Linnéuniversitetet Kalmar Växjö

Examensarbete i Industriell Ekonomi

Förbättring av arbetsmiljö för en ökad produktivitet

– Improvement of work environment for an increased productivity

Författare: Sanel Mehinagic, Aldin Kunic
Handledare LNU: Tobias Schauerte
Handledare företag: Andreas Olaison
Examinator LNU: Mirka Kans

Datum: 2019-05-28
Kurskod:2MT14E, 15 hp
Ämne: Industriell Ekonomi
Nivå: Högskoleingenjör

Linnéuniversitetet, Fakulteten för Teknik

Sammanfattning

Konkurrensen mellan företagen ökar ständigt, inte bara på den inhemska marknaden utan även globalt. Ett sätt att konkurrera på den globala marknaden är att ständigt utvecklas genom att minska den icke-värdeskapande tiden och öka produktiviteten.

Lean Production används för att företag ska kunna minimera slöserier och ständigt utvecklas. Förutsättningen för en produktion utan slöserier är att ha allt i ordning och reda. En arbetsplats där allt är i ordning och reda leder till en förbättrad arbetsmiljö.

Syfte med studien är att öka förståelsen för vilken effekt en förbättrad arbetsmiljö har på produktivitet. Målet med arbetet är att förbättra arbetsmiljön för att öka produktiviteten.

Studien började med en nulägesanalys för att identifiera möjligheter och förbättringar på arbetsplatsen. Därefter analyserades nuläget med relevant teori och sedan utfördes en genomförbarhetsanalys innan förbättringarna implementerades.

Resultatet i den här studien visar att en förbättrad arbetsmiljö med avseende på ergonomi, ordning och reda samt stress har en positiv påverkan på produktiviteten. Produktiviteten vid montering på en arbetsplats ökade med 13,3%.

Summary

Competition between companies is constantly increasing, not only on the domestic market but also globally. One way to compete in the global market is to constantly develop by reducing non-value-creating time and increasing productivity.

Lean Production is used for companies in order to minimize waste and constantly develop. The prerequisite for a production without waste is to have everything in order and ready. A workplace where everything is in order and ready leads to an improved work environment.

The purpose of the study is to increase the understanding of what effect an improved work environment has on productivity. The goal of the work is to improve the working environment to increase productivity.

The study began with an analysis of the current situation to identify opportunities and improvements in the workplace. The current situation was then analyzed with relevant theory and then a feasibility analysis was carried out before the improvements were implemented.

The result of this study shows that an improved work environment with regard to ergonomics, order and order and stress has a positive impact on productivity. The productivity during assembling at a workplace increased by 13.3%.

Abstrakt

Ett sätt att konkurrera på den globala marknaden är att ständigt utvecklas. Lean Production används för att ständigt utvecklas och minimera slöserier. Om allt är i ordning och reda reduceras slöserier vilket i sin tur främjar en förbättrad arbetsmiljö.

Syfte med studien är att öka förståelsen för vilken effekt en förbättrad arbetsmiljö har på produktivitet. Målet med arbetet är att förbättra arbetsmiljön för att öka produktiviteten.

I studien gjordes en nulägesanalys, jämförande mellan nuläge och teori, genomförbarhetsanalys och därefter implementation av förbättringsåtgärder.

Med en förbättring av arbetsmiljön i form av ergonomi, ordning och reda samt stress lyckades en förbättring av produktiviteten vid montering ökas med 13,3%

Nyckelord: Produktivitet, Arbetsmiljö, Ergonomi, Ordning och reda, Stress, Lean Productions, 5-s metoden

Förklaringar och begrepp

Effektivisering - En effektivisering uppnås genom att antingen öka produktionen med givna resurser eller genom att minska resursåtgången (Nationalencyklopedin, 2019).

Kanban - Kanban är ett system som visuellt visar vad som behöver tillverkas eller fyllas på i lager för att undvika buffert. Det sker oftast med hjälp av olika signalkort. Det kan exempelvis ske med ett two-bin system där den ena lådan används medan den andra fylls på (Dennis, 2015).

Värdeflödesanalys - Ett verktyg som används inom tillverkningsindustrin för att kartlägga ett värdeflöde för material och information. Värdeflödesanalys används ofta som ett hjälpmedel för att identifiera slöserier (Liker, 2004).

Förord

Det här arbetet har genomförts som ett examensarbete inom programmet Industriell Ekonomi på Linnéuniversitetet i Växjö. Vi vill tillägna ett stort tack till följande personer som gjort det möjligt att utföra denna fallstudie.

Tobias Schauerte, handledare, som med sin långa erfarenhet har guidat och hjälpt oss genom hela arbetet. Utifrån hans hjälp har en ökad kunskap samt önskade resultat uppnåtts.

Vår handledare på företaget, Andreas Olaison som har bidragit med en rad ideér och förslag på hur vi kan gå tillväga för att uppnå goda resultat.

Vår examinator Mirka Kans, som har hjälpt oss under arbetets gång genom att ha granskat rapporten och gett oss feedback vid ett flertal seminarier.

Sanel Mehinagic & Aldin Kunic

Växjö, 28 Maj 2019

Innehållsförteckning

1. Introduktion 1
   1.1. Bakgrund 1
   1.2. Problematisering 2
   1.3. Syfte 3
   1.4. Frågeställning 3
   1.5. Mål 3
   1.6. Avgränsning 3
2. Metod 5
   2.1 Vetenskapligt angreppssätt 6
   2.2. Forskningsmetoder 6
   2.3. Datainsamlingsmetoder 7
   2.4. Undersökningsmetoder 8
   2.5. Reliabilitet och validitet 8
   2.6. Etik 8
3. Teori 10
   3.1. Lean 10
   3.2. Slöserier 10
   3.3. 5S 12
   3.4. Produktivitet 15
   3.5. Arbetsmiljö 15
   3.6. Delaktighet 17
   3.7. Genomförbarhetsanalys 17
   3.8. Spagettidiagram 18
   3.9. Analysmodell 18
4. Data och analys 20
   4.1. Företagets Leansatsning 20
   4.2 Nulägesanalys av arbetsplats 21
5. Genomförande av 5s 31
6. Resultat 33
   6.1 Implementering av 5s-metoden 33
   6.2 Mätning av produktivitet 41
   6.3 Förbättringsförslag 41
7. Diskussion 43
   7.1 Metoddiskussion 43
   7.2. Resultatdiskussion 44
   7.2.1. Tidigare forskning 47

7.2.2. Etik 48
7.3. Diskussion av förbättringsförslag 48
8. Slutsatser 50
Referenslista 52
Bilagor 57

1. Introduktion

Introduktionen innehåller en beskrivning av bakgrunden till problemet och presentation av syfte, frågeställning, mål och avgränsning.

1.1. Bakgrund

Konkurrensen mellan företagen ökar ständigt, inte bara på den inhemska marknaden utan även globalt. Främst beror den hårda konkurrensen på en ökad utveckling bland låglöneländer, ökad kapitalkostnad, samt flera företag som etablerat sig på marknaden (Dicken, 2003). Det här leder till lägre priser, vilket medför att företagen måste sänka sina kostnader för att kunna matcha priserna (Dennis, 2015). I ett land som Sverige med en hög levnadsstandard är också kostnaderna höga. Detta i form av högre löner, försäkringar och miljölagar. (Globalis, 2019).

Ett sätt att konkurrera på den globala marknaden är att ständigt utvecklas. Ett sätt kan vara genom att minska den icke-värdeskapande tiden. Enligt en undersökning av tillverkningsindustrin i Storbritannien uppskattades den icke-värdeskapande tiden till 65%, nödvändig tid till 35% och endast 5% för den värdeskapande tiden (Agrahari et al. 2015). Det här visar tydligt att utrymme för förbättring finns.

En verksamhetsstrategi med huvudmål att ständigt utvecklas samt eliminera icke-värdeskapande aktiviteter är Lean Production. Nyckeln med att tillämpa Lean Production är att ha en grund i att tänka långsiktigt och att ständigt förbättra (Bergman & Klefsjö, 2012). Därför har Lean Production hamnat i allt större fokus för att lösa det stora problemet i dagens tillverkningsindustri med den höga efterfrågan på att ständigt minimera slöserier (Dennis, 2015).

Förutsättningen för en produktion utan slöseri är att ha allt i ordning och reda (Bergman & Klefsjö, 2012). En arbetsplats där allt är i ordning och reda främjar också arbetsmiljön (Liker, 2004). En minskning av slöserier har också en positiv påverkan på arbetsmiljön (Natasya et al. 2013).

Enligt en undersökning i en stålverksindustri där arbetsmiljöåtgärder infördes blev resultaten positiva då kvalitet, produktivitet förbättrades samtidigt som

minskade personalkostnader uppnåddes. Kvalitetsförbättringar stod för 59%, ökad produktivitet för 39% och minskade personalkostnader för 2% av den totala vinsten (Abrahamsson, 2000).

1.2. Problematisering

Arbete med Lean Production och kvalitetsutveckling innebär oftast en förbättring inom arbetsmiljön. Ett införande av Lean Production har därför en stor betydelse för arbetsmiljön (Emery & Thorsrud, 2014).

För att förändringar ska kunna genomföras är det viktigt att arbetsmiljön består av en kultur där alla känner sig delaktiga, säkra och motiverade. Det är därför viktigt att företag aktivt arbetar med att skapa en god arbetsmiljö. Ett problem med arbetsmiljön i flera företag är att arbetarna inte stödjer förbättringar, utan endast accepterar de (Liker, 2004). Ett annat problem med arbetsmiljön är bristen på stöd och förtroende från ledningen gentemot arbetarna. Till följd av detta uppstår bland annat stress, ångest, motsägelse, minskad kreativitet och en lägre arbetstillfredsställelse. Resultatet av det här kan innebära en ökad långtidssjukfrånvaro hos arbetarna (Abrahamsson, 2000). Stress är en viktig faktor att ta hänsyn till, anledningen är att människan inte kan tänka helt klart och riskerar att göra fel om stressnivån är för hög (Bjurström, 2013). De här faktorerna påverkar i sin tur arbetarnas förmåga att arbeta produktivt (Abrahamsson, 2000).

För att uppnå en god arbetsmiljö bör hänsyn till ergonomi tas. En rad studier har visat att ergonomi vid montering har en tydlig påverkan på produktkvaliteten. En dålig ergonomi vid montering innebär fler kvalitetsfel vilket i sin tur också påverkar produktiviteten negativt (Eklund, 1999). Dessutom har en arbetsplats som inte är strukturerad på ett ergonomiskt sätt en högre risk för arbetsskador och sjukfrånvaro (Cole et al. 2003).

För att arbetare ska ha en möjlighet att operera på en önskad nivå bör arbetsplatserna vara i ordning och reda. Det här bidrar till minskade variationer och en lägre icke-värdeskapande tid. Genom att införa en ordning och reda kan produktivitet samt kvalitet förbättras (MÍkvaa et al. 2016).

1.3. Syfte

Syftet med studien är att öka förståelsen för vilken effekt en förbättrad arbetsmiljö har på produktivitet.

1.4. Frågeställning

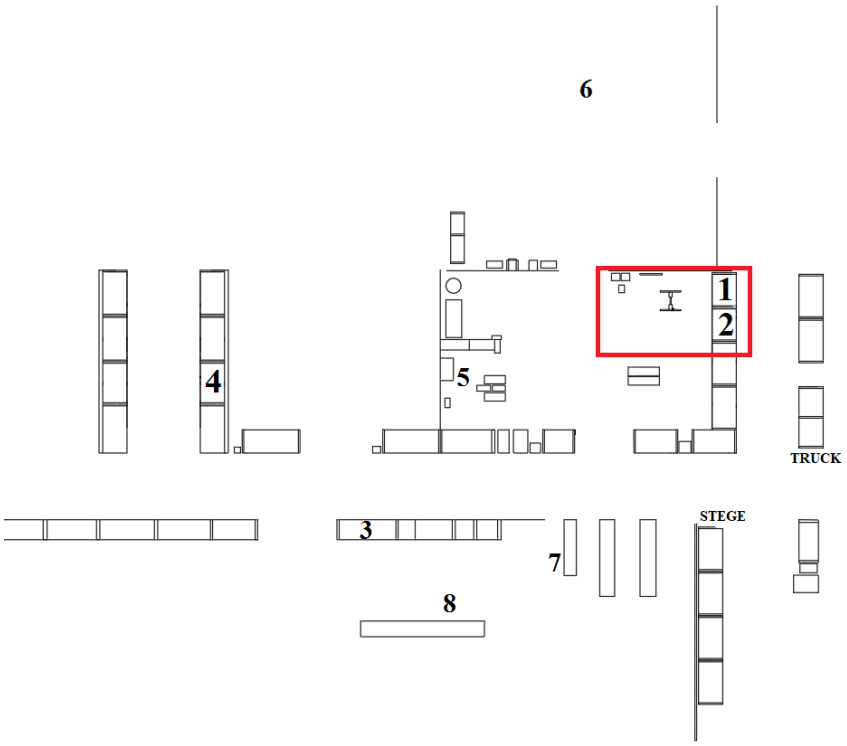
Vilken effekt har en förbättrad arbetsmiljö på produktivitet?

1.5. Mål

Målet med det här arbetet är att förbättra arbetsmiljön för att öka produktiviteten.

1.6. Avgränsning

Den här studien kommer att handla om att förändra en specifik arbetsplats för montering av stativ. Förändring avser en förbättring av arbetsmiljön samt produktivitet.



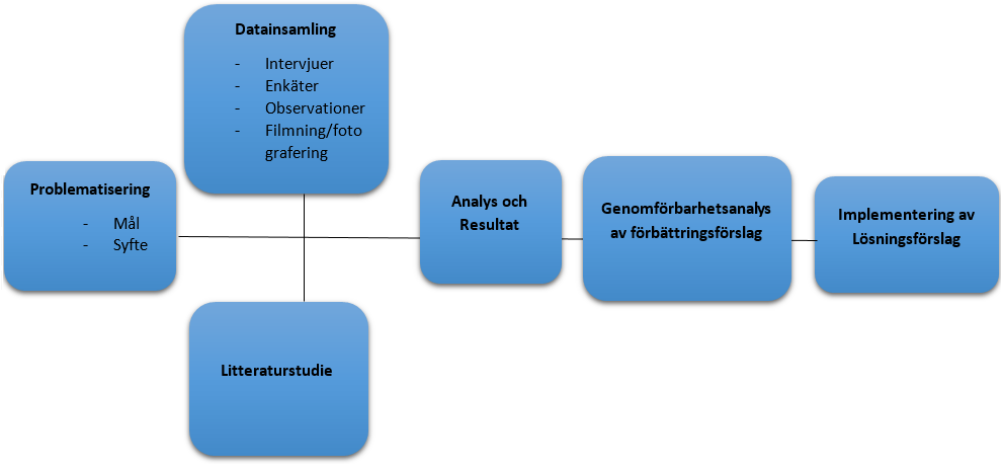
Figur 1: Layout på arbetsplats. Arbetsplatsen som arbetet berör är rödmarkerat i bilden.

I arbetet används olika Lean-verktyg för att förbättra arbetsplatsens arbetsmiljö samt produktivitet. Arbetsmiljön avgränsas till områdena ergonomi, ordning och reda samt stress. I arbetet diskuteras hur arbetarna kan arbeta på ett säkert sätt vilket ingår inom området ergonomi. En konsekvens av de här avgränsningarna är att andra områden inom arbetsmiljö utesluts vilket hade kunnat påverka resultatet.

Studien kommer endast innehålla intervjuer med personal som har mest kunskap om arbetsplatsen, i detta fall montörer och produktionsledare. Detta för att samla in information från pålitliga källor.

2. Metod

I det här avsnittet behandlas de olika metoder och vetenskapliga synsätt som kommer användas i studien.



Figur 2: Forskningsdesign.

Första steget i arbetet var att identifiera problemet. Det här gjordes genom en empirisk studie på fallföretaget. En nulägesanalys över arbetsplatsen gjordes för att se över nuläget och identifiera möjligheter för förbättringar. Därför är en nulägesanalys oftast det första steget i en studie för att skapa en förståelse om hur situationen ser ut just nu (Dennis, 2015). Under nulägesanalysen samlades data in genom att observera arbetsplatsen med hjälp av filmning, fotografering, tidtagning, och anteckning av arbetsplatsen. För tidtagning, se bilaga 2.

Dessutom intervjuades arbetare och projektledare för att se över deras infallsvinklar av problemen. Arbetarna fick också svara på en enkätundersökning, se bilaga 1. För att beskriva nuläget ritades en layout över arbetsplatsen i CAD. Layouten används sedan som ett underlag för att kunna göra ett spagettidiagram. I spagettidiagrammet ritades sträckor mellan olika platser som arbetaren förflyttar sig till. Dessutom noterades frekvens, avstånd och tid för dessa sträckor.

Samtidigt som att en uppfattning om arbetsplatsen skapades utfördes en litteraturstudie. Därav samlades relevant teori in för att kunna fortsätta med skrivandet av rapporten. För att få flera olika perspektiv samt säkerställa att teorin är pålitlig användes ett flertal undersökningar, böcker och artiklar om

ämnesområdet. Utifrån teorin och den empiriska undersökningen gjordes en analys av den observerade datan. Därefter utfördes en genomförbarhetsanalys genom diskussion av förbättringsförslag med arbetarna, produktionsledaren samt projektplaneraren. Då lämpliga åtgärder har valts ut sker implementation av lösningsförslag för att se hur det påverkar arbetsmiljön och produktiviteten.

För att uppnå önskade resultat gjordes en översiktlig planering över utförandet av hur processen för arbetet ska gå till. Se bilaga 4.

2.1 Vetenskapligt angreppssätt

Det finns tre olika angreppssätt för att beskriva sambandet mellan teori och empiri. Det kan göras genom ett deduktivt, induktivt eller abduktivt angreppssätt. Ett deduktivt arbetssätt utgår från teorier och idéer för att sedan dra slutsatser om enskilda fall (Blomkvist & Hallin, 2015). Induktion innebär att forskningsobjektet studeras utan att ha stöd från en undersökning i tidigare teorier. Utifrån den insamlade informationen i empirin formuleras en teori (Patel & Davidson, 2011). Ett abduktivt angreppssätt är en kombination av deduktion och induktion (Patel & Davidson, 2011). Det här arbetet liknar ett deduktivt arbetssätt eftersom teorier om ämnesområdet har samlats in som en grund för att utföra arbetet. Efter implementering av förbättringsåtgärder dras slutsatser av resultatet.

2.2. Forskningsmetoder

Det finns två olika metoder för att samla in data och information, dessa är kvantitativ och kvalitativ metod. Den kvantitativa metoden förknippas oftast med begrepp som siffror, distans, deduktion, generaliseringar, strukturerad empiriinsamling och en hård och tillförlitlig data (Blomkvist & Hallin, 2015). Den kvalitativa metoden används bland annat vid datainsamlingar, intervjuer och observationer och används när information är svår att mäta (Blomkvist & Hallin, 2015). Arbetet innehåller kvantitativa metoder i form av tidtagning och enkätundersökning. Tiden vid montering togs på fem olika arbetare, detta gjordes både före och efter förändring. Samma arbetare fick därefter svara på en enkätundersökning. Då en fallstudie utförs tillämpas en kvalitativ metod.

Kvalitativa metoder som observationer av arbetsplats samt intervjuer med arbetare och ledare utförs för att nå en djupare förståelse av arbetsplatsen.

2.3. Datainsamlingsmetoder

Datainsamlingsmetoder tillämpas för att välja hur data ska samlas in. Intervju används synonymt med kvalitativ intervju och är en av den mest använda metoden vid datainsamling. Det är en relativt enkel metod för att kunna fördjupa sig inom valt område då en bild om hur olika människor tänker och resonerar skapas (Blomkvist & Hallin, 2015). Intervjumetoden som har använts är en semistrukturerad intervju där frågorna på förhand är bestämda, dessutom förekommer ostrukturerade intervjuer då förbättringsförslag och problem i arbetsplatsen diskuteras med arbetare. För att få en bredare bild om arbetsplatsen och arbetarnas åsikter utfördes en enkätundersökning. Enkätundersökningen utfördes på fem olika arbetare och bestod av åtta frågor, se bilaga 1. Varje fråga har en tiogradig skala, där siffran 1 betyder att påståendet inte alls stämmer in och siffran 10 betyder att påståendet stämmer in helt. Samma enkätundersökning utfördes både innan och efter förändring på samma personer, detta för att mäta förbättringarna på ett trovärdigt sätt. Poängen för varje fråga summerades ihop för att få ut ett medelvärde för varje enskild fråga. Därefter skapades ett stapeldiagram för att visualisera resultaten, se figur 22.

Observation är den metodik forskare främst använder vid datainsamling (Patel & Davidson, 2011). För att få en övergripande bild av arbetsplatsen har en observation, filmning och fotografering använts som observationsmetoder. Informationsinsamling från intervjuer, enkätundersökning och observering definieras som primärkällor. Primärkällor innebär att informationslämnaren är från en förstahandsrapportering (Patel & Davidson, 2011).

Kunskap och fakta kommer huvudsakligen att samlas in genom att studera litteratur och källor på internet. Google scholar användes vid insamling av vetenskapliga artiklar. Därefter jämfördes artiklarna med varandra för att kunna välja ut de artiklar som har kopplingar till vårt arbetsområde. Metoden för insamlingen av den här typen av data är en så kallad sekundärkälla, alltså att information redan sedan tidigare är insamlad (Patel & Davidson, 2011)

2.4. Undersökningsmetoder

En fallstudie innebär att en undersökning utförs på en mindre avgränsad grupp. Fallstudien används ofta vid studier av processer och förändringar (Patel & Davidson, 2011). Det här arbetet är en fallstudie då arbetet fokuserar på en avgränsad arbetsplats med en mindre grupp arbetare.

2.5. Reliabilitet och validitet

Reliabilitet är pålitligheten av ett arbete (Patel & Davidson, 2011). En hög reliabilitet i arbetet kommer uppnås genom att noggrant undersöka och jämföra flera olika källor med liknande teorier. Med validitet menas att det som mäts verkligen är det som mäts och inget annat (Patel & Davidson, 2011). Validitet i arbetet framgår genom att flera olika metoder nyttjas vid datainsamling. Studien i den här rapporten bygger på ett generellt tillvägagångssätt eftersom de metoder och genomförandet som presenteras är något som alla företag kan tillämpa. Dessutom läggs en stor vikt vid att göra rätt mätningar för att få så pålitliga resultat som möjligt. Ett exempel på detta är att enkäter delas ut till samma personer före och efter förändring, vilket ger ett mer pålitligt resultat. Ytterligare ett exempel är att även tidmätningar av montering utfördes på samma personer före och efter förändring av arbetsplatsen. Tidtagningen utfördes två gånger på samma personer för att minska risken för att avvikelser kommer med i mätningarna. Utöver det här, används även en rad olika källor vilket visar att ämnesområdet är viktigt och har tidigare forskning som underlag.

2.6. Etik

Den här studien följer de etiska regler som beskrivs i Blomkvist och Hallin (2010). Boken utgår från Vetenskapsrådets forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning.

Huvudkraven som ett vetenskapligt arbete ska uppfylla är:

1. Informationskravet: ingående personer som studeras måste informeras om syftet med studien.
2. Samtyckeskrav: personer som studeras måste gå med på att bli studerade.

3. Konfidentialitetskravet: insamlad data och material ska behandlas konfidentiellt.
4. Nyttjandekravet: den insamlade data och material får endast användas till det som informerats att studien ska handla om.

För att arbetet ska följa vissa krav från företaget hålls ett möte där företaget går igenom vad som är tillåtet och inte. När studien är genomförd ska handledaren på företaget läsa igenom arbetet och därefter godkänna det. På så vis kommer arbetet inte innehålla något som är sekretessbelagt. Företagets namn kommer inte att nämnas då företaget vill vara anonymt. På grund av detta nämns inte heller arbetarnas namn vid intervjuer och enkätundersökningar.

3. Teori

I det här kapitlet presenteras valda teorier som ska ligga till grund för arbetet. En analysmodell har utformats för att visa varför valda teorier finns med.

3.1. Lean

Lean Production har en grund i att tänka långsiktigt och att ständigt förbättra. Målet med Lean är att skapa en resurssnål och effektiv produktion. (Bergman & Klefsjö, 2012).

Inom verksamhetsstrategin Lean ska slöseri elimineras med motiverade och involverade arbetare för att på så vis skapa värde för kunden (Bjurström, 2016).

3.2. Slöserier

Slöserier är aktiviteter som kunden inte är villig att betala för. Kunden är exempelvis villig att betala för att en plåt ska bockas, svetsas och stansas, men inte för aktiviteter som omarbetningar och väntetid. Ett annat exempel på skillnaden mellan värdeskapande och icke-värdeskapande tid är när en operatör skruvar fast en skruv, vilket är värdeskapande, i jämförelse med då operatören hämtar skruv och skruvmejsel vilket är icke-värdeskapande tid. Kunden är alltså bara villig att betala för aktiviteter som skapar värde (Dennis, 2015).

Det finns åtta olika slöserier att ta hänsyn till:

Onödig Rörelse:

Slöserier som uppstår på grund av onödiga rörelser är framförallt förknippat med ergonomin på arbetsplatsen. En dålig ergonomi medför en rad negativa konsekvenser. Det minskar produktiviteten då arbetaren måste gå onödiga sträckor samt sträcka och böja sig vid materialhämtning.

Det påverkar dessutom säkerheten på ett negativt sätt. Ett exempel på detta är att mer än 50% av alla arbetsrelaterade skador i Nordamerika sker på grund av en dålig ergonomi. De största orsakerna till det här är hållningen, kraften samt repetition. Genom att utforma en arbetsplats som tar hänsyn till dessa faktorer kan stora vinningar uppnås. Ergonomi är alltså en viktig faktor då icke-värdeskapande tid ska reduceras (Dennis, 2015).

Transport:

Slöserier i form av transport sker då material och produkter transporteras i företaget. En av anledningarna till en hög slöseri är en dålig layout. Transport är dock ett nödvändigt slöseri då material måste transporteras, men nyckeln är att minimera den (Liker, 2004).

Förseningar:

Väntetid är en slöseri som uppstår på grund av att olika material inte har levererats i tid, vid stopp i produktion samt när arbetaren väntar på att maskinen ska arbeta klart (Dennis, 2015).

Defekter:

Här tas all den tid det tar att reparera och tillverka en ny produkt till hänsyn. Material, tid och energi är faktorer som bidrar till ökade slöserier vid omarbetningar (Liker, 2004).

Överproduktion:

Överproduktion innebär att företaget tillverkar mer än vad kunden är beredd att köpa. Onödiga kostnader uppstår i form av lagerkostnader och transport. Överproduktion kan anses vara det slöseriet med värst konsekvenser då det även bidrar till andra slöserier (Segerstedt, 2008).

Överarbete:

Överarbete sker då företaget gör mer än vad kunden är kräver. Vissa kunder fokuserar exempelvis mer på driftsäkerhet än design, då behöver företaget lägga mer fokus på driftsäkerheten (Dennis, 2015).

Lager:

Onödigt stora lager och buffertar tar upp en stor yta. Kostnader som uppstår här är för lokaler samt bundet kapital (Dennis, 2015).

Kunskap:

Det sista slöseriet uppstår då kunskapen och kreativitet hos medarbetarna inte används på ett bra sätt. Det är upp till ledningen att lyssna på arbetarna annars kommer företaget gå miste om chansen till förbättringar, tidsbesparingar samt lärande (Womack & Jones, 2010).

De ovan nämnda slöserierna ska enligt Toyota Production System om möjligt helt elimineras, eller åtminstone reduceras för att på så vis öka produktiviteten i produktionen (Liker 2004).

3.3. 5S

5s är ett system som byggs upp av att sortera, strukturera, städa, standardisera och skapa vana (Dennis, 2015).

Sortera:

Det är vanligt att en arbetsplats har för mycket verktyg, material, komponenter, hyllor, lådor, dokument. Det som är gammalt och som längre inte behövs ska sorteras bort eftersom det skapar en oreda, som i sin tur påverkar flödet och den icke-värdeskapande tiden. Målet är att ha en arbetsplats där endast det nödvändiga finns, vilket i sin tur hjälper till att skapa en visuell kontroll (Hough, 2008).

Strukturera:

Här struktureras arbetsplatsen efter att överflöd av material och verktyg har sorterats bort. Målet är att placera hyllor, verktyg, maskiner och material så att slöserier och oergonomiska rörelser kan minimeras (Dennis, 2015).

Städa:

Hur en arbetsplats ser ut påverkar motivationen hos arbetarna. Det gäller att ha städrutiner för att uppnå en ren och strukturerad arbetsplats. Städrutinerna ska innehålla vad som ska städas, hur städningen går till, vem som ska städa och en beskrivning av vad som är rent. Det gäller också att arbetarna ser över skicket på maskiner och utrustning. Här ska arbetare tränas för att upptäcka fel genom att lyssna, lukta, se över temperaturer samt uppmärksamma vibrationer. På så sätt kan fel upptäckas i ett relativt tidigt stadie (Dennis,

2015). Målet med att städa är att identifiera och eliminera rotorsaken till slöserier (Van Patten, 2006).

Standardisera:
Efter att arbetsplatsen har sorterats, struktureras och städats ska en standard skapas för hur de tre först stegen i 5s utförs, samt hur det ska se ut när det är klart. En standardiserad arbetsplats ska tala om när något är fel, exempelvis om ett verktyg saknas ska tavlan tala om att verktyget inte är på sin plats. Därför är det viktigt att tydligt markera vart alla verktyg och material ska befinna sig (Cooper, 2007).

När standardisering har införts är det viktigt att kunna mäta hur det ser ut. Här kan checklistor och scheman på när kontrollen ska utföras vara användbart.

Slutligen, ska arbetarna helst lägga undan de sista 5 minuterna av sitt skift till att genomföra 5s, för att på så vis lämna arbetsplatsen i bästa möjliga skick (Dennis, 2015).

Syftet med standardisering är att förenkla arbetsprocessen åt arbetaren genom att varje arbetare gör rätt saker utan variation. Med hjälp av standardisering blir det möjligt att uppnå rätt kvalitet. Rätt kvalitet innebär att produktionen av produkten ska utföras på ett sätt som uppfyller kundens krav med så få omarbetningar och kassationer som möjligt (Bergman & Klefsjö, 2012).

Skapa vana:
När de fyra s:en är införda, ska en vana skapas för att kunna bevara förändringarna långsiktigt. Ett sätt kan vara att involvera arbetarna. Det här kan ske genom att träna sina arbetare inom 5s, utse en 5s ansvarig som motiverar sina medarbetare till att följa 5s-instruktionerna samt dela ut ett pris till den arbetare som tillämpat 5s på bästa sätt (Dennis, 2015). En stor vikt bör läggas vid att bevara och skapa en vana av det som har implementerats, då risken är stor för att arbetarna återgår till de gamla arbetssätten (Maggie, 2006).

En enkel beskrivning av tillståndet på 5S är att en arbetsplats ska vara ren, i ordning och tala om när avvikelser sker för att främja ständiga förbättringar. (Dennis, 2015). 5s-metoden är oftast det första steget inom en Leansatsning (Howell, 2009).

Fördelarna med att implementera 5s på företag är stora. Det kan exempelvis vara en förbättring av kvalitet, produktivitet, säkerhet och arbetsmiljön (Rahman et al. 2010).

Andra fördelar som kan inträffa med en implementation av 5s är en ökning av produktivitet, minskade produktionskostnader, ökning av kundnöjdhet, mindre stress samt mer organiserade arbetare (Asachi, 2008). En implementation av 5s medför att arbetare ändrar sin inställning till att hålla sin arbetsplats i bästa möjliga skick för att kunna utföra ett produktivt arbete till rätt kvalitet. Genom att ha rätt kvalitet, uppnås också en högre produktivitet då färre omarbetningar krävs.

En god arbetsmiljö ska bestå av en kultur där alla känner sig delaktiga, säkra och motiverade. För att skapa vana krävs dock träning av personal samt ledningens fulla engagemang. På så sätt skapar 5s en god arbetsmiljö som stödjer förbättringar och ser till att strukturen bevaras i längden.

Ergonomi är en viktig faktor att ta hänsyn till då arbetsplatser ska utformas. Genom att 5s införs skapas en arbetsplats med goda förutsättningar för att arbeta ergonomiskt. Mer plats skapas vilket gör det enklare för arbetarna att röra sig på vilket minskar den fysiska ansträngningen samt risken för skador. Dessutom kan arbetsplatsen struktureras efter arbetarens behov och inte efter den begränsade ytan som finns (Patel & Thakkar, 2014).

Vid implementering av 5s finns det risk för att resultaten inte blir som önskat. Brist på kommunikation är en utav det största problemet, vilket kan leda till kostnader i form av onödigt lagda resurser samt en minskning av arbetarnas moral. Ett annat stort problem är att ledningen inte visar tillräckligt mycket

stöd vid implementering av 5s, det underlättar väldigt mycket om ledningen inser de positiva fördelarna med 5s för att på så vis investera mer resurser (Agrahari et al. 2015).

3.4. Produktivitet

Produktivitet är ett mått på det värde som produceras per enhet insatsfaktor. Inom tillverkningsindustrin används produktivitet som ett begrepp för att fastställa tiden per maskin. En stigande produktivitet är en förutsättning för den kontinuerliga utvecklingen av levnadsstandarden. (Nationalencyklopedin, 2019).

Genom att minska slöserier av olika slag kan arbetsmiljön förbättras vilket i sin tur leder till en ökning av produktivitet (Liker, 2004). Förutsättningen för en produktion utan slöseri är att ha allt i ordning och reda (Bergman & Klefsjö, 2012).

En förbättring av ergonomin kan leda till att produktiviteten ökar. Med en ergonomiskt utformad arbetsplats slipper arbetaren gå onödiga sträckor, sträcka sig samt böja sig vid materialhämtning. På så vis kan arbetaren arbeta på ett säkert sätt och därigenom uppnå en ökad produktivitet (Dennis, 2015).

Människans förmåga att prestera på en hög nivå är en faktor som har en stor påverkan på produktiviteten. Genom att utforma teknik, organisation och miljö utefter människans förutsättningar och behov, vilket definierar en god ergonomi, kan produktivitet ökas (Eklund, 1999).

3.5. Arbetsmiljö

Arbetsmiljön avser förhållandena på en arbetsplats och var från början förknippat mot de risker som finns för liv och hälsa med olika arbeten. (Nationalencyklopedin, 2019). I den svenska arbetsmiljölagen är syftet med lagen att miljön på en arbetsplats ska anpassas efter människans förutsättningar i fysiskt och psykiskt avseende. Miljön ska även vara betryggande och tillfredsställande med hänsyn till den tekniska och sociala utvecklingen (Riksdagsförvaltningen, 2018).

Arbetsmiljön byggs upp av en rad olika underkategorier. De främsta är ergonomi, ordning och reda, stress, säkerhet, delaktighet samt motivation. (Liker, 2004).

Ergonomi är en term som beskriver samspelet mellan människan och arbetsredskapen. Sättet människan använder sina krafter och även hur yttre krafter påverkar kroppen ger grunden för *kraftergonomi.* Kraftergonomi tar hänsyn till arbetsställningar, arbetsrörelser och kroppsliga belastningar. Det kan handla om att placera verktyg och material på en höjd som exempelvis minimerar påfrestningen på ryggen och axlar. Ett exempel på detta är då att tyngre material ska vara placerade i höjd med midjan istället för att vara placerade på marken, eller att material inte är placerade för högt. Ett annat exempel är att verktyg eller material som är högfrekventa ska vara placerade närmare montören än det som är mindre frekvent, därigenom minskar risken för skador på arbetaren då de slipper sträcka och vrida på sig (Wick & Bloswick, 1998). Flera studier visar att när monteringen på en arbetsplats var lättåtkomlig så förbättrades arbetsställningarna och kvalitetsutfallet ökade (Wick & Bloswick, 1998).

Ett flertal studier har visat ett samband mellan en förbättrad arbetsplatsutformning med hänsyn till bättre arbetsställningar och bättre kvalitet i form av färre omarbeten (González et al. 2003).

En viktig faktor inom ergonomi är det så kallade individetsperspektivet som avser säkerhet, hälsa och välbefinnande. I detta ingår skaderisk, personalomsättning, sjukfrånvaro och motivation (Eklund, 1999).

Onödiga rörelser som är förknippat med en dålig ergonomi leder till att arbetaren får gå onödiga sträckor samt utföra rörelser utan avseende på ergonomin (Natasya et al. 2013). Ergonomi i form av säkerhet påverkas negativt av onödiga rörelser eftersom det påfrestar kroppen och därmed ökar risken för arbetsskador (Dennis, 2015). Transporter är en typ av slöseri som är förknippat med arbetsmiljön eftersom den är beroende av layouten på företaget (Liker, 2004).

En annan faktor som påverkar arbetsmiljön är att arbetsplatsen ska vara i ordning och reda. Det här bidrar till en ökad trivsel för arbetarna samt att stressnivån minskar då arbetaren slipper leta efter verktyg och material. Dessutom ökas säkerheten genom att allt överflödigt material tas bort och mer utrymme för arbetarna skapas. (Liker, 2004)

En god arbetsmiljö ska bestå av en kultur där alla känner sig delaktiga, säkra och motiverade. Det krävs en kombination av en engagerad ledning, rätt utbildning och träning av arbetarna för att skapa en arbetsmiljö som stödjer förbättringar (Liker, 2004). En arbetsmiljö som uppfyller dessa kriterier minskar riskerna som finns med en arbetsmiljö som saknar förtroende och stöd från ledning och medarbetare. Därav minskar riskerna för stress, ångest, motsägelse, missnöje och en låg arbetstillfredsställelse. I sin tur minskar också de hälsofrämjande interventionerna och motivationen ökar bland arbetarna. En arbetsmiljö med låg sjukfrånvaro, bra ergonomi, en säker arbetsplats samt motiverade arbetare ökar på så sätt produktiviteten i företaget (Anderzén & Arnetz, 2005).

3.6. Delaktighet

En synonym till delaktighet är att ha en aktiv medverkan. Ordet är förknippat med känslan att vara till nytta och att ha ett inflytande i företaget (Nationalencyklopedin, 2019). För en god arbetsmiljö är allas delaktighet en viktig aspekt. Det är först när alla medarbetare känner att de har ett inflytande som det blir möjligt att gå vidare med att motivera och träna arbetarna (Liker, 2004).

3.7. Genomförbarhetsanalys

Genomförbarhetsanalys är ett analysverktyg där en förstudie utförs för att sedan kunna bedöma möjligheten av att implementera de föreslagna förbättringsåtgärderna. Företag gör oftast en förstudie som består av en utvärdering av sina teknologier, scheman och ekonomi (Kunnskapsbase, 2015).

Den tekniska utvärderingen utgår från förberedelse av de krav som ingår i förbättringsåtgärden. Utvärderingen innehåller bland annat den kompetens, arbetskraft och nödvändig utrustning som behövs för implementationen. Dessutom utförs en bedömning av vilka resurser som finns kontra behoven, på så sätt kan företaget analysera om det är värt att engagera sig i förbättringsåtgärden.

Företaget gör även en finansiell bedömning för att se över kostnaderna och om det är värt att investera i förbättringsåtgärden. Analysen innehåller också en bedömning av hur lång tid som förbättringsåtgärden tar.

3.8. Spagettidiagram

Ett spagettidiagram används för att se över vilka behov som finns inom medarbetaren eller produktens fysiska flöde. Det här visas genom ett stort antal streck i en layout som visar hur långt arbetaren eller produkten måste transporteras. Totala gång och körsträckor kan därefter summeras ihop. En fördel med spagettidiagram är att olika sträckor kan reduceras eller elimineras genom att slöserier som onödiga rörelser och transporter kan identifieras. Det här verktyget används därför för att skapa effektivare layouter samt eliminera slöserier (Dennis, 2015).

En studie som behandlade olika Lean principer visade på en positiv förbättring av en cykeltid med 16,7%. Främst berodde förbättringen på en reducering av onödiga rörelser och transporter (Wong et al. 2012).

3.9. Analysmodell

Teorin som samlats in ska hjälpa till att uppnå syftet med arbetet, som är att öka förståelsen för vilken effekt en förbättrad arbetsmiljö har på produktivitet. Olika verktyg från Lean filosofin används för att skapa en uppfattning om arbetsplatsen och på sätt kunna förbättra arbetsmiljön. De åtta slöserierna inom Lean har använts för att identifiera vilka moment i produktionen som är värdeskapande. Verktyget spagettidiagram har använts för att samla in information såsom sträckor och frekvens mellan olika platser. Spagettidiagrammet har på så sätt använts för att identifiera onödiga aktiviteter och se över den tid de tar. 5s-metoden har använts som ett verktyg

för att strukturera arbetsplatsen. Målet med arbetetet är att öka produktiviteten med hjälp av arbetsmiljön, vilket mättes genom tidtagning vid montering. För en god arbetsmiljö är allas delaktighet en viktig aspekt, och hur företaget ska införa en god delaktighet presenteras i förbättringsförslagen. En genomförbarhetsanalys är viktig att göra innan förändringar sker, och den användes innan implementering av förbättringsförslag.

4. Data och analys

I den här delen av rapporten kommer den insamlade datan på företaget presenteras och analyseras.

4.1. Företagets Leansatsning

Företaget har arbetat mer aktivt med Lean-verktyg sedan år 2015. Det började med att företaget utförde värdeflödesanalyser och resultatet från dessa var att det fanns möjligheter för förbättring med strukturering och slöserier. Tanken var att skapa stabila processer genom att förbättra material och produktionsflöden. Företaget startade med att utveckla huvudflödena och nu återstår att förädla och fördjupa sig i produktionsprocessernas delflöden.

Företaget har gjort ett antal 5s-satsningar som inte har lyckats bevaras långsiktigt. Det krävs en kontinuerlig uppföljning för att implementeringen ska vara långsiktig. Det är något företaget inte lyckats fullfölja. De största faktorerna var bristen på uppföljning av förändringen och att en process saknades på hur det här ska gå till.

En annan orsak var att produktionsledaren har ansvar för en omfattande grupp montörer vilket ökar behovet av att avlasta produktionsledare genom att delegera ut ansvar till arbetarna. Uppföljning och träning av personal blev därför nedprioriterat. Därav försvann motivationen och på så sätt blev det svårt att bevara strukturen av 5s.

En struktur för hur en 5s implementering ska gå till underlättar hela processen. Strukturen hjälper även till genom att mindre resurser används då en tydlig process visar alla inblandade hur implementering och hantering av 5s-metoden ska gå till. Det säkerställer även att flera är inblandade då ansvar ska delegeras ut till olika arbetare. På så sätt skapas en delaktighet som också hjälper till att reducera motvilligheten för nya arbetsmetoder. Det finns ofta personer som är emot förändring och gärna vill att allt ska vara som det varit innan. Det här tankesättet vill företag gärna eliminera då ständiga förbättringar ökar konkurrensförmågan. Det här måste företaget försöka förändra och skapa en kultur där ständiga förbättringar och förändringar är mer accepterade. Ett sätt att reducera motvilligheten inför en förändring kan

vara att delegera ut ansvar samt involvera arbetare. På det här sättet känner sig arbetarna viktiga vilket medför till en ökad motivation för att utföra en förändring.

Det som företaget vill uppnå med en implementering av 5s är att förenkla arbetet för personal genom ordning och reda och en tydlig struktur. Därav vill de reducera slöserier för att förkorta ledtiderna. Dessutom vill de även uppnå en arbetsplats som är ergonomisk och standardiserad för arbetarna. Resultatet ska då leda till en ökad produktivitet.

4.2 Nulägesanalys av arbetsplats

Nuläget på arbetsplatsen förklaras med hjälp av figurer, enkätundersökningar samt spagettidiagram.

Figur 3: Litet utrymme mellan 4-kragarspall och balk.

Det som noterades under datainsamlingen är den begränsade ytan som arbetarna opererar på. Verktyg och material är placerade utefter ledigt utrymme och inte med avseende på ergonomi och produktivitet. De två 4-kragarspallarna i figur 3 är ett tydligt exempel på att material inte har placerats på ett sätt som gynnar arbetaren. Utrymmet mellan pallarna och balken ovanför är för litet. Det här momentet är tidskrävande eftersom materialet är svårt att få ut. Arbetaren måste böja och vrida på ryggen för att

få ut material under balken, vilket är påfrestande för ryggen. Dessutom bidrar det trånga utrymmet till att arbetaren måste vara extra försiktig för att inte repa och skada materialet. I och med att momentet är tidskrävande ökar stressnivån hos arbetaren.

Ett annat problem är att pallen högst upp till vänster är placerad på en hög höjd och pallkragen blir därför ett problem då material ska hämtas. Arbetaren måste vid materialhämtning sträcka på sig och arbeta på en höjd som är oergonomisk. Det här ökar påfrestning på axlar och rygg vilket ökar risken för skador och långtidssjukskrivningar. Dessutom skapar det här momentet tidsförluster på grund av att arbetaren har svårt för att komma åt materialet och måste därför lyfta av kragen från pallen.

Figur 4: Balken ovanför stativen är placerad lågt och för tätt inpå stativen.

Arbetarna har tydligt adresserat att balken ovanför stativen är ett störmoment vid hämtning av stativ. När stativen längst in ska hämtas måste arbetarna böja sig och gå in under balken för att kunna dra ut stativen. Det här skapar påfrestningar på rygg och nacke och påverkar därför ergonomin negativt.

Figur 5: Buffert av axlar.

Figur 5 visar hur axlar buffras upp på arbetsplatsen. En säkerhetsrisk som uppmärksammats är att pallarna körs in med handtruck till arbetsplatsen, gången in till arbetsplatsen är dock inte avsedd för truckkörning. Dessutom väger en pall av axlarna 600kg. Eftersom pallarna körs in två och två blir det en totalvikt på 1200kg. Med tanke på att de körs in med handtruck bidrar det till påfrestningar hos arbetare, det kan dessutom vara svårt att hantera den stora vikten och är därför även en säkerhetsrisk för andra arbetare.

Figur 6: Ostruktur på verktygstavla och kablage.

Ett ytterligare problem är att struktur och beteckning på material och verktyg är otydlig eller saknas. Det här märktes då verktyg som tillhör arbetsplatsen befann sig på avdelningen bredvid. Genom att strukturera arbetstavlan ser arbetarna tydligt vilket verktyg som saknas. För att verktygen ska kunna lokaliseras på ett smidigt sätt är det viktigt att ha de markerade med en viss färg. Det gör det enklare att hitta verktygen och reducerar på så sätt tiden och stressnivån. Ett överflöd av verktyg och material som inte används är också ett problem. Om överflöd av material sorteras bort kan verktygen och material placeras närmare arbetaren. På så sätt behöver inte arbetaren sträcka sig varje gång verktyg och material ska hämtas.

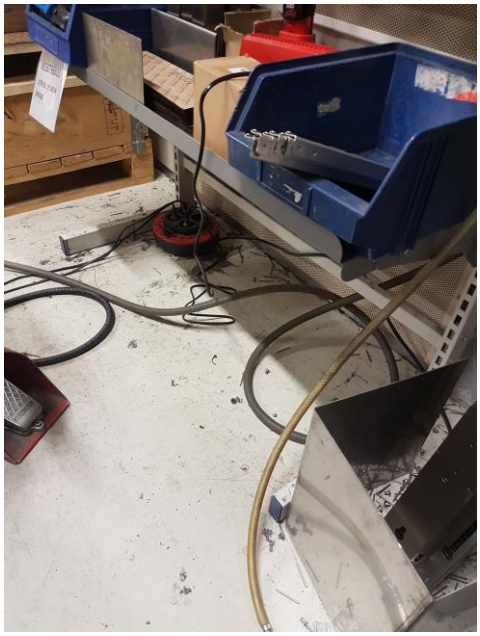
Kablaget på golvet är en säkerhetsrisk då arbetare snubblat eller varit nära att göra det tidigare. Dessutom är utrymmet mellan monteringslift och verktygstavla litet, vilket försvårar hämtning av material.

Figur 7: Ostrukturerat i skåpet för skruvar.

Här framgår det tydligt att struktur i skåpet för skruvarna saknas. Det finns dessutom flertal lådor som inte har någon egen plats. Det här skapar en förvirring hos arbetaren och mer tid måste läggas ner på att hitta rätt typ av material. En struktur i skåpet underlättar både hämtning och påfyllning av material. Det skapar dessutom plats åt mer skruvar vilket ger en god förutsättning för att ha allt material närmare arbetsplatsen.

Figur 8: Buffert av färdigmonterade stativ.

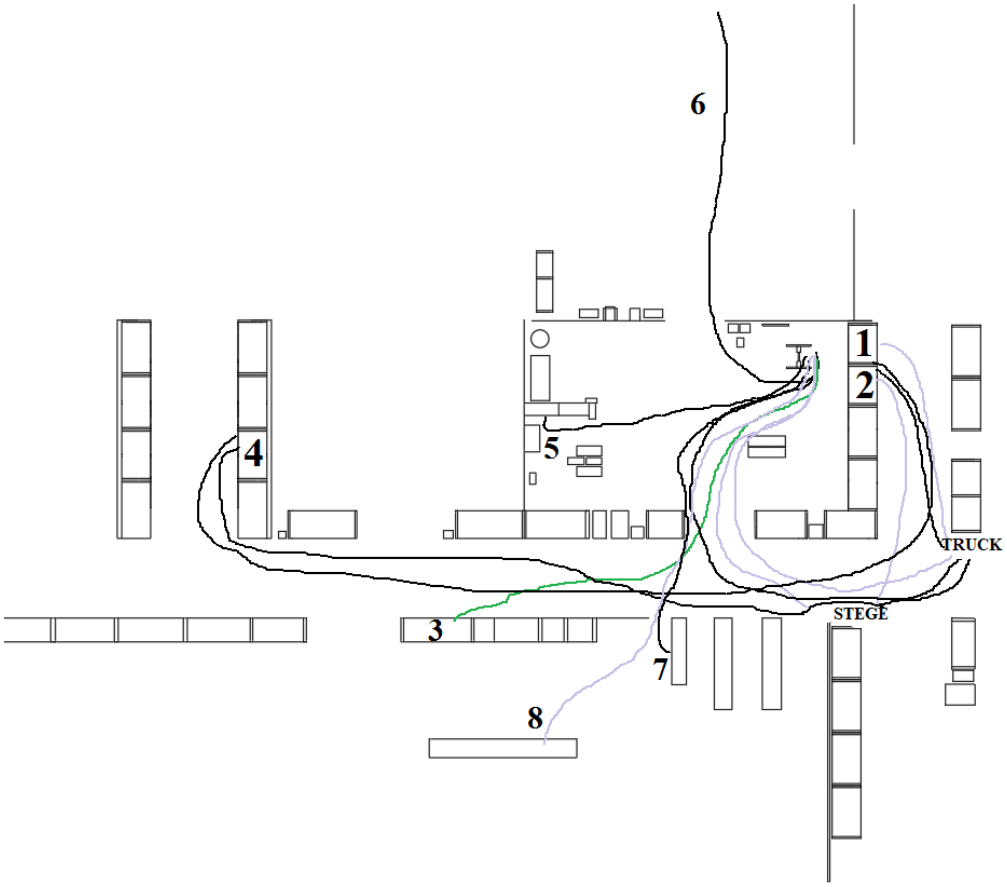
Figur 8 visar bufferten på färdigmonterade stativ som blockerar gången in till monteringsliften. Uppmärkning av färdigmonterade stativ på golv saknas. Utan märkning på golv finns det risk för att montörerna buffrar upp för mycket som i sin tur kan leda till blockerade gångar. Det leder till att ledig plats tas upp vilket gör att det kan bli trångt att operera på den ytan som är kvar. Det kan dessutom leda till att arbetaren på nästkommande position känner sig stressad då en stor buffert måste arbetas bort.



Figur 9: Popnitar och damm samlas under verktygstavla.

På arbetsplatsen saknas idag städrutiner, vilket framgick tydligt. Under hela den tid då arbetsplatsen undersöktes som varade i cirka 2-3 månader hade inte arbetsplatsen städats. En notering är att bilden är tagen i början av arbetet.

Städning påverkar arbetsmiljön och det är därför viktigt att införa städrutiner för att skapa en trivsam och ren arbetsmiljö åt arbetarna.



Figur 10: Spagettidiagram innan förändring.

Ett problem som uppmärksammades när ett spagettidiagram gjordes var att arbetarna får gå långa sträckor för att hämta material. För att hämta material i ställage 1 och 2 måste arbetaren gå 18 meter för att först hämta en stege som är placerad på andra sidan truckgången. Därefter går arbetaren ytterligare 15 meter med stege till ställage 1 och 2 för att plocka ner material. se figur 11. Om arbetarna istället vill plocka ner material med truck, måste de gå 23 meter för att hämta trucken och sedan 12 meter till ställage 1 och 2. Vid ställage 3 hämtas ljudisolering vilket är placerat 24 meter från arbetsplatsen. Stativen hämtas vid ställage 4 genom att gå 23 meter till trucken som sedan körs 45,5 meter till ställaget. Därefter körs de nerplockade stativen 53,5 meter till ställage 2. I station 5, som befinner sig 8 meter från arbetsplatsen, hämtas muttrar. Metall som plockas bort vid montering återvinns vid station 6 som ligger 30 meter från arbetsplatsen. Station 7 är en dator som arbetarna måste gå 20 meter till för att hämta ordrar. Vid plats 8 hämtas skruvar som är belägna 28 meter från arbetsplatsen.

Eftersom arbetaren måste passera truckgång för att hämta stege och sedan bära bort det genom truckgång till ställage 1 och 2 utsätter sig arbetaren för en säkerhetsrisk. Dels med tanke på att de befinner sig på en truckgång, och dels för att de måste klättra upp på stegen vid materialhämtning. Frekvensen för att hämta material i ställagen är cirka 3 gånger i veckan.

Ljudisolering är högfrekvent då fyra stycken används på varje stativ. Takten idag är att tillverka 16 stativ per dag, vilket leder till att ljudisolering måste hämtas cirka 15 gånger i veckan. Vid hämtning av ljudisolering måste dessutom truckgången passeras, vilket är en säkerhetsrisk. Avståndet mellan station och ljudisolering är för stor för ett så högfrekvent material. Det bidrar till en ökad stress och utmattning för arbetaren.

Hämtning av ordrar vid datorn är den mest högfrekvent sträcka då den avser varje stativ. Denna sträcka är placerad på ett för långt avstånd och kan skapa onödig stress för arbetaren.

För att hämta skruvar måste arbetare ta sig hela vägen till station 8 som är placerad vid en arbetsplats på andra sidan truckgången. Frekvensen för den här sträckan är cirka 15 gånger i veckan. Det beror på att lådorna vid den egna arbetsplatsen endast fylls på vid behov. Det här leder till att exempelvis vissa lådor måste fyllas på medan andra är fulla. Därför måste arbetaren gå fram och tillbaka och fylla på oftare, vilket ökar frekvensen för denna sträcka.

Figur 11: Material hämtas med hjälp av stege i truckgång.

Vissa pallar befinner sig för högt upp och är även en säkerhetsrisk då materialet måste hämtas med stege från ställagen, dessvärre görs det dessutom i en truckgång. Det här visar på en dålig struktur i ställagen.

Tanken är att material ska plockas ner med truck för att sedan plocka ut material, eftersom detta anses vara för tidskrävande kan det oftast se ut som i figur 11. Det här momentet är en säkerhetsrisk och blockerar även truckgången.

Fråga	**Innan förändring**
1: Jag hinner med tempot på arbetsplatsen	3,6
2: Jag vet hur jag ska gå tillväga då jag har ett förbättringsförslag	5,8
3: Städrutiner och städschema finns tillgängligt	2,8
4: Det är rent på arbetsplatsen	3,8
5: Det är ordning och reda på arbetsplatsen	3

6: Alla verktyg och material är alltid lätt att hitta vid arbetsplatsen	2,6
7: Jag behöver inte gå långa sträckor för att hämta material	3,4
8: Material och verktyg är positionerade inom räckhåll och med avseende på ergonomi	5,8

Figur 12: Tabell som visar poäng på varje fråga från enkätundersökning.

Tabellen visar att det finns en del aspekter som arbetarna inte är helt nöjda med. Framför allt tycker de att material och verktyg inte alltid är lätt att hitta vid arbetsplatsen. Det beror på att verktygen inte var markerade eller hade någon angiven plats, vilket gjorde att de ofta hamnade på andra arbetsplatser. Arbetarna tyckte därför också att det inte fanns någon ordning och reda på arbetsplatsen. Det är svårt att skapa en struktur på verktygen om de inte har givna platser. Arbetsplatsen saknade tydliga städrutiner och enkätundersökningen visade att arbetarna var missnöjda med fråga 3. Arbetarna tycker att stressnivån på arbetsplatsen är relativt hög vilket bland annat beror på att de måste lokalisera verktyg samt gå långa sträckor för att hämta material.

En tydlig indikation utgått från insamlad data genom enkäter, är att det finns en osäkerhet kring hur montörerna ska föra vidare sina förbättringsförslag. Det här visar att det finns problem inom arbetsmiljön. En arbetsmiljö där arbetarna inte vet hur de ska föra vidare sina förbättringsförslag visar tecken på att arbetarna känner att de inte har ett inflytande och delaktighet i arbetsgruppen.

Kontrollinstruktioner på arbetsplatsen är inte uppdaterade vilket bidrar till en ökad risk för variation. Vid observering och filmning av arbetarna uppkom det en variation för hur arbetarna monterade stativen.

5. Genomförande av 5s

I det här avsnittet presenteras genomförande av en 5s-implementation.

Efter att alla parter uppnått en överenskommelse påbörjades implementeringen av 5s-metoden.

Sortera:

Första steget var att sortera bort alla onödiga verktyg och material. Det här gjordes genom observering av arbetsplats för att se vilka verktyg och material som inte används. Därefter frågades även arbetarna vilka verktyg och material som inte behövdes för att på så sätt endast ha kvar det nödvändiga på arbetsplatsen.

Strukturera:

Efter att onödigt material och verktyg sorterats bort och mer utrymme skapats, påbörjades en strukturering av arbetsplatsen. Första steget var att namnge och positionera verktyg och material. I det andra steget strukturerades ställaget genom att flytta på balkar och införa fler våningar i ställaget. Slutligen markerades positioner för buffert och vagnar på golvet.

Städa:

När allt var sorterat och strukturerat, städades hela arbetsplatsen. Därefter infördes städrutiner och checklistor, se bilaga 8.

Standardisera:

Nästa steg i arbetet var att införa mer detaljerade kontrollinstruktioner, där varje steg och typ av material vid montering antecknades för att metodiskt kunna beskriva hur arbetsmomentet går till. När kontrollinstruktionerna utfördes filmades först arbetsmomenten för att kunna göra en djupgående analys av arbetsprocessen, detta gjordes med verktyget Avix. Avix är ett analysverktyg av videoinspelningar som kan användas inom flera olika områden. Det är främst utvecklat för industrier där syftet är att förenkla och standardisera sättet att arbeta på (AviX DVX, 2019). Genom att analysera en video ger det goda möjligheter att upptäcka onödiga och oergonomiska

rörelser som bidrar till ökade slöserier. När analysen var färdigställd och det mest effektiva arbetssättet var identifierat användes detta för att utforma en standard.

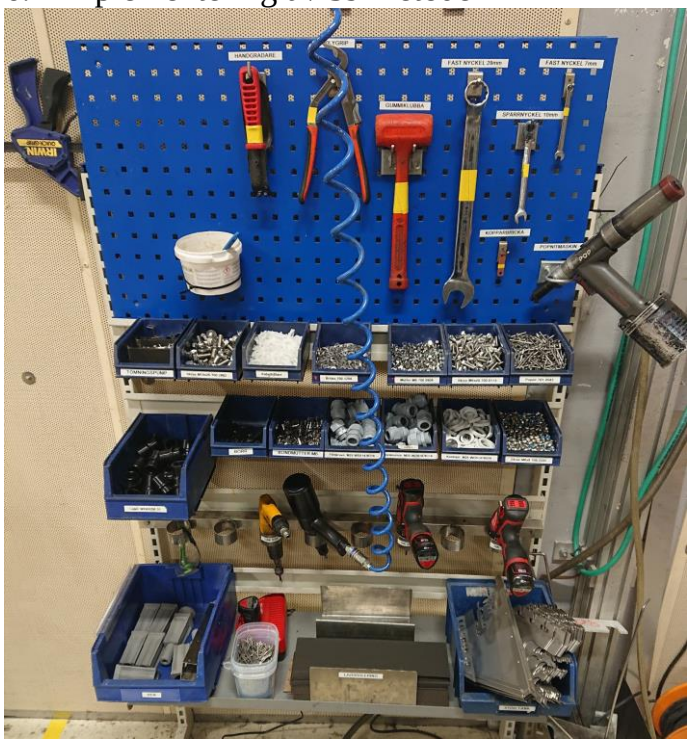
Skapa vana:
I det här steget ska ledarna ta ansvar för att bevara förändringarna i längden. Olika förslag för hur ledarna ska hantera och bevara förändringarna i längden har presenterats som förbättringsförslag.

6. Resultat

I det här kapitlet kommer resultaten av implementerade förbättringsförslag att redovisas.

Genom en 5s implementering samt strukturering av arbetsplats med avseende på arbetsmiljöaspekter har en förbättrad arbetsmiljö uppnåtts. En ökad arbetsmiljö har visat sig öka produktiviteten. Nedan presenteras förändringarna som införts på arbetsplatsen.

6.1 Implementering av 5s-metoden



Figur 13: Strukturerad verktygstavla.

Verktygstavlan är nu sorterad och strukturerad, onödiga verktyg och material har sorterats bort. Verktygen har markerats med gul tejp och har även fått bestämda platser genom en benämning av verktygen ovanför dess position. Lådor med material i har också namngivits. Verktygen har dessutom medvetet placerats på högra sidan av tavlan för att befinna sig närmare operatören. De mest högfrekventa verktygen är placerade längst till höger, och de minst frekventa till vänster.

Figur 14: Kanban system med vagnar.

Ett kanban system med vagnar har införts. Lyftbyglarna som förut var placerade i 4-kragarspall i det trånga utrymmet i stället har nu hängts upp på specialkonstruerade vagnar. Vagnarna har dessutom fått givna positioner med gul golvtejp.

Figur 15: Markerade positioner för buffert.

Här har de färdigmonterade stativen fått markerade positioner med gul golvtejp. Bufferten är begränsad till endast två färdigmonterade stativ.

Figur 16: Tre våningar av pallar har införts i stället till vänster.

Stället till vänster har nu tre våningar istället för två. Två stycken 4-kragarspallar som var placerade på golvet har tagits bort. Innehållet i 4-kragarspallarna har hängts upp på vagnarna i figur 14. Därefter monterades en extra balk in i stället för att få tre våningar istället för två.

Pallar som var placerade högre upp i stället och som hämtades med stege i truckgång flyttades ner till de två nya platserna.

En ytterligare förbättring är att pallen som befinner sig på tredje våningen högst upp till vänster är nu en specialkonstruerad låda istället för en vanlig pall. Den specialkonstruerade lådan har en öppning på både fram och baksida.

I stället till höger där stativen befinner sig har balken ovanför stativen flyttats upp.

Figur 17: Fasttejpade kablar samt städat golv.

Här har kablar mellan monteringshiss och verktygstavla strukturerats och tejpats fast i golv. En notering är att det här endast är en preliminär förbättring.

Arbetsplatsen har städats och städrutiner har därefter införts. I städrutinerna ingår det dessutom att arbetaren ska fylla på med material efter varje arbetspass.

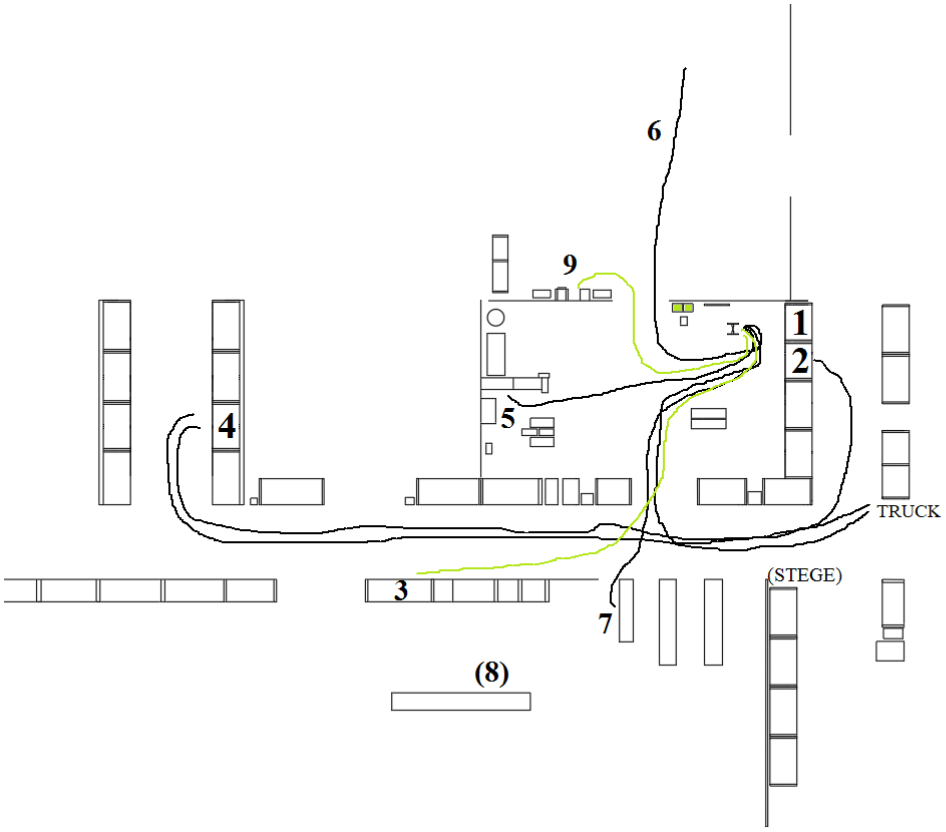
Dessutom har gången mellan monteringshiss och verktygstavla gjorts bredare genom att flytta in verktygstavlan mot väggen.

Figur 18: Sorterat skåp för skruvar.

Alla skruvar och material har flyttats och sorterats i ett befintligt skåp som befinner sig vid arbetsplatsen. Vardera låda har fått en angiven position.

Figur 19: Helhetsbild över arbetsplatsen efter förändring.

En helhetsbild över arbetsplatsen i figur 19 visar hur arbetsplatsen har strukturerats.



Figur 20: Spagettidiagram efter förändring.

I jämförelse med spagettidiagrammet i figur 10 har de lila sträckorna mellan arbetsplats och ställage 1 och 2 eliminerats. Sträckan mellan dessa två områden som var på totalt 33 meter har i och med förändringen i figur 16 eliminerats.

Frekvensen vid materialhämtning av den gröna sträckan mellan arbetsplatsen och ställage 3 har reducerats till hälften. En buffertplats vid arbetsplatsen har nu införts, se bilaga 5. Den andra gröna sträckan mellan arbetsplats och plats 9 är ett resultat av att alla skruvar har flyttats från plats 8 till plats 9. I figur 21 har alla sträckor samt frekvenser före och efter förändring visualiserats i en tabell.

Sträcka mellan	Innan förändring (m)	Efter förändring (m)	Skillnad (m)	Frekvens innan (ggr i veckan)	Frekvens efter (ggr i veckan)
Arbetsplats och ställage 1 & 2 (med stege)	33	0	-33	3	0
Arbetsplats och ställage 1 & 2 (med truck)	35	0	-35	3	0
Arbetsplats och ställage 3	24	24	0	15	8
Arbetsplats och ställage 4 (med truck)	68,5	68,5	0	10	10
Ställage 4 och ställage 1 & 2	53,5	53,5	0	10	10
Arbetsplats och station 5	8	8	0	10	10
Arbetsplats och station 6	30	30	0	10	10
Arbetsplats och station 7	20	20	0	80	80
Arbetsplats och station 8	28	0	-38	15	0
Arbetsplats och ställage 9	0	7	7	0	15
Total förflyttning	300	211	-89		

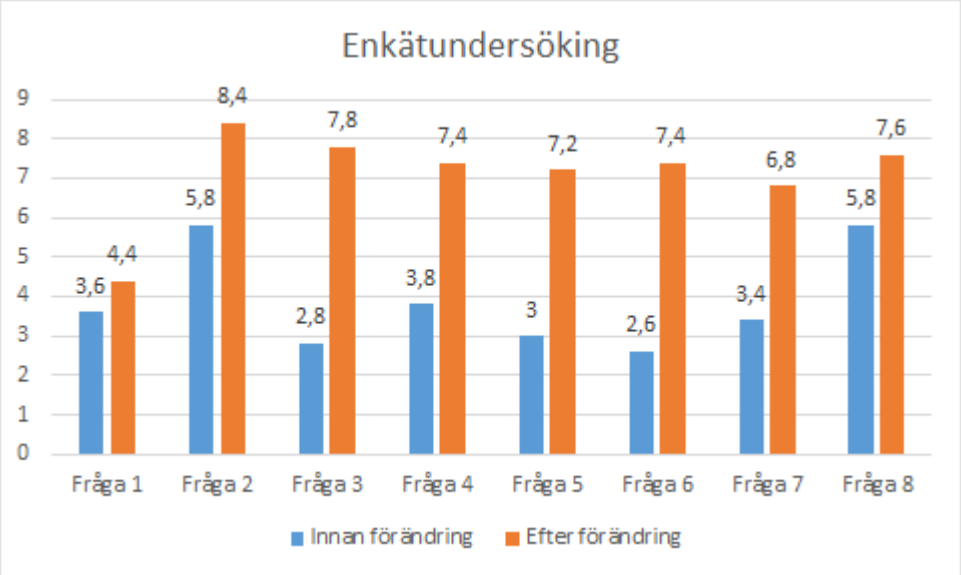
Figur 21: Tabell över sträckor (meter) och frekvens (ggr. i veckan) som arbetaren förflyttas innan och efter förändring.

Figur 21 visar att förändringarna på arbetsplatsen har reducerat den totala sträckan med 89 meter.

Fråga	Innan förändring	Efter förändring	Skillnad
1: Jag hinner med tempot på arbetsplatsen	3,6	4,4	0,8
2: Jag vet hur jag ska gå tillväga då jag har ett förbättringsförslag	5,8	8,4	2,6
3: Städrutiner och städschema finns tillgängligt	2,8	7,8	5
4: Det är rent på arbetsplatsen	3,8	7,4	3,6
5: Det är ordning och reda på arbetsplatsen	3	7,2	4,2
6: Alla verktyg och material är alltid lätt att hitta vid arbetsplatsen	2,6	7,4	4,8
7: Jag behöver inte gå långa sträckor för att hämta material	3,4	6,8	3,4
8: Material och verktyg är positionerade inom räckhåll och med avseende på ergonomi	5,8	7,6	1,8

Figur 22: Tabell på enkätundersökningen med svar som visar poäng på varje fråga samt skillnaden i poäng innan och efter förändring.

Resultaten i enkätundersökningen visar att skillnaden mellan alla frågor stod för en ökning. En förbättring av arbetsmiljön på arbetsplatsen har därmed uppnåtts.



Figur 23: Stapeldiagram som visar medelvärdet av poängen på varje fråga.

Resultaten av enkätundersökningen visualiseras med hjälp av ett stapeldiagram där varje fråga stod för en förbättring.

Uppdaterade och mer detaljerade kontrollinstruktioner har utformats för montering på arbetsplatsen. Arbetssteg, mängden material för varje delprocess samt vilka verktyg som ska användas har angivits i kontrollinstruktionerna. Kontrollinstruktionerna har inte tagits med i rapporten eftersom det innehåller alla detaljer i produkten.

6.2 Mätning av produktivitet

Innan förändring var medeltiden för montering 16,65 min, efter förändring blev tiden 14,43 min, se bilaga 2. Medeltiden för montering av stativ minskar därmed med 2,22 min. Det innebär en ökning av produktiviteten med 13,3%, se bilaga 6.

6.3 Förbättringsförslag

Ett viktigt förbättringsförslag är att skapa en metod för att bevara implementeringen av 5s på längre sikt. Företaget behöver dessutom lägga resurser på det sista s:et som står för att skapa vana. Det här kan ske genom att träna arbetare och ledare i 5-s. Dels för att öka kunskapen inom området, men även för att påvisa vikten av att arbeta med metoden. Dessutom bör en

process skapas för hur implementering av 5s ska gå till, detta för att effektivt kunna föra det vidare till andra arbetsplatser på företaget.

I stället med tre våningar, se figur 16, är ett förbättringsförslag att införa utdragsenheter för våningen i mitten. Det här förslaget skulle ingå i förändringen av arbetsplatsen, men på grund av tidsbrist är det ett förslag till företaget.

Kablage som tejpats fast på golvet är endast en tillfällig lösning. Ett förslag är att fästa kablarna i en kabelkanal.

7. Diskussion

I det här kapitlet analyseras och diskuteras resultatdelen.

7.1 Metoddiskussion

Validitet och reliabilitet har behandlats genom att olika metoder och källor har använts. Metoderna har dessutom behandlats på flera personer och genom upprepade mätningar. Flera olika källor har använts för att styrka teorier och på så sätt bidra till en högre trovärdighet.

Enkätundersökningen bidrar till en ökad validitet i arbetet. Anledningen till det är att alla faktorer som enkätundersökningen behandlade berörde arbetsmiljön. Det innebär att det som mäts är relevant för studien. Resultatet visar på en ökning i alla frågor, vilket tyder på att frågorna har behandlats under studien. Dessutom besvaras enkätundersökningen av samma arbetare före och efter förändring, detta för att öka pålitligheten i undersökningen.

Reliabiliteten i arbetet ökar eftersom observationerna utfördes på flera olika sätt. En kombination av att stå och titta, filma samt fotografera ökar chansen för att upptäcka alla problem. Vilket bidrar till att önskade resultat kan uppnås.

Datan som samlades in genom intervjuer är insamlad från arbetare och ledning som omfattar den berörda arbetsplatsen. Eftersom arbetarna har mest kunskap om den specifika arbetsplatsen har tillförlitlig information samlats in. Möjligheten att förbättra arbetsmiljön ökar markant eftersom arbetarna har mest kännedom om vilka faktorer som påverkar de negativt. På så sätt ger det en god möjlighet att utveckla förbättringsförslag med en positiv respons från arbetarna.

En begränsning som påverkar resultatet är att befogenhet för att förändra på egen hand till viss del saknades. Det leder till mycket väntetid innan vissa förändringar kunde genomföras. Det är därför tidskrävande att implementera förbättringar, vilket leder till att olika alternativ inte kan testas. Förändringar och förbättringar kan komma att göras efter vår implementation eftersom vår

implementering endast är det första testet. Resultaten kan alltså bli ännu bättre om fullständig befogenhet finns då implementationer ska göras.

Ett exempel på en begränsning i detta arbete var att införa utdragsenheter för mittenvåningen på ställaget för pallar. Anledningen till att detta skulle införas är på grund av förenkling vid materialhämtning. Men eftersom befogenhet saknades när montering av balkar skulle göras var väntetiden för lång och därför hann inte utdragsenheter beställas.

Hur en arbetsplats är utformad har en påverkan på kvaliteten. Arbetet skulle kunna göras ännu mer omfattande genom att undersöka hur kvalitet påverkas av arbetsmiljöåtgärder och inte enbart undersöka hur produktiviteten påverkas. Det kan vara ytterligare ett sätt att argumentera för en god arbetsmiljö på företag.

7.2. Resultatdiskussion

Den strukturerade verktygstavlan i figur 13 bidrar till en ökad arbetsmiljö eftersom att allt är i ordning och reda. Verktygen är både namngivna och markerade med gul tejp vilket visar vilken position och arbetsplats verktygen tillhör, på så vis kommer arbetaren att ha allt tillgängligt hela tiden. På grund av det här kommer slöserier i form av onödiga rörelser och förseningar reduceras. Onödiga rörelser reduceras då arbetaren har allt på plats och inte behöver leta efter sina verktyg. Eftersom ingen onödig tid behöver läggas på att leta efter verktyg kommer det i sin tur reducera förseningar. Tiden kan istället utnyttjas för att montera stativen och arbetaren kan enklare hålla takten. Därmed upplevs mindre stress vilket bidrar till en förbättrad arbetsmiljö. Mindre stress kommer i sin tur att reducera slöserier i form av omarbetningar och ytterligare tid kan sparas in. Eftersom verktygen och materialet är placerade i god höjd samt på ett bra avstånd vid montering påverkar det ergonomin positivt. Arbetaren slipper sträcka sig eller böja sig då verktyg och material ska hämtas. Verktyg och material som är strukturerade på det här sättet leder till en ökad produktivitet.

I figur 3 är utrymmet väldigt litet när lyftbyglar ska hämtas, och det blir väldigt otympligt att hämta de stora lyftbyglarna när utrymmet är så pass litet.

Arbetaren måste dels böja sig när materialet ska hämtas, och dels lägga ner mycket tid varje gång en lyftbygel ska plockas ur pallen. Ett kanban system med specialkonstruerade vagnar har införts för lyftbyglarna i figur 14 där den ena vagnen fylls på medan den andra töms. Vagnarna fylls på i lagret och körs sedan ut till arbetsplatsen. Den här förändringen leder till en ökad säkerhet. Säkerheten kommer förbättras då truckar inte kommer köras in och ut vid materialtillförsel.

Innan förändringen kördes axlarna i figur 5 in med handtruck. Dessa kördes in två åt gången med en totalvikt på 1200kg, det påverkar ergonomin då det är väldigt tungt, men även säkerheten då truck måste köras in och ut bland arbetarna. Vagnarna medför ingen säkerhetsrisk då totalvikten för en vagn med lyftbyglar är låg. Ergonomin förbättras då lyftbyglarna enkelt kan plockas av vagnarna som dessutom är i en bra plockhöjd. Tiden för att montera ett stativ kommer förkortas på grund av att det går fortare att hämta en lyftbygel från vagnarna. Förändringen förbättrar ergonomin samt säkerheten och minskar dessutom cykeltiden vilket bidrar till en ökad produktivitet.

Eftersom 4-kragarspallarna med lyftbyglar har tagits ur ställaget i figur 3 och hängts upp på vagnar, har mer utrymme i ställaget skapats. På så sätt kan det lediga utrymmet i ställaget utnyttjas genom att montera fast en extra balk och skapa två nya pallplatser i ställaget. Istället för att endast ha fyra pallar inom arbetarens räckvidd kan nu sex stycken pallar befinna sig inom arbetarens räckvidd, se figur 16. Det här påverkar arbetaren positivt inom flera aspekter. Den första förbättringen är att material inte behöver hämtas i truckgång eftersom allt kan hämtas från arbetsplatsen. Säkerheten förbättras markant då faran för truckar vid materialhämtning undviks. Den andra förbättringen är att det underlättar för andra arbetare då trafiken i truckgångar reduceras. Den tredje förbättringen är att endast två pallar behöver hämtas med stege i ställage, till skillnad mot fyra pallar som det var tidigare. Det här kan nu göras inne i arbetsplatsen och arbetaren behöver inte gå ut i truckgång. Den fjärde förbättringen är att två lediga pallplatser uppe i ställaget har skapats i och med att två pallar har flyttats ner i ställaget. De två lediga platserna uppe

i ställaget kan nu användas för lagerplatser åt material som behövs på arbetsplatsen. Det här minskar slöserier i form av transport då mer material kan placeras i ställaget nära arbetsplatsen. Arbetaren slipper då åka långa sträckor vid materialhämtning vilket ger möjligheten att istället lägga tiden på att montera och därmed ge arbetarna en bättre möjlighet att kunna följa takten. Det här kommer i sin tur minska stressen hos arbetarna. Med tanke på att arbetsmiljön i form av säkerhet och stress har förbättrats, samt att slöserier i form av transport reducerats ökar produktiviteten.

Eftersom pallen högst upp till vänster nu har en öppning istället för en vanlig pallkrage, se figur 16, underlättar det vid materialhämtning. Arbetaren slipper därför anstränga axlarna lika mycket då de slipper hämta materialet över pallkragen. Dessutom sparas tid in då arbetarna slipper plocka av pallkragen för att komma åt allt material.

I figur 17 har kablage tejpats fast i golv för att minska risken för att snubbla. Under arbetets gång var en arbetare nära på att snubbla och en annan ramlade. En preliminär förändring infördes genom att tejpa fast kablarna i golvet, företaget ska däremot införa en mer permanent lösning. Den här förändringen förbättrar arbetsmiljön i form av att säkerheten ökar.

Enkätundersökningen som gjordes visade en förbättring på alla frågor. Resultatet visade att stressnivån minskar i takt med att allt är i ordning och reda, samt att verktyg och material är markerade och placerade med avseende på ergonomin. Eftersom städrutiner och städscheman infördes blev arbetsplatsen renare. I städrutinerna ingår det även att arbetarna ska fylla på material i slutet av dagen. Det här kommer leda till att material inte måste hämtas flera gånger om dagen vid påfyllning av olika lådor, på så sätt reduceras onödiga sträckor och tid kan sparas in. Fråga 4 som handlade om det är rent på arbetsplatsen ökade med 3,6 poäng. Anledningen till det är att enkätundersökningen utfördes innan golvet hade skurats, och därför kan golvet har upplevts som smutsigt. En annan orsak är att det fanns en hel del smuts under verktygstavlan och monteringsliften innan städning som eventuellt inte lades märke till av arbetarna. Därför verkade inte förändringen

så stor i och med att smutset inte var helt synligt från början. Fråga 7 som handlar om arbetarna får gå långa sträckor för att hämta material ökade med 3,4 poäng. Flera sträckor reducerades men den långa sträckan för att hämta stativ kvarstår. Arbetarna upplever därför att det fortfarande finns långa sträckor för att hämta material. Fråga 8 är den fråga som har förbättrats mest. Frågan handlar om material och verktyg är positionerade inom räckhåll och med avseende på ergonomin.

Överproduktion är ett slöseri som reducerats då de färdigmonterade stativen i figur 15 har fått ett begränsat antal platser. Avdelningen efter slipper känna att de ligger efter, då de endast ser två vagnar i buffert istället för exempelvis fem stycken. Dessutom skapas ett kanban system som visar att en vagn behöver tillverkas när den ena platsen är tom. På så vis arbetar alla utefter en viss takt och ett dragande system skapas. Ett bättre flöde mellan arbetsplatserna skapas vilket kommer minska stressen hos arbetarna.

Konstrollinstruktionerna som utformades var mer detaljerade och beskriver precis hur arbetaren ska gå tillväga vid montering. Om arbetarna efterföljer kontrollinstruktionerna kommer onödiga moment att undvikas. Det här bidrar till minskade variationer och ett förenklat arbete. Dessutom underlättar det för nya arbetare att lära sig hela processen för just den här arbetsplatsen.

7.2.1. Tidigare forskning

Enligt Abrahamnsson (2000) blev resultaten positiva när arbetsmiljöåtgärder infördes i en stålverksindustri. Kvalitetsförbättringar stod för 59%, ökad produktivitet för 39% och minskade personalkostnader för 2% av den totala vinsten. I vår studie har arbetsmiljöåtgärder också införts genom att behandla områdena ergonomi, ordning och reda samt stress. Resultaten av detta innebar en ökning av produktiviteten med 13,3%, vilket visar att resultatet stämmer överens med tidigare forskning.

Enligt Rahman et al. (2010) och Asachi (2008) är fördelarna med att implementera 5s stora. Fördelarna är att en förbättring av kvalitet, produktivitet, stress, mer organiserade arbetare samt bättre arbetsmiljö kan uppnås. Efter att vi har implementerat 5s-metoden på företaget har

arbetsmiljön förbättrats i form av bättre ergonomi, ordning och reda samt minskad stress. Våra resultat med implementeringen stämmer alltså överens med tidigare studier.

Enligt Natasya et al. (2013) har en minskning av slöserier en positiv påverkan på arbetsmiljön. I den här studien har en implementation av 5s inneburit att olika slöserier i form av onödiga rörelser, transport, omarbeten, förseningar samt överproduktion har reducerats. Alltså har 5s-implementeringen med minskade slöserier bidragit till en förbättrad arbetsmiljö.

7.2.2. Etik

En etisk fråga att ta upp är hur arbetet med säkerhetsaspekterna går till. Att arbetare ska känna sig säkra och arbeta på ett säkert sätt är högsta prioritet. En arbetsplats bör utformas på ett sätt som minskar riskerna för att kunna skada sig. Etiken bör ifrågasättas om säkerheten inte tas på ett stort allvar. I det här arbetet har säkerheten behandlats i och med att ergonomin har förbättrats. De olika förbättringarna med att minska trafik i truckgång, reducera materialhämtning i truckgång, samt att material och verktyg har placerats med avseende på ergonomi har bidragit till en ökad säkerhet för arbetarna. Studien har alltså behandlat områden som påverkar både arbetare och företaget positivt.

7.3. Diskussion av förbättringsförslag

I förbättringsförslaget för att bevara implementering av 5s på längre sikt är det viktigt att skapa en arbetsmiljö där alla känner sig delaktiga. Delaktighet ger en känsla av att arbetaren är till nytta. Det är först när alla medarbetare känner att de har ett inflytande som det blir möjligt att gå vidare med förbättringsförslag.

Företaget behöver dessutom lägga ett fokus på det sista s:et i 5s som handlar om att skapa vana. Genom att skapa vana blir ett arbetssätt naturligt och det gamla arbetssättet onaturligt. För att skapa vana krävs dock träning av personal samt ledningens fulla engagemang.

Det andra förbättringsförslaget handlar om att skapa en process för implementering av 5s och på så sätt enklare kunna föra det vidare till andra arbetsplatser på företaget. I insamling av data från företagets tidigare leansatsning framgick det att ett problem var att effektivt föra vidare lean filosofin till resterande arbetsplatser. En process för hur en implementering av 5s gör det möjligt att föra vidare förändringen till hela företaget på ett enklare sätt. Möjligheten att kunna implementera den här metoden i hela företaget innebär en ännu större förbättring av arbetsmiljön och kan på så sätt öka produktiviteten ännu mer.

Införandet av utdragsenheter för våningen i mitten förbättrar ergonomin samt förenklar plockning av material i pallarna.

8. Slutsatser

I det här avsnittet sammanfattas studiens resultat och dess konsekvenser i förhållande till samhällsaspekter.

Syfte med den här studien är att öka förståelsen för vilken effekt en förbättrad arbetsmiljö har på produktivitet. Vi har implementerat 5s-metoden och strukturerat arbetsplatsen med avseende på ergonomi, ordning och reda samt stress. Resultatet av förändringarna innebar en förbättring i arbetsmiljön vilket också ledde till en ökad produktivitet med 13,3%. Genom att ha genomfört studien och uppnått de positiva resultaten har vi uppnått vårt syfte med studien.

I arbetet har arbetsmiljö i form av ergonomi, ordning och reda samt stress behandlats. Dessa aspekter har en stark effekt på arbetarnas psykiska och fysiska hälsa. I studien framgår det att en förbättrad arbetsmiljö har en positiv påverkan på produktiviteten. I dagens tillverkningsindustri är dessa faktorer viktiga att ta hänsyn till för att öka sin konkurrensförmåga på marknaden.

Ergonomi är ett viktigt område att ta hänsyn till då har en direkt påverkan på kvaliteten och produktiviteten. Ergonomin på arbetsplatsen har förbättrats genom att strukturera material och verktyg så att det befinner sig inom rätt avstånd och höjd för arbetaren. Säkerheten för arbetaren har förbättrats i och med att risken för skador har reducerats. En arbetsplats som är utformad på ett ergonomiskt sätt bidrar till mindre långtidssjukfrånvaro samt nöjdare arbetare. En förbättrad ergonomi bidrar till en rad olika samhällsnyttor. Arbetare som är friska och nöjda kommer ha en positiv inställning till att gå till jobbet, vilket hjälper företagen att kunna konkurrera på en högre nivå. Om arbetarna befinner sig i en arbetsmiljö som främjar hälsoaspekter kommer deras livskvalitet att förbättras i och med att de håller sig friska.

Ordning och reda har en stor påverkan på slöserier vilket i sin tur påverkar produktiviteten. Ordning och reda på arbetsplatsen har skapats genom att sortera och strukturera allt material. Dessutom har städrutiner införts för att uppnå en ren och strukturerad arbetsplats. Eftersom ordning och reda bidrar till minskade slöserier på arbetsplatsen kan en bättre arbetsmiljö uppnås. Det

bidrar till en ökad trivsel på arbetsplatsen vilket hjälper företaget att prestera på en högre nivå. En förbättring med pallen som befinner sig på tredje våningen högst upp till vänster är att en specialkonstruerad låda nu används istället för en vanlig pall. Den specialkonstruerade lådan har en öppning på både fram och baksida.

Kontrollinstruktioner på arbetsplatsen är en grund för ett standardiserat arbete. Kontrollinstruktioner förenklar arbetssättet för arbetarna och minskar risken för variation.

Enkätundersökningen visade på att stressnivån förbättrats med 0,8 poäng, från 3,6 till 4,4, vilket är en förbättring med 22,2%, se bilaga 7. En reducering av stressnivån på arbetsplatsen är en bidragande faktor till att minska den psykiska och fysiska ohälsan. Arbetare som mår bättre kommer också kunna arbeta mer effektivt och på så sätt öka produktiviteten på arbetsplatsen.

Det är väldigt viktigt att skapa vana efter att förbättringsarbeten har införts. Nya rutiner skapar förutsättningar för att bevara förbättringarna i längden. Det här ger en ny utgångspunkt att utgå ifrån när fortsatta förbättringar ska göras. På så sätt kan företag ständigt utvecklas för att kunna möta framtidens konkurrens.

Referenslista

Abrahamsson, A.L. 2000. *Att återställa ordningen: könsmönster och förändring i arbetsorganisationer*. Umeå: Borea Bokförlag.

Agrahari, R.S. Dangle, P.A. Chandratre, K.V. 2015. Implementation of 5S Methodology in the Small Scale Industry: a Case Study. International Journal of Advance Research and Innovation. Vol. 3, nr 1, s. 130-137. Tillgänlig: <http://www.ijari.org/CurrentIssue/2015Volume1/IJARI-ME-15-3-114.pdf> [9 februari 2019]

Asachi, G.A. 2008. The 5S strategy for continuous improvement of the manufacturing processes in autocar exhaust. Vol. 3. nr. 4. s. 115-120. Tillgänglig: <http://www.managementmarketing.ro/pdf/articole/122.pdf> [11 april 2019]

Anderzén I & Arnetz B. 2005. The Impact of a Prospective Survey-Based Workplace Intervention Program on Employee Health, Biologic Stress Markers, and Organizational Productivity. Journal of Occupational and Environmental Medicine. Vol. 47, s. 671–682.

AviX DVX, 2019. AviX. [online] Tillgänglig på: <https://www.avix.eu/produkter/avix-dfx/> [hämtad 12 Mars 2019]

Bjurström, J.B, 2016. *Bortom Lean: 12 steg för en verksamhet i världsklass*. Jelgava: Roos & Tegner

Bergman, B.B. och Klefsjö, B.K., 2012. *Kvalitet från behov till användning*. Upplaga 5. Polen: Dimograf

Blomkvist, P.B. och Hallin, A.H. 2015. *Metod för teknologer, Examensarbete enligt 4-fasmodellen*. Upplaga 1:3. Valmeira: Lapaprint

Björklund, M.B. och Paulsson, U.P., 2012. *Seminarieboken - att skriva , presentera och opponera.* Upplaga 2:4. Polen: Interak Printing House

Cooper, J.C. 2013. *Applied Behavior Analysis: Pearson New International Edition.* Upplaga 2. Storbritannien: Pearson.

Cole, D.C. Wells, R.W. Frazer, M.F. Kerr, M.K. Neumann, W.N. 2003. Methodological Issues in Evaluating Workplace Interventions to Reduce Work-related Musculoskeletal Disorders Through Mechanical Exposure Reduction. Vol. 5, s. 396-405). Tillgänglig: <https://source.sheridancollege.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=fahcs_heal_publ> [24 februari 2019]

Dennis, P.D 2015, *Lean Production Simplified*. Upplaga 3, Boca Raton: CRC Press intailor Taylor and Francis Group.

Dicken, P.D, 2003. *Global shift: Reshaping the global economic map in the 21st century*. Upplaga 4. Trowbridge: Cromwell press limited.

(Development of framework for sustainable Lean implementation: an ISM approach., Jagdish Rajaram Jadhav, S. S. Mantha, Santosh B. Rane., 2014) https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs40092-014-0072-8.pdf

Eklund, J.E. 1999. Ergonomics and quality management – humans in interaction with technology, work environment and organization. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics Vol. 5, nr 2, s. 143-160. Tillgänglig: <https://his.se/PageFiles/10248/The_influence_of_assembly_ergonomics_on_product_quality_and_productivity_in_car_manufacturing.pdf> [13 mars 2019]

Emery, F.E and Thorsrud, E.T., 2014. *Form and Content in Industrial Democracy - Some experiences from Norway and other European countries.* Great Britain: Routledge

Globalis, 2019. Sverige. [online] Tillgänglig på: <https://www.globalis.se/Laender/Sverige> [hämtad 17 Mars 2019]

González, B.A. Adenso-Diaz, B. A-D. Torre, PG. 2003. Ergonomic performance and quality relationship: an empirical evidence case. International Journal of Industrial Ergonomics Vol. 31, s. 33–40.

Howell, V.W. 2009. 5S for success. Ceramic Industry. Vol. 159, nr. 7, s. 17–20

Immonen, N.I. 2016. Implementation of 5S Methodology Case Transval Group. Tillgänglig: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/110112/Niko_Immonen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Konsumentverket, 2019. Varför konkurrens?. [online] Tillgänglig på: <http://www.konkurrensverket.se/konkurrens/om-konkurrensreglerna/--ovrigt--/varfor-konkurrens/> [hämtad 17 Mars 2019]

Kunnskapsbase, 2015.Genomförbarhetsanalys. [online] Tillgänglig på <http://kunnskapsbase.com/sv/article/genomfrbarhetsanalys> [hämtad 4 April]

Liker, J.K.L. 2004. *The Toyota Way 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. Madison: CWL Publishing Enterprises, Inc.

Maggie, L.Y.L. 2006. Library as place: implementation of 5-S system. Journal of East Asian Libraries. Vol. 139, nr 6, s. 57–64. Tillgänglig: <http://www.ijari.org/CurrentIssue/2015Volume1/IJARI-ME-15-3-114.pdf> [5 mars 2019]

MÍkvaa, M.M. Prajová, V.P. Yakimovich, B.Y. Korshunov, A.K. Tyurin, I.T. 2016. Standardization - one of the tools of continuous improvement. Procedia Engineering. Vol. 149, s. 329-332. Tillgänglig:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816311845> [12 mars 2019]

Natasya, A.N. Wahab, A.W. Mukthar, M.M. Sulaiman, S.R. 2013. A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions. Procedia Technology. Vol. 11, s. 1292-1298. Tillgänglig: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017313004817> [4 mars 2019]

Nationalencyklopedin, 2019. [online] Tillgänglig på: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/lean-production> [hämtad 26 Februari 2019]

Patel, R.B. och Davidson, B.D. 2011. *Forskningsmetodikens grunder: Att planera genomföra och rapportera en undersökning.* Upplaga 4:2. Ungern: Elanders Ungern Kft.

Patel, V.P. Thakkar, H.T. 2014. Review on Implementation of 5S in Various Organization. Vol 4, s. 774-779. Tillgänglig: <https://core.ac.uk/download/pdf/26989504.pdf> [12 april 2019]

Randy, R.H. 2008. *5S implementation methodology. Management Services*

Rahman, M.R. Khamis, N.K Zain, R.Z. Deros, D.B. Mahmood, MW. 2010. Implementation of 5S Practices in the Manufacturing Companies: A Case Study. Vol. 8, s. 1182-1189. Tillgänglig: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.823.2677&rep=rep1&type=pdf> [10 april 2019]

Riksdagsförvaltningen, 2018. Arbetsmiljölagen, 1977. [online] Tillgänglig på <https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/arbetsmiljolag-19771160_sfs-1977-1160> [hämtad 17 april]

Segerstedt, A.S, 2008. *Logistik med fokus på material - och produktionsstyrning*. Upplaga 2, Solna: Liber AB.

Singha, J.S. Rastogi, V.R. Sharma, R.S. 2014. Implementation of 5S practices: A review. Uncertain Supply Chain Management. Vol. 2. s. 155–162. Tillgänglig: <http://www.m.growingscience.com/uscm/Vol2/uscm_2014_9.pdf> [13 april 2019]

Van Patten, J. VP. 2006. *A second look at 5s. Quality progress.* Retrieved from Academic Search Complete database

Vingård, E.V. Lindberg, P.L. 2012. Den goda arbetsmiljön och dess indikatorer. Vol. 7. Tillgänglig: <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/kunskapssammanstallningar/den-goda-arbetsmiljon-och-dess-indikatorer-kunskapssammanstallningar-rap-2012-7.pdf> [20 mars 2019]

Womack, J.W. Jones, D.J. 2010. *Lean Thinking - Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Upplaga 2. New York: Simon & Schuster.

Wong, R.B. Levi, A.L. Harigopal, M.H. Schofield, K.S. Chhieng, D.C. 2012 The Positive Impact of Simultaneous Implementation of the BD FocalPoint GS Imaging System and Lean Principles on the Operation of Gynecologic Cytology. Archives of Pathology & Laboratory Medicine. Vol 136, nr 2, s. 183-189. Tillgänglig: <https://www.archivesofpathology.org/doi/full/10.5858/arpa.2011-0139-OA>[hämtad 11 maj]

Wick, H.W. Bloswick, D.B. 1998. Use of Ergonomics as a Quality Improvement Tool in a Manual Assembly Task. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. Vol. 4. nr 1, s. 19-42.

Bilagor

Bilaga 1

Enkätundersökning av arbetsplats - Montering av stativ.

Följande frågor besvaras baserat på hur ni tycker och känner om arbetsplatsen. Ringa in ert svar mellan 1-10 under varje fråga. Där 1 betyder att påståendet inte alls stämmer, och där 10 stämmer in helt.

1. Jag hinner med tempot på arbetsplatsen.

   1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Jag vet hur jag ska gå tillväga då jag har ett förbättringsförslag.

   1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. Städrutiner och städschema finns tillgängligt.

   1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Det är rent på arbetsplatsen.

   1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. Det är ordning och reda på arbetsplatsen.

   1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. Alla verktyg och material är alltid lätt att hitta vid arbetsplatsen.

   1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7. Jag behöver inte gå långa sträckor för att hämta material.

   1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

8. Material och verktyg är positionerade inom räckhåll och med avseende på ergonomi

   1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Bilaga 2

Tidtagning innan förändring

1: 19:35, 18:47 1175+1127=2207

2: 18:41, 18:02 1121+1082=2203

3: 13:55, 14:06 835+846=1681

4: 17:57, 18:01 1077+1081=2158

5: 14:25, 14:37 865+877=1742

TOT: 9991/10= sek => 999,1/60=16,65 min

Tidtagning efter förändring

1: 16:33, 16:25 993+985=1978

2: 15:35, 15:50 935+950=1885

3: 12:02, 12:13 722+733=1455

4: 15:57, 15:45 957+945=1902

5: 11.48, 12:04 708+728=1436

Tot=8656/10=sek => 865,6/60 =14,43 min

Bilaga 3

Beräkning av enkätundersökning

Här nedan görs en beräkning på en enkätundersökning som har med vad 5 arbetare tycker om arbetsplatsen innan och efter implementering av 5s.

Innan implementering

Fråga 1: (4+1+5+1+7)/5 = 3,6

Fråga 2: (6+5+3+6+9)/5 = 5,8

Fråga 3: (3+1+1+1+8)/5 = 2,8

Fråga 4: (3+4+5+3+4)/5 = 3,8

Fråga 5: (3+1+4+3+4)/5 = 3,0

Fråga 6: (3+1+5+1+3)/5 = 2,6

Fråga 7: (6+1+6+2+2)/5 = 3,4

Fråga 8: (5+6+5+6+7)/5 = 5,8

Efter implementering

Fråga 1: (3+3+8+5+3)/5 = 4,4

Fråga 2: (10+8+6+10+8)/5 = 8,4

Fråga 3: (7+10+6+7+9)/5 = 7,8

Fråga 4: (7+8+8+6+8)/5 = 7,4

Fråga 5: (8+8+5+7+8)/5 = 7,2

Fråga 6: (9+9+4+7+8)/5 = 7,4

Fråga 7: (8+8+6+4+8)/5 = 6,8

Fråga 8: (8+8+7+8+7)/5 = 7,6

Bilaga 4

Tids- och aktivitetsplan

Aktivitet	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Layout (nuläge) cad			X									
Se över förbättringsförslag samt diskutera med alla inblandade	X	X	X									
Testa/Implementera förslag		X	X	X								
Layout på det nya				X	X							
Rapportskrivandet:												
Teori	X	X										
Empiri		X										
Analys och Resultat			X	X	X							
Diskussion					X	X	X					
Slutsats							X	X				
Finslipning av rapport						X	X	X	X			

Bilaga 5

Buffertplats åt ljudisolering.

Bilaga 6

Beräkning av produktiviteten i procent.

(16,65-14,43)/16,65 = 0,1333

Bilaga 7

Beräkning av förbättrad stressnivå i procent.

(4,4–3,6)/3,6 = 0,2222

Bilaga 8

Städrutiner - Wexiödisk

Nedan följer en checklista på vad som ska göras för att säkerställa en ren arbetsplats.

Varje dag efter arbetspasset ska sista 5 minuterna läggas på att:

1. Sortera verktyg
2. Fylla på material

Varje fredag ska sista 15 minuterna ägnas åt att:

1. Sortera verktyg
2. Fylla på material
3. Städa golvet med sopborste
4. Städa golvet med mopp