



HÖGSKOLAN I BORÅS

INSTITUTIONEN INGENJÖRSHÖGSKOLAN

Strukturering av arbetsmetodik vid fönsterbyte.

Structuring of work methods when replacing windows.

Kristoffer Flodin
Aron Lagercrantz

Strukturering av arbetsmetodik vid fönsterbyte.

Structuring of work methods when replacing windows.

Kristoffer Flodin, s093215@student.hb.se

Aron Lagercrantz, s092968@student.hb.se

Kandidatuppsats examensarbete

Ämneskategori: Teknik

Högskolan i Borås
Institutionen Ingenjörshögskolan
501 90 BORÅS
Telefon 033-435 4640

Examinator: Börje Hellqvist

Handledare, namn: Dan Engström

Handledare, adress: NCC Construction, Gullbergs strandgata 2
144 05 Göteborg

Uppdragsgivare: NCC Construction, Dan Engström, Göteborg

Datum: 2012-06-14

Nyckelord: Lean production, 7+1, 5S, last planner, NCC, renovering, fönsterbyte

Förord

Det här examensarbetet har varit lärorikt och givande då vi har fått studera produktionen ur ett nytt perspektiv, leanfilosofin har inte diskuterats under våra studier.

Ett stort tack till vår handledare Dan Engström på NCC och examinator Börje Hellqvist på Högskolan i Borås för de stöd och råd, samt den hjälp de har gett oss under examensarbetets gång.

Vi vill även tacka Josefin Hermansson på NCC för den intervju, där hon hjälpte oss att se leanfilosofin ur ett bredare perspektiv samt vilket utvecklingsarbete NCC arbetar med idag.

Sedan vill vi tacka Jonas Willén som tog emot oss på Glasmästaregatan 37 och ställde upp på intervju och rundvandring på arbetsplatsen. Vi vill även tacka övriga medarbetare för att de tog sin tid till våra frågor samt att de lät oss studera deras arbetsmetodik.

Sedan vill vi tacka Fredrik Sjölid på NCC på Södra Älvsborgs sjukhus och Christina Claesson-Jonsson som ställde upp på intervju för att besvara våra frågor.

Slutligen vill vi även tacka våra nära och kära som har hjälpt oss genom att granska rapporten.

Borås, maj 2012

Kristoffer Flodin

Aron Lagercrantz

Abstract

Today's construction costs are too expensive, the industry wastes their resources. The work methodology used today needs to become more efficient. This is described in the report *Slöseri i byggprojekt* by Josephson och Saukoriipi.

This report studies the possibility to make the industry more efficient by using the same method that Toyota is using, the lean philosophy. The study will apply **7+1**, **5S** and **Last planner**. The first two minimize waste at the start of the project until the building is complete. While the latter intends to transfer the planning process through the company, to the one who actually does the work.

When using the lean philosophy it's important to remember that it started at Toyotas production floor, which uses line production. Line production makes it easier to create a standardized work method. This differs from the construction industry where each project has its own work conditions.

To create a good opportunity to investigate what efficiency opportunities that exists. This study has been limited to window replacement while renovating. The study was performed at Glasmästaregatan 37 in Gothenburg. A few discoveries were made that affected the performance and work efficiency. A special mounting method was used that affected the window replacement and also a lack of materials and order at the workplace was noted. We also found that segregation existed between officials and professional workers that caused unnecessary stress and frustration.

The results of this study show that the introduction of only one method would not fully be the optimal solution. A combination of **7+1**, **5S** and **last planner** produces the best result.

Sammanfattning

Dagens byggkostnader är för höga, branschen behöver bli effektivare med användningen av sina resurser. En effektivisering av dagens arbetsmetodik behövs. Detta framställs bland annat i rapporten *Slöseri i byggprojekt* av Josephson och Saukoriipi.

Denna rapport studerar problemet utifrån leanfilosofin, som ursprungligen kommer från Toyota. De effektiviseringsmetoder som studeras är **7+1**, **5S** och **Last planner**. De två förtsnämnda är två metoder att minimera slöseri från projektstart till färdigbyggnad och den sistnämnda har för avsikt att förflytta planeringen för utförande av arbetsmomenten ner genom organisationen, till den som faktiskt skall utföra arbetsuppgiften.

När leanfilosofin appliceras inom byggbranschen är det viktigt att komma ihåg att den härstammar från Toyota som är ett företag med linjeproduktion. Där är det lättare att skapa ett standardiserat arbetsutförande, till skillnad från byggbranschen där arbetsförhållandena ändras kontinuerligt och mellan varje byggnationsprojekt.

För att undersöka effektiviseringsmöjligheter studeras ett projekt på Glasmästaregatan 37 i Göteborg. Utifrån de observationer och den litteraturstudie som genomförts kom vi fram till att det användes en speciell monteringsmetod som påverkar utförandet av fönsterbytet och att det även var en bristande ordning av verktyg och material på arbetsplatsen. Samt segregation mellan tjänstemännen och yrkesarbetarna.

Resultatet av studien visar att införandet av endast en metod, inte skulle vara den optimala lösningen. En kombination av **7+1**, **5S** och **last planner** ger det bästa resultatet.

Nyckelord: Lean production, 7+1, 5S, Last planner, NCC, renovering, fönsterbyte

Innehåll

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
1.3 Frågeställning	1
1.4 Avgränsningar	1
2. Metod.....	2
3. Teori.....	3
3.1 Historien om Toyota	3
3.2 Utvecklingen av Toyota Production System.....	3
3.3 Vanliga metoder och kontroller för dagens produktionsprocesser.	5
3.4 Varför lean production	5
3.5 Lean production	6
3.5.1 7+1 Metoden.....	8
3.5.2 5S	10
3.5.3 Last planner	11
3.5.4 Last planner och produktionskontroll.....	12
3.5.5 Last planner och arbetsflödeskontroll.....	13
3.5.6 Värdeflödesanalys.....	13
3.6 Risker med lean production	15
4. Projektet Glasmästaregatan 37.....	16
4.1 Om projektet Glasmästaregatan 37	16
4.1.1 Partnering.....	17
4.2 Intervju- och metodstudie	18
4.2.1 Arbetsmoment vid fönstermontering in- och utifrån.....	19
5. Diskussion	21
5.1 Effektiviseringsområden	21
5.1.1 Brist på material, såsom skruv.....	21
5.1.2 Bristande ordning på verktyg och material.....	22
5.1.3 Skruv som användes för infästning av vinkeljärn i fönster behövde kortas	23
5.1.4 Speciell monteringsmetod av fönster med vinkeljärn	24
5.1.5 Icke färdigställda moment, såsom drevning och tätning av fönster	25
5.2 Övriga aspekter	26
5.2.1 Avsaknad av standard för momentet byte av fönster.....	26
5.2.2 Ackord	27
5.2.3 Ombyggnadsvärd.....	27
5.2.4 Ekonomiska konsekvenser	28
5.2.5 Samhörighet och gemenskap	28
5.2.6 Partnering.....	29
5.2.7 Värdeflödesanalys.....	29
6. Slutsats.....	30
6.1.1 Resultat	30
6.1.2 Fördelar och nackdelar med metoderna.....	31
6.1.3 Att tänka på vid införande av lean	32
6.1.4 Utvärdering av resultat.	32
Referenser	34

Bilaga 1

Frågor inför arbetsplatsbesök, med kommentarer.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Idag talas det om att byggbranschen är ineffektiv och konservativ. De som anser detta menar på att alla de tekniska framsteg som finns tillgängliga inte används. Kostnader för byggandet behöver sänkas och arbetsutförandet bör effektiviseras. Det finns flera studier som menar att dagens byggnationskostnader borde kunna vara lägre, bland annat rapporten *Slöseri i byggprojekt* av Josephson och Lasse Saukkoriipi. Jämförs kostnaden för ett byggnadsprojekt idag med ett för 50 år sedan, så är det mycket dyrare att bygga idag. Det måste påtalas att dagens byggnader har fler installationer, funktioner och högre standard. Detta bidrar till den ökade kostnaden. Byggekostnaden i Sverige jämfört med andra länder som håller samma byggnadsstandard, är den det samma eller till och med lägre.

Självklart finns det många möjligheter till förbättringar inom branschen. Det finns många olika metoder som förespråkas för att få en effektivare och mer kostnadseffektiv produktion.

1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att på uppdrag av NCC, utforska möjligheten att anpassa leanfilosofin för att effektivisera arbetsmetodiken vid utbyte av fönster i samband med renovering av fastigheter. Arbetsprocessen studerades utifrån metoderna: 5S, 7+1 och **last planner**.

1.3 Frågeställning

Hur kan momentet fönsterbyte vid renovering effektiviseras med hjälp av lean filosofin?

1.4 Avgränsningar

I detta examensarbete kommer följande inte att tas hänsyn till:

- **Föreliggande moment:** Det arbete som utförs innan byte och montering av fönster.
- **Tillverkningsfel:** Verktyg och material som är obrukbart och skickats från tillverkaren.
- **Stöld:** Material och verktyg som försvinner från arbetsplatsen.
- **Förstörelse:** Sådant som förstörs under leverans eller på grund av inbrott på arbetsplats.
- **Väder:** Omständighetsförändringar på grund av väderförhållanden.
- **Geografiskt område:** Omständigheter som påverkar beroende på geografisk placering i världen och landet.

2. Metod

Den forskningsmetodik som används låter forskningsfrågan forma sig utefter hur omgivningen påverkar grundfrågan. Det vill säga att frågan ändras under arbetets gång för att ge ett bra resultat.

För att kunna uppnå ett gott resultat, har tre metoder för datainsamling använts. De är:

- Litteraturstudie.
- Intervjuer.
- Egna observationer av montage vid fönsterbytet.

För att ta reda på hur leans olika metoder kan effektivisera produktionen. Har en litteraturstudie genomförts där information har samlats och sammanställts från ett flertal rapporter och böcker.

Med hjälp av intervjuer av de snickare som utför montering av fönster, arbetsledare och platschefer, har vi skapat oss en bild över arbetsgången samt av deras åsikter och synpunkter på arbetsupplägget. Denna information har gett oss möjligheten att identifiera möjliga förbättringsområden.

3. Teori

3.1 Historian om Toyota

I sin bok *Lean Production Simplified: A Plain Language Guide to the World's Most Powerful Production System* skriver Dennis (2007) om Toyotas historia.

År 1948 var Toyotas skuld åtta gånger så stor som dess kapitalvärde. I ett försök att inte behöva avskeda personal sänktes lönerna för alla anställda. Detta hjälpte dock inte varpå Toyota senare bad 1 600 personer att säga upp sig frivilligt. Det ledde dock till oroligheter och demonstrationer, så den dåvarande VD:n Kiichiro Toyoda valde att avgå och ta på sig hela skulden för misslyckandet. Det var av stor betydelse för det visade den så kallade ”Toyota andan” som menar på att den anställda är den viktigaste delen av ett företag.

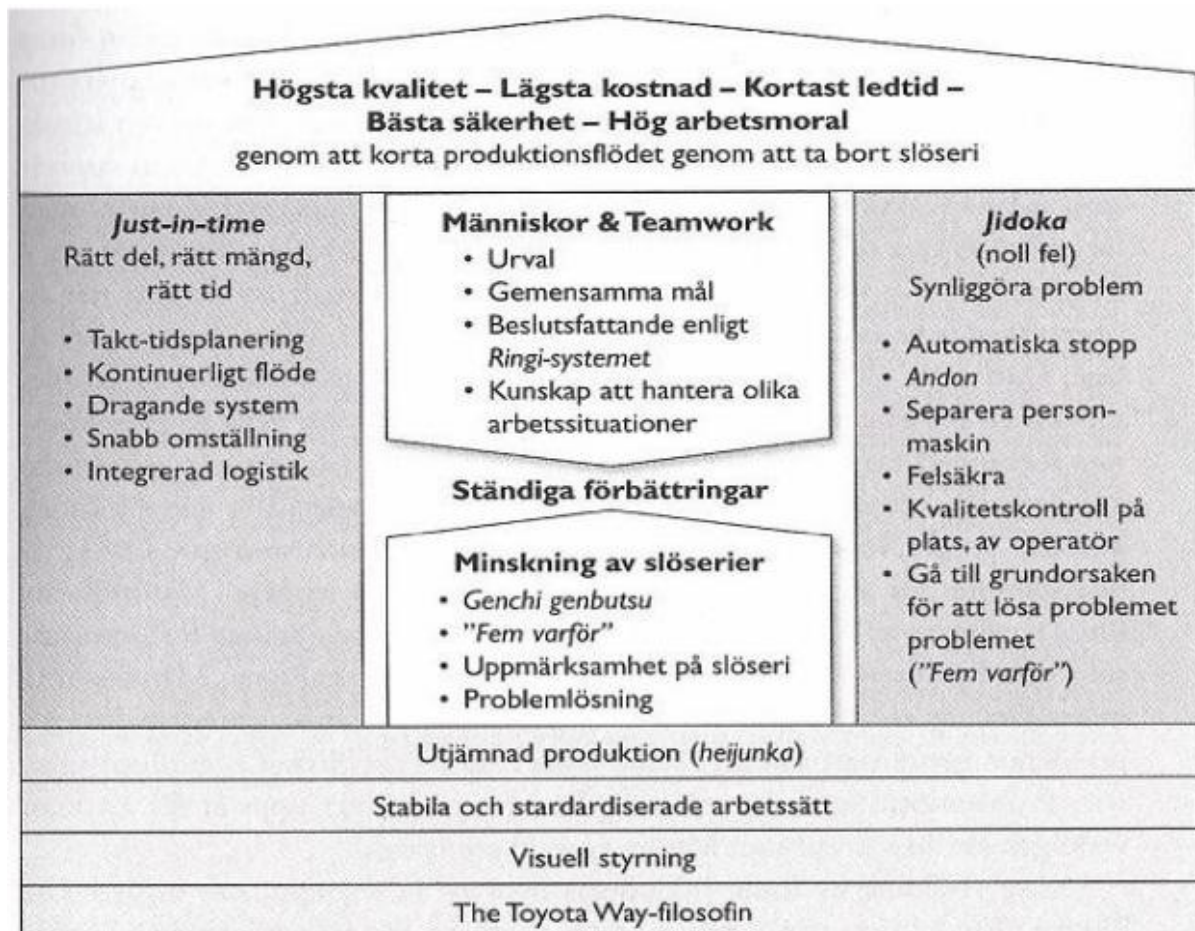
Våren 1950 besökte Eiji Toyoda Henry Fords fabrik i Detroit, USA, målet var att studera hur Fords fabrik The Rouge kunde producera 7 000 bilar per dag medan Toyota endast hade producerat 2 685 bilar under de senaste 13 åren. Under sitt studiebesök studerade han varenda liten detalj av den stora massproduktionen, för att se om det fanns möjlighet att använda konceptet i deras egen produktion. Åter i Japan satte han sig ned med sitt produktionsgeni Taiichi Ohno och kom fram till att massproduktionen ej var ett fungerande koncept. Med tanke på de omständigheter som löd i Japan:

- En ekonomisk kris hade drabbat landet efter andra världskriget. Att investera stort kapital i den senaste teknologin från väst var inte ett alternativ.
- Det var en begränsad efterfrågan och stor variation i behovet av fordonstyper, vilket ej möjliggjorde massproduktion.
- Biltillverkarna från övriga världen var ivriga att etablera sig i Japan för att i sin tur kunna konkurrera ut den japanska exporten.

3.2 Utvecklingen av Toyota Production System

Taiichi Ohno visste värdet av sin personal och såg dem som den största tillgången. Tillsammans med sitt team utvecklade han under de nästkommande 30 åren lösningen på Toyotas problem, det som kom att kallas Toyota production system. För att uppnå det bästa resultatet gick Taiichi Ohno tillbaka ner till verkstadsgolvet där han började, för att få en inblick i produktionen och se de aktuella problemen i det nuvarande arbetsflödet. (Dennis 2007)

TPS-huset är en sammanfattning av hela leanstrukturen. Varför just ett hus? Som Jeffery K. Liker skriver i sin bok *The Toyota Way*(2009): ett hus är ett strukturerat system. Huset är starkt bara om taket, pelarna och grunden är starka. En svag länk försvagar hela systemet.



Figur 1, TPS-Huset, (Liker 2009)

Taket består av målsättningen med att ha högst kvalitet till lägst kostnad och kortast ledtid. Den första av de **yttre pelarna** består av Just in time (JIT) som omfattar det dragande systemet där rätt sak kommer vid rätt tid. Den **andra yttre pelaren** är Jidoka (noll fel) där fel upptäcks innan nästa moment påbörjas. I **Centrum** står människan som är fokus under hela processen. **Grunden** består av olika lager som heijunka (utjämnad produktion), visuell styrning och standardiserade arbetssätt. (Liker 2009)

3.3 Vanliga metoder och kontroller för dagens produktionsprocesser.

Enligt Ballard (2000) används i dagens läge ett eller flera av nedanstående metoder för kontroll och effektivisering av produktionsprocess:

- **Kritiska linjen:** En planeringsmetod som utgår från när aktiviteter startar och slutar. Arbetsmomenten delas upp utifrån den vikt de har för att projektet skall vara klart i tid. Ett schema skapas med hjälp av denna information och en kritisk linje åskådliggör de processer som löper mest risk att försena projektet.
- **Värdeflöde:** En metod för att minska onödiga processer, det vill säga att slöseri skall minimeras. Detta görs genom att studera hur information och materialflöden samspelar genom projektet.
- **Värdeskapande:** Används för att se till så att kunden får en produkt som är av den kvalitet och det pris som efterfrågas. Hela arbetsstrukturen studeras för att ta bort processer som inte tillför något värde för kunden.

Dessa metoder bygger på att arbetet kan delas upp i moment och kan bli hanterade som om de vore fristående från varandra. Allt ansvar för momentprocessen läggs på den processansvariga, vilket leder till att det inte är lätt att överblicka helheten av processen. Om varje processansvarig kan hålla sina bestämda tider flyter arbetet utan problem. Men om något går fel, vilket det lätt gör kraschar hela modellen.

De förfaringsätt som används idag för att kontrollera att den mängd utfört arbete överensstämmer med vad som planerats bygger på att kontrollera produktionshastigheten. Det vill säga den tid det tar att producera en enhet. Inte på hur mycket av den utnyttjade tiden som är produktiv.

Schemaläggning av den tid som behövs för att utföra ett projekt sker högt upp i organisationen där fokus ligger på de globala villkor och restriktioner som måste följas och rör hela projektet. Dessa beslut görs ofta utifrån en ekonomisk synvinkel och stämmer inte alltid överens med den mängd arbete som faktiskt kan utföras under en arbetsdag.

3.4 Varför lean production

I rapporten *31 rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet* av Josephson och Saukkoriipi (2009), framställs hur det under den ekonomiska krisen 2008 blev viktigare för byggföretagen att se över hur de skulle kunna öka lönsamheten utan att öka kostnaderna för beställaren. PEAB, Skanska och NCC satte som mål att minska sina utgifter med 25 % under de närmaste åren.

Kostnaderna kan sänkas på ett kortvarigt eller långvarigt sätt. Ett exempel av en kortvarig lösning är att anställa personal från till exempel ett östeuropeiskt land där de har lägre löner än i Sverige. Det fungerar dock inte i längden. Grundsynen i företaget måste ändras, då den idag är inriktad på kortsiktiga lösningar. Målet är att uppnå långsiktiga lösningar. En metod

för detta är att använda de grundtankar som finns inom lean production. Genom att till exempel skapa långsiktiga samarbeten med ett fåtal leverantörer kan de leverera bättre produkter till ett lägre pris och en relation som bygger på tillit skapas.

För att kunna utföra en långvarig metod som kan öka lönsamheten är det viktigt att det finns stöd genom hela företaget och ser över hela arbetsflödet, inte bara enskilda processer. Företagsledningen måste vara delaktig i processen.

Samtidigt som företag arbetar med att minska slöseriet vid byggnation uppnås även positiva effekter gällande miljöbelastning, arbetsbelastning och upplevd stress minskar.

3.5 Lean production

För att lean production skall vara effektivt behövs hela processen studeras från råmaterial till slutprodukt. Då den fullständiga processen studeras, upptäcks alla flaskhalsar. Vilket kan vara svårt vid enskilda förbättringsåtgärder av processen. (Liker 2009)

Processen delas upp i:

- Värdeskapande.
- Icke värdeskapande.

Elimineras det icke värdeskapande frigörs resurser som kan användas till annat. Med värdeskapande menas de delar som tillför värde till slutprodukten. Vad som är värdeskapande beror på vem som skall använda slutprodukten, det vill säga kunden. (Blücher och Öjmertz 2008)

Det som inte är värdeskapande ses som slöseri. Det finns två typer av slöseri:

- **Direkt slöseri:** Vilket är det arbete som utförs i onödan. Till exempel produkten håller en högre kvalitet än vad kunden behöver eller reparationer på grund av produktionsfel.
- **Indirekt slöseri:** Är onödigt arbete men som måste utföras under de nuvarande tillverkningsförhållandena.

Direkt slöseri skall hanteras omgående medan indirekt slöseri behöver bearbetas under en längre tid. (Blücher och Öjmertz 2008)

"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." (Ohno 1988)

Målet är att uppnå en kundstyrd produktion. En så kallad dragande produktion, där kundens efterfrågan styr produktionstakten. För att detta skall vara möjligt behövs en förkortning av:

- **Genomloppstiden:** Den tid det tar att producera produkten från råvara till leverans hos kunden.
- **Ledtider för enskilda processer:** Den tid en enskild process tar att fullborda, från start till slut.
- **Reaktionstider vid orderändring:** Den tid det tar för administration och produktion att ändra en beställd produktion.

Uppnås detta får det även andra positiva effekter så som att lagerhållningen minskas och väntan på föregående processer minskar. (Liker 2009)

Det förespråkas enligt Blücher och Öjmertz (2008) att alla måste uppleva ett värde:

- **Kunden:** Ser värde då produkten är bättre än konkurrenternas.
- **Företagets ledare:** Upplever ett högre värde då de ser att företaget går med vinst.
- **Medarbetare:** Får ett högre värde då deras kompetens och utvecklingsvilja tas tillvara på. Det kan uppnås genom kontinuerlig vidareutbildning.
- **Samhället:** Får högre värde då företaget är lönsamt och har tillväxt.

För att företagsledningen inte skall ta beslut de ej är kompetenta till att fatta, då de inte är insatta i arbetsprocessen, är det viktigt att de går ut själva i produktionen och ser hur arbetet faktiskt utförs och tar tillvara på personalens förslag och idéer. Detta leder till att besluten som fattas i större utsträckning håller sig till verkligheten. (Liker 2009)

Lean production skall inte användas för att höja arbetsbördan på ett fåtal anställda. Det är viktigt att förmedla att effektiviseringen inte leder till färre jobb, förutom i nödfall. Känner de anställda sig trygga på jobbet, har de större möjlighet att bidra till minskat slöseri. (Blücher och Öjmertz 2008)

En viktig grundprincip är att: ”Den anställda är den mest flexibla resurs företaget har. De kan utföra ett flertal olika arbetsmoment som inte en enskild maskin kan göra.” Att ersätta en människa med en maskin är inte alltid optimalt eftersom maskinen bara kan utföra ett moment. En människa kan röra sig mellan olika arbetsmoment och vara där det finns behov av extra arbetskraft. (Liker 2009)

3.5.1 7+1 Metoden

I boken *Utmana dina processer: Resurseffektiva tankesätt och principer: en introduktion till Lean Produktion* av Blücher och Öjmertz (2008) definieras 7+1 metoden:

7+1 metoden är en metod som inriktar sig på att minska slöseri i en produktionsprocess. Slöseri brukar delas in i åtta områden.

- **Överproduktion:** När produkten produceras trots att det inte finns någon beställning. Detta kallas även tryckande produktion, vilket är den vanligaste modellen i västvärlden idag.
- **Väntan:** Då personal och maskiner står stilla och till exempel måste vänta på en flaskhals i processen.
- **Onödiga transporter:** De förflyttningarna av material in och ut ur lager, även de långa transporterna av produkten.
- **Överarbete:** Arbete som tillför en högre kvalitet än vad kunden efterfrågar i slutprodukten.
- **Överflödiga lager:** Onödig lagerhållning innebär onödiga lagerkostnader och risk för att varan skadas. Vid mindre lager framstår problem i produktionen snabbare.
- **Överflödiga rörelser:** De rörelser en arbetare måste utföra som ej tillför värde, till exempel hämta verktyg.
- **Omarbete:** Produkter som tillverkas och är defekta som även till exempel behöver reparationer eller göras nya.
- **Medarbetarnas outnyttjade kompetens:** Engageras inte anställda och ej får fram sina idéer eller kunskaper, förloras många möjligheter till förbättring.

Dessa uppdelningar används för att kunna dela upp hela processen och kunna se hur de olika områdena kan förbättras. Syftet är att eliminera slöseri och skapa värde med kundfokus som ett klart, definierat mål.

Omarbete är något som under alla omständigheter skall elimineras. Utförs arbetet korrekt, skall inte omarbete behövas, såvida inte speciella fall eller förutsättningar gäller. Elimineras detta medför det kortare väntetider och även den stress som uppstår då extraarbete måste utföras om någonting behöver göras om eller kompletteras minskar. Detta kan även påverka kvalitén av det utförda arbetet, det är allas personliga ansvar att minimera slöseri.

För att minska **onödiga transporter** förutsätts att Just in time (JIT) fungerar, det vill säga materialleveranser skall ske när de behövs. Det medför att lagerbehovet och risken att arbetsskador uppkommer då material kan vara utspritt och i vägen på arbetsplatsen minskar. Väntan minskar då arbetet utförs i turordning och inom de rätta tidsramarna.

En strukturerad arbetsplats där verktyg och material som används ofta finns inom räckhåll, minskar den **överflödiga rörelsen** som uppkommer då det sker letande efter verktyg eller material. Samtidigt minimeras väntetider, eftersom arbetet ofta utförs två och två.

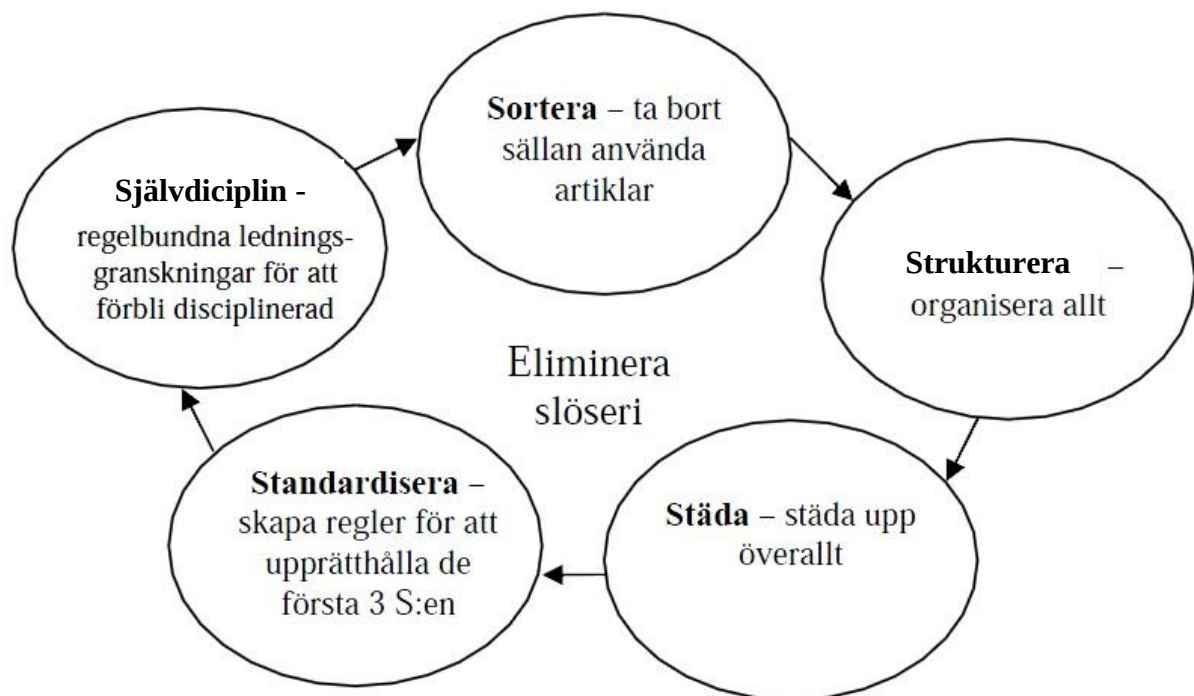
Med **överarbete** menas att kunden skall ges det den efterfrågar och inte mer. Det kan vara svårt att definiera vart gränsen går för överarbete. Skall det räknas om ett extra moment som utförs i onödan eller skall en definition angående noggrannheten på utfört arbete skapas. Arbetet måste utföras enligt de krav kunden har satt, men då personliga referenser för noggrannhet involveras i arbetet gör alla det olika bra. En bestämd standard för hur det skall utföras måste finnas.

3.5.2 5S

Det är lätt att inbilla sig att lean endast handlar om att det skall vara rent och snyggt på arbetsplatsen, 5S skall användas som ett verktyg för att upptäcka problem och att minska olyckor. Det bygger på fem olika åtgärder för att eliminera slöseri, vilket innebär att när produktionen startar skall det som behövs finnas, varken mer eller mindre.

- **Seiri – Sortera:** De material och verktyg som används ofta skall finnas nära tillhands medans det som används mer sällan kan placeras längre bort.
- **Seiton- Strukturera:** En struktur skall finnas på arbetsplatsen, det som skall användas för ett visst arbetsmoment skall finnas lättillgängligt.
- **Seiso – Städa:** Ordning skall upprätthållas på arbetsplatsen för att arbetstid ej skall behöva gå åt för att leta efter verktyg och material. Det ger även ett bra intryck för utomstående som kommer till arbetsplatsen för att exempelvis utföra kontroller.
- **Seiketsu – Standardisera:** När de tre ovanstående stegen fungerar skall de bli en daglig rutin.
- **Shitsuke – Skapa en vana/självdisciplin:** Arbeta efter standarden och ha regelbundna uppföljningar.

(Liker 2009)

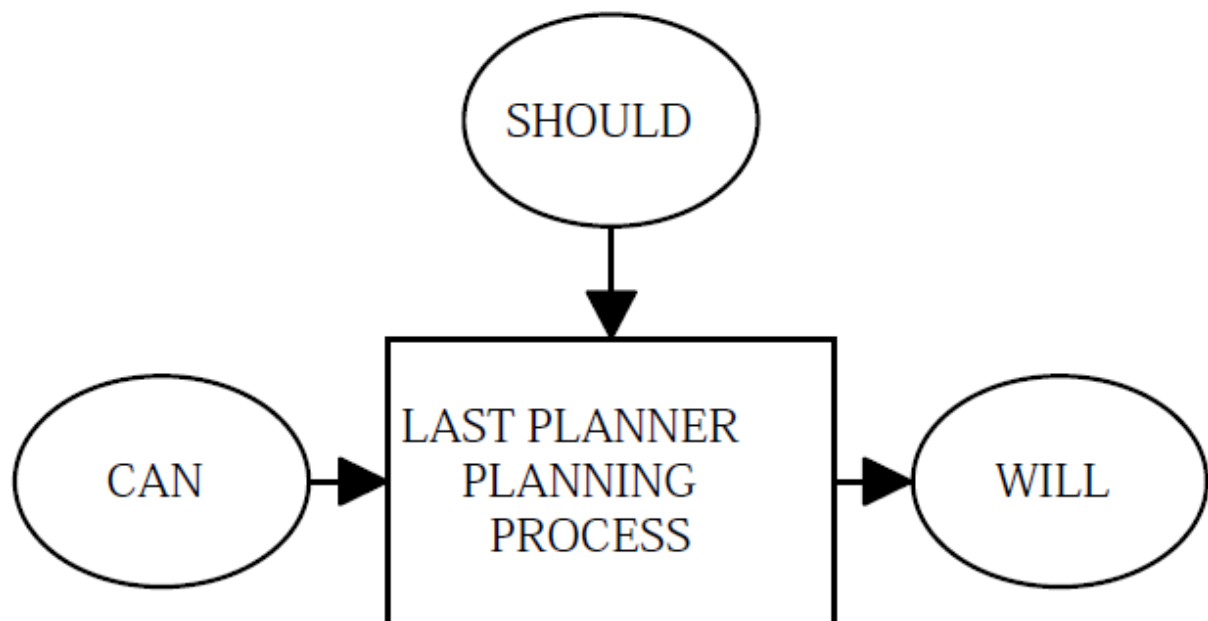


Figur 2: De fem slöseriernas samspel, (A.Lagercrantz 2012)

3.5.3 Last planner

I rapporten *The last plannersystem of production control* av Ballard (2000) beskrivs dagens arbetsmetoder och last planner enligt följande:

Last planner är en metod som används inom lean construction men härstammar ur lean production. Metoden går ut på att förflytta planering av arbetsprocessen genom organisationen. Planering av arbetstiden börjar fortfarande högt upp i organisationen på samma sätt som idag, men förs stegvis vidare ner i organisationen och sker på flera olika stadier och tidpunkter. Till slut avgör den som praktiskt skall utföra arbetet vilka arbetsmoment som kan göras under arbetsdagen. Detta är en unik metod där arbetstakten bestäms av den som utför arbetet och inte utifrån ett fastställt schema. Last planner inför ett planeringselement till det traditionella projektgenomförandet. Det ändrar planeringen från vad som **borde** göras, till ett samspel av vad som **kan** och **borde** göras vilket blir vad som **kommer** att utföras.



Figur 3,Utförande av planeringsprocessen i ett last planner system, (Ballard 2000)

Detta gör informationsflödet mycket viktigt då alla högre upp i kedjan måste veta vad som kan utföras under arbetsdagen, då det arbetsledningen vill ha utfört under dagen skall överensstämma med vad som kommer att utföras.

Det är av största vikt att inte blanda ihop planerad arbetstakt med faktisk arbetstakt, det leder till att ingen hänsyn tas till den faktiska produktionstakten. Det är av vikt att flytta fokus från personalen till arbetsflödet. Last planner filosofin består av två delar, produktionskontroll och arbetsflödeskontroll. Den första har till syfte att leda personalen genom en kontinuerlig lärandeprocess och förbättringsåtgärder. Den sistnämnda har för avsikt att få arbetsmomenten att flyta på bästa möjliga sätt.

3.5.4 Last planner och produktionskontroll

I rapporten *The last plannersystem of production control* beskriver Ballard (2000) last planner och produktionskontroll på följande vis:

Med produktionskontroll avses ett verktyg för effektivisering av den tid som behövs för att producera en enhet för ett arbetsmoment. Det är av största vikt att de som utför arbetsmomenten är involverade i lärande- och effektiviseringsprocessen, får de inte påverka eller förstå förändringen finns risk för motstridigheter. För att last planner skall fungera vid produktionsnivå behöver ett antal kriterier uppfyllas:

- **Uppgiften är väldefinierad:** Arbetet är beskrivet så att det kan utföras utan avbrott.
- **Den rätta sekvensen av arbete är vald:** Skall innehålla projektrelaterade åtgärder, mål och utförandestrategier.
- **Den rätta mängden arbete är vald:** Den mängd arbete som planeraren anser kan utföras efter att sett arbetsmängden och inom budgetrammarna.
- **Det valda arbetet kan verkligen utföras:** Allt tidigare liggande arbete är klart och material finns tillgängligt.

PPC (Precent Plan Complete) är ett av dessa verktyg där det tänkta produktionsvärdet jämförs med den faktiska produktionen. Detta värde tar hänsyn till schema, utförandestrategi och budget, då den tänkta och faktiska produktionen redan har tagit dessa i avseende. Ett högt PPC pekar på att rätt arbete har utförts med rätt mängd resurser. Om PPC-värdet är lågt är det viktigt att kontrollera rotorsaken och inte förutsätta att felet ligger vid produktionen. Denna undersökning får gärna utföras med den som utfört arbetet då den personen ofta har mer insikt i processen.

3.5.5 Last planner och arbetsflödeskontroll

I rapporten *The last plannersystem of production control* beskriver Ballard (2000) last planner och arbetsflödeskontroll på följande vis:

Arbetsflödeskontroll är en metod för att effektivisera en enhets alla moment från råvara till en färdig produkt. Den planerade produktionstakten för hela processen jämförs med den faktiska.

En planering av den framtida produktionen alltså det som **borde** göras genomförs. Den bryts ner i de olika arbetsmomenten och studerar ledtider, materialbehov, tillgänglig personal och tillgängligt material för att förbereda arbetet. Detta ger möjligheter att:

- Utforma arbetsflödets följd och hastighet.
- Matcha arbetsflöde och kapacitet.
- Bryta ner huvudplanering till mindre aktiviteter.
- Skapa detaljplaner för arbetsutförande.
- Förberedda arbetsmoment.
- Göra ändringar i huvudplanering utefter behov.

Detta leder till att ett säkrare arbets- och materialflöde skapas, då alla arbetsmoment redan är planerade. Då kan JIT (just in time) produktion som även kallas dragandeproduktion utföras. Det vill säga att all produktion, information och logistik kommer just då den behövs för att kunna genomföra ett moment.

3.5.6 Värdeflödesanalys

Leanhandboken: en värdeflödeskartläggning inom administration, service och tjänster av Keyte och Locher (2008) beskriver användningsområden för värdeflödeskartläggning på följande vis:

Värdeflödesanalys är ett kraftfullt verktyg för att kunna genomföra en leanomvandling det använder sig av en värdeflödeskartläggning, vilket ger en visuell helhetsbild över verksamheten. Detta ger ledningen möjlighet att:

- Visualisera processen
- Peka på problemen
- Fokusera på hur omvandlingen till en leanverksamhet skall ske.

Värdeflödeskartläggningen undersöker, mäter och dokumenterar hur ett flödes alla arbetsmoment samspelar för att organisationen skall hålla en konkurrenskraftig kostnad, service och kvalitet.

”I sin banbrytande bok *Lean Thinking* definierar James Womack och Daniel Jones (1996) ett värdeflöde så här: Den uppsättning av specifika aktiviteter som krävs för att manövrera en specifik produkt genom de tre kritiska chefsuppgifterna som varje företag ställs inför:”

1. **Problemlösning:** Hur skall den nya produkten vara designad för att uppnå kundens förväntningar.
2. **Informationsstyrning:** De moment som ej involverar tillverkningen av produkten så som orderbehandling.
3. **Fysisk transformation:** Omvandlingen av råmaterial till slutprodukt.

Genom att utföra en värdeflödeskartläggning hjälper det företaget att visualisera och kommunicera hur företagsstrukturen ser ut idag och hur den framtida förändringen av kostnader, service och kvaliteten skall genomföras.

Sex steg för att lyckas med värdeflödesledning:

1. Identifiera organisationens behov av förändring från toppstyrning till att styras utifrån strategiska behov.
2. Förstå och stötta det grundläggande i en leanstrategi på all nivåer i organisationen.
3. Identifiera och utse en värdeflödesledare för varje större värdeflöde.
4. Skapa leanmätetal som sätter igång och understödjer ett leanbeteende, det vill säga ett beteende som skapar värde, eliminerar slöseri och följer upp de finansiella och operationella resultaten för strategisk framgång.
5. Genomför, planera för att uppnå önskad design av framtida värdeflöde.
6. Kommunicera företagsledningens intentioner att kontinuerligt fokusera på organisationens strävan mot en konkurrenskraftig strategi genom att använda leanverktyg och – tekniker som genomsyrar företaget.

Processen börjar med att en värdeflödeskartläggning sker utifrån det nuvarande tillståndet, den kallas nulägeskarta. Den har till uppgift att enkelt kunna se all insamlad information om en process och peka på problem. Detta blir utgångsläget för framtida effektivisering.

Utifrån nulägeskartan upprättas en framtidskarta, som skall beskriva hur arbetsflödet kan se ut i framtiden. Förändringarna som skall göras bör ej vara utsträckta över för lång tid, då arbetsomständigheter kan ändras med tiden.

En handlingsplan upprättas utifrån framtidsmålen och skall beskriva de nödvändiga effektiviseringar som måste utföras. Dessa skall utföras stegvis och kontinuerligt i hela organisationen, som strävar efter perfektion.

Det är viktigt att leantransformationen inte är begränsad till fabriksgolvet utan även sker hos administrationen då det vanligen är dubbelt så mycket slöseri där. Tar värdeflödeskartan ej hänsyn till administrationen förlorar den en del av sin användbarhet.

3.6 Risker med lean production

I rapporten *Arbetsförhållanden och Lean production* av AFA, SIF och Arbetslivsinstitutet väst (2004) skrivs följande:

Vid en kundstyrd produktion finns det risk att arbetsmomenten blir monotona och flödeskraven från kollegor vid efterliggande processer kan orsaka stress.

Eftersom det skall vara en jämn arbetsfördelning under processen är det risk för att arbetet blir intensivare vilket leder till att egen variation av arbetstakt och pauser blir svårare.

Arbetet utförs standardiserat, detta minskar utrymmet för att utföra arbetet på sitt eget sätt vilket kan få det att kännas monotont. Om standarden känns svår kan det orsaka att den enskilda individens kreativitet går förlorad.

Kompetensutveckling kan kännas påtvingad och ge en känsla av att inte räcka till.

När företag försöker minska slöseriet sker det ofta på samtliga delar av organisationen. Detta är en ineffektiv metod som är både tids- och resurskrävande. Det är bättre att inrikta sig på enhetsnivå, där en helhetsbild enkelt kan fås och därigenom hjälpa företaget att samla resurser kring de kritiska områdena. (Keyte och Locher 2008)

4. Projektet Glasmästaregatan 37



*Bild 1: Arkitektens skissbilder över hur färdig byggnad skall se ut.
(<http://poseidon.goteborg.se/sv/Glasmastaregatan/Folj-bygget/> 14 april 2012)*

För att få en bild över vilka områden som kan effektiviseras utifrån leanfilosofin och last planner har en studie på Glasmästaregatan 37 genomförts.

4.1 Om projektet Glasmästaregatan 37

Under augusti 2011 påbörjade NCC en renovering och tillbyggnad av den befintliga byggnaden, som byggdes under miljonprogrammet på Glasmästaregatan 37 i Göteborg. Det är en totalentreprenad som använder den så kallade samarbetsformen partnering mellan NCC och Poseidon.

Huskroppen kommer att få ett annat utseende då den tilläggsisolerats med 100mm cellplast, fasaden putsas samt fönster byts ut, för att energieffektivisera huset. Det kommer även byggas på två våningar vilket resulterar i 112 nya lägenheter. Den nya huskroppen skiljer sig från den redan existerande som är av prefabricerade sandwichelement i betong. Den nya delen består av lättväggskonstruktion av trä, så att bärformågan på den befintliga byggnaden ej skall överskridas.

I de befintliga lägenheterna sker:

- Byte av fönster.
- Nya helkaklade badrum.
- Nya kök där hyresgästerna har möjlighet att välja olika standard.
- Klinker i entrén av lägenheten.
- Parkettgolv i övriga rum.

Beroende på vilken standard som väljs i lägenheten påverkar det hyreshöjningen.

4.1.1 Partnering

”Partnering är en samarbetsform som handlar om effektivt samarbete mellan de olika aktörerna i ett byggprojekt. Det bygger på fullständig ärlighet och öppenhet parterna emellan.” <http://www.ncc.se/Cases-and-concepts/NCC-Partnering/> (8 maj 2012)

”Genom erfarenhet har vi sett att samarbete skapar mervärde åt samtliga parter. Samarbetet minskar antalet tvister, effektiviserar byggprocessen, minskar kostnaderna och skapar en högre kvalitet i byggverksamheten. Det är vad vi alla är intresserade av.” <http://www.ncc.se/sv/Projekt-och-koncept/NCC-Partnering/NCC-partnering-fortsattning/> (8 maj 2012)

”För NCC är partnering är en strukturerad samarbetsform i byggbranschen, där byggherren, konsulterna, entreprenörerna och andra nyckelaktörer gemensamt löser en bygguppgift. Det hela baseras på ett förtroendefullt samarbete, där alla spelar med öppna kort och där allas yrkeskunskaper kompletterar varandra genom alla skeden av byggprocessen. Grundidén är att byggherren tidigt samlar all den kompetens som behövs för att realisera projektet - att bilda laget. Vi undviker det traditionella stafettloppet där olika aktörer är inne i processen under en begränsad tid. I partnering tas allas kompetens tillvara och alla arbetar tillsammans i projektet från ax till limpa.” <http://www.ncc.se/sv/Projekt-och-koncept/NCC-Partnering/Vad-ar-partnering/> (8 maj 2012)

”I partnering står projektet i centrum, och skickliga människor utnyttjar projektets resurser optimalt i en förnuftig inbördes dialog. Det minimerar projektiden, sänker kostnader och höjer kvaliteten.

Tack vare att alla deltagarna är med från början och gemensamt formar projektets målsättning tillgodoses beställarens och brukarens behov.

Resultatet är en bättre produkt och ett säkrare projekt. Partnering innebär stora fördelar inom bland annat följande områden:

- Effektivare riskhantering: en öppen dialog om risker minskar sannolikheten för att de ska inträffa.
- Säkrare ekonomi: en öppen ekonomi ger bättre budgetsäkerhet. En bättre kontroll över att rätt pris betalas för rätt saker uppnås.
- Positivt och konstruktivt samarbete: samarbete och förståelse mellan olika aktörsgrupper gör det lättare att fokusera på möjligheter.”

<http://www.ncc.se/sv/Projekt-och-koncept/NCC-Partnering/Fordelarna-med-partnering/> (8 maj 2012)

4.2 Intervju- och metodstudie

NCC har i detta projekt ingen direktkontakt med hyresgästerna, Poseidon som är fastighetsförvaltaren har en så kallad ombyggnadsvärd som sköter kundkontakten. Detta har gjort processen enklare för NCC, eftersom de kan fokusera på arbetet. Yrkesarbetarna behöver ej spendera sin arbetstid till att tala med hyresgästerna och tjänstemännen kan enkelt få ut relevant information till de boende via ombyggnadsvärden. Hyresgästerna har även en egen kontaktperson som de enkelt kan nå för att förmedla eventuella frågor. Generellt är alla positiva till detta system då det förenklar kommunikationen mellan de olika parterna. Att arbeta på ackord tycker yrkesmännen är positivt då det ger dem extra motivation till att utföra arbetet effektivt och en möjlighet att tjäna extra pengar.



Bild 2: Yrkesarbetarna utför montering av fönster. foto: (K.Flodin, 2012)

Eftersom omfattningen av renoveringen är stor har hyresgästerna fått flytta ut till tillfälliga evakueringsbostäder i området. Hyresgästernas personliga ägodelar står kvar i lägenheten under renoveringen, därför har bestämda områden för placeringar av bohag utsetts i lägenheten. Runt dessa har det byggts provisoriska träregelväggar som täckts med plast, för att skydda mot damm och dylikt. Dessa kallas zipväggar.

Alla yrkesmän hade sina egna basverktyg, medan verktyg såsom tigersåg som endast behövdes vid speciella arbetsmoment tillhandahölls av NCC. Verktyg och material transporterades till och från arbetsplatsen med en skottkärra eller arbetsvagn. Allt låstes sedan vid slutet av dagen in i de verktygsförråd, som låg i närheten av bodarna.



Bild 3: Zipvägg. foto: (K.Flodin, 2012)

Fönstren levererades från ett företag beläget cirka 25 mil från Göteborg, vilket gjorde att varje leverans skulle optimeras med så många fönster som möjligt. Det fanns ingen prioritet på att få fönstren i någon speciell ordning, till exempel att få dem sorterade för att enkelt kunna komma åt de fönster som behövdes för att renovera en specifik lägenhet. Fönster lyftes in på yrkesmännens arbetsplats med hjälp av en lulltruck även kallad teleskopisk truck.

Innan varje etapp påbörjades utfördes en arbetsberedning där de gick igenom vilka som är involverade, arbetsmetod och säkerhet. Detta skedde kontinuerligt för att minska risken att problem skulle uppstå. Efter att den första etappen är klar utförs en ny där alla diskuterar möjliga förbättringar och effektivare lösningar. Under projektets gång kunde yrkesarbetarna ta upp förbättringsförslag med arbetsledarna som var ute och besökte arbetsplatsen dagligen. Projektchefen hade som mål att gå ut och besöka arbetsplatsen dagligen, för att få en bra blick över hur arbetet fortskred. Detta skedde till bästa möjliga förmåga, men då det fanns många arbetsuppgifter att utföra var det inte alltid det fanns möjlighet till detta.

4.2.1 Arbetsmoment vid fönstermontering in- och utifrån.

När de befintliga fönstren skall **demonteras** sker det stegvis:

- Fönsterbågen med glaset avlägsnas.
- Ett snitt sågas i karmen med hjälp av en tigersåg.
- Utvändiga fönsterbleck plockas bort.
- Karmen bryts loss i delar med en kofot.



Bild 4: Demonterat fönster. foto: (K.Flodin, 2012)

På grund av de befintliga fönstrens skick, ålder och mått fanns det inget andrahandsvärde. De skickades till ett sorteringsföretag där de plockades isär för materialåtervinning.

Då huset är byggt med sandwichelement är det svårt att montera de nya fönstren. Karmskruven hamnar mitt i isoleringen vilket gör att det inte finns något att fästa dem i. Därför användes speciella vinkeljärn för infästningen i den yttre fasaden.

När de nya fönstren skall **monteras**:

- Fönsterbågen med glaset avlägsnades då de annars var för tunga för att kunna lyftas in för hand, eftersom det finns en maxvikt på 25kg/person.
- Den befintliga fönsteröppningen mättes för att ge passmått åt de speciella vinkeljärn som fästes i karmen.
- Justeringsklossar användes för att få fönstret i rätt höjd innan det lyfts in.
- Fönstret lyftes in i den befintliga öppningen.
- Vinkeljärnen skruvades fast i utsidan av fasaden.
- Fönsterbågen monterades.
- Slutgiltiga justeringar.
- Drevning och tätning runt om fönstret.
- Städning av arbetsplatsen.



Bild 5: Speciella vinkeljärn för montering av fönster, foto: (K.Flodin, 2012)

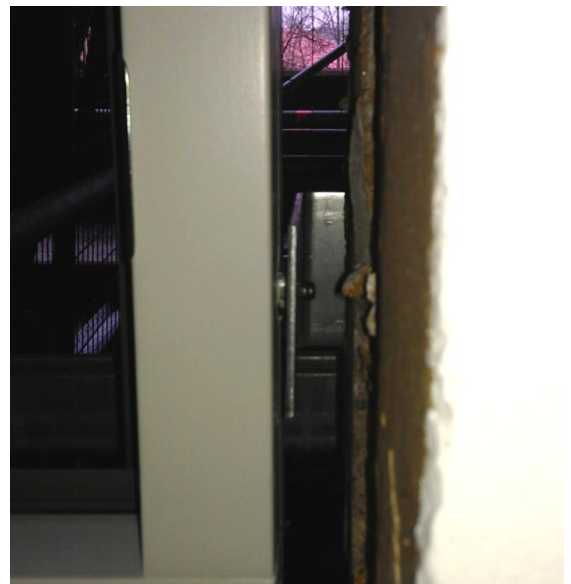


Bild 6: Speciella vinkeljärn i detalj, foto: (K.Flodin, 2012)

5. Diskussion

Under besöket på Glasmästaregatan 37 i Göteborg studerades arbetsmetodiken under rådande arbetsförhållanden. Utifrån de observationer samt intervjuer med tjänstemän och yrkesarbetare har dessa rekommendationer för systematisk effektivisering av arbetsmetodiken sammanställts.

5.1 Effektiviseringsområden

5.1.1 Brist på material, såsom skruv

Problematiken

Bristen av material såsom skruv påverkade arbetsmomenten då yrkesarbetarna lånade material mellan lagen, ibland utan de andras kännedom. Detta medförde **överflödiga rörelser**, då de istället för att kunna utföra monteringen av fönstret behövde gå och leta efter material. Även **väntan** uppstod på grund av att arbetet stod stilla under tiden.

Vad händer om metoden appliceras, hur kan den effektivisera?

7+1

Genom att dela in arbetsuppgiften i de olika kategorierna klargörs de områden som är i behov av effektivisering. För att minska de **överflödiga rörelserna** och **väntan** är det viktigt att yrkesarbetarna alltid har tillgång till material, denna planering behöver ske redan i projekteringsstadiet.

5S

5S ger möjlighet att **sortera** och **strukturera** arbetsplatsen i ett tidigt skede. Vilket medför att avsaknaden av material upptäcks i ett tidigt stadie och kan åtgärdas innan det påverkar produktionen.

Last Planner

När last planner används och inköp av material sker i planeringsstadiet och yrkesarbetarna och tjänstemännen redan är involverade. Ger det möjligheten att ta tillvara på deras erfarenheter och därmed minskar det risken för avsaknaden av material.

Som lösning till denna problematik rekommenderas: 5S och Last planner
--

5.1.2 Bristande ordning på verktyg och material

Problematiken

Den bristande ordning, såsom förläggning av verktyg, orsakade att verktyg och material lånades mellan lagen och inte alltid lämnades tillbaka. Detta medförde **överflödiga rörelser** eftersom de behövde leta efter dessa, samt **väntan** uppstod då mer eller mindre hela arbetsmoment behövdes utföras två och två.

Vad händer om metoden appliceras, hur kan den effektivisera?

7+1

För att minska de **överflödiga rörelserna** och **väntan** är det viktigt att använda en standardiserad arbetsmetod. Detta ger möjligheten att införa hjälpmedel såsom materialvagn som placeras i närheten av arbetsområdet, vilket medför en förbättrad arbetsstruktur.

5S

Behovet av att ha material och verktyg **sorterade** och **strukturerade**, var tydligt under besöket. Görs detta kommer det minska behovet att leta efter de material och verktyg som försvunnit eller lånats. Det blir även lättare att upptäcka de problem som kan uppkomma under arbetets gång, allting ligger på rätt plats och det ger en bättre översikt.

Risken för arbetsskador ökade även när material och verktyg låg utspritt över arbetsplatsen. För att minska denna risk bör det **städas**, allt läggs tillbaka på sin angivna plats. Det ser även mer respektabelt ut för anställda och utomstående om företaget i helhet kan upprätthålla ordning, vilket i många fall visar på en bra struktur.

Last Planner

Last planner ger den som skall utföra arbetsuppgiften möjlighet att planera det arbete som skall utföras under dagen och skapa en klart definierad utförandestrategi. Detta medför att stressen minskar och risken för att förlägga verktyg och material minskar.

Som lösning till denna problematik rekommenderas: 5S och Last planner

5.1.3 Skruv som användes för infästning av vinkeljärn i fönster behövde kortas

Problematiken

De skruvar som användes för infästning av vinkeljärn i fönstret var för långa och behövde kortas. Detta fick yrkesarbetarna lösa själva, genom att såga av dem. Detta klassificerades som **överarbete**, då det från början kunde ha beställts korrekt typ av skruv. Denna flaskhals i systemet orsakade onödig **väntan**, eftersom arbetet ej kunde påbörjas innan förkortning av skruv.

Vad händer om metoden appliceras, hur kan den effektivisera?

7+1

Det är viktigt att inför nästa etapp klargöra problemen med skruven under arbetsberedning och skapa en lösning och fortsätta med kontinuerlig effektivisering.

5S

Utifrån denna studie hittar vi ingen applicering av metoden.

Last planner

När de som skall utföra arbetet är med och planerar i ett tidigt skede, ger det dem möjlighet att komma med synpunkter utifrån sina egna erfarenheter. Vilket medför att risken att beställa felaktigt material minskar.

Som lösning till denna problematik rekommenderas: Last planner
--

5.1.4 Speciell monteringsmetod av fönster med vinkeljärn

Problematiken

Då arkitekten ville framhäva fönstren i fasaden, placerades de långt ut. Vilket orsakade att karmskruv skulle hamna i det befintliga sandwichelementets isolering. Detta medförde den speciella monteringen med vinkeljärn.

Vad händer om metoden appliceras, hur kan den effektivisera?

7+1

Då detta kan klassificeras som **överarbete** inom 7+1 metoden är det viktigt att inför nästa etapp, lära från det tidigare arbetsutförandet och de lösningar som framkommit för att skapa en standard. Såsom att sätta fönstret längre in i fasaden så att karmskruven kan fästas i betongen.

5S

Utifrån denna studie hittar vi ingen applicering av metoden.

Last planner

Last planner förespråkar att alla som är involverade i projektet deltar i planeringen, en diskussion mellan arkitekt och konstruktör hade kunnat undvika den speciella monteringsmetoden. Även ett provmontage där yrkesarbetarna deltar hade gett möjlighet att belysa problematiken i ett tidigt skede.

Som lösning till denna problematik rekommenderas: 7+1 och Last planner

5.1.5 Icke färdigställda moment, såsom drevning och tätning av fönster

Problematiken

Mitt under ett pågående arbetsmoment blev en av yrkesarbetarna tvungen att slutföra en tidigare fönstermontering som ej var drevad eller tätad. Detta behövde ske omgående då fasaden i detta arbetsområde skulle putsas. På grund av sjukdom och semester hade endast montering av fönster prioriterats. Detta ansågs som ett **omarbete** eftersom arbetet inte var färdigställt från början. Det medförde även **väntan** och **överflödiga rörelser** eftersom de behövde arbeta med två skilda moment och montering av det nya fönstret var problematiskt att utföra ensam.

Vad händer om metoden appliceras, hur kan den effektivisera?

7+1

För att minimera slöserierna är det viktigt att inför nästa etapp ta lärdom av den tidigare arbetsmetodiken och de lösningar som framkommit och skapa en arbetsstruktur.

5S

Utifrån denna studie hittar vi ingen applicering av metoden.

Last planner

När yrkesarbetarna är med och planerar arbetet som skall utföras minskar det risken att efterliggande moment skall påverkas. Inom last planner skall arbetsuppgiften vara färdigställd innan ny påbörjas.

Som lösning till denna problematik rekommenderas: Last planner
--

5.2 Övriga aspekter

Nedan följer aspekter att ha i åtanke och som bör beaktas vid applicering av leanfilosofin och last planner, de grundar sig på litteraturstudien och arbetsplatsbesöken.

5.2.1 Avsaknad av standard för momentet byte av fönster

Problematiken

Den standard för arbetsutförandet som uppkommer under arbetsberedningen ses som påtvingad och onödig, dock tar den hänsyn till viktiga aspekter såsom risken för arbetsskador. Detta medför att det kan ta längre tid att utföra arbetet, vilket kan få yrkesarbetarna att bortse från standarden och utföra arbetet på sitt eget sätt.

Vad händer om metoden appliceras, hur kan den effektivisera?

7+1

Det finns många aspekter att ha i åtanke när effektivisering skall ske med 7+1 metoden. Den är som effektivast vid nyproduktion där alla likartade moment har samma förutsättningar och där en arbetsstandard kan uppföras för de olika momenten, till exempel då fönster skall monteras. Vid renovering är det optimala användningsområdet vid etappbyggnation, där det råder samma eller liknande omständigheter under hela projektet.

Det kan vara svårt att skapa en standard då projekteringen inte alltid är slutförd innan påbörjad produktion, vid större projekt.

När arbetsmoment delas in i de olika slöserikategorierna skapas en helhetsbild över hur organisationen slösar med sina resurser. De anställda får då möjlighet att komma med egna förslag på förbättringsmöjligheter, det blir allas personliga ansvar att minimera slöseri. Kompetensen hos den anställda nyttjas och de får en större samhörighet med företaget. En standardiserad arbetsmetod minskar även risken för att arbetsskador skall uppstå.

5S

Att skapa en standard för hur yrkesarbetarna skall utföra ett arbetsmoment kan möta stort motstånd, då alla använder sig av den metod de anser är effektivast. En rutin för **städning** och **struktur** är ett mer rimligt mål att uppnå, då det ej påverkar utförandet av arbetsmomenten. När väl standarden är skapad är det varje enskild persons ansvar att ha **självdisciplin** och **skapa en vana** att följa standarden.

Last Planner

Risken med införandet av 7+1 och 5S är att yrkesarbetarna upplever de nya metoderna påtvingade av tjänstemännen. Även om metoden skulle underlätta arbetet på alla sätt, finns det yrkesarbetare som ställer sig emot applicering av det nya. De påstår istället att det går smidigare att arbeta på det gamla sättet. Även om det skulle vara så att det går snabbare och säkrare att använda det nya, väljer yrkesarbetaren att indirekt sabotera införandet och bevisa att det går snabbare på det gamla sättet. Med last planner inför de själva verktyget, då de är med och planerar alla moment.

Inom last planner förespråkas att alltid ha arbete som är planerat att utföras i förväg, logistikplanering blir lättare och risken för väntetider minskar. När det finns arbete planerat att utföras, undviks risken för förseningar och omarbeten eftersom personalen vet hur och när arbetet skall utföras. Därmed upplevs mindre stress och ökad självkänsla.

5.2.2 Ackord

Yrkesarbetarna arbetar idag på ackord som prioriterar tiden det tar att utföra momentet, dock finns det risk att andra slöserier kan uppstå, såsom ökad materialåtgång och minskad noggrannhet. De anställda får då ett personligt ansvar för att momentet utförs inom tidsramarna. Detta medför att samarbetet är av största vikt, då hela arbetslaget påverkas om arbetet försenas. De ackord och antal persontimmar som ett moment får ta är tagna ur ombyggnadslistan, där det finns bestämda ackordtider som är framtagna i samarbete mellan facken och företagen. De är i dagens läge inte anpassade efter last planner som bygger på att den anställde själv planerar hur arbetsdagen ser ut och hur mycket som kan utföras. Detta medför att funktionaliteten minskar.

5.2.3 Ombyggnadsvärd

Efter besöket på Glasmästaregatan 37 rekommenderas användningen av en ombyggnadsvärd, då det gjorde kommunikationen mellan alla involverade enklare och informationsflödet är samlat. Det sker snabbare då antalet mellanhänder minimeras, väntetider minskar bland annat då yrkesarbetarna ej behöver ge information till de boende, samt medför mindre risk för olyckor då de boende ej vistas på arbetsplatsen. Dessutom ger detta en trygghet för kunderna som har för vana att kontakta sin hyresvärd med frågor.

Vid projekt där ombyggnadsvärd används, finns risken att företaget förlorar den personliga kontakten med sina kunder. Kundkontakten har i alla år varit en viktig del av marknadsföringen.

5.2.4 Ekonomiska konsekvenser

De ekonomiska konsekvenserna är många. I början av leanomvandlingen kommer en större investering av både tid och pengar behövas. Alla i organisationen kommer att behöva genomgå utbildning. Detta kan påbörjas med en pilotgrupp, för utvärdering och kostnadseffektivitet. Gruppens resultat och förslag kan ligga till grund för utformning av framtida förbättringsmöjligheter, samt de delar av leanverktygen som är relevanta för vidareutbildning inom företaget. Utbildningen kan kombineras med olika teambuilding aktiviteter, lärandet blir roligare och alla i organisationen lär känna varandra bättre.

Det är viktigt att se helheten av processen, i det långa loppet finns stora pengar att tjäna. Byggtider, väntetider, slöseri och lager kommer att kunna minimeras. Minskad lagerhållning medför även en lägre stöldrisk på arbetsplatsen som i sin tur medför sänkta kostnader för säkerhet, behov av larm och andra säkerhetslösningar.

5.2.5 Samhörighet och gemenskap

Under arbetsplatsbesöket upplevdes en segregation mellan tjänstemännen och yrkesarbetarna. En del av denna uppstod då yrkesarbetarna kände sig bevakade när tjänstemännen kom på besök, vilket kan medföra press på personalen och ökar risken att arbetet utförs inkorrekt.

Samtidigt som pressen kan öka bygger besöken från ledningen på leanfilosofin Genchi Genbustu som betyder: "Gå, se själv". Det blir lättare att skaffa sig en helhetsbild över hur organisationens alla delar samverkar, förbättringsområden kommer åskådliggöras snabbare och kunna effektiviseras. En djupare relation mellan alla i företaget ger en större gemenskap och vilja att samarbeta för att utföra arbetet så effektivt och bra som möjligt, eftersom alla blir mer involverade i hur företaget styrs och lyckas med sina projekt.

Utifrån de observationer som gjorts fanns ingen riktig lagkänsla, utan yrkesarbetarna och tjänstemännen spelade i två olika lag mot varandra. Detta skulle kunna motverkas genom att främja en del av arbetsuppgiften arbetsledarna har, som är att stödja och uppmuntra sina yrkesarbetare. Detta minskar spänningen mellan personalen och en samhörighet uppnås.

Målsättningen är att få alla anställda inom företaget att arbeta mot samma mål. Skall en leanomvandling genomföras är det viktigt att alla i organisationen samarbetar och stödjer varandra.

När leanmetoden används, fördelas ansvaret för projektet jämnare över organisationen. Det medför även att de åtaganden som en projektchef normalt har ensam, fördelas ut bland alla involverade i projektet. Detta kan göra det enklare att slappna av och släppa arbetet då arbetsdagen är slut.

5.2.6 *Partnering*

Utifrån de intervjuer som skedde under arbetsplatsbesöket uppfattas partnering som en bra metod för att förenkla införandet av lean. Eftersom alla i partnering för en öppen dialog och arbetar mot samma mål, hjälper det en leanomvandling. Är inte alla de involverade i projektet inriktade på lean, kan det minska funktionaliteten och kvalitén av leanverktygen. Projektchefens intresse och kunskap påverkar även möjligheten att införa metoden i projektet. För att få ett bättre samarbete där de involverade blir mer insatta i leans funktion, är samarbetsformen partnering en bra metod.

5.2.7 *Värdeflödesanalys*

Det är av största vikt att även få kontoret och de administrativa processerna med i leanutvecklingen, eftersom det oftast är minst lika mycket slöseri där som i produktionen. En bra metod för att minimera slöseri är en värdeflödesanalys, eftersom det oftast finns bestämda arbetsflöden och rutiner i kontorsmiljön.

Detta verktyg är svårare att använda i samband med renovering eftersom de oftast är mindre projekt där bestämda arbetsflöden och rutiner inte hinner etablera sig. Det är viktigt ej stirra sig blind på en enskild process i värdeflödesanalysen utan studera helheten och minimera alla flaskhalsar.

6. Slutsats

Utifrån den litteraturstudie som genomförts, intervjuer med yrkesarbetarna samt tjänstemän och de observationer som gjorts vid arbetsplatsbesök, har denna slutsats framställts.

Under arbetsplatsbesöken observerades främst montering av fönster, där bristande ordning och arbetsstruktur rådde. Även om den bristande ordningen berodde på dagens arbetsmetodik, leder problemen tillbaka till planeringen. Under planeringsstadiet är målet att uppnå en bättre arbetsstruktur. Sker en grundlig planering innan genomförandet, minskar riskerna för de fördröjningar som kan uppkomma under utförandet.

En segregation upplevdes mellan yrkesarbetarna och tjänstemännen. Som berodde på avsaknaden av lagkänsla, de spelade i två olika lag.

De problem som upptäcktes skulle förhållandevis lätt kunna minimeras med hjälp av 7+1, 5S och last planner.

6.1.1 Resultat

Vid renovering av byggnader är 5S och last planner de enklaste metoderna att införa i dagens utgångsläge, eftersom de inte kräver förkunskaper om lean hos alla medarbetare. Filosofierna baserar sig mer på sunt förnuft, samarbetsförmåga och de oskrivna lagarna mellan medarbetarna.

7+1 baserar sig på standardiserade förfaringsätt, då framarbetade arbetsmetoder inte alltid prioriterades. Metoden rekommenderas vid etappbyggnation, där ett standardiserat arbetssätt kan skapas utifrån de erfarenheter som erhållits vid de tidigare etapperna. Under arbetsberedningen skall en kontinuerlig effektivisering och standardisering av arbetsmetodiken genomföras inför nästkommande etapp.

Last planner är en bra metod för att minska segregationen mellan tjänstemännen och yrkesarbetarna, den ger alla som är involverade i ett arbetsmoment möjligheten att påverka dess utförande. Även 5S och 7+1 är bra metoder för att minska segregationen då de ger den anställda möjligheten att ställa sin egen kompetens till förfogande, prestige och kompetensutveckling uppnås. En närmare relation med chefer skapas då det förespråkas att de skall komma ut på arbetsplatsen och se hur arbetet utförs.

6.1.2 *Fördelar och nackdelar med metoderna*

7+1

- + Tydlig bild av förbättringsområden och slöseri.
- + Ger anställda mervärde då de är i fokus.
- + Bredare utsträckning än 5S.
- + Minskar materialåtgången.
- + Högre kvalitet på utfört arbete.
- Risk att börja i för stor utsträckning.
- Risk att arbete tar längre tid med en ny standard för arbetsutförande.
- Otydligt vad som tillhör varje slöserikategori.

5S

- + Berättar vad som är slöseri.
- + 5 enkla steg att följa för att minska slöseri.
- + Säkrare arbetsmiljö, minskad risk för arbetsskador.
- + Arbetet blir mer tidseffektivt.
- + Mindre risk att verktyg och material försvinner.
- Risk att börja i för stor utsträckning.
- Smal inriktning, endast inriktad på arbetsstruktur.

Last planner

- + Skapar arbetsstyrd produktion.
- + *PPC (Precent Plan Complete), ger en tydlig bild över hur arbetet överrensstämmer med det planerade arbetet.
- + Det finns alltid planerat arbete att utföra i förväg.

- + Alla medverkar i planeringen, kan minska segregation.
- + Högre kvalitet av planering och utfört arbete.
- Svårt att införa i många av dagens planeringsmodeller.
- Mindre möjlighet att påverka processen för chefspositioner, kan vara svårt att acceptera.
- Minskar inte slöseri som 5S och 7+1.

* PPC (Precent Plan Complete) är ett verktyg där det tänkta produktionsvärdet jämförs med den faktiska produktionen.

6.1.3 Att tänka på vid införande av lean

När effektivisering eller lean nämns kan det orsaka missförstånd och oroligheter hos de anställda. De kan uppfatta uttrycken som att det betyder att arbetsbördan skall höjas på ett fåtal och att det kan leda till färre jobb. Det är viktigt att framhäva att det är en filosofi och att de anställda är de viktigaste resurserna som företaget har för att genomföra processen. Effektivisering bör ej komma som krav från en chef eller ekonom som inte är insatt i vad den anställdes arbetsuppgift handlar om eller hur den utförs. Det den anställde själv får vara med och påverka leder till en ansvarskänsla och att arbetet skall kunna utföras inom de bestämda ramarna. En människa kan göra mycket som en maskin eller dator inte kan utföra. Den anställde behöver visas respekt, hänsyn och uppskattning. Effektivisering av processen bör ske med inriktning på arbetsplatssäkerhet och för att ge den anställda prestige och personligt ansvar i sitt arbete. Detta leder till att effektiviseringen sker på automatik och då upplevs det inte svårhanterligt.

Kommunikation mellan samtliga inblandade parter är mycket viktig. Redan vid upphandling sker de första stegen i planeringen, som ger möjligheten att införa de metoder som kan användas i projektet för att effektivisera genomförandet. Projektets omfattning begränsar ibland möjligheterna att i planeringsstadiet klart och tydligt definiera hur vissa moment skall utföras. Därför är det mycket viktigt att alla röster blir hörda, eftersom varje medarbetare besitter olika kunskaper, varpå den totala kunskapen är en enorm tillgång. Används denna på rätt sätt, fortlöper arbetet friktionsfritt.

6.1.4 Utvärdering av resultat.

Denna studie baserades på en enfallsstudie med ett fåtal intervjuer. De intervjuade yrkesarbetarna tillhörde samma åldersgrupp. Vilket kan påverka resultatet eftersom alla åldersgrupperna kan erhålla olika erfarenheter.

För att konkret kunna avgöra möjligheterna att applicera lean för effektivisering av arbetsmetodik vid fönsterbyte, finns ett behov av en flerfallsstudie. Där fler projekt följs under en längre tid och ett flertal monteringsmoment observeras. För bästa resultat behövs möjligheten att provapplicera de olika metoderna för systematisk effektivisering, utvärdera resultatet för att sedan kunna applicera den eller de bästa i fönsterbytet. Målet är att metoden anpassas till övriga monteringsmoment vid renovering.

Eftersom studien baserar sig utifrån en produktion synvinkel då observationer och intervjuer skett på arbetsplatsen, är det inte förvånande att last planner framställs som enklast att införa. En studie ur en ett annat perspektiv kan ge ett annat resultat.

Referenser

LITTERATUR

Herman Glenn Ballard (2000), The last plannersystem of production control, utgivning: The University of Birmingham.

Dan Blücher och Birgitta Öjmertz (2008), Utmana dina processer: resurseffektiva tankesätt och principer: en introduktion till *Lean produktion*, ISBN 9189158598, Mölndal: IVF Industrieforskning, 2004

Pascal Dennis (2007), Lean Production Simplified: A Plain Language Guide to the World's Most Powerful Production System, ISBN 1563272628, New York: Productivity Press, cop. 2002.

Per-Erik Josephson och Lasse Saukkoriipi (2005), Slöseri i byggprojekt, FoU-Väst.

Per-Erik Josephson och Lasse Saukkoriipi (2009), 31 rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet, Chalmers tekniska högskola

Beau Keyte, Drew Locher (2008), Lean Hanboken: värdeflödeskartläggning inom administration, service och tjänster, ISBN 9789147088942, Malmö: Liber, 2008.

Jeffrey K Liker (2009), The Toyota Way: lean för världsklass, ISBN 9789147089024, Malmö : Liber, 2009.

AFA, SIF och Arbetslivsinstitutet väst (2004), Arbetsförhållanden och Lean produktion, IVF och NUTEK

<http://www.ncc.se/Cases-and-concepts/NCC-Partnering/> (8 maj 2012)

<http://www.ncc.se/sv/Projekt-och-koncept/NCC-Partnering/NCC-partnering-fortsattning/> (8 maj 2012)

<http://www.ncc.se/sv/Projekt-och-koncept/NCC-Partnering/Vad-ar-partnering/> (8 maj 2012)

<http://www.ncc.se/sv/Projekt-och-koncept/NCC-Partnering/Fordelarna-med-partnering/> (8 maj 2012).

BILDER

<http://poseidon.goteborg.se/sv/Glasmastaregatan/Folj-bygget/> (19 april 2012), Följ bygget

FOTOGRAFIER

Kristoffer Flodin (2012)

FIGURER

Herman Glenn Ballard (2000), The last plannersystem of production control.

Aron Lagercrantz (2012), De fem slöseriernas samspel

Jeffrey K Liker (2009), The Toyota Way: lean för världsklass.

Frågor inför arbetsplatsbesök

Presentation av oss.

Namn.

Högskolan i Borås.

Examensarbete – arbetsflöde vid fönsterbyte med Dan Engström NCC-Teknik

1. Vill du vara anonym?

Spela in?

Namn?

Arbetsuppgift?

Bild?

Hur länge har du jobbat i branschen?

På NCC?

2. Hur byter/monterar ni fönster idag?

Har den som bor där gjort i ordning så ni kan börja arbetet omgående? (flyttat allt)

Om ej iordningställt vad händer? (extra jobb/vem utför/tid)

Tycker ni kundbemötande är svårt?

Skulle det vara bra med en utbildning inom kundbemötande?

Hur tar ni bort det gamla?

Blir det ofta mycket extra arbete på grund av sättningar och dylikt?

Vad gör ni med det gamla? (tipp/sortera material/sälja?)

Vilken monterings metod använder ni för det nya?

Hur gör ni?

Varför denna metod?

Vilka verktyg och material?

Kommer fönster sorterade vid leverans?

Skulle det förenkla arbetet?

Frågor inför arbetsplatsbesök

Finns det en material-/verktygsstation i närheten av din arbetsplats?

Skulle det förenkla ditt arbete att ha det?

Vad är den vanligaste strulorsaken med att installera fönster?

Vad händer om något saknas? (tidsfördröjning/kostnader)

Gör ni någon arbetsberdning?

Görs kontroller av arbetet?

Av vem?

Är det några överflödiga moment du måste utföra? (tex hämta verktyg/material)

Hur skulle detta kunna förbättras?

Hur ofta städas det på arbetsplatsen?

Särskild tidpunkt på dagen eller vid behov?

Läggs material och verktyg tillbaka på rätt plats?

Skulle det göra arbetet lättare?

3. Tar någon vara på er kompetens / Lyssnar någon på era idéer?

Finns det något incitament för förbättringsförslag som används?

Vet ni vart man skall gå med förslag?

4. Besöker arbetsledning/chefer arbetsplatsen?

Vet arbetsledningen/chefer hur det faktiska arbetet utförs innan beslut tas?

5. Får ni något incitament för effektivt arbete eller om ni arbetar extra?

Visas uppskattning? (nya idéer/effektivisering/arbete)

Arbetar ni på ackord?

Hur påverkar det ert arbete?

6. Har ni några teambuilding aktiviteter

Har ni start möten?

Frågor inför arbetsplatsbesök

Hur sätts lag ihop?

Hur viktig är lagsammansättningen?

Skulle det tillföra något att ha fler teambuilding aktiviteter?

7. Vilken tycker du är den enskilt bästa förbättring som NCC borde göra men inte gjort?

I fönsterbyten?

I detta projekt?

Med renoveringar som helhet?

Kommentar fråga 7:

Ingen kunde komma på någon speciell förbättring, gällande renovering.

8. Får ni någon information om systematisk effektivisering?

Vad är det?

Varför skall det användas?

Hur skall det användas?

Vad tycker ni om att arbeta enligt lean metoden?

Kommentar fråga 8 & 8b:

Tjänstemän har kunskap inom området, men inget aktivt arbete sker idag på arbetsplatsen.

Tror ni att lean production kan effektivisera ert arbete?

Hur har ni utbildats inom lean?

Utbildning om hur lean production skall användas?

8b. Icke informerad om systematisk effektivisering.

Vet du vad det innebär?

Utbildning om lean production?

9. Tror ni att systematisk effektivisering kan effektivisera ert arbete?