfällen krävs även att en kollega släpper sina arbetsuppgifter och kommer och hjälper till. Färdiga enheter står och väntar på att komma in i produktionsflödet igen, dessa lagras inne på stationen samt utomhus under tak om de inte finns plats inne. Själva arbetsbordet

Examensarbete på grundnivå

(saxbord) står mellan lagringsplatsen och väggstationernas tillverkningslinje. Det finns ett hyllsystem som förvarar färger inne på fönsterstationen.

6.1.2.2 Förbättringsförslag

Svetsa om lyftanordningen för att höja traversen. En höjning medför att personalen slipper lyfta av de lite större fönster- och dörr-enheterna från arbetsbordet med hjälp av mankraft. Vilket ibland kräver att även annan personal avbryter sina egna arbetsuppgifter för att komma och hjälpa till med själva momentet att lyfta. Det första som tar i vid en höjning av traversen är ventilationsventilerna. Företaget rekommenderas att undersöka hur ventilationen kan byggas om, för att takbalkarna ska bli den begränsande faktorn. De största enheterna kommer fortfarande att behöva lyftas ner från arbetsbordet med mankraft, en avsevärd höjning av traversen är tyvärr inte möjlig.

En förändring som minskar på slöseri av onödiga rörelser av personal, vilket inom Lean anses som ett slöseri samt att inkorrekt processer enligt Lean skapar inget väder (Bergman et al, 2012, s.591).



Figur 6-3. Höjning av lyftanordningen på traversen.

Om möjligt vända på arbetsstationen så att produktionen följer produktionslinjen, montering, lagring, vidare in i produktionsledet igen på väggstationen. Detta skulle minska transportsträckan av färdiga fönsterenheter en aning.

Enligt strukturera i 5S är det viktigt att enheterna ska organiseras för att stödja arbetsflödet (Bergman et al, 2012, s.592).

I och med att det planeras ett måleri i utbyggnaden, föreslås att hyllsystemet med färger flyttas till måleriet istället för att stå och ta plats på fönster/dörr-stationen.

Enligt *sortera* i 5S ska allt som inte behövs på arbetsplatsen tas bort (Bergman et al, 2012, s.591).

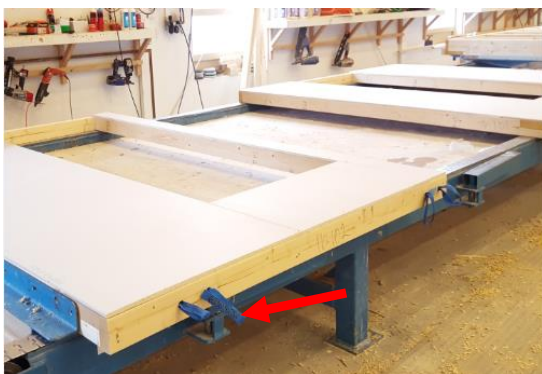
6.1.3 Väggestation – blå tillverkningslinje

Observationerna skedde längs med den blå produktionslinjen.

6.1.3.1 Beskrivning av nuläget

Väggelementen tillverkas på rullband och byggs ett efter ett, för att bygga klart ett helt hus. Ett antal väggelementen staplas på en stuv, som sedan dras ut för vidare transport med lastbil till själva byggplatsen. Viss lagring av stuvor sker utomhus, för att kunna tajma lastbilstransporterna.

Det finns en risk att stropparna som används för att lyfta väggelementen fastnar i bultarna på rullbandet. När detta sker dras de loss när väggblocket rullas fram längs med tillverkningslinjen.



Figur 6-5. Stropparna riskerar att fastna i bulten på rullbordet och dras loss från väggelementet när elementet rullas vidare längs med tillverkningslinjen.

Vindpapp används på flera ställen längs med tillverkningslinjen, i dagsläget förvaras rullar med papp vid första bordet i tillverkningslinjen.

Väntan uppstår vid den gersåg som finns bredvid tillverkningslinjen, det är flera arbetare längs med tillverkningslinjen som delar på den gersågen.

6.1.3.2 Förbättringsförslag

Om virkesdelarna är uppmärkta med tuschpenna på ändträet blir det enklare för arbetarna att hitta rätt virkesdel på vagnen.

Enligt strukturera inom 5S anses att allt ska gå snabbt och lätt att hitta för att främja effektiviteten (Bergman et al, 2012, s.590,592). Allt som inte skapar värde varken för slutkund eller är nödvändigt för verksamheten anses inom Lean som ett slöseri (Sörqvist, 2013, s.12).

Examensarbete på grundnivå

Ställa in ytterligare en gersåg på vardera befintlig tillverkningslinje, minskas tiden personalen behöver vänta.

Inom Lean anses att en person som väntar inte skapar något värde (Bergman et al, 2012, s.590).

Genom att installera ett hölje/skydd på rullborden bör risken minska att stroppen ska fastna och dras loss. Om personalen slipper utföra det icke värdeskapande momentet att tråckla in stroppen igen minskar slöseri av tid.

Avstannad produktionen anses inom Lean som ett slöseri (Bergman et al, 2012, s.590).

Material som använd på flera olika ställen längs med produktionslinjen bör placeras någonstans i mitten av linjen, för att minska på onödiga rörelser av personal.

Inom Lean anses onödiga rörelser av människor och material som ett slöseri (Bergman et al, 2012, s.591).

Placera ut mindre kärl för att kunna sortera mindre bitar av gips, isolering, metall, brännbart i direkt anslutning till tillverkningslinjen.

Inom Lean anses att vi ska ta ansvar för den yttre miljön (Bergman et al, 2012, s.597).

6.1.4 Utomhus

6.1.4.1 Beskrivning av nuläget

Materiallagringen utomhus är ostrukturerad och materialet läggs där det finns plats.

Vissa sorter av material finns i stora enligt Kent-Ove Svedt blir inget material liggande en längre tid.

Material står inte alltid väderskyddat utomhus.

6.1.4.2 Förbättringsförslag

Försöka få till en bättre sorteringsstruktur på allt material, för att enklare hitta bland allt material som förvaras samtidigt kunna göra snabbare inventering av specifikt material. Bättre sorteringsstruktur skulle även bidra till att minska på omflyttning av befintligt material för att få plats med nytt material. Omflyttning av material ökar risken för att materialet ska bli skadat/defekt.

Att flytta om material anses som slöseri i form av onödiga rörelser och onödiga transporter även defekta enheter anses vara ett slöseri inom Lean (Bergman et al, 2012, s.590-591).

Examensarbete på grundnivå

Bygga mer materialupplag där material kan förvaras väderskyddat, minskar på risken att materialet ska skadas eller bli defekt.

Inom Lean anses defekta enheter vara ett slöseri (Bergman et al, 2012, s. 591).

6.2 Utformandet av utbyggnad

I och med utbyggnaden kommer sågstationen att flyttas till den nybyggda fabrikshallen och en skivsåg kommer att installeras på befintlig sågstation.

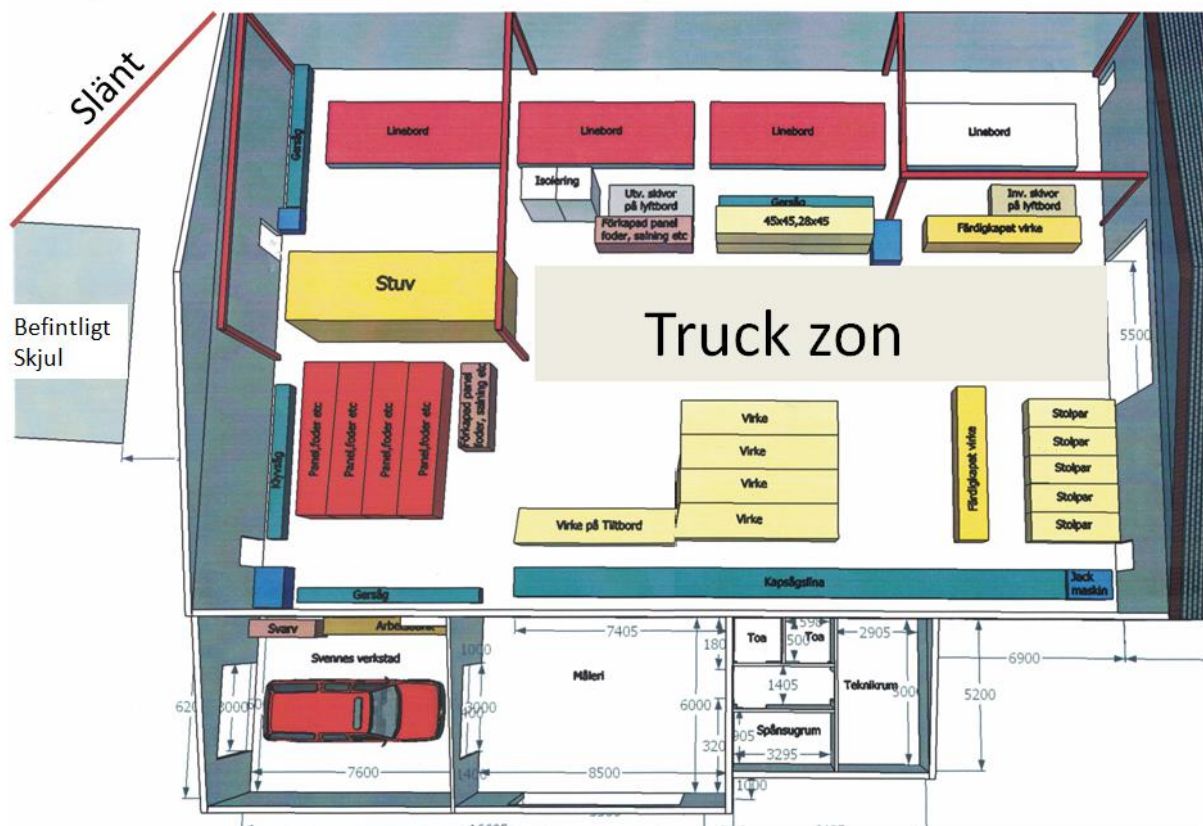
6.2.1 Allmänt förbättringsförslag

För att ta tillvara på kunskapen som personalen besitter angående sina arbetsstationer råds företaget att ta in synpunkter från personalen med vad som fungerar bra och vad som fungerar sämre innan utbyggnaden fastslås. Detta för att kunna göra utbyggnaden så bra som möjligt i flera avseenden så som effektivitet, arbetsmiljö m.m.

Att inte engagera eller lyssna till medarbetare är slöseri av tid och potentiella förbättringar och möjligheter att lära. Här finns stora förbättringsmöjligheter, många organisationer tar bara tillvara en bråkdel av den potential som medarbetarna har (Bergman et al, 2012, s.591).

6.2.2 Utformningsförslag av fabrikshall, förslag från företaget

Företaget har själva en förslag på hur utbyggnaden av den nya fabriksdelen kan komma att se ut:

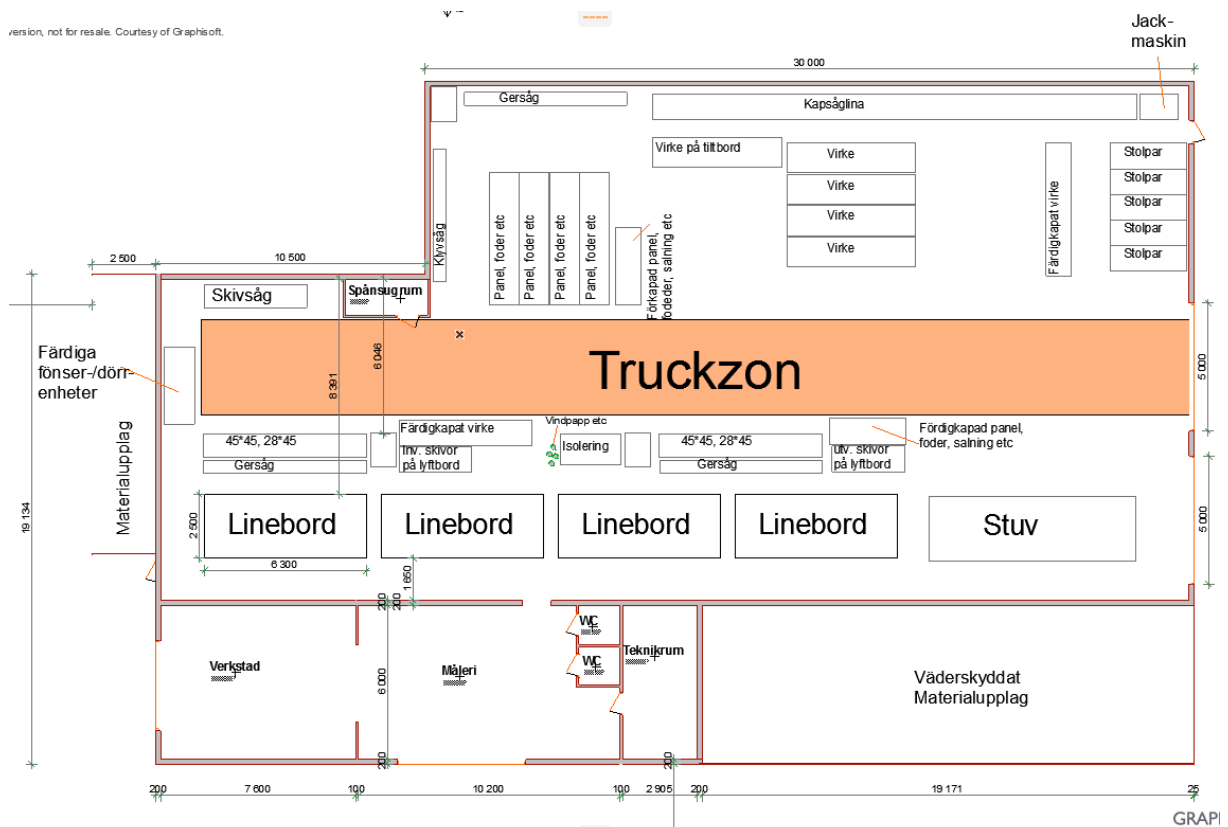


Figur 6-6. Utformningsförslag av fabrikshallen från fabriken.

Examensarbete på grundnivå

Här dras stuvén genom hela fabriks hallen för att kunna lastas på lastbilen. Vilket är både en onödig transport på cirka 30 meter samtidigt som det är ett riskmoment att dra stuvén genom hela fabriks hallen bland alla som arbetar. Det innebär även att truckzonen alltid måste hållas helt fri, annars måste de som ligger i vägen flyttas för att stuvén ska kunna dras ut. Vilket är onödigt arbete i form av omflyttning av material. Genom att göra ett antal förändringar kan detta moment elimineras.

6.2.3 Utformningsförslag av fabriks hall, förslag från författaren



Figur 6-7. Förslag på utformning av fabriks hallen från författaren.

Genom att riva befintligt skjul skulle utbyggnaden kunna förlängas. Om utbyggnaden förlängs med 11,5 meter på två tredjedelar av fabriks hallens bredd, sågstation och tillverkningslinje byter sida med varandra samt att en extra port installeras kan tillverkningslinjen bli helt rak. Detta skulle medföra att den färdiga stuvén kan stå närmast porten där den skall tas ut från fabriks hallen.

Inom Lean ska onödiga transporter och inkorrekt processer undvikas, dessa anses vara slöseri (Bergman et al, 2012, s.590-591).

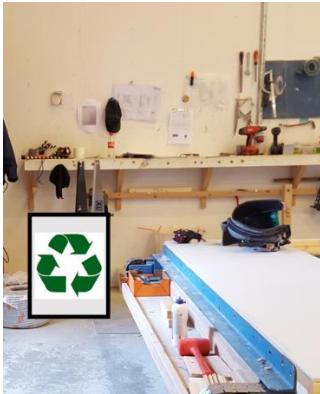
Examensarbete på grundnivå

I den nya fabrikshallen ställs även en skivsåg in. För att personalen på tillverkningslinjen snabbt ska kunna finjustera skivor ifall detta behövs, det blir inte effektivt arbete om skivan måste tillbaka till andra änden av fabriken för att justeras.

5S:s strukturera handlar om effektivitet (Bergman et al, 2012, s.592).

Om det ställs in sorteringskärl (för mindre gipsbitar, isolering, skruvar och spikar, trä samt brännbart) under verktyg- och materialbänk intill tillverkningslinjen kan en ren och fin arbetsplats skapas.

Att städa anses viktigt inom Lean för att hela tiden ha en arbetsplats som gör ett gott intryck på besökare (Bergman et al, 2012, s.592).



Figur 6-8. Sortering under verktyg- och materia-bänk.

6.2.4 WC

De två nya WC som byggs i nya fabriksdelen har måtten 1,6*1,5 meter.

1,2*1,3 meter är enligt arkitektens handbok miniminivån på en toalett. (Bodin et al, 2015, s.300).

Genom att flytta och istället placera de två wc så nära dörröppningen in till fabrikshallen som möjligt minskas på de onödiga transporter av personal vid wc-besök som annars skulle uppstå.

Onödiga rörelser av människor anses som ett slöseri inom Lean (Bergman et al, 2012, s.591).

6.2.5 Utomhus

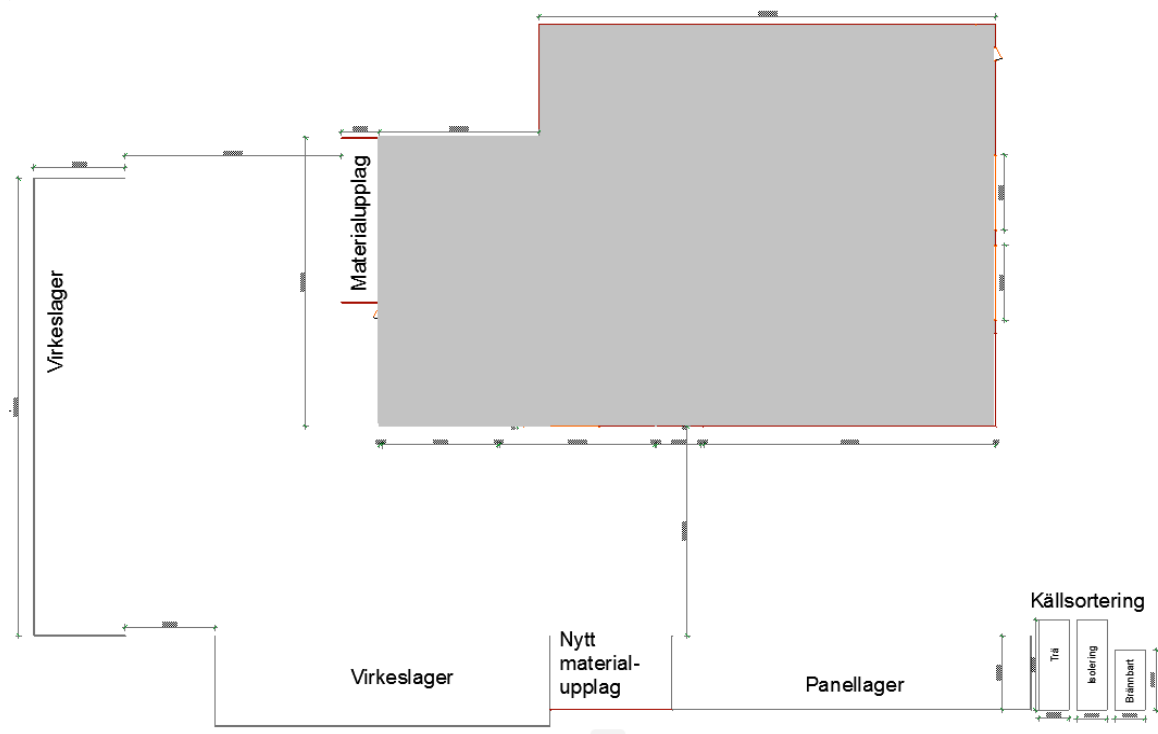
Genom att runt och i anslutning till den nya fabriksbyggnaden bygga mer väderskyddad förvaring. Kan förhoppningsvis varje material få sin bestämda plats, istället för att som idag läggas där de råkar finnas en ledig plats för stunden.

Examensarbete på grundnivå

Om verkstad, måleri, wc och teknik flyttas för att liva med den förlängda fabrikshallen kan en yta på upp till 19,17*6 meter, 115 m² fås bakom teknikrummet. Denna yta kan bli ett väderskyddat materialupplag som ersätter skjulet som rivs vilket är 8*5 meter, 40m². Utrymmet skulle även kunna användas för att ställa containrarna för trä, isolering och brännbart, vilka idag står bredvid befintligt skjul. Om utrymmet användas till enbart materialupplag kan containrarna ställas bredvid panellagret. Ytterligare förvaringsmöjlighet under tak, 8*5 meter, 40 m², fås genom att bygga ihop panellagret med virkeslagret.

Genom att sortera upp allt materialupplag som idag finns utomhus skulle en snabbare uppfattning om lagerstatus kunna fås. Uppstruktureringen skulle även medföra minskning av slöseri i form onödiga rörelser. I dagsläget behövs ibland material stuvvas om för att få plats med det nya materialet, vilket i sin tur skulle minska på onödiga transporter. När onödiga transporter minskar, minskar också risken för att material ska bli skadat

Inom Lean anses att onödiga transporter och defekta enheter som slöseri. Även onödiga lager anses som ett slöseri, material som ligger och väntar är inte värdeskapande (Bergman et al, 2012, s.590-591).



Figur 6-9. Förslag av författaren på utemiljö med utbyggnad.

7 Diskussion

Vald metod kan ha haft viss påverkan på resultatet. Författaren har inte hunnit se olika väggelement producerats och därför inte fått kännedom om hur stora skillnaderna är i själva produktionsprocessen för olika väggelement

Det finns vissa begränsningar med att observationerna endast skett under några dagar, speciellt med tanke på att det under observationsdagarna tillverkas samma sorts väggelement. Fabriken tillverkar olika element utifrån olika hus. Om längre tid tillbringats i fabriken skulle antagligen resultatet blivit närmare verkligheten.

Samtidigt är det svårt att för en fabrik som byter produktionssätt för olika objekt, att ta fram förbättringsförslag och tillämpa lean på allt. Ett moment kan för ena produktionssättet vara icke värdeskapande medan en eliminering av samma moment kan medföra uppkomst av ett slöseri i nästa produktionssätt.

7.1 Förbättringsförslagen

Flera av förbättringsförslagen (exempelvis installation av fler trefasuttag, höjning av traversen, installation av fler gersågar med flera) kommer att medföra investeringskostnader. Förslaget som medför den största investeringskostnaden är att bygga ut fabriken mer än planerat. Kostnaderna ska dock ställas i relation mot vad förslagen kommer att generera, i form av minskning av olika slöseri exempelvis minskning av onödiga rörelser och transporter av personal och material.

Att få till en bättre struktur på materialupplaget utomhus bör medföra flera fördelar så som enklare inventering, enklare veta vart materialet är m.m. Det gäller dock att planera och utforma upplagssorteringen/materialupplagringen på sådant sätt att det främjar produktionsgången utan att för den sakens skull öka på slöseri med interna onödiga transporter, för att materialet förvaras långt ifrån vart de i produktionen ska användas.

Mer väderskyddat materialupplag medför att risken för att material ska skadas av väder och vind minskar. Samt att onödigt arbete för personalen med att plasta in material minskas, det bidrar även till minskad användning av material (skyddsplast och bunningsband) som inte är väderskapande för slutkunden. Här gäller det dock att kontrollera vad som är grundorsaken till att det behövs mer materialupplag. Är det för lite lagermöjligheter, överproduktion eller beror det på överlagring av material? För att hitta grundorsaken till problemet kan frågetekniken ”5 varför?” eller orsak-verkan-diagram användas. Genom att undersöka grundorsaken kan slöseri i olika former undvikas exempelvis överproduktion, väntan, lagerhållning minskas.

Examensarbete på grundnivå

Vissa av förbättringsförslagen (exempelvis uppmärkning av virkesdelar och omflyttning av material och utrustning) medför inga nämnvärda kostnader för genomförandet. De bör dock kunna medföra stora förbättringar av arbetsflödet i produktionen, underlätta för personalen i form av snabbare och lättare produktion, bättre sortering och struktur av material.

Att i utbyggnaden flytta de två wc närmare dörröppningen från fabrikshallen gör att personalen behöver gå kortare sträcka för att besöka toaletten. Det måste dock tas i beaktning om detta på något sätt kan hindra arbetet som ska utföras i måleriet.

Innan förändringar genomförs är det viktigt att planera och fundera över eventuella konsekvenser, så förändringen inte ger upphov till slöseri i andra former. Ett spagettidiagram kan vara till hjälp för på ett handgripligt sätt analysera och beskriva flödet i produktionen, visa fysiska rörelser av saker och människor under arbete. För att skapa disciplinerade och strukturerade förbättringsåtgärder kan förbättringshjulet PDCA-hjulet vara till hjälp.

För att kunna göra utbyggnaden så bra som möjligt i flera avseenden som effektivitet, arbetsmiljö med mera. Föreslås företaget att ta tillvara på kunskapen som personalen besitter angående sina arbetsstationer genom att ta in synpunkter från personalen med vad som fungerar och vad som fungerar sämre.

8 Slutsatser

Ett av målen med studien var att undersöka om det inom prefabriceringen av trähus hos Storsjöhus AB:s husfabrik i Pilgrimstad fanns några icke värdeskapande moment och hur dessa kan undvikas. Efter observationer kunde vissa moment som inte är värdeskapande identifieras och förslag till förbättringar ges. Vissa av förbättringsförslagen medför investeringskostnader medan andra enklare förslag knappt medför några kostnader. Målet med de framtagna förbättringsförslagen är att minska på onödigt slöseri, underlätta arbetet för personalen dessa aspekter bör i sin tur ge företaget ekonomiska fördelar genom minskade kostnader och ökad produktivitet.

De förbättringsförslag som bör göra störst skillnad är:

Bygga ut nya fabriksdelen mer än planerat medför kostnader, dessa ska dock ställas i relation mot vilka besparingar de kommer att generera. En helt rak tillverkningslinje medför att den onödiga transporten av stuvorna genom hela fabrikshallen kan elimineras. Att även i samband med utbyggnadsplanerna planera in mer väderskyddat materialupplag ger fördelar i form av att material inte riskerar att skadas av väder och vind samtidigt som det onödiga arbetet med att väderskydda materialet (inplastning) och arbetet med att flytta om material kan minska. Att samtidigt strukturera upp allt materialupplag gör att en bättre bild om hur mycket och vart materialet finns fås. Detta har flera olika fördelar så som enklare inventering, bättre ordning på vart materialet finns.

En höjning av traversen på fönster-/dörr-stationen medför att personalen slipper använda mankraft för att lyfta av vissa av de större fönstrenheter och andra ur personalgruppen slipper avbryta sitt arbete för att hjälpa till med avlyftningen. Eliminering av detta moment bör göra att produktionen flyter på bättre med färre avbrottsstörningar samt spara på personalens hälsa om de slipper ett lyftmoment.

Den enklaste av förbättringsförslagen att märka upp färdigskapade virkesdelar på ett tydligare sätt, bör ge en direkt effekt i form av enklare produktionsgång. Genom att personalen på ett enklare sätt kan hitta rätt virkesdel på vagnen.

Det andra målet med studien var att se om planerad utbyggnad av fabriken kunde utformas på ett sätt att de ur leanperspektiv skulle minska på icke värdeskapande moment. Med hjälp av resultatet av observationerna och litteraturstudier har ett förslag på utformning av nya fabriksdelen tagits fram där de moment som inte är värdeskapande i befintlig fabrik har minskats. Genom att förlänga byggnaden med 11,5 meter på två tredjedelar av fabrikshallens bredd, flytta om spånsugrum, wc och teknikrum, kan utbyggnaden utformas för att ur ett leanperspektiv minska på slöseri.

Examensarbete på grundnivå

Innan något förbättringsförslag genomförs är det viktigt att tänka över potentiella konsekvenser av förändringen så inte nya slöseri skapas.

Att ta tillvara på personalens erfarenheter och kunskaper, genom god kommunikation, kan nya förbättringsområden hittas och genomförande bli bättre.

9 Förslag till fortsatta studier

För att optimera virkets flöde genom produktionen kan sorteringen av virke ske på ett annat sätt på vagnarna?

Hur materialupplaget utomhus kan planeras och utformas för att på ett optimalt sätt främja produktionen ur ett leanperspektiv och slöserie minimeras?

I samband med observationerna registrerade författaren att det är en bullrig arbetsmiljö, vilket gör att det skulle vara intressant att undersöka hur arbetsmiljön är och hur denna kan förbättras för personalens välmående?

10 Referenslista

10.1 Tryckt litteratur

Bergman, Bo & Klefsjö, Bengt (2012). *Kvalitet från behov till användning*. 5., uppdaterade och utök. uppl. Lund: Studentlitteratur

Björk, Cecilia, Reppen, Laila & Nordling, Lars (2012). *Så byggdes staden: [stadsbyggnad, arkitektur, husbyggnad]*. 3., uppdaterade och utök. uppl. Stockholm: Svensk byggtjänst

Bodin, Anders, Hidemark, Jacob, Stintzing, Martin, & Nyström Sven (2015). *Arkitektens handbok 2015*. 7., [rev.] uppl. Lund: Studentlitteratur

Höst, Martin, Regnell, Björn & Runeson, Per (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund: Studentlitteratur

Lumsden, Kenth (2012). *Logistikens grunder*. 3., [utök. och uppdaterade] uppl. Lund: Studentlitteratur

Södqvist, Lars (2013). *Lean: processutveckling med fokus på kundvärde och effektiva flöden*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur

The lean toolbox: verktyg för Lean Produktion.

The lean toolbox: verktyg för lean produktion. 5., utg. (2007). Godalming: Quest Worldwide

10.2 Internet

Nationalencyklopedin (u.å.), Elementbyggnad,

<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/elementbyggnad> (Hämtad 2016-05-13)

Nationalencyklopedin (u.å.), Prefabricering,

<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/prefabricering> (Hämtad 2016-05-14)

Storsjöhus (u.å.). Husfabrik, <http://www.storsjohus.se/husfabrik/>, (Hämtad 2016-03-29)

Sveriges byggindustrier (u.å.), Bostäder och infrastruktur,

<https://www.sverigesbyggindustrier.se/bostaderinfra> (Hämtad 2016-05-13)

Sveriges byggindustrier (u.å.), Ett hus blir till, https://www.sverigesbyggindustrier.se/nyheter/ett-hus-blir-till_3599#husbyggnation (Hämtad 2016-05-13)

Toyota (u.å.). The Toyota Way, <https://www.toyota.se/om-toyota/foretaget/the-toyota-way.json>, (Hämtad 2016-04-18)

10.3 Personlig kommunikation

Svedh, Kent-Ove; Fabrikschef Storsjöhus, (2016). Personlig- och mail-kontakt under mars-maj 2016.

11 Bilagor

11.1 Observationsmall

Datum: _____
Arbetsstation: _____

Full produktion i fabriken: ____

OBSERVATION:

Arbetsstationen

Vilken/vilka enheter produceras?

INGÅENDE

UTGÅENDE

Ingående material/enheter: _____

Utgående material/enheter: _____



Material

Vilka material behövs och vart finns dessa?



Verktyg

Vilka verktyg behövs och vart finns dessa:

Övrigt

Antal medarbetare på stationen, är det någon form av lagarbete mellan dem?

Finns någon form av lagarbete mellan stationerna?

Cirkulerar medarbetarna mellan olika arbetsstationer, ifall ja, hur ofta byter de station?

Datum: _____
Arbetsstation: _____

Full produktion i fabriken: ____

Olika slöseri



- Överproduktion
Hur mycket av producerade enheter blir liggande innan de går vidare till nästa station? (vilken enhet, hur länge blir enheten liggande)



- Väntan
Hur mycket/ofta måste en maskin/personal/del vänta på att en arbetscykel ska avslutas, vänta på nästa processteg eller resurser av olika slag?
(Tid, varför uppstår väntan, konsekvenser i form av lagerhållning m.m. osv.)



- Onödiga transporter
Vilka transporter sker internt, finns några onödiga? (mellanlagring)

- Inkorrekta processer
Hur mycket/många enheter behöver justeras/slängas pga. felproduktion?
Finns någon/några processer som skapar enheter som inte håller ställda krav?
Spill av material?

Datum: _____
Arbetsstation: _____

Full produktion i fabriken: _____



- Onödiga lager
Hur länge lagras interna enheter?
Hur länge lagras externt material? (reglar, isolering, fönster/dörrar m.m.)?



- Onödiga rörelser
Finns det onödiga förflyttningar av människor/material?



- Defekter
Finns/blir det några defekta enheter som måste omarbetas/kasseras?
Om ja, hur hanteras detta, vilka är åtgärderna?
Finns det några kontroller för att minska risk för uppkomst av defekta enheter?



- Outnyttjad kreativitet hos medarbetare
Kan medarbetarna lämna idéer/synpunkter, i så fall hur (kommunicera)?
Upplever medarbetarna att deras idéer/synpunkter tas tillvara?



RITA ETT FLÖDESSHEMA

Datum: _____
Arbetsstation: _____

Full produktion i fabriken: ___

5S



- *Sortera (Seiri)*
Hur ser materialsorteringen ut på arbetsstationen?
Finns något på stationen som inte behövs finnas där?
Skapas förenklingar av arbetsuppgifterna?



- *Strukturera (Seiton)*
Effektivitet...
Har allt (material, maskiner m.m.) avsedda platser, hur är det då uppmärkat?
Stödjer placeringen av allt (material, maskiner m.m.) arbetsflödet?



- *Städa (Seiso)*
Är det en prydlig arbetsstation, utan oordning och röra?
Skulle arbetsstationen göra ett gott intryck för besökare?

AVVIK?

- *Standardisera (Seiketsu)*
Syns avvikelser på ett tydligt sätt, används exempelvis färgmarkeringar och standardiserad märkning?

**VANA/
RUTIN**

- *Skapa vana (Shitsuke)*
Finns rutiner för att följa de övriga fyra punkterna i 5S, i så fall vilka?