



# Standardiserat arbete i produktionssystemet hos Inission Munkfors AB

---

Standardized work in Inission Munkfors AB's production system

---

Jonas Arnesson

Fakulteten för hälsa, natur & teknikvetenskap

---

Examensarbete för högskoleingenjörsexamen i maskinteknik (MSGC17)

---

22,5hp

---

Anders Wickberg

---

Nils Hallbäck

---

2014-06-10

---

## Sammanfattning

Denna rapport behandlar införandet av standardiserat arbete i produktionssystemet hos företaget Inission Munkfors AB. Arbetet har utförts i kursen Examensarbete för högskoleingenjörsexamen i maskinteknik (MSGC17), som ges vid Fakulteten för hälsa, natur & teknikvetenskap på Karlstads universitet.

Företaget Inission Munkfors AB har som mål att från år 2012 till år 2017 kunna fördubbla omsättningen och halvera ledtiden, med samma personalstyrka som år 2012 (75st anställda). Detta kallar företaget ”Inspirit 2x2 2017”, och strategierna för att nå målen är att: skaffa fler och rätt kunder, ha en unikt bra leveransprecision och alla medarbetare ska vilja vara med. Detta ska uppnås genom att bl.a. tillämpa standardiserade arbetssätt, som är en av Toyotas 14 principer.

Denna studie fokuserar på monteringsprocessen av ett specifikt elektronikskåp. Företaget har en tidigare historik med stor frihet gällande hur arbetsuppgifter utförts av medarbetarna. Detta har lett till att montörerna har utvecklat individuella sätt att montera elektronikskåpen på, vilket gjort att en spridning i monteringsstid har uppstått.

Från en nulägesanalys av processerna i produktflödet utfördes tidtagning, observationer av arbetssätt, och från resultatet dokumenterades förbättringsförslag gällande kvalitet och effektivitet med stöd av Lean-teori om slöseri och standard. För monteringsprocessen skapades och infördes en metodstandard. Under framtagningen av metodstandard fördes en diskussion med de berörda medarbetarna om vad företagets strategier innebär, teori angående standard och varför det är viktigt att arbeta standardiserat. Under mötet framkom att det finns en negativ inställning bland medarbetarna gällande företagets uppsatta mål, och okunskap kring strategierna samt behovet av att arbeta standardiserat. Några av medarbetarna ansåg att standardiserat arbetssätt inte skulle vara till någon hjälp för dem, vilket tyder på en rädsla för förändring i arbetssättet. Denna negativa inställning och rädsla kan övervinnas genom att ledningen skapar ökad förståelse för målen och behovet av att arbeta standardiserat.

Vid mätning av cykeltider för två montörer visade resultatet att spridningen i monteringsstid minskat från 11 h och 15 min till 15 min vid införandet av metodstandard. Detta indikerar det som beskrivs i teorin att spridningen sannolikt minskar när alla gör på samma sätt. Monteringen tog tidigare i genomsnitt 8,15 h, och de nya mätningarna visade att monteringen tog i genomsnitt 5,5 h, vilket ger möjligheter till minskad ledtid för produkten. Företaget bör fortsätta dessa mätningar för att se hur spridningen ser ut mellan fler montörer. När arbetssättet är väl inövat och monteringsstiden balanserats bör metodstandard tidsättas för att synliggöra avvikelser och möjliggöra förbättringsarbete i processen.

## Abstract

This report treats the introduction of standardized work in Inission Munkfors AB's production system. The work has been performed in the course Degree Project for Degree of Bachelor of Science in Engineering - Mechanical Engineering (MSGC17), given at the Faculty of Health, Nature & Technology at Karlstad University.

The company Inission Munkfors AB aims from year 2012 to 2017 to double the turnover, halve the lead time, with the same number of employees as in year 2012 (75 people). This goal is called "Inspirit 2x2 2017" by the company, and the strategies for reaching the goal are: acquire more and correct customers, have a unique delivery precision and to get all the co-workers on board in the change process. One of the corner stones to achieve this will be practising standardized work, which is one of Toyota's 14 principles.

This study focuses on the assembly process of a specific electronics cabinet. The company has a former history of freedom regarding how working tasks are performed by the workers. This has led to a development of individual ways of assembly among the workers, which have caused a scatter in assembly time.

From a current state analysis of processes in the flow of products, proposals for improvement in effectiveness and quality were documented with support from Lean theory about waste and standard, and for the assembly process a standardized work method was created and introduced. During the development of the standardized work method, a discussion was held with co-workers about the meaning of the company's strategies, theory regarding standardization and the importance of standardized work. From the meeting it was realised that the co-workers have a negative attitude towards the company's goal, and lack of knowledge regarding the meaning of the strategies and the need for standardized work. Some of the co-workers thought that standardized work wouldn't help their daily work, which indicates fear of change. The negative attitude and fear of change can most likely be overcome if the management teaches understanding for the goal and the need for standardized work.

The result of the assembly time for two assemblers shows that the scatter has decreased from 11 h and 15 min to 15 min when the standardized work method was introduced. The results indicates what is described in the theory that the scatter will decrease if everybody practises the same way. The former average time for mounting was 8,15 h, and the new results shows an average time of 5,5 h, which generates possibilities in cutting lead time for the product. The company need to continue these time studies to be able to see how the scatter is affected by the rest of the co-workers. When the standardized work method has been practised by the co-workers and the scatter in assembly time is rather balanced, the time for executing the activities in the standardized work method should be introduced and documented. This enables visualisation of deviations and makes it possible to improve the process.

# Innehåll

Sammanfattning .....	2
Abstract .....	3
1 Inledning.....	6
1.1 Bakgrund .....	6
1.2 Problemformulering.....	6
1.3 Syfte & mål.....	7
1.4 Avgränsningar .....	7
2 Genomförande och metod .....	8
2.1 Startfas .....	8
2.2 Nulägesanalys .....	8
2.2.1 Processflöde .....	8
2.3 Val av pilotavsnitt.....	9
2.4 Teoristudier.....	9
2.5 Framtagning av metodstandard .....	9
2.6 Arbete med 5S .....	10
2.7 Införande av metodstandard .....	10
3 Teori .....	11
3.1 Allmänt om standard .....	11
3.2 5S .....	11
3.3 Metodstandard .....	13
3.3.1 Skapa metodstandard.....	13
3.4 Standard och medarbetarnas engagemang.....	14
4 Resultat.....	15
4.1 Startfas .....	15
4.2 Nulägesanalys .....	17
4.2.1 Processflöde .....	17
4.2.2 Inköp.....	18
4.2.3 Plockning.....	19
4.2.4 Montering .....	20
4.2.5 Kontroll .....	24
4.2.6 Programmering och test .....	24
4.2.7 Packning .....	25

4.2.8	Värdeflödeskarta .....	26
4.2.9	Säkerheten på arbetsplatsen.....	26
4.2.10	Företagets verkstad.....	27
4.3	Välja pilotavsnitt.....	29
4.4	Framtagning av metodstandard .....	29
4.5	Arbete med 5S .....	29
4.5.1	Verkstad .....	29
4.5.2	Utskrift av kabelmärkning.....	32
4.6	Införande av metodstandard .....	32
5	Diskussion .....	33
5.1	Förbättringsförslag.....	33
5.1.1	Insamling av mätdata .....	33
5.1.2	Plockning.....	33
5.1.3	Montering .....	33
5.1.4	Programmering och test .....	34
5.1.5	Packning .....	34
5.1.6	Säkerheten på arbetsplatsen.....	34
5.1.7	Fortsatt arbete med 5S.....	34
5.2	Framtagningen av metodstandard .....	35
5.3	Utvärdering av tidsstudier .....	35
5.4	Rekommendation till fortsatt arbete gällande standard .....	36
5.5	Studentens egna tankar om projektet.....	36
6	Slutsatser .....	38
	Tackord.....	39
	Referenslista .....	40
	Bilagor.....	
	Bilaga 1: Uppdragsbeskrivning .....	B1.1
	Bilaga 2. Metodstandard för montering.....	B2.1
	Bilaga 3. Metodstandard för utskrift av kabelmärkning.....	B3.1

# 1 Inledning

Examensarbetet handlar om att standardisera arbete i produktionssystemet på företaget Inission Munkfors AB, i kursen Examensarbete för högskoleingenjörsexamen i maskinteknik (MSGC17). Kursen motsvarar 22,5hp, och ges på Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap på Karlstads universitet.Handledare för examensarbetet är Anders Wickberg, och examinator är Nils Hallbäck. Uppdragsgivarens kontaktperson är Mathias Larsson som arbetar som platschef på Inission. Arbetet har utförts på Karlstads universitet samt på företaget i Munkfors.

## 1.1 Bakgrund

Inission Munkfors AB är en totalleverantör av avancerad industrielektronik, och erbjuder tjänster inom tillverkning, logistik, utveckling och förvaltning av elektronikprodukter genom hela livscykeln. Företaget har en lång erfarenhet av nära samarbete inom medicinteknik, fordonsindustri, mätinstrument, marin, telekommunikation samt styr- och reglerteknik.

År 1973 startades företaget FABEC som ett utvecklingsföretag i Göteborg, och tio år senare startades företaget EDC i Munkfors som legotillverkare inom elektronik. I slutet av 2007 befann sig EDC i ekonomisk kris, och företaget köptes då av nuvarande ägare som satsade på effektivare processer och införde Lean-tänkande i organisationen, och lyckades rädda EDC's position på marknaden 2008. År 2009 köptes FABEC upp av EDC och en ny koncern bildades. Namnet Inission tillkom under våren 2011 och finns i Munkfors, Stockholm, Göteborg, Pajala och Tallinn.

Under 2013 har koncernen arbetat med att skapa ett produktionssystem som på fem år ska kunna dubbla omsättningen och halvera ledtiden med samma personalstyrka som år 2012. Detta ska ske genom att:

1. Skaffa fler och rätt kunder
2. Ha en unikt bra leveransprecision
3. Alla medarbetare ska vilja vara med

Detta ska uppnås genom att tillämpa tre av Toyotas 14 principer, se Liker (2009):

- a. Dragande produktion
- b. Standard
- c. Medarbetare och ledare

## 1.2 Problemformulering

Inission Munkfors AB har en tidigare historik med stor frihet gällande hur arbetsuppgifter utförts av medarbetarna. Genom att införa Lean och att arbeta med ständiga förbättringar har Inission vänt till att bli ett välmående företag. Inission har satt som mål att från år 2012 till år 2017 fördubbla omsättningen och halvera ledtiden, med samma personalstyrka som år 2012 (75st anställda). Detta mål kallar företaget ”Inspirit 2x2 2017”<sup>1</sup>, och en del i detta

---

<sup>1</sup> Källa: <http://www.inission.com/2014/04/utmana-oss-dig-sjalv-och-branschen/>

förbättringsarbete är att använda standardiserade arbetssätt, som är en grundsten inom Lean produktion.

P.g.a. den tidigare historiken av stor frihet, har personalen utvecklat individuella sätt att lösa olika arbetsuppgifter på. Detta har lett till att arbetsuppgifterna görs på olika lång tid bland medarbetarna, vilket i sin tur leder till svårigheter att planera arbetet, hålla jämn kvalitet, lära upp ny personal och minska ledtider. Då arbetet inte är standardiserat leder detta även till svårigheter i att upptäcka avvikelser, vilket stör förbättringsarbetet.

### **1.3 Syfte & mål**

Syftet med arbetet är att standardisera arbetssätt med hänsyn till principerna inom Lean för att effektivisera företagets produktion. Arbetet ska planeras och presenteras på ett ingenjörsmässigt sätt. Från en nulägesanalys ska företaget kunna se hur arbetet sker i processerna i produktionen.

Examensarbetet ska resultera i en nulägesanalys som åskådliggör vad och vilka områden som bör förbättras/standardiseras, förslag på praktisk tillämpning och genomförande av åtgärdsförslag på ett eller flera pilotavsnitt. För att läsaren ska få ytterligare information om standardiserat arbete så beskrivs även teori ang. standard och hur det kan påverka de uppsatta strategierna. Resultatet ska mätas mot strategierna 1-3 som beskrivits i avsnittet Bakgrund. Presentation av arbetet sker i form av en skriftlig rapport samt vid en muntlig redovisning på Karlstads universitet.

### **1.4 Avgränsningar**

I studien har fokus lagts på team 4<sup>2</sup> och på företagets produktion av ett specifikt elektronikskåp, där antalet tillverkade är ca 70 st. per år. Under arbetets gång avgränsades arbetet till att närmare studera monteringsprocessen, och att skapa en metodstandard för hur den studerade produkten ska monteras.

---

<sup>2</sup> Arbetslag med tio medarbetare hos Inission Munkfors AB

## 2 Genomförande och metod

*I detta avsnitt beskrivs hur arbetet har utförts och vilka metoder som använts vid respektive delmoment.*

### 2.1 Startfas

För att få förståelse för produktionen påbörjades arbetet med en guidad rundvandring i fabriken, där alla processer visades i korthet. Projektet diskuterades sedan med Köhler<sup>3</sup>, Olsson<sup>4</sup> och Larsson. De berättade om ”Inspirit 2x2 2012” och vad det innebär i korthet samt vilka kända problem som fanns i produktionen. Med hjälp av uppdragsbeskrivningen som visas i bilaga 1 och diskussioner med Larsson upprättades en tidsplan i form av ett Gantt-schema och en projektplan enligt Lilliesköld & Eriksson (2005). Detta presenterades muntligt som första delmoment i examensarbetet på Karlstads universitet 2014-02-03.

Genom att diskutera och precisera företagets strategier för att nå de beskrivna målen i ”Inspirit 2x2 2017”, skapades förståelse för hur de kan uppnås och hur de skulle kunna påverkas utifrån teori ang. standardisering. Detta gjordes tillsammans med Larsson.

Data för monteringstider hämtades ut från företagets affärssystem av Olsson. Studenten sorterade och sammanställde data i ett diagram för att visa spridning i monteringstid för respektive tillverkningsorder.

### 2.2 Nulägesanalys

För att kartlägga nuläget valdes intervjuer av personal, observationer av produktionens processer samt mätning av cykeltider. Parallellt med detta arbete studerades teori kring värdeflödesanalys, införande av standard samt begreppet slöseri inom Lean (Petersson 2009) och Liker (2009).

#### 2.2.1 Processflöde

För att skapa en bild av hur verksamheten fungerar, kartlades tillsammans med Köhler och Karlsson<sup>5</sup> de olika processerna i flödet för den studerade produkten. En sådan analys ska enligt Petersson (2009) ske uppströms i flödet där alla processteg som den valda detaljen passerar identifieras. Kartläggningen började därför vid utleveransen av produkten och fortsatte bakåt i kedjan ända fram till inkommande order. Processerna i värdeflödet ritades upp med papper och penna.

Processerna studerades sedan närmare genom att följa arbetet i produktionen. Studenten ställde frågor till personalen och observerade arbetssätten för att få reda på vad de anser borde kunna förbättras och för att kartlägga hur de arbetar i de olika processerna.

Mätningar av tidsåtgång avseende manuellt arbete, väntan på maskiner samt avstånd i antal steg utfördes enligt den metod som Petersson (2009) visar figur 4-3 s. 77. Detta utfördes för dokumentationen av nuläget och för att kunna jämföra med framtida mätresultat. Mätdata dokumenterades för processerna plockning, montering, kontroll, programmering/test samt

---

<sup>3</sup> Mathias Köhler, Quality Manager på Inission Munkfors AB

<sup>4</sup> Christer Olsson, Production Manager/IT på Inission Munkfors AB

<sup>5</sup> Dick Karlsson, Team Leader (team 4) på Inission Munkfors AB

packning. Med hjälp av kartläggningen av processflödet och mätdata skapades en värdeflödeskarta över nuläget för att ge en samlad visuell bild över flödet och tider för operationerna.

### **2.3 Val av pilotavsnitt**

Med hjälp av resultaten från startfasen och nulägesanalysen gjordes en bedömning för varje process som studerats. Bedömningen avsåg vilket område som var mest lämpligt att standardisera och som skulle ge störst effekt på företagets uppsatta strategi.

### **2.4 Teoristudier**

Ett studiebesök hos Scania i Södertälje gjordes 2014-02-24 på avdelningen för chassi- och motormontering, där kontaktpersonen på Scania var Fransson<sup>6</sup>. Under studiebesöket berättade Fransson hur de arbetar med standard, ägande av standard samt hur deras mallar är utformade.

Vidare studerades teori som beskriver vad standard innebär i allmänhet, hur de bör vara utformade samt hur standard påverkar Inissions strategier för ”Inspirit 2x2 2017”. Detta dokumenterades i avsnitt 3 ”Teori” för att läsaren ska få ökad förståelse för vad det innebär.

### **2.5 Framtagning av metodstandard**

Framtagning skedde 2014-04-11 tillsammans med alla medarbetare som var berörda av standarden. Enligt Petersson (2009) finns det ibland ett inbyggt motstånd mot standardisering av arbetssätt som bara kan övervinnas genom ökad förståelse, och därför förberedde studenten en presentation i Microsoft Powerpoint med teori ang. standard, frågeställningar samt övrigt nödvändigt anteckningsmaterial. Mötet delades in i en teori-/diskussionsdel och en framtagningsdel. Ett viktigt mål med mötet var att alla berörda skulle vara delaktiga och framföra sina åsikter under framtagandet.

I teori-/diskussionsdelen togs följande upp:

- Kort presentation av studenten
- Syfte och mål med examensarbetet
- Kort presentation av medarbetarna
- Vad innebär strategierna:
  - Skaffa fler och rätt kunder?
  - Ha en unikt bra leveransprecision?
  - Alla medarbetare ska vilja vara med?
- Vad är en standard?
- Vilka är effekterna av en standard?
- Hur kan standard påverka strategierna?
- Hur ser ni på studentens arbete här på Inission?

---

<sup>6</sup> Ola Fransson, Kaizen Team Leader på Scania i Södertälje

Framtagning av metodstandarden gjordes av montörerna tillsammans med studenten, och hänsyn togs till följande aspekter i prioriterad ordning (Petersson 2009):

1. Säkerhet/ergonomi
2. Kvalitet
3. Effektivitet

Vid framtagningen användes post-it-lappar där medarbetarna skrev ner vad som skulle utföras, hur det skulle utföras och varför det skulle utföras (Liker 2009). Montörerna diskuterade och skrev ner arbetsmomenten i en sekvens de kom överens om. Metodstandarden sammanställdes sedan i ett dokument som utformades enligt exempel från Liker (2009), Petersson (2009) och standard-mallen från Scania.

## **2.6 Arbete med 5S**

På inrådan av studenten påbörjades arbete med 5S<sup>7</sup> i företagets verkstad samt i filsystemet för utskrift av partmärkningar för kablar och kopplingsplintar. Teamledaren tog upp problemen på morgonmöte och två ansvariga medarbetare utsågs för arbetet i verkstaden. Arbetet började med att sortera verktyg och material i verkstaden, vilket enligt Petersson (2009) bör vara det första steget i 5S. Målet i det första är att skilja föremål som används sällan eller aldrig från föremål som används ofta.

Studenten utförde tillsammans med två medarbetare en rensning av gamla filer och skapade nya korrekta filer med informativa filnamn för den senaste ritningsupplagan. En separat metodstandard för utskrift gjordes av studenten.

## **2.7 Införande av metodstandard**

Metodstandarden för montering infördes i ett pilotavsnitt 2014-05-06. Vid tillfället byggdes två elektronikskåp av två montörer, och tidtagning utfördes och dokumenterades. Studenten mätte tid för montör 1, och montör 2 mätte tiden själv. Tidsstudien presenterades sedan i ett diagram för att visualisera tidsåtgång och spridningen i monterings tid. Efter monteringen av de fyra skåpen diskuterades metodstandarden med montörerna som gav sina synpunkter på det nya överenskomna arbetssättet.

---

<sup>7</sup> 5S är ett verktyg inom Lean som används för att skapa en välorganiserad och funktionell arbetsplats, vilket är ett baskrav för att kunna standardisera det arbete som utförs på arbetsplatsen (Petersson 2009).

## 3 Teori

*I detta avsnitt beskrivs teori ang. standard. Detta avsnitt har lagt grunden till studierna om hur målet "Inspirit 2x2 2017" och dess strategier kan påverkas genom standardisering. Avsnittet kan även användas i utbildningssyfte för att skapa förståelse hos företagets medarbetare.*

### 3.1 Allmänt om standard

Standardisering är en grundsten för en organisations strävan mot Lean. Petersson (2009) beskriver en standard som det för stunden bästa kända och överenskomna sättet att utföra en uppgift på. Det kan handla om att utföra ett arbetsmoment, förvara material, beordring av produktion etc. En standard gäller tills ett bättre sätt att utföra uppgiften på hittats, och då uppdateras standarden med det nya arbetssättet. Standardisering är viktigt av allt som påverkar verksamhetens intressenter (kunder, medarbetare, ägare och samhället). Lösningarna som standardiseras bör baseras på Lean-principerna, se Liker (2009) sid. 61-66.

Det som standardiseras behöver inte vara ett bra sätt att lösa en uppgift på, men det beskriver vad som gäller just nu. Standard är viktigt för att upptäcka avvikelser, bidra till förutsägbarhet och att skapa lärande. Om det inte finns beskrivet vad som är normalt, kan det inte heller sägas vad som är onormalt. Genom att upptäcka avvikelser, skapas förutsättningar för att kunna driva ut slöseri (Petersson 2009).

Bicheno (2011) menar att minskning av slöseri inte är samma sak som minskning av kostnader. Om tiden som sparas på att t.ex. minska ett gångavstånd inte används till något annat, så har det egentligen inte sparats någonting.

Enligt Liker (2009) är det viktigt att inte tro att standardisering bara handlar om att hitta det vetenskapligt bästa sättet att utföra en uppgift och standardisera den. Standardiseringen lägger grunden för förbättringsarbete och kvalitet, och det är viktigt att medarbetarna förstår och är övertygade om dess betydelse. Balansen måste hittas mellan att ge anställda strikta instruktioner och att skapa möjligheter för kreativitet och delaktighet för att nå uppsatta mål avseende kostnader, kvalitet och leveranstid. Nyckeln till balans ligger i standardens utformning samt vilka som varit delaktiga i framtagningen. De som utför arbetet ska även vara de som förbättrar standarden. Det är då viktigt att de är delaktiga i framtagandet, både för upplärningen och självförtroendet.

Liker (2009) skriver att först när en process standardiserats och stabiliserats, kan arbetet med ständiga förbättringar göras. Som exempel ges att om någon vill lära sig att spela golf, så måste personen lära sig den grundläggande svingen och öva ordentligt för att stabilisera den. Innan personen lärt sig att svinga golfklubban likadant, kan den omöjligt förbättra sitt spel.

### 3.2 5S

För att kunna driva ut slöseri krävs att arbetet som sker på arbetsplatsen standardiseras, och för att kunna standardisera krävs att arbetsplatsen är välorganiserad och funktionell. Metoden 5S används ofta som första steg när en verksamhet börjar sin satsning mot en Lean organisation, då metoden är lätt att förstå och att resultatet av metoden i form av ordning och reda i verksamheten är viktig (Petersson 2009).

Petersson (2009) skriver också att metoden 5S går ut på att skapa en arbetsplats som är välorganiserad och funktionell. Centralt är även att det skapas förståelse för varför 5S är viktigt och vilka effekter det kan ge. En stor del i arbetet är att skapa rätt attityd och beteende hos medarbetarna så att standarden följs och inte rinner ut i sanden.

Bicheno (2011) menar att om ett område behöver städas, så ska det påpekas att det behöver städas och inte att ett 5S-program behövs. Detta p.g.a. att personalen lätt kan tro att 5S betyder just att städa, och det riskeras att Lean ses som någonting enkelt eller onödigt.

Bicheno (2011) skriver också att målsättningarna för ett 5S-program bör vara:

- Att minska på slöseri
- Att minska på variation
- Att förbättra produktiviteten

De fem momenten i metoden 5S är enligt Petersson (2009):

1. Seiri – Sortera  
Målet är att skilja föremål som används ofta från föremål som används sällan eller aldrig.
2. Seiton – Strukturera  
Varje föremål som används ska ha sin specifika plats, vara namngivet och vara placerat i närheten där arbetet sker för att medarbetarna ska slippa leta. Det ska snabbt kunna avgöra om något saknas.
3. Seiso – Systematisk städning  
Detta handlar om att se till så att allt är i ordning och fungerar som det ska, och det är inte renheten som är målet. I denna del ingår även att stoppa källan till nedsmutsning.
4. Seiketsu – Standardisera  
Standardiseringen är överenskommelsen om det nya upplägget. Den anger vilka verktyg som finns vid arbetsplatserna, vilka städrutiner som finns, hur verktygen är strukturerade etc. En standard ska vara enkel och lätt att både följa och förstå.
5. Shitsuke – Självdisciplin  
Det svåraste momentet är att få medarbetarna att följa standarden. Detta kan ta flera år eftersom det är medarbetarna som själva ska driva sökandet efter förbättringar, och det måste ledningen ha förståelse för.

För att lyckas med 5S krävs en tydlig problemställning och en engagerad ledning som engagerar medarbetarna. För att skapa varaktighet är det viktigt att ledningen kontinuerligt efterfrågar resultat, och medarbetarna får då på plats berätta om de senaste förbättringarna och vad som blir deras nästa steg. Arbetet bör ske i små förbättringssteg, annars riskerar det att rinna ut i sanden (Petersson 2009).

### **3.3 Metodstandard**

En standard som beskriver manuellt arbete kallas för metodstandard, och den omfattar de manuella momenten i processen för att producera produkten. Hur produkten ska se ut beskrivs i konstruktionsunderlaget som kan sägas vara en produktstandard. En metodstandard är viktig i följande aspekter: säkerhet/ergonomi, kvalitet och effektivitet. Företag bör ha högsta prioritet på att arbetsplatsen och arbetssättet har god ergonomi och säkerhet. Även om ergonomiska verktyg gör arbetsmomentet långsammare, bör detta användas. Genom att standardisera behöver ingen känna att det tar för lång tid att använda verktyget (Petersson 2009).

Förutsättningar för att alla arbetar på samma sätt skapas med en metodstandard, och detta möjliggör minskad variation och en jämnare kvalitet. Ett fungerande förbättringsarbete är en förutsättning för att kunna identifiera svagheter i metodstandarden och eliminera felorsakerna (Petersson 2009).

Effektiviteten i processen kan höjas genom att i metodstandarden beskriva det för stunden bästa kända och överenskomna sättet att utföra en arbetsuppgift på, samt en normal tidsåtgång för detta. Genom tidsättning kan avvikelser i form av att arbetet tog för lång eller för kort tid upptäckas. För att arbetet ska kunna utföras på rätt tid är det ur ett förbättringsperspektiv viktigt att synliggöra dessa typer av avvikelser. Om alla utför ett visst arbete enligt standard bör effektiviteten bli högre än om alla gör på sitt eget sätt. Det standardiserade arbetet öppnar upp för möjligheter att förverkliga goda idéer. Det är viktigt att ta tillvara på medarbetarnas idéer kring förbättringsarbete, och metodstandarden är ett bra verktyg för att kommunicera detta. Centralt är även att förklara för medarbetarna varför metodstandard är ett viktigt verktyg, och att det inte är meningen att de ska sluta tänka, utan tvärt om (Petersson 2009).

Då olika personer använder olika arbetssätt tar det sannolikt olika lång tid. Detta leder till att det är svårt att balansera ett flöde och att inse kapaciteten. En metodstandard gör inte att alla kommer att utföra uppgiften på exakt samma tid, men spridningen kommer sannolikt att minska. För att nå bra resultat är det viktigt att alla förstår och tränar på det arbetssätt som är standardiserat. Det finns i praktiken inga fulländade flöden eller arbetssätt, utan de kan alltid förbättras. För att förbättra kvalitet, tid och kostnad krävs att spridningen i det arbete som utförs är liten. När den stabiliserats kan förbättringsarbetet genomföras (Petersson 2009).

#### **3.3.1 Skapa metodstandard**

Petersson (2009) skriver att en metodstandard som blir använd och som är ett stöd i arbetet är framtagen av medarbetarna, eftersom de har störst kunskap i hur arbetsuppgiften ska utföras. Om de inte får vara med vid framtagningen kan det få omvänd effekt och målet blir att bevisa att metodstandarden inte fungerar. Medarbetarna vet ofta bäst vilken detaljeringsgrad metodstandarden ska ha, och skapar ofta en metodstandard som är så enkel som möjligt. Detta gör att metodstandarden blir lätt att förstå och att uppdatera.

Framtagning av en metodstandard bör enligt Petersson (2009) göras i följande steg:

**1. Skapa förståelse kring behovet av metodstandard**

För att en metodstandard ska ge önskat resultat måste alla inblandade förstå varför det är viktigt att arbeta standardiserat. Det inbyggda motstånd mot standardisering som ofta finns kan bara övervinnas genom ökad förståelse.

**2. Skapa en första grov metodstandard**

Medarbetarna får själva skapa en metodstandard för arbetsmomenten. Här antecknas produktens artikelnummer, arbetssekvensen samt viktiga moment som påverkar t.ex. säkerhet eller produktkvalitet.

**3. Provkör metodstandarden**

Genom att nöta metodstandarden kommer det ofta fram förslag på förbättring av metodstandarden.

**4. Tidsätt metodstandarden**

För att kunna effektivisera verksamheten är det viktigt att metodstandarden tidsätts, och med det menas hur lång tid varje arbetsmoment ska ta när allting är normalt. För att kunna tidsätta måste det finnas ett gemensamt tillvägagångssätt i arbetet.

Petersson (2009) skriver att en bra metodstandard är visuell, kortfattad och beskriver det som är viktigast i utförandet av arbetsuppgiften.

**3.4 Standard och medarbetarnas engagemang**

Berglund et al. (2011) skriver att för att skapa engagemang och förtroende hos medarbetare som håller på sikt, är det oftast bättre med många små steg än få och stora. Petersson (2009) menar att en väl organiserad och funktionell arbetsplats normalt bidrar till ökat engagemang hos medarbetarna och att arbetet med standardisering måste få ta tid och ske stegvis.

Berglund et al. (2011) skriver också att människor är motståndare till förändringar, och att förändringsmotståndet måste övervinnas. Petersson (2009) menar att det inbyggda motstånd som ofta finns mot att arbeta standardiserat endast kan övervinnas genom ökad förståelse.

Människor söker gärna förändringar i livet, men tycker inte om påtvingade förändringar. Om positiva effekter kan ses från förändringen tenderar människan att hjälpa till och känna sig engagerad. Det är svårt att lära av varandra när var och en har sitt sätt att lösa arbetsuppgiften på. En medarbetares arbetssätt kan vara svårt att lära av en annan, och det är därför viktigt att diskutera och komma överens om ett arbetssätt och använda den gemensamma kreativiteten för att tillsammans kunna bli bättre (Berglund et al. 2011).

För att få de mest inbitna individualisterna att bli engagerade lagspelare är det viktigt att skapa en tro om att det är lika viktigt att förbättra arbetssättet, som att utföra själva arbetsuppgiften. Monotona arbetsuppgifter blir lätt tråkiga och svåra att engagera sig i. För att motverka detta behövs lärande och egen utveckling. Ett klassiskt sätt att göra detta på är s.k. arbetsberikning, vilket innebär att uppgifter av annan karaktär införs. Uppgifterna kan t.ex. vara underhåll och förbättringsarbete (Berglund et al. 2011).

## 4 Resultat

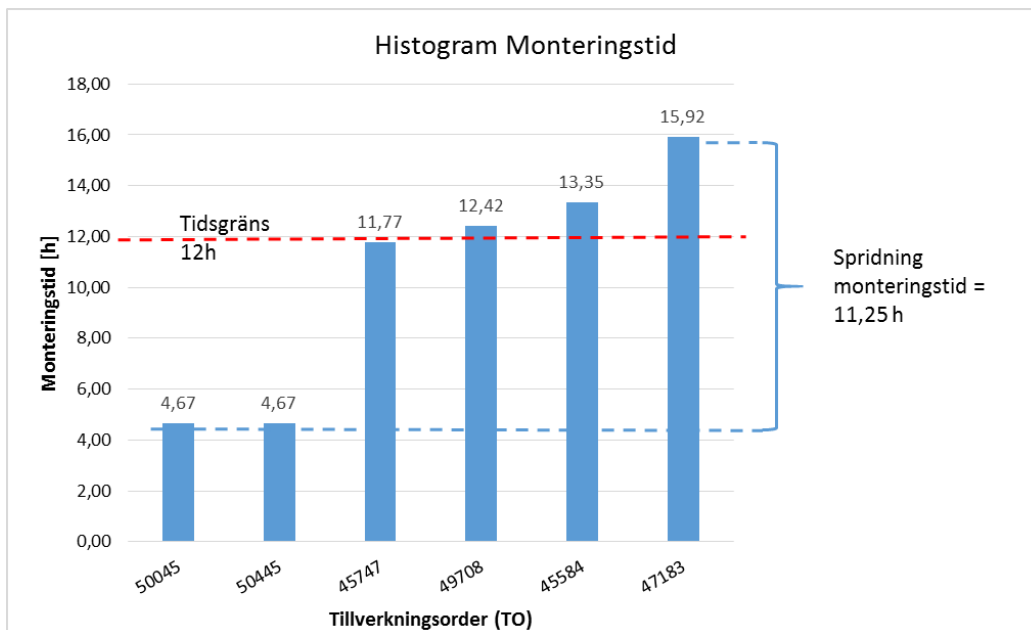
### 4.1 Startfas

Från diskussionerna med Köhler och Olsson framkom att det fanns en spridning i monterings-tid för den studerade produkten (elektronikskåpet). Montörerna utför samma arbetsuppgift, men det tar olika lång tid. Data för monterings-tider som hämtades ut från affärssystemet visas i tabell 1. Den genomsnittliga monterings-tiden beräknades till 8,15 h.

Tabell 1. Tabellen visar data för monterings-tider för elektronikskåpet.

Tillverkningsorder TO	Antal skåp	Verklig monterings-tid [h]	Planerad monterings-tid [h]	Datum [år-vecka-dag]
45584	1	13,35	12,00	13023
45747	1	11,77	12,00	13045
46074	6	52,08	72,00	13084
47183	1	15,92	12,00	13224
47373	8	83,25	96,00	13261
47972	3	12,45	36,00	13364
48267	3	29,58	36,00	13381
49295	6	48,88	72,00	13491
49449	4	26,27	48,00	13501
49708	1	12,42	12,00	13515
49799	7	43,70	84,00	14045
49800	3	22,53	36,00	14044
49935	10	75,25	120,00	14071
50045	1	4,67	12,00	14052
50445	1	4,67	12,00	14093
<b>Tot:</b>	<b>56</b>	<b>456,78</b>		
<b>Genomsnitt:</b>	<b>1</b>	<b>8,15</b>		

Spridningen i monterings-tid visas i figur 1, och är 11,25 h. I diagrammet användes tiderna för de TO som ett (1) elektronikskåp tillverkats. För TO50045 och TO50445 har samma montör utfört arbetet. Den planerade monterings-tiden var satt av teamledaren till 12 h.



**Figur 1.** Diagrammet visar tidsåtgång vid montering för resp. tillverkningsorder samt spridning.

Den standard som montörerna arbetar efter är konstruktionsunderlaget från kunden, vilket enligt Petersson (2009) kan kallas en produktstandard, som beskriver hur produkten ska se ut. Varje montör har utifrån detta utvecklat sitt eget monteringssätt. Vid jämförelse i kvalitet mellan tre elektronikskåp av samma typ, fanns små synliga skillnader: kabelstammar var ihopsatta med olika antal buntband, olika uppmärkingar av kopplingsplintar, kablar för strömförsörjning var buntade tillsammans med signalkablar. Detta betyder inte att produktens prestanda påverkas negativt, men företaget anser enligt Karlsson att produkterna ska se likadana ut när de lämnar fabriken. Krav från kunden är att den studerade produkten är monterad på ett snyggt och prydligt sätt, vilket lämnar utrymme för egentolkning hos montören. Den studerade produkten visas i figur 2.



**Figur 2.** Bilden visar färdigmonterat elektronikskåp..

Nedan visas resultatet från diskussionerna med Larsson ang. företagets uppsatta strategier för ”Inspirit 2x2 2017”:

- 1. Skaffa fler och rätt kunder – HUR?**
  - i. Kunna erbjuda rätt kvalitet till rätt pris
  - ii. Kunna erbjuda korta ledtider
  - iii. Rätt marknadsföring
  - iv. Gott rykte i branschen
- 2. Ha en unikt bra leveransprecision – HUR?**
  - i. Arbeta effektivt
- 3. Alla medarbetare ska vilja vara med – HUR?**
  - i. Varierande arbetsuppgifter
  - ii. Möjlighet att få vara med och påverka
  - iii. Jämn arbetsbörda (ingen stress)
  - iv. Bli uppskattad för det man gör
  - v. Rätt lön

## **4.2 Nulägesanalys**

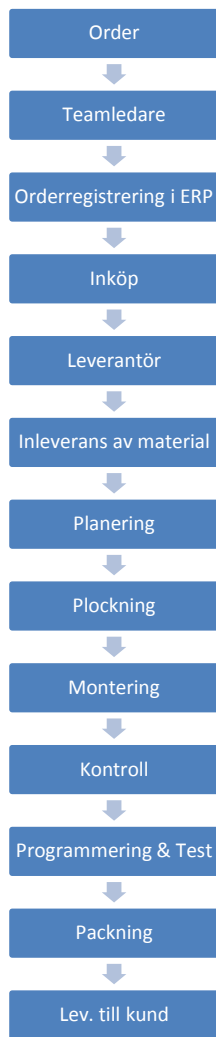
Resultaten från nulägesanalysen redovisas under respektive rubrik.

### **4.2.1 Processflöde**

Resultatet från rundvandringen i produktionen visas i figur 3. Order från kunden skickas direkt till teamledaren som lägger in ordern i ERP<sup>8</sup>. Inköpsavdelningen stämmer av lagerstatus och beställer material vid behov. Därefter återkopplas detta till teamledaren som skickar orderbekräftelse till kunden. Planering av arbete sker av teamledaren. Plockning av material sker en dag innan produkten ska monteras. Efter montering skickas produkten för kontroll där produkten besiktigas okulärt samt mäts för att säkerställa att kablar är korrekt monterade. Om produkten är godkänd skickas den vidare till programmering & test där en krets programmeras, monteras och testkörs. Slutligen packas produkten i skyddande emballage innan den skickas vidare till kunden.

---

<sup>8</sup> Enterprise Resource Planning (Affärssystem)



**Figur 3.** Bilden visar processflödet för den valda produkten.

#### 4.2.2 Inköp

Inköpsavdelningen har ett nära samarbete med teamledaren, och kommunikation är viktigt för att ständigt återkoppla leveransstatus. När teamledaren registrerat ordern tar det ett dygn för systemet att registrera lagerstatus mot ordern. Denna process sker nattetid. När ordern registrerats i ERP kontrollerar inköparen vad som behöver köpas in och när materialet kan levereras från leverantör. Detta återkopplas sedan till teamledaren vid ordergenomgången. När detta är gjort skickas en orderbekräftelse till kunden med beräknat leveransdatum. Produkten som studerats i detta arbete har fem veckors ledtid på prognos från kunden. Inköp hanterar prognoserna på samma sätt som skarpa order, och beställer material. Om kunden skulle ångra sig och inte välja att ge skarp order, så står denne för materialkostnaderna.

På de dagliga mötena redovisar inköparna leveransstatus. De har även koll på materialbrister, och dessa redovisas på möten om det är över tio brister. En stor del i det dagliga arbetet är att ha koll på leveranser, och detta görs med hjälp av affärssystemet. Påminnelser skickas ut via mail till leverantörer vid försening, och de kontaktas ofta via telefon. Enligt Lennartsson<sup>9</sup> är

<sup>9</sup> Jessica Lennartsson, Inköpare på Inission Munkfors AB

affärssystemet fyllt av gammal data som borde rensas bort då det inte fyller någon funktion och stör det dagliga arbetet.

Inköparna sitter tillsammans i ett kontorslandskap, vilket gör att de snabbt kan få svar på frågor som uppstår. Nackdelen är enligt Lennartsson att det kan bli mycket prat som stör det dagliga arbetet.

### **4.2.3 Plockning**

Observationerna gjordes 2014-02-05, och vid tillfället plockades material för montering av tio skåp. Enligt Holmqvist<sup>10</sup> som packar material inför monteringen har företaget skapat ett bra upplägg på lagerhyllorna och plocklistorna. Materialet plockas i en effektiv sekvens som minskar vandrande mellan lagerhyllorna. Intrycket från arbetsplatsen var att det råder god ordning, finns uppmärkningar på hyllor och det var rent och snyggt. Instruktioner för hur materialet ska plockas finns beskrivet och dokumenterat.

Vid plockningen lades material som var väldigt lika till utseendet i samma låda utan märkningar eller skiljefack, Det blev rörigt i lådorna eftersom det var material till flera skåp. Plockningen av materialet för den specifika kunden är unik, och skiljer sig från övriga kunder hos Inission. Artiklarna blir inte uppmärkta med Inission's art.nr. och detta försvårar för lagerpersonalen om något behöver läggas tillbaka på lagerhyllorna.

Montörer får inte gå in och plocka själva från lagret om de behöver något, och detta finns det regler för. Enligt Holmqvist sker dock detta ibland, vilket lätt kan orsaka fel i lagersaldot. Plockningen sker enligt FIFU-principen (Först In Först Ut) där varje detalj kommer ut ur flödet i samma ordning som den kom in (Petersson 2009).


Vid observationstillfället uppstod ett fel i affärssystemet vid utstämpling av processen. Lagersaldot drogs inte, och felet meddelades omedelbart till ansvarig tekniker. Detta fel hade uppstått vid ett tidigare tillfälle och felkällan hade då hittats och dokumenterats. Felet avhjälpes snabbt.

Resultatet från tidtagningen 2014-02-24 visas i tabell 2. Mätningarna utfördes vid detta tillfälle av samma person som plockade materialet. Cykeltiden mättes till ca 22 min och antal steg till 220 st.

---

<sup>10</sup> Håkan Holmqvist, Lagerhanterare på Inission Munkfors AB

**Tabell 2.** Tabellen visar tider för manuellt arbete, väntan på maskiner samt antal steg för plockningsprocessen.

	Process: Plockning	<b>Klockning av tider</b>		
	Produkt: Control unit RRM200034287/C Art.nr 999-0915-003			
	Avdelning: Lager	Skapad av: Jonas Arnesson		
	Datum: 2014-02-24			
	Utfört av: JB	<b>Tid</b>		
<b>#</b>	<b>Aktivitet</b>	<b>Man.</b>	<b>Mask.</b>	<b>Gå</b>
1	Stämpla in	0:00:30	0:08:30	4
2	Skriv ut ritningar	0:00:30	0:00:40	4
3	Hämta alla komponenter	0:10:00		161
4	Stämpla ut	0:00:52		6
5	Märk upp lådor	0:00:31		4
6	Lämna materialet för montering	0:00:30		41
	<b>Totalt:</b>	<b>0:12:53</b>	<b>0:09:10</b>	<b>220</b>
	<b>Summa totalt:</b>	<b>0:22:03</b>		

#### 4.2.4 Montering

Från observationstillfället 2014-02-05 noterades röriga arbetsbänkar, dubbla uppsättningar av verktyg och avsaknad av uppmärkning och avsedd plats för förvaring. Enligt Köhler finns förbättringsmöjligheter gällande arbetet med 5S, då arbetet inte utförts inom hela organisationen. Verktygen som finns på företagets övriga arbetsstationer saknar ofta uppmärkning och en avsedd plats för förvaring.

Vid observationstillfället skulle tio skåp tillverkas, och medarbetarna visste inte vem som skulle göra vad, vilket ledde till att monteringssekvensen blev spretig. Eftersom materialet inte var sorterat i lådan från plockningen, krävdes att komponenterna sorterades upp och särskildes från varandra. Enligt montörerna är det önskvärt att materialet kommer sorterat på ett sätt så att det inte blandas ihop i lådan.

Vissa arbetsmoment innehöll slöseri i form av onödig rörelse och produktion av defekta produkter, se Petersson (2009) s 89-97. DIN-skenorna<sup>11</sup> (figur 4) som komponenterna sätts fast i, klipps till rätt längder i företagets verkstad. Skenorna har förborrade hål, och när de klipps så händer det ofta att hålen måste justeras (borras) för att kunna skruvas fast i plåten (produktens bottenplatta). Plåten köps in med förborrade hål enligt konstruktionsunderlaget från kunden.

<sup>11</sup> Standardiserade skenor för elektronikkomponenter



**Figur 4.** Bilden visar DIN-skena som används vid montering.

Även hålen i kabelkanalerna (figur 5) måste oftast borraras upp för att de ska passa på plåten. Denna justering görs ofta vid montörens arbetsplats, vilket leder till att plastspånor sprids vid arbetsplatsen och på montören.



**Figur 5.** Bilden visar kabelkanal i plast som används vid montering.

Vid kabelmärkningen används oftast specialverktyg, se figur 6.



**Figur 6.** Bilden visar verktyg för kabelmärkning.

Denna uppmärkningsmetod skadar fingrarna på montörerna, och leder till smärta och torrsprickor. Enligt Grevillius<sup>12</sup> är ett mer skonsamt alternativ att träda på märkningarna. Detta tar lite längre tid, men skadar inte fingrarna. Kabelmärkningarna är gjorda i plast och blir hårdare med tiden (färskvara), vilket gör dem svårare att montera. Enligt Karlsson har andra verktyg provats, men inget av dem har fungerat bra.

När nya observationer gjordes 2014-02-26 var ritningsunderlaget nyligen reviderat, och vid detta tillfälle utfördes tidtagning och dokumentering av förflyttning i antal steg som montören gjorde. Tiderna och förflyttning för respektive operation visas i tabell 3 och lista med kommentarer under monteringsförloppet visas i tabell 4. Cykeltiden mättes till 3 h, 34 min och 8 s. Antalet steg uppkom till 554 st.

Enligt montören brukar ritningsunderlaget innehålla fel och brister när det reviderats av kunden. Då antalet plockade komponenter inte stämde överens med ritningsunderlaget blev montören osäker och trodde att systemet kanske inte uppdaterats med den nya ritningen, och skrev därför ut en tidigare upplaga. En notis hade gjorts på första sidan av den nya ritningen att en av komponenterna skulle skickas med och inte monteras. Detta missades av montören. Det fattades en resistor i lådan och en ny hämtades av montören på lagret. Även en nätdel hämtades då den nya varianten inte fanns tillgänglig i lager.

DIN-skenorna behövde omarbetas för att passa på plåten. Detta gjordes i verkstaden i efterhand när montören märkte att den inte gick att montera. Kabelkanalerna behövde också justeras för att passa, och detta gjordes vid arbetsbänken med bormaskin. Plastspånor spreds på och runt montören. Montören klagade på att det gjorde ont i fingrarna vid kabelmärkningen.

---

<sup>12</sup> Iris Grevillius, Montör i Team 4 hos Inission Munkfors AB

**Tabell 3.** Tabellen visar tider för manuellt arbete, väntan på maskiner samt antal steg för monteringsprocessen.

	Process: Montering	<b>Klockning av tider</b>		
	Produkt: Control unit RRM200034287/C Art.nr 999-0915-003			
	Avdelning: Team 4	Skapad av: Jonas Arnesson		
	Datum: 2014-02-26			
	Montör: JL	<b>Tid</b>		
<b>#</b>	<b>Aktivitet</b>	<b>Man.</b>	<b>Mask.</b>	<b>Gå</b>
1	Hämta materialet	0:00:19		19*2=38
2	Stämpla in	0:00:38		38*2=76
3	Hämta DIN-skenor	0:00:28		28*2=56
4	Kapa DIN-skenor	0:01:05		
5	Skruva fast DIN-skenor	0:05:08		
6	Montera kabelkanal	0:04:49		
7	Montering komponenter	0:44:33		
8	Skriv ut märkningar	0:07:47		
9	Uppmärkning av plintar	0:04:41		
10	Montera kablar	1:33:14		
11	Uppmärkning av kablar	0:36:25		
12	Bunta ihop kablar + lock på kabelkanal	0:14:37		
13	Lämna färdig detalj vid kontrollstation	0:00:12		12*2=24
14	Stämpla ut	0:00:12		12*2=24
	<b>Totalt</b>	<b>3:34:08</b>		<b>218</b>
	<b>Totalt inkl. steg från lista med kommentarer:</b>	<b>3:34:08</b>		<b>554</b>


**Tabell 4.** Tabellen visar observerade avvikelser under monteringen.

<b>Kommentarer:</b>	<b>Antal steg</b>
Justering av DIN-skena då hålen inte passade i plåten.	28*2=56
P.g.a. reviderat konstruktionsunderlag så blev montören osäker på om komponentlistan var rätt. Antalet plockade komponenter stämde inte överens med ritningen. Annan ritning skrevs ut.	12*2=24
Alla blad skrevs inte ut p.g.a. papper tog slut i skrivaren. Ytterligare en vända till skrivaren.	19*2=38
Komponentlistan stämde fortfarande inte. Ännu en ny ritning skrevs ut.	19*2=38
Nätdelen har bytts ut till en ny variant, men den fanns inte i lager vid tillfället. Den gamla varianten fanns i lager och det var ok att använda den enligt ansvarig tekniker. Hämtades på lager av montör.	45*2=90
En resistor fattades i lådan. En ny hämtades på lagret.	45*2=90
<b>Tot. steg:</b>	<b>336</b>

#### 4.2.5 Kontroll

För denna process finns det beskrivet hur kontrollmätningen av elektronikskåpen ska utföras. I tabell 5 visas tidsåtgången och rörelse i antal steg för kontrollprocessen. Cykeltiden mättes till 18 min och 24 s och antalet steg uppmättes till 68 st. Krav från kunden är kontrollen av produkten inte ska ske av den medarbetare som utfört monteringen.


**Tabell 5.** Tabellen visar tider för manuellt arbete, väntan på maskiner samt antal steg för kontrollprocessen.

Process: Kontroll		Klockning av tider		
Produkt: Control unit RRM200034287/C Art.nr 999-0915-003				
Avdelning: Team 4		Skapad av: Jonas Arnesson		
Datum: 2014-02-26				
Utfört av: BA		<b>Tid</b>		
#	Aktivitet	Man.	Mask.	Gå
1	Stämpla in	0:00:17		17*2=34
2	Ringning av kablar	0:17:50		
3	Stämpla ut	0:00:17		17*2=34
<b>Totalt</b>		<b>0:18:24</b>		<b>68</b>

#### 4.2.6 Programmering och test

I tabell 6 visas tidsåtgången för programmering och test. Cykeltiden mättes till 13 min och 5 s och antalet steg uppmättes till 240 st. Programmering av krets gjordes tillsammans med ansvarig tekniker då kunskapen saknades hos montören. Programmeringen utfördes på en dator på lagret. Handterminalen för test av produkten fick hämtas hos ett annat team.


**Tabell 6.** Tabellen visar tider för manuellt arbete, väntan på maskiner samt antal steg för programmering och test.

Process: Programmering & Test		Klockning av tider		
Produkt: Control unit RRM200034287/C Art.nr 999-0915-003				
Avdelning: Team 4		Skapad av: Jonas Arnesson		
Datum: 2014-02-26				
Utfört av: BA		<b>Tid</b>		
#	Aktivitet	Man.	Mask.	Gå
1	Stämpla in	0:00:17		17*2=34
2	Programmera krets	0:02:30		48*2=96
3	Montering av krets	0:03:40		
4	Hämta handterminal för test	0:00:38		38*2=76
5	Utför test	0:03:03		
6	Fyll i testprotokoll	0:02:40		
7	Stämpla ut	0:00:17		17*2=34
<b>Totalt:</b>		<b>0:13:05</b>		<b>240</b>

#### 4.2.7 Packning

För denna process finns det beskrivet hur produkterna ska packas. I tabell 7 visas tidsåtgången för packningen. Cykeltiden uppkom till 6 min och 57 s. Antalet steg uppmättes till 442 st. Lådor och stötskyddsmaterial förvaras ute på lagret och plastfickorna nära kontorslandskapet.

**Tabell 7.** Tabellen visar tider för manuellt arbete, väntan på maskiner samt antal steg för packningsprocessen.

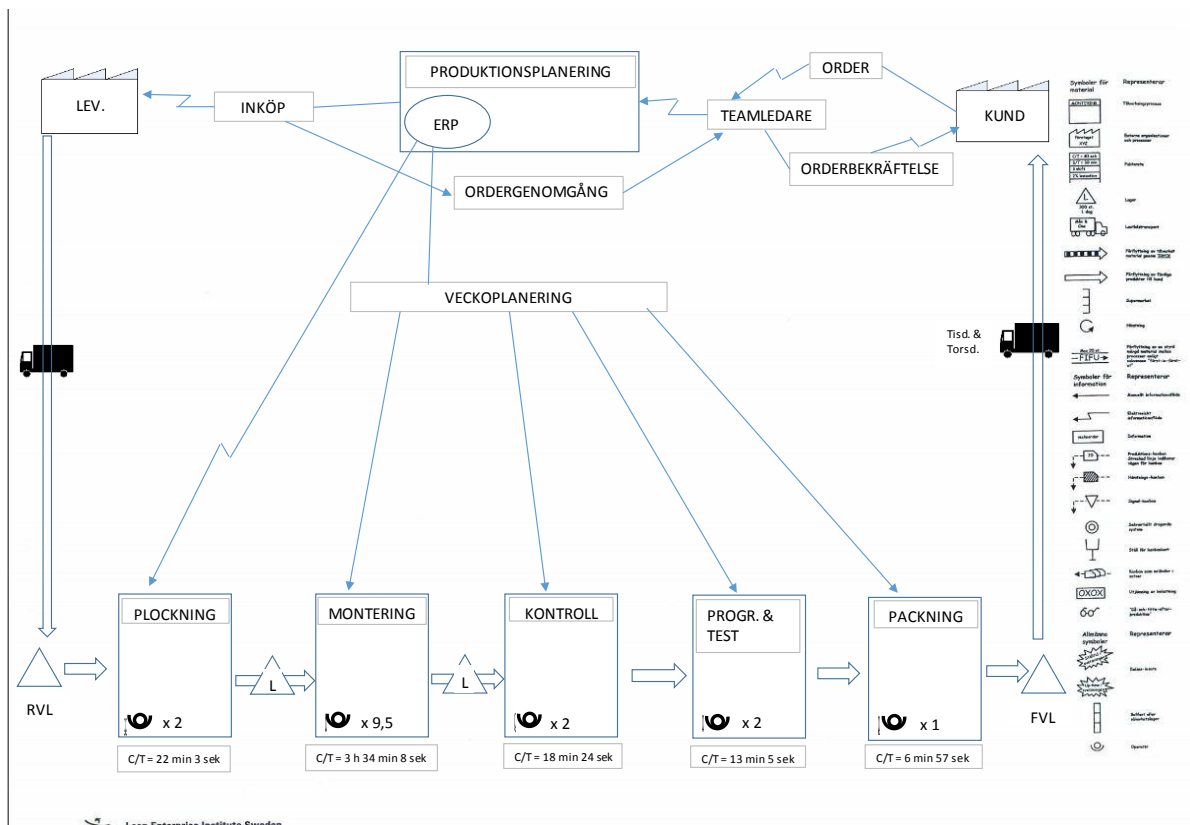
Process: Packning		Klockning av tider		
Produkt: Control unit RRM200034287/C Art.nr 999-0915-003				
Avdelning: Team 4		Skapad av: Jonas Arnesson		
Datum: 2014-02-26		Antal produkter: 1 st		
Utfört av: BA		Tid		
#	Aktivitet	Man.	Mask.	Gå
1	Stämpla in	0:00:17		17*2=34
2	Hämta enheten	0:00:22		11*2=22
3	Lägg i ESD-påse	0:01:44		
4	Packa i bubbelplast	0:01:21		
5	Hämta lådor och stötskydd	0:01:24		84*2=168
6	Fyll med stötskydd	0:00:11		
7	Placera enhet	0:00:13		
8	Skriv ut och lägg i instruktioner för enhet			
9	Fyll med stötskydd	0:00:10		
10	Tejpa ihop lådan	0:00:25		
11	Skriv ut etikett med produktnummer		0:00:13	32
12	Hämta plastficka			112
13	Klistra på etikett på låda			
14	Fäst testprotokoll på låda			
15	Ställ lådan på pall	0:00:20		20*2=40
16	Stämpla ut	0:00:17		17*2=34
	<b>Totalt:</b>	0:06:44	0:00:13	442
	<b>Summa totalt:</b>	<b>00:06:57</b>		

När det är fler än en produkt som ska monteras åt gången så måste nödvändiga dokument skrivas ut separat för dem. När det bara är en (1) så bifogas alla dokument vid plockning och behöver inte skrivas ut av den som utför packning.

#### 4.2.8 Värdeflödeskarta

Värdeflödeskartan över nuläget visas i figur 7. Övre delen beskriver informationsflödet och nedre delen visar produktflödet för den studerade produkten. Plockningsprocessen sker dagen innan montering och läggs på mellanlager. Beroende på vilka övriga produkter som monteras och i mån av tid, mellanlagras den studerade produkten efter montering i väntan på kontroll.

I team 4 ingår totalt tio medarbetare. Alla deltar i monteringsprocessen, men teamledaren har administrativa uppgifter, där av 9,5 st. medarbetare. Arbetet i processerna kontroll, programmering & test samt packning utförs av medarbetare som även arbetar i monteringsprocessen.



Figur 7. Bilden visar värdeflödeskarta för den studerade produkten.

#### 4.2.9 Säkerheten på arbetsplatsen

När personalen vistas i verkstaden eller hanterar/lyfter elektronikskåp ska avsedda skyddsskor med stålhätta användas. Merparten av medarbetarna använder dock inte dessa. Anledningen till detta är enligt personalen att det är för varmt eller att de glömmer bort. Någon medarbetare vägrade beställa skyddsskor och har således inga. Ansvar för att skyddsskor används på arbetsplatsen är platschefens enligt Karlsson. Det finns ingen som kontrollerar så att avsedd skyddsutrustningen används.

#### 4.2.10 Företagets verkstad

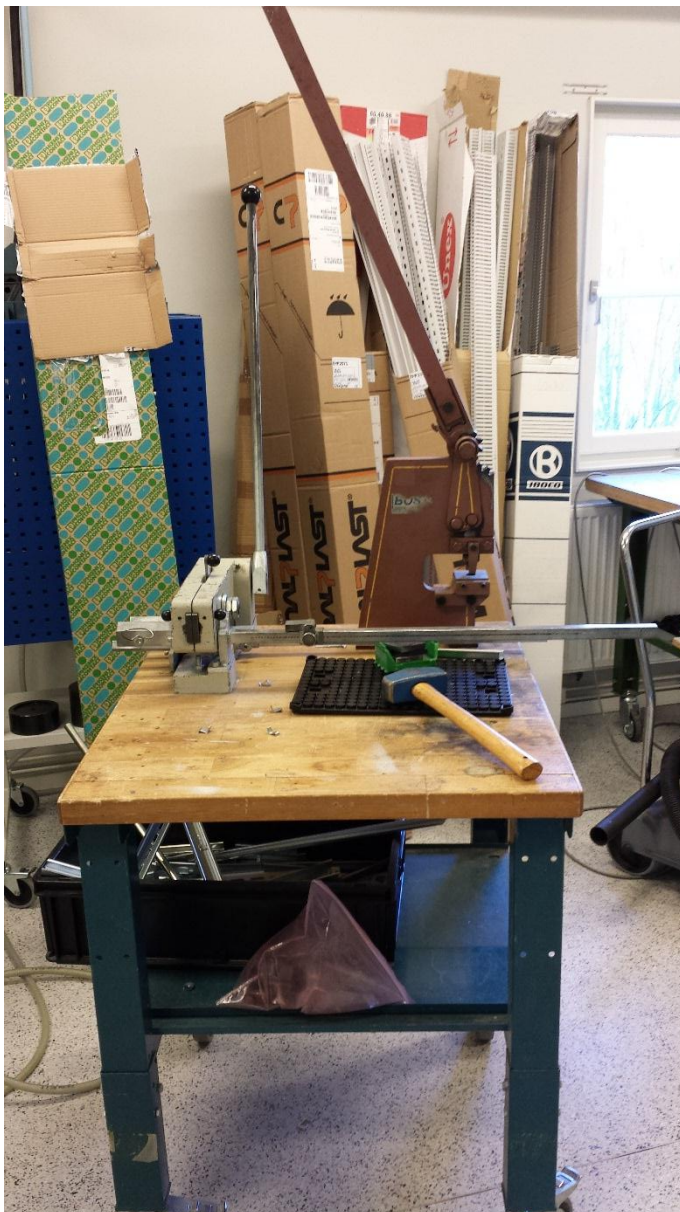
Företagets verkstad visas i figur 8-11. På bilderna visas hur verktyg förvaras i lådor, det finns mycket material som inte används, kabelkanalerna saknar avsedd förvaringsplats och inga verktyg har blivit uppmärkta eller har en bestämd plats. Enligt Karlsson är det inte uttalat vem som har ansvaret för ordningen i verkstaden.



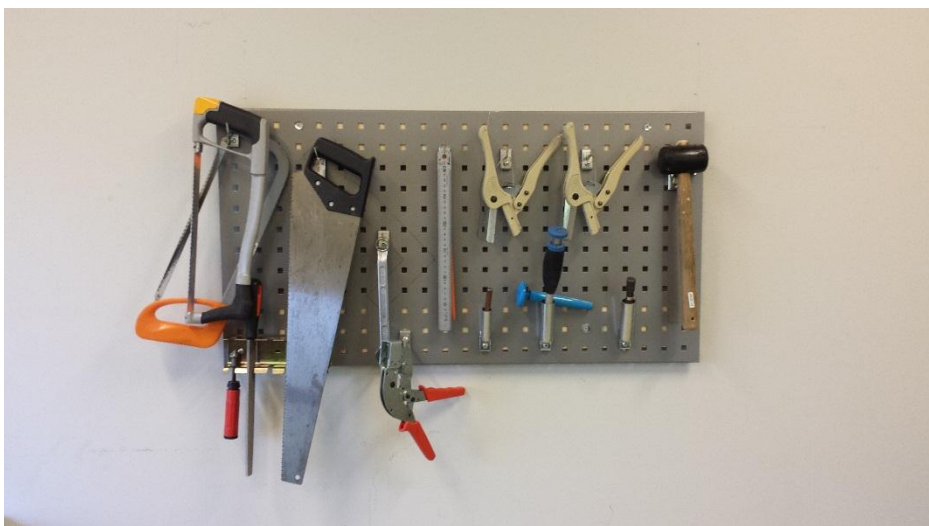
**Figur 8.** Bilden visar förvaring av material och verktyg i företagets verkstad.



**Figur 9.** Bilden visar hur verktyg förvaras i hyllan.



**Figur 10.** Bilden visar förvaring av kabelkanaler och ostädad arbetsbänk.



**Figur 11.** Bilden visar verktygstavla och verktyg utan uppmärkning.

### **4.3 Välja pilotavsnitt**

Då monteringen är den process som tar längst tid i flödet och att det finns en spridning i monterings tid, valdes detta område som pilotavsnitt för standardisering av arbete. Då en del av monteringsarbetet sker i företagets verkstad berörs även den av standardiseringsarbetet, och därför valdes även detta område.

### **4.4 Framtagning av metodstandard**

Vid mötet deltog medarbetare i team 4, ansvarig tekniker och produktionschef. Mötet leddes av studenten. Under diskussionsdelen framkom tidigt de flesta medarbetarna ansåg att målet ”Inspirat 2x2 2017” var ett alldeles för högt ställt mål. Det saknas också kunskap om vad strategierna innebär för dem, och även vad standard innebär och varför det är viktigt att arbeta standardiserat.

Det som medarbetarna ansåg som motiverande under strategin ”alla medarbetare ska vilja vara med” var att bli uppskattad för det man gör, ingen stress, få vara med och påverka och att få ta del av den ekonomiska vinsten.

Vid framtagningen av metodstandarderna var de flesta medarbetarna skeptiska till att den skulle vara till någon nytta, och många valde att inte engagera sig i framtagningen. Den framtagna metodstandarderna visas i bilaga 2.

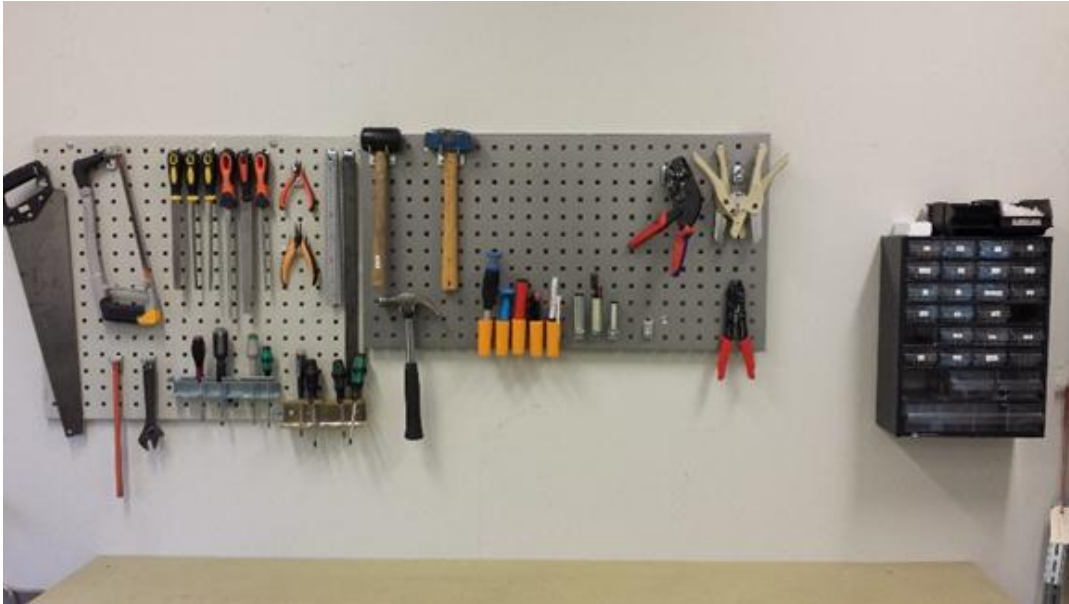
### **4.5 Arbete med 5S**

*I detta avsnitt visas resultaten från arbetet med 5S-programmet i företagets verkstad och i filsystemet för utskrift av plint- och kabelmärkningar.*

#### **4.5.1 Verkstad**

Två medarbetare tog på sig ansvaret för att förbättra verkstaden enligt teoriavsnittet 5S. Arbetet började med att rensa bort sådant som inte används, sätta hjul på arbetsbänkar så att de kan flyttas runt (skapa flexibilitet), sätta upp en verktygstavla och hängde upp nödvändiga verktyg på den. Dessa åtgärder visas i figur 12-15.

Vidare åtgärder som uttalades var att på sikt införskaffa de verktyg som saknas i verkstaden, tilldela verktygen en egen bestämd och uppmärkt plats samt att sätta upp bilder på väggen hur det ska se ut. Uppföljningen och säkerställningen sker schemalagt, där varje medarbetare i team 4 får ansvaret under en vecka i taget.



**Figur 12.** Bilden visar den nya verktygstavlan med verktyg som tidigare låg i en låda.



**Figur 13.** Bilden visar fack som även har plats för kabelkanaler.

I verkstaden fanns även en bandsåg som inte fungerade och som togs ut från verkstaden vilket frigjorde golvyta.



**Figur 14.** Bilden visar plåtskåp för förvaring av kemiska produkter.



**Figur 15.** Bilden visar skåpet efter att onödigt material rensats bort.

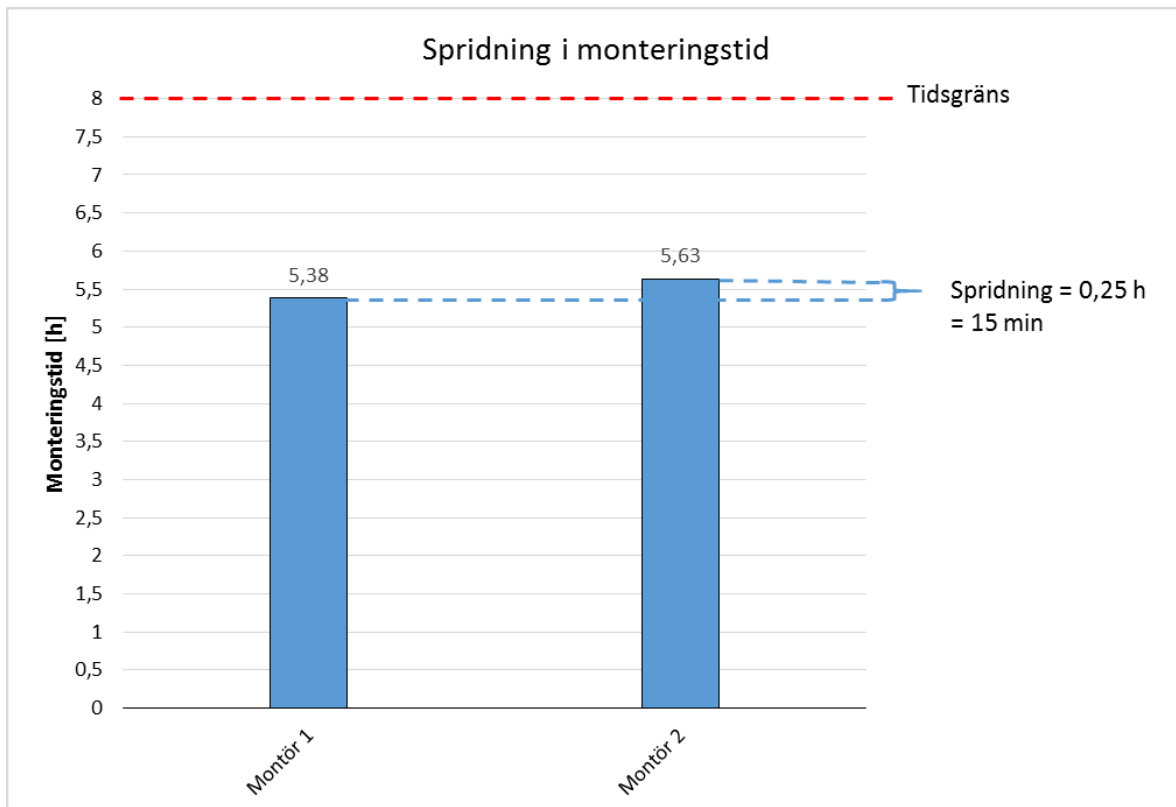
#### 4.5.2 Utskrift av kabelmärknings

Filerna som används vid utskrift av partmärknings flyttades till en lättillgänglig mapp på datorns skrivbord. Filnamnen ändrades och innehåller: produktens artikelnummer, ritningens upplaga samt kabelmärknings storlek. De övriga filerna raderades för att medarbetaren inte skulle kunna välja fel. Instruktioner för utskrift skapades och visas i bilaga 3.

#### 4.6 Införande av metodstandard

Tidsåtgången och spridningen i monteringsstid vid montering enligt metodstandard visas i figur 16. Montör 1 monterade skåpet på 5,38 h (5 h och 23 min) och montör 2 på 5,63 h (5 h och 38 min). Spridningen i monteringsstid uppkom till 15 min och genomsnittlig monteringsstid uppkom till 5,5 h. En ny tidsgräns för montering var satt av företaget till 8 h.

Det moment som var svårast att vänja sig vid var kabelmärknings enligt montörerna. I övrigt tyckte de att inte var några problem att arbeta enligt metodstandard.



Figur 16. Diagrammet visar tidsåtgång vid montering enligt metodstandard och spridning i monteringsstid.

Vid monteringsstillfället var inte filsystemet uppdaterat för utskrift av kabelmärkning. Tiden för att skriva ut kabelmärknings uppkom till 12 min och 29 s. Vid uppmärkning av kablar märkte montör 1 att märknings saknades. Detta berodde på att montören skrivit ut fel filer och fick skriva ut nya. Tiden för omarbetet är inkluderat i monteringsstiden. Montör 2 var osäker på hur utskriften av märknings skulle ske och frågade montör 1. Montör 2 skrev ut märknings på 15 min.

Efter att filsystemet rensats på gamla filer och uppdaterats enligt senaste ritningsupplagan, skrev montör 1 ut nya märknings enligt arbetsinstruktionerna, och tiden mättes då till 10 min och 15 s.

## 5 Diskussion

*I detta avsnitt diskuteras resultaten från nulägesanalysen, tidsstudierna före och efter införandet av metodstandard samt en rekommendation till företaget gällande fortsatt arbete med standardiseringen. Slutligen diskuteras hur studenten har upplevt projektet.*

### 5.1 Förbättringsförslag

*Nedan listas förslag på förbättringar för respektive process som studenten anser kan effektivisera produktionen. Dessa förslag grundar sig främst till de slöserier som studenten uppmärksammat i processerna under nulägesanalysen. Genom att utföra dessa förbättringar bör ledtiden kunna minskas, arbetsmiljön förbättras samt kvalitet för interna och externa kunder höjas.*

#### 5.1.1 Insamling av mätdata

De mätdata som hämtades ut från affärssystemet avseende monteringstider gäller för de tillfällen som ett (1) skåp har tillverkats åt gången för respektive tillverkningsorder. Kunskap eller möjlighet finns inte för hur data hämtas ut för varje skåp när det tillverkats fler än ett. Detta bör företaget i framtiden kunna ta fram då det är viktigt för att hitta avvikelser vad gällande monteringstider och få rätt historik. Även den planerade tiden för montering kan uppskattas på ett mer korrekt sätt genom att använda sig av en genomsnittlig monteringstid.

#### 5.1.2 Plockning

Lådorna som materialet läggs i vid plockningen bör ha väggar som separerar komponenterna åt, alternativt att de läggs i separata påsar. Detta underlättar främst vid tillverkningen av fler än ett (1) skåp då montören inte behöver leta upp och sortera materialet innan monteringen startar. En del komponenter är väldigt lika till utseendet och svåra att urskilja från varandra.

Materialet som lämnas till montörerna bör även innehålla utskrivna partmärkningar för kabla och plintar och etiketter för komponenterna Slio och CCN. Detta för att montören ska slippa onödig rörelse till skrivaren.

Kretsen som ska sitta i komponenten CCN bör komma färdigprogrammerad för att undvika onödig rörelse hos montören. Kretsen programmeras på en dator som redan finns ute på lagret.

#### 5.1.3 Montering

För att kunna montera kabelmärkningarna på ett ergonomiskt och effektivt sätt bör en annan metod användas än den som företaget använder sig av i nuläget. Företaget bör undersöka om det finns andra typer av uppmärkningsverktyg och prova dessa.

För att undvika slöseri i form av omarbete på DIN-skenor och kabelkanaler bör det undersökas om det går att köpa in skenor och kanaler med avlång hål, då detta skulle ge en större justeringsmån. Ytterligare förslag är att låta medarbetarna ta fram en mall för hur de ska klippas så att hålbilden stämmer överens med plåten, eller att kontakta kunden och fråga om de kan ändra på plåten till önskade mått som passar bättre för monteringen.

De regler som gäller för vem som får plocka ut artiklar från lagret följs inte i nuläget. Om montören upptäcker ett fel från lagret bör detta meddelas direkt till teamledaren och rapporteras som avvikelse istället för att själv gå in och hämta ny komponent. Rotorsaken till problemet bör givetvis sökas för att undvika att felet upprepas i framtiden.

#### **5.1.4 Programmering och test**

Kretsen som ska programmeras bör komma färdig ifrån lagret och sättas i redan vid monteringen. Handterminalen för test bör finnas vid teststationen för att undvika slöseri i form av onödig rörelse hos montören.

#### **5.1.5 Packning**

Plastfickorna, kartongerna och stötskyddsmaterialet finns långt bort från packningsstationen. Detta borde flyttas närmare för att undvika onödig rörelse. Företaget bör även undersöka om det går att införskaffa stötskyddsmaterial som är färdigskuret och passar direkt i de kartonger som används.

#### **5.1.6 Säkerheten på arbetsplatsen**

Då avsedda skyddsskor inte används på arbetsplatsen bör skyddsronder utföras för att säkerställa en säker arbetsmiljö.

#### **5.1.7 Fortsatt arbete med 5S**

Arbetet med 5S borde tas till en högre nivå för att skapa en välorganiserad och funktionell arbetsplats. Medarbetarna bör först utbildas i varför det är viktigt med 5S-arbete, då de flesta av dem ser det hela som ett städprojekt.

Vid arbetsbänkarna finns dubbla uppsättningar av verktyg och det saknas uppmärkningar och särskilda förvaringsplatser. Detta leder till slöseri i form av letande, och skapar frustration hos medarbetarna. Montörerna lånar vissa verktyg av varandra för att kunna utföra vissa arbetsmoment, och därför bör fler och rätt verktyg köpas in. Då verktygen saknar uppmärkning är det lätt att de blir liggande kvar hos den som lånat verktyget.

Det 5S-arbete som påbörjades i företagens verkstad bör fortsätta enligt den plan som sattes upp av medarbetarna, och att det avsätts tid för arbetet. Detta är viktigt för att minska slöseri i form av letande, skapa rätt attityd hos medarbetarna och för att en välorganiserad och funktionell arbetsplats är ett krav för att kunna standardisera arbetet som utförs.

## 5.2 Framtagningen av metodstandard

Enligt beskriven teori finns ibland ett inbyggt motstånd till standardisering hos medarbetarna. Detta beror ofta på okunskap kring varför det är viktigt att arbeta standardiserat, och därför valde studenten att börja mötet med en diskussionsdel ang. ”Inspirit 2x2 2017” och standardisering. Studenten ville få medarbetarna att tidigt vara delaktiga, och lät dem presentera sig lite kort innan mötet fortsatte.

Tidigt under mötet visade några av medarbetarna brist på engagemang. De satt och suckade, gäspade demonstrativt och var skeptiska till att standardisering skulle vara till hjälp i arbetet. Många ansåg även att ”Inspirit 2x2 2017” var ett alldeles för högt satt mål, och hade inställningen att det inte skulle kunna uppnås under den satta tidsperioden.

Under diskussionerna om vad de uppsatta strategierna och standard innebär, visade medarbetarna tydlig okunskap. Någon uttalade sig att det varit dålig information angående företagets mål, och många höll med. För strategin ”alla medarbetare ska vilja vara med” ansåg de flesta medarbetarna att det som motiverar är att få visad uppskattning för det man gör, att inte behöva känna stress och att få vara med och påverka. De två sista punkterna kan enligt teorin påverkas genom standardisering då framtagningen och förbättringsarbetet ägs av medarbetarna, och genom att spridningen i monteringsstid minskar kan arbetet planeras och utjämnas på ett bättre sätt.

Innan framtagningen av metodstandard började, förklarade studenten att det är medarbetarna själva som äger standarden och har chansen att få vara med och påverka hur arbetet ska utföras. När någon hittat ett bättre sätt att lösa en uppgift på, så uppdateras standarden och att medarbetarna på så vis får möjligheten att vara med och påverka sitt eget arbetssätt. Tanken var att medarbetarna skulle diskutera och komma överens om ett arbetssätt med tanke på säkerhet/ergonomi, kvalitet och effektivitet i prioriterad nämnd ordning. De flesta av medarbetarna tyckte att det var en löjlig aktivitet och några satte sig på golvet och suckade. Några medarbetare försökte få till en diskussion, och de möttes av negativa svar och förlöjliganden av de andra. Den del som det diskuterades mest om var hur kabelmärkning skulle ske. Då verktyget som används för kabelmärkning skadar fingrarna bör medarbetarna, med hänsyn till säkerhet/ergonomi, försöka hitta en annan lösning för uppgiften. När förslaget med att tråda på märkningarna lades, var det någon som hävdade att denne inte skulle kunna utföra arbetsuppgiften överhuvudtaget, och att han skulle strunta i det överenskomna sättet och gå tillbaka till märkverktyget. När studenten frågade varför, blev svaret att det skulle ta för lång tid. Enligt beskriven teori ska medarbetaren inte känna stress över detta moment då det är överenskommet att det får ta längre tid och att det är viktigt för företaget att ingen skadar sig när arbetsuppgifterna utförs.

Den metodstandard som skapades av medarbetarna blev ganska grov, vilket enligt teorin är en bra start för att standarden ska vara enkel och lätt att förstå.

## 5.3 Utvärdering av tidsstudier

Vid jämförelse mellan diagrammen i figur 1 och figur 16 ses en kraftig minskning i spridningen. De data som visas i tabell 1 gäller för tidsperioden v.2 2013 till v.9 2014 och

indikerar att montörerna blivit snabbare med tiden. Detta kan förklara de stora skillnaderna i tid från de nya mätningarna.

I den nya metodstandardens togs märkverktyget för kabelmärkning bort nästan helt, och montörerna ansåg att det var ovant att inte använda verktyget. Monteringstiderna kommer därför sannolikt att sjunka med tiden då montörerna fått öva mer på det nya arbetssättet.

Den totala monterings tiden i tabell 3 uppkom till 3h och 34 min, vilket är 1 h och 49 min snabbare än för montör 1, som monterade enligt metodstandardens. Detta beror troligtvis på att märkverktyget är effektivt, samt att montör 1 var ovan med det nya arbetssättet. Företaget bör mäta monterings tider för fler montörer för att få en rättvis bild över spridningen då två mätresultat kan innehålla tillfälligheter. Mätresultaten i figur 16 indikerar dock på minskad spridning.

Besparingen i tid gällande utskrift av kabel- och plintmärkningar är svår att uppskatta med noggrannhet, då fel i utskrift inte har upptäckts direkt av montören. Tiden för omarbete (ny utskrift) är därför inkluderad i aktivitet 14 som visas i bilaga 2. Dock visar resultaten att efter 5S-arbetet i filsystemet tog utskriften för montör 1 10 min och 15 s istället för minst 12 min och 29 s, vilket är en minskning med 2 min och 14 s.

I tidsstudien som visas i tabell 3 uppkommer utskriftstiden till 7 min och 43 s. Dessa siffror är aningen osäkra då montören utförde lödning av komponenter under tiden som utskriften skedde, och detta ledde troligen till felaktig mätning av studenten.

Montör 2 var osäker på hur utskriften skulle utföras och fick ta hjälp av montör 1. Utskriften innan uppdatering av filsystemet uppkom enligt montör 2 till 15 min. Med stöd av metodstandardens som visas i bilaga 3, bör utskriften kunna utföras av medarbetarna utan problem. Risken för fel vid utskrift anses låg eftersom det inte går att välja fel fil samt att separata instruktioner med bilder finns.

#### **5.4 Rekommendation till fortsatt arbete gällande standard**

Ledningen bör informera alla medarbetare ytterligare vad gäller målen och strategierna då det finns oklarheter kring detta. Vidare rekommenderas att de utbildas i varför det är viktigt att arbeta standardiserat, och på sikt även vad avvikelser är och hur dessa ska hanteras när arbetet med ständiga förbättringar ska påbörjas.

För att se hur spridningen påverkas bör företaget utföra fler mätningar för fler montörer. Genom att börja efterfråga förbättringar i metodstandardens och ha diskussioner med medarbetarna kring arbetssättet kommer den att förbättras med tiden. Då arbetssättet har förändrats är det viktigt att låta arbetet ta tid och att medarbetarna får öva ordentligt på arbetet enligt metodstandardens. När montörerna blivit vana metodstandardens, bör den tidsättas för att kunna hitta avvikelser. Denna tidsättning bör baseras på den genomsnittliga monterings tiden.

#### **5.5 Studentens egna tankar om projektet**

Projektet fungerade väldigt bra fram till framtagningen av metodstandardens. Den negativa inställning som finns hos vissa medarbetare i team 4 gjorde att studenten kände sig

motarbetad och att standardiseringsarbetet saknade betydelse. Någon medarbetare uttryckte att det hela var ett experiment som skulle försvinna när studenten avslutat projektarbetet.

Vid införandet av metodstandarden ansåg medarbetarna att arbetssättet absolut skulle vara till hjälp i monteringen. Resultatet av 5S-arbetet i filsystemet var något som gav tydliga resultat med låg insats, och detta var något som blev väldigt uppskattat av montörerna.

## 6 Slutsatser

För att nå de uppsatta målen i ”Inspirit 2x2 2017” krävs att företaget förklarar för medarbetarna vad det innebär för dem och varför målen har satts upp. Då de flesta medarbetarna i team 4 har en negativ inställning till ”Inspirit 2x2 2017” och standardiserat arbetssätt, är det viktigt att det skapas förståelse kring detta. Under framtagningen av metodstandarden diskuterades först vad strategierna och standard innebar, samt hur strategierna skulle kunna påverkas genom standardisering. Där framkom tydligt att de inte informerats tillräckligt om vad allt innebär.

Genom att låta medarbetarna vara de som tar fram metodstandarden för monteringen, ges möjligheten att få vara med och påverka, vilket är något som medarbetarna önskar. Ofta skapas av medarbetarna enligt Petersson (2009), en standard med det enklaste arbetssättet att utföra uppgiften på, och som är lätt att förstå. Detta är viktigt i det fortsatta arbetet med att förbättra och uppdatera standarden. Företaget bör ständigt efterfråga resultat för att arbetet inte ska rinna ut i sanden. Framtagningen och förbättringen av metodstandarden ger även möjlighet till varierande arbetsuppgifter inom personalen, vilket påverkar engagemanget enligt Berglund et al. (2011).

Berglund et al. (2011) skriver att för att skapa engagemang och förtroende hos medarbetare som håller på sikt, är det oftast bättre med många små steg än få och stora. Genom att medarbetarna får tid att utföra små förbättringar i processen och se resultaten från dessa, ökar sannolikt engagemanget.

Berglund et al. (2011) skriver också att människor är motståndare till förändringar, och att förändringsmotståndet måste övervinnas. Detta kan bara övervinnas genom ökad förståelse enligt Petersson (2009), och därför är det centralt att företaget utbildar medarbetarna och förklarar varför det är viktigt.

Då tidsstudien som gjordes efter att metodstandarden införts indikerade att spridningen minskat, anser studenten (trots få mätresultat) att detta kommer att gynna företagets uppsatta mål. Enligt de data som visas i tabell 1 på s.15 visar siffrorna att montörerna har blivit snabbare med tiden. Genom att öva på det överenskomna arbetssättet kommer även det sannolikt leda till minskad monteringsstid på sikt, vilket är ett steg i rätt riktning för det uppsatta målet. En del av tiden som sparas kan med fördel användas till förbättringsarbete.

Då dessa förbättringar utfördes på en relativt liten del inom företagets produktion, anser studenten att om företaget fortsätter att standardisera och följa upp resultaten så kommer det sannolikt att få en betydande effekt på sikt.

## **Tackord**

Jag vill tacka mina handledare Anders Wickberg på Karlstads universitet och Mathias Larsson på Inission Munkfors AB för all hjälp och vägledning under examensarbetets gång. Ett stort tack riktas även till de övriga medarbetare på Inission som hjälpt till att driva projektet framåt.

## Referenslista

Lilliesköld, Joakim & Eriksson, Mikael (2005). *Handbok för mindre projekt*. 1. uppl. Stockholm: Liber

Petersson, Per (2009). *Lean: gör avvikelser till framgång*. 2. [rev.] uppl. Bromma: Part Development

Liker, Jeffrey K. (2009). *The Toyota way: Lean för världsklass*. 1:4 uppl. Malmö: Liber

Bicheno, John (2011). *Ny verktygslåda för Lean: Filosofi, transformation, metoder och verktyg*. 4. Uppl. Göteborg: Revere

Berglund, Richard, Karling, Mats & Mellby, Clas (2011). *Det värdefulla engagemanget: en guide för Lean och andra strategier för utveckling*. Mölndal: Swerea IVF

# Bilagor

## Bilaga 1: Uppdragsbeskrivning



2013-11-05

### Examensarbete på Inission Munkfors AB

- Standard

#### Bakgrund

Inission Munkfors har arbetat aktivt med omställning av företaget till ett mer "Leant" förhållningssätt sedan 2008. Under perioden fram till 2012 har mycket kraft ägnats åt att skapa visualitet runt mål och resultat samt införandet av systematisk problemlösning.

Under 2013 har koncernen ägnat tid och energi till att skapa ett produktionssystem som lanserades innan semestern 2013. I stora drag beskriver Inissions produktionssystem hur företaget ska kunna dubbla omsättningen på fem år genom att:

1. Skaffa fler och rätt kunder
2. Ha en unikt bra leveransprecision
3. Att alla medarbetare ska vilja vara med

Detta ska uppnås genom att företaget tillämpar tre av Toyotas 14 principer.

- a. Dragande produktion
- b. Standard
- c. Medarbetare och ledare

#### Uppdrag

Examensarbetet handlar om applicering av standard i en miljö med en historik av stor frihet. Studenten ska genomlysna värdeflödet och tydligt åskådliggöra områden där standard inte tillämpas. Detta bör ske på flera nivåer från hela systemet ner till enskild komponent. Vidare ska studenterna genom teoretiska studier föreslå förändringar som gör att nyttjandet av princip b ger så stor effekt som möjligt på strategi 1-3.

#### Avgränsningar

Bör diskuteras, men skulle kunna vara tex leverantör och/eller kund.

#### Förväntat resultat

Examensarbetet ska resultera i en nulägesanalys (inklusive teoristudier), förslag på praktisk tillämpning och genomförande av åtgärdsförslag på ett eller flera pilotavsnitt (verifiering). Resultatet ska mätas mot pkt 1 till 3 i bakgrunden.

#### Resursåtgång





Uppdraget är lämpligt för 1-2 examensarbeten på civilingenjörsutbildning.Handledning på Inission Munkfors sker genom platschef Mathias Larsson




Inission Munkfors AB  
Stålvägen 4 • 684 92 MUNKFORS • Sweden • +46 563 54 05 40  
[www.inission.com](http://www.inission.com)

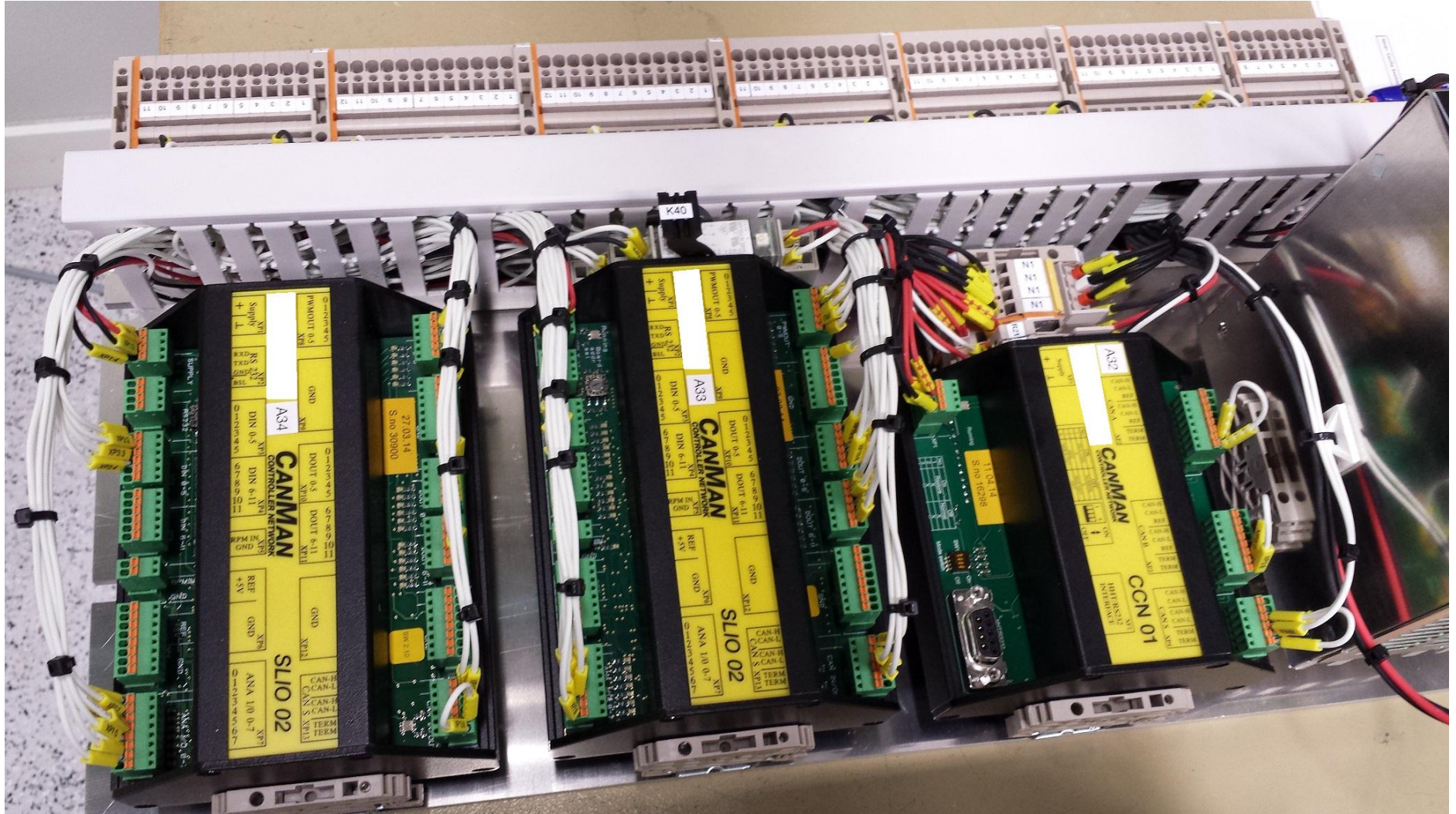
## Bilaga 2. Metodstandard för montering

	Process: Montering	<b>METODSTANDARD</b>			
	Produkt: Control unit RRM200034287/C Art.nr 999-0915-003				
	Avdelning: Team 4	Skapad av: Jonas Arnesson			Säkerhetsrisk (se kommentar) 
	Framtagen: 2014-04-11	Version: 1.0			Kvalitetskontroll (se kommentar) 
	Monteringstid: 8h	Godkänd av: Produktionschef CO	Datum: 2014-MM-DD		
		Ansvarig för uppföljning: Teamledare DK			
#	Aktivitet	Hur?	Varför?	Tid	Kommentar/Bild
1	Stämpla in	Gå till terminal och logga in.	Möjliggör mätning av tid och visar vem som utfört arbetet.		
2	Hämta material	Låda hämtas på lagerhylla och ställs på arbetsbänk.			
3	Hämta skenor 	Ta med underlag, bottenplåt, skruvar, skruvmejsel (till insexskruvarna) och gå till verkstad. Typ av DIN-skenor enligt underlag.	Montering av skenor på plåt ska ske i verkstaden för att undvika onödig rörelse.		Använd alltid föreskriven skyddsutrustning i verkstaden! Info på utsidan av dörren.
4	Kapa skenor	Mät upp längd enligt tillverkningsunderlag (längd på skenan och avstånd från plåtkant). Kontrollera mot hålbild. Klipp i maskin.			

5	Montera skenor		Skruva fast med skruvmejsel (insex).	Mjukt material i skruvarna.		Skruvmejsel hänger på verktygstavlan. Hålen i skenorna kan behöva justeras. Kontrollera mot hålbild i plåt. Borra upp skenorna med 5mm borrhål (finns på hylla ovanför arbetsbänk och bormaskin finns i förvaringsskåpet).
6	Kapa kabelkanal & lock		Mät upp med linjal mått enligt underlag. Klipp med sax. Ta ur materialet till arbetsbänken	Kabelkanalen monteras först i aktivitet #20 för att underlätta montering av aktivitet 15-19.		Sax hänger på verktygstavla. Hålen i kabelkanalen kan behöva justeras. Kontrollera mot hålbild på plåt. 
7	Skriv ut etiketter för märkning av Slio och CCN		Gå till etikett-skrivaren. Välj fil "0915" och skriv ut.			
8	Montera krets i CCN		Skruva bort sidostycke på CCN. Ta ur kretskort. Tryck fast krets försiktigt i sockel. Montera tillbaka kortet och skruva fast sidostycket.			Krets kommer förprogrammerad från lagret. Kretsens ben är känsliga för böjning!
9	Montera komponenter		Trycks fast på DIN-skenor för hand. Fästes i ena kanten på skenan och böjs framåt. Vid montering av sidostöd används skruvmejsel när komponenten böjs framåt.	Skruvmejsel används för att sidostöden är tröga att få fast.		Ett klick-ljud hörs när komponenten fästs i skenan.
9.1	Slio		Position enligt underlag.			
9.2	CCN		Position enligt underlag.			
9.3	Plintar		Position enligt underlag.			
10	Montera kabelkanal		Skruva fast med skruvmejsel (insex).	Mjukt material i skruvarna.		


11	Skriv ut märkningar för plintar och kablar	Gå till printstationen. Kontrollera att skrivaren är på.			
12	Märk upp plintar	Trycks fast på plintar för hand.			
13	Löd resistorer	Öppna hållaren. Skruva fast resistor med liten stjärnmejsel. Löd fast benen på ytan. Lödkolv sätts till 325-350°C. Använd blyat lod. Mät resistorerna med multimeter och notera värdet (kΩ) på hållaren med tuschpenna.			Stor yta som behöver värmas upp. Kan ta en stund innan lodet smälter. Var försiktig så att inte plasthållaren smälter.
14	Kabeldragning & märkning	Skala kablar enligt föreskriven standard (8 mm för Slio och CCN, 10 mm för plintar). Montera ena änden. Klipp kabel i rätt längd. Trä på märkningarna och montera andra änden. Montera etiketter på Slio och CCN.	Säkerställ kvalitet. Undviker skador på fingrar.		Säkerställ rätt längd på kabel genom att dra den till rätt position innan den klipps av. Kablarna ska inte sitta spända! Öppna upp kabelkanalens sidor för att fördela kablarna till rätt komponent.
14.1	1,0 mm <sup>2</sup> (svart och röd)	Koppla enligt underlag. Märkningarna för 1 mm <sup>2</sup> - kabel sätts fast med hjälp av märkverktyg.	Märkningarna är svåra att montera på kabel för hand, då de går trögt.		
14.2	0,5 mm <sup>2</sup> (svart och röd)	Koppla enligt underlag.			
14.3	0,5 mm <sup>2</sup> (vit)	Koppla enligt underlag.			
15	Sätt ihop kabelstammar	Avänd svarta buntband.	Krav från kunden att produkten ser prydlig ut.		Buntband placeras enligt bifogade bilder.
16	Montera lock på kabelkanal	Trycks fast på kabelkanalens ovansida för hand.	Gömmar och skyddar kablar		

17	Lämna produkten för kontroll	Bär den färdiga produkten inkl. underlag till kontrollstation.	Krav från kunden att produktens kvalitet säkerställs av annan medarbetare.		
18	Stämpla ut	Gå till terminal och logga ut.	Möjliggör mätning av tid och visar vem som utfört arbetet.		





### Bilaga 3. Metodstandard för utskrift av kabelmärkningar

<b>Process: Montering</b>	<b>Instruktioner för utskrift av partmärkningar</b>
Produkt: Control Unit RRM200034287/C Art.nr. 999-0915-003	
Avdelning: Team 4	Skapad av: Jonas Arnesson
Senast uppdaterad: ÅÅÅÅ-MM-DD	Version: 1.0
Ansvarig för uppföljning: DK	Framtagen: 2014-04-29
Godkänd av ansvarig tekniker   Sign:	Datum: 2014-MM-DD

1. Sätt på skrivaren och öppna mappen ”Märkning” som ligger på skrivbordet (se bild).



2. Öppna filer för utskrift.

Filnamnen består av: produktens art.nr, ritningens upplaga samt storleken på märkningen. Fyra olika filer ska skrivas ut:

- 0915-F\_1-12
- 0915-F\_2-12
- 0915-F\_5-5
- 0915-F\_10-5

Markera de ovanstående filerna genom att hålla in ctrl och klicka på alla filerna. När filerna markerats tryck Enter. Programmet M-Print PRO öppnas automatiskt i fyra fönster. Filen 0915-F\_1-12 består av tre blad, resten har bara ett.

### 3. Lägg i märkningar i skrivaren.

Märkningarna ligger på hyllan till höger om skrivaren. Kartongerna är märkta med 1/12, 2/12, 5/5 och 10/5.

Ta med: 3 st 1/12, 1 st 2/12, 1st 5/5 och 1 st 10/5.

Gula märkningar är till kablar och vita är till plintar.

Märkningarna kan staplas på varandra i skrivaren. Lägg i kabelmärkningar (3 st 1/12) i skrivaren enligt bild nedan. Den öppna änden åt höger och den släta ytan uppåt. Det visas även på skärmen hur de ska vändas. Lägg sedan på 2/12, 5/5 och slutligen 10/5.



### 4. Skriv ut.

I M-Print PRO: Klicka fram fönstret för 0915-F\_1-12. Längst ner finns tre flikar (Blad 1-3). Skriv ut blad 1-3 genom att klicka på ”Arkiv” och sedan på ”Skriv ut” (alternativt kommando: ctrl + P) för respektive blad.

Upprepa sedan proceduren för fönstren:

0915-F\_2-12 (Blad 1)

0915-F\_5-5 (Blad 1)

0915-F\_10-5 (Blad 1)

### 5. Vid fel.

Om ett fel i utskriften upptäcks meddelas detta direkt till teamledaren. Om ritningsunderlaget reviderats, uppdateras filerna manuellt av montör och sparas. Uppdatering av filnamnet görs med den nya upplagens namn som fås från kunden.