

---

# EFFEKTIVISERING AV PRODUKTFLÖDET VID DYNAPAC AB

---

Värdeflödeskartläggning på produktflödet från  
godsmottagning till monteringslinje

av

Mahmoud Hudji

Blekinge Tekniska Högskola  
Institutionen för maskinteknik

Karlskrona

Sverige

2018

Följande arbete är utfört som en obligatorisk del av utbildningen inom  
högskoleingenjör i maskinteknik, Blekinge Tekniska Högskola.



I Samarbete med





# Sammanfattning

Föreliggande examensarbetet handlar om effektivisering av informations- och materialflöde som utgår från lean produktions grundprinciper. Arbetet är ett förbättringsarbete där huvudmålet är att skapa värdeflödeskartläggning på produktflödet från godsmottagning till monteringslinjen. Utav lean principer och strategier skall detta arbetet anpassa sig efter och att applicera metoder för att utveckla produktflödet.

Logistik teamet idag ansvarar för det logistiska arbetet av material- och informationsflöde. Dynapac AB tillverkar anläggningsmaskiner i fyra olika modeller i Karlskrona, där varsin modell har en egen monteringslinje som sker i funktionell verkstad. Alla typer av material som matas in till monteringslinjen kommer in genom samma processer som detta examensarbetet beskriver om. Genom att framställa en värdeflödeskartläggning som är huvuduppgiften i arbetet som tydliggör hur produktflödet ser ut i verksamheten och därefter identifiera brister som uppstår i flödet för att sedan generera lämpliga lösningar för problematiken.

Metoderna som användes för värdeflödeskartläggningen är från lean produktion som uppkom av Toyota. Detta projektet utvecklar metoder inom lean som anpassar sig till verksamhetens omständigheter och arbetsmiljö.

Arbetet började med datainsamling genom intervjuer, litteraturer och observationer. Sedan gjordes det en tidsstudie på produktflödet inom aktuella avdelningar. Genom tidsstudien och informationen som samlades in skapades en värdeflödeskartläggning VSM på nuvarandetilstånd.

Utifrån det resulterande av nuläget värdeflödeskartläggning hittades det stora väntetider i godsmottagningen vid materialhantering. Arbetet i godsmottagningen saknar därför ett förbättrat visuellt styrningssystem och mer standardiserat arbetssätt. Dessutom personalfördelningen är ett ytterligare något som påverkar de långa ställtider. Värdeflödeskartläggningen visar vilka onödiga, icke-värdeskapande processer eller aktiviteter som bör reduceras eller elimineras.

Eftersom examensarbetet är ett förbättringsprojekt handlar det inte endast om att analysera problematiken utan att komma med lämpliga lösningar som skall försöka implementeras och dra slutsats ifall lösningen bidrar mot en utveckling. Därför har olika lösningar tagits fram i detta projektet som förslag till företaget där av dessa förslag inte testades på grund av olika avdelningar. Implementering i detta fallet behöver inte betyda att fastställa metoden som en lösning, utan huvudsaken är att testa metoden och sedan dra slutsatser kring hur effektiv metoden har varit. Detta var en ytterligare brist på hur personalen tog emot förändring där många av dem var negativt inställda inför sådana förändringar, vilket som påverkade resultatet av implementeringen.

## **Nyckelord:**

*Dynapac, Lean, Logistik, värdeflödeskarta, Materialflöde, Informationsflöde, Effektivisering, Materialstyrning, Materialhantering.*

## Abstract

This thesis work is about streamlining the material and information flow which existed from lean production fundamental principles. The goal of this project is to create a value stream map for the product flow from goods reception to the assemblyline. Lean principles and strategies will be a base for this work in order to adapt different methods in further development flows.

The logistics team is responsible for the product flow and work constantly for development of material and information flow. Dynapac produces compaction equipment machinery in four different models in Karlskrona, each model has its own assemblyline. All kinds of material comes from the same process as this project describes. By making a value stream mapping for the product flow which is the main task at this work, that clarifies the product flow in the goods reception to assemblyline. Thereafter identifying shortcomings that occur in the flow and generate appropriate solutions to the problem.

The methods used for value stream mapping are from lean production made by Toyota. This project develops methods within lean that adapt to the circumstances and environment for the enterprise.

The project began with data collection by interviews, literature and observations. Since a time study was created on product flow within current departments. Through the time study and the information gathered, a value stream mapping VSM was created on current state.

Based on the result of value stream mapping there founded a long waiting time in the goods reception. The work of goods should therefore lack an improved visual control system and more standardized working methods. In addition, the distribution of staff is another factor affects the long set times. Value stream mapping shows what unnecessary and non value added time process or activities that should be reduced or eliminated.

Since the thesis work is an improvement project, it is not only to create value stream map and analyzing the problem without providing appropriate solutions that will be attempted to implement and conclude if the solution contributes to development. Therefore, different solutions have been developed in this project as proposal for the company, where other proposals were not tested for various reasons. Implementation in this case does not necessarily mean determining the method as a solution, but the main thing is to test the method and then draw conclusions about how effective the method has been. This was a further lack of how the staff received change where many of them were negatively affected by such changes, which affected the outcome of the implementation.

### **Keywords:**

*Dynapac, Lean, Logistic, Value stream map, Material Flow, Information Flow, Potentiation, Material Requirements Planning, Material Management.*

## Förord

Detta examensarbetet är resultatet av den avslutande delen av min utbildning till högskoleingenjör inom maskinteknik vid Blekinge tekniska högskolan. Projektet utfördes på Dynapac Compaction Equipment AB i Karlskrona.

Jag trivdes väl på företaget där alla personal var trevliga och villiga att hjälpa mig med mitt examensarbete. Därför vill jag tacka alla medarbetare som spenderade tid för mitt projekt och visat intresse till att besvara frågor och funderingar.

Jag vill tacka logistik teamet på företaget som var med mig under hela resan och ett speciellt tack till handledaren **Usman Saeed** (*Logistic team leader*) som gav mycket tid och energi genom att vägleda mig och lära mig av hans erfarenhet till att utveckla mina kunskaper inom lean produktion och ledarskap.

Min handledare på Blekinge tekniska högskola **Lena Prinselaar** vill jag även tacka för de råd och vägledning jag fick under handledningsmöten och även för rapportskrivning.

Slutligen vill jag tacka min examinator **Mats Walter** och mina opponenter som gav mig feedback och utvecklingsplaner för projektet.

Tack!

Karlskrona, 2018

Mahmoud Hudji

# Innehåll

1. Inledning.....	8
1.1 Ämnesbakgrund .....	8
1.2 Bakgrund .....	9
1.3 Företagsbeskrivning .....	9
1.4 Problemformulering.....	10
1.5 Syfte .....	11
1.6 Avgränsningar .....	11
1.6 Förkortningar .....	12
2. Teori .....	13
2.1 Lean produktion .....	13
2.1.2 Lean produktions grundbegrepp .....	13
2.1.3 Värdeskapande och slöseri .....	15
2.2 Kaizen .....	16
2.2.1 Tre huvudprinciper inom kaizen .....	16
2.2.2 Ledarskap inom kaizen.....	18
2.3 Värdeflödesanalys.....	19
2.3.1 värdeflödeskartläggning av nu varande tillstånd .....	19
2.2.3 Mäta och analysera tid i produktflödet .....	20
2.4 Visualisering .....	22
2.4.1 Typer av visualisering.....	22
2.4.2. 5S.....	23
2.4.3 SIPOC.....	25
2.4.4 Layoutdiagram .....	26
2.5 Just-in-time (JIT) .....	27
2.5.1 Tryckande system .....	27
2.5.2 Dragande system .....	27
2.5.3 Kanban .....	28
2.5.4 Supermarket .....	28
2.6 Värdeflödeskartläggning av framtidstillstånd .....	29
2.7 OEE .....	29
3. Metod.....	30
3.1 Vetenskaplig undersökning .....	30

3.1.1 Teori och empiri .....	30
3.1.2 Deduktion och induktion .....	30
3.2 Val av forskningsansats .....	31
3.2 Forskningsmetoder .....	31
3.2.1 Val av forskningsmetodik .....	31
3.2 Metod av datainsamling.....	31
3.2.1 Dokumentation .....	32
3.2.2 Intervju .....	32
3.2.3 Observation.....	33
3.2.4 Val av datainsamlingsmetod .....	33
3.3 Studiens tillvägagångssätt.....	34
3.3.1 Värdeflödets kartläggnings genomförande .....	34
5. Resultat.....	37
5.1 Nulägesbeskrivning .....	37
5.1.1 Godsmottagning .....	37
5.1.2 Supermarket .....	40
5.1.3 Materialhantering .....	43
5.1.4 Layout.....	44
5.1.5 Värdeflödes kartläggning .....	47
5.2 Problemidentifiering av nuläget.....	49
5.3 Framtida tillstånd .....	50
5.3.1 Layout beskrivning vid avlossning.....	50
5.3.2 Implementering av FIFO inom godsmottagning .....	51
6. Slutsats .....	52
6.1 Värdeflödeskartläggning .....	52
6.2 Övriga rekommendationer.....	53
6.2.1 Rekommendationer inom godsmottagning.....	54
7. Diskussion.....	55
Referenser .....	56

# 1. Inledning

I följande kapitel presenteras bakgrund av ämnet som är baserad på examensarbetet. Filosofin av lean produktion presenteras kortfattat för att framställa Dynapacs behov till examensarbetets genomförande. Syfte, mål och avgränsning presenteras även i kapitlet.

## 1.1 Ämnesbakgrund

Efter andra världskriget drabbades många företag i Japan som försämrade ekonomin i landet. Toyota var bland företagen som drabbades grovt av den ekonomiska katastrofen. Resurser, personal och tillverknings strategier var väldigt bristande som fick andra företag att lägga ner deras verksamheter. Industrier i Japan producerade mindre än 10% vilket är en stor skillnad jämfört med vad de producerade innan kriget började. Amerikanska industrier drabbades även mycket under kriget som tvingade de att utveckla nya strategier för att producera ammunition, fordon, kläder och utbilda personalen på ett snabbt och effektivt sätt. Därför införde de ett program som kallas för Training Within Industry (TWI) som blev då den grund för lean [1].

Efter att kriget tog slut hade det amerikanska industrier goda kunskaper om tillverkning tack vare TWI. Det amerikanska Department of War Manpower Commission gjorde en pakt med de japanska industrier att lära ut TWI programmet för att återigen höja det japanska industri. Japan välkommande kunskaper inom TWI och utvecklade det vidare. Ingenjören Taiichi Ohno på Toyota utvecklade filosofin och skapade en grundmässig filosofi som kallas för Toyota production system (TPS) som är baserad på TWI programmet [2].

TPS:s grundtanke är byggd på att hela verksamheten är inkluderad på information- och materialflödet. Detta skapade ständiga förbättringar på företagets produktion som blev världskänd och drog all uppmärksamhet av andra konkurrenter runt om kring i världen. Massachusets Institute of Technology genomförde en undersökning under 80-talet av bilindustri och specifikt på TPS som visade hur det japanska tillverkningen som besegrade överlägset det amerikanska och europeiska bilindustrins tillverkning av b.la. kvalite, lageromsättning, ledtider etc. Denna studien resulterade konceptet lean manufacturing [3].

Många företag inom bilindustri riktade sin syn mot Toyota för att uppnå en hög prestanda på tillverkningen exakt som de. Även andra industrier med olika branscher ville åstadkomma det Toyota har framfört. Sjukvård och kontorverksamheter började anpassa sitt arbete på lean tänkande beroende på deras omständigheter. Eftersom efterfrågan och behov var betydligt hög inom bilindustri var det viktigt att alla ställtider och cykeltider beräknas så pass noggrant, dvs. tiderna beräknas i sekunder. Det skulle vara intressant att undersöka hur andra verksamheter med långa ledtider skulle anpassa lean produktion under deras omständigheter [3].

## 1.2 Bakgrund

Dynapac Compaction Equipment AB är ett företag i Karlskrona som tillverkar anläggningsmaskiner för infrastruktur. Det finns ett antal konstruktionskoncept som man utgår ifrån beroende på kundernas behov och efterfrågan, där fyra olika modeller som tillverkas på varsin monteringslinje. Varje maskin består av olika modeller som har olika utrustningar.

Material- och informationsflödet är det område som examensarbetet inriktar sig på. Huvudarbetet i Dynapac är att bygga upp maskinen av material som levereras dagligen, dvs. montera materialen så att i slutändan få en klar och färdig produkt. Därför är det betydligt mycket leverans som Dynapac får in varje dag av de olika modellerna. Detta skapar hög belastning både på material- och informationsflöde där logistikarbetet behöver utföras på ett effektivt sätt för att åstadkomma förbättring på kvalitet, ledtider och utbildning av personalen.

Eftersom företaget har varit med om stora förändringar de senaste årtionden upplever den att belastningen på materialflödet är en viktig faktor som leder till ökning av värdeskapandetiden. Därför växte logistikavdelningen mer än andra avdelningar i företaget de senaste åren. Produktflödet går genom en processorienterad verkstad där materialen förflyttas framåt i processen tills den hamnar på monteringslinjen. Eftersom de stora förändringarna har skett under de senaste åren har företaget fattat beslut att logistikteamet skall kontinuerligt arbeta med förbättringsprojekt för produktflödet.

Förbättringsarbete innebär att identifiera problem som kan uppkomma i senare tid och framföra det för ledningen om vilka risker som kan uppstå ifall dessa problem inte löses omedelbart. Risken med att vänta på tills problemet uppstår skapar olämpligt arbetssätt där olika slöseri kan uppstå. Därför enligt lean är det viktigt att leta efter brister och klargöra för ledningen innan de blir allt för stora och bildar allvarliga konsekvenser. Detta examensarbete är ett förbättringsprojekt där problemlösningsfasen var den första fasen som påbörjades för att sedan avgränsa och inrikta sig på ett specifikt område för utveckling.

## 1.3 Företagsbeskrivning

Detta kapitel presenteras företagets bakgrund, värderingar och verksamhet. Därefter ges en liten introduktion om Dynapac:s anläggningsmaskiner.

Dynapac grundades 1934 då den hette AB Vibro-Betong och ägs idag av FAYAT GROUP. Företagets första fabrik öppnades i Ljungby 1941 och vid senare växte Dynapac allt mer och har idag ca 10 anläggningar runt omkring i världen.

Företaget arbetar på att utveckla och förbättra asfaltsvägar och infrastruktur för att bygga vägar som uppfyller människans önskemål till att nå sina behov. Företaget tillverkar maskiner som bidrar till människans säkerhet, resurs, trygghet hållning och ekonomi. Med företagets vision "A road should be able to transport people and goods in a safe, rapid, economic, and comfortable manner" ger intryck på hur verksamheten prioriterar kund, miljö och konsument.

Idag tillverkar Dynapac olika maskiner som används till att bygga och riva vägar och infrastruktur. Anläggningsmaskinerna kommer i form av kompaktering, utläggning och fräsning samt service. Verksamheten i Karlskrona tillverkar endast kompakteringsmaskiner som förekommer i 4 olika

modeller. Dynapac utgår från kundens behov och efterfrågan för att tillfredsställa dem. Dessa modeller förekommer i special maskin, BCC (big CC), SCC (smal CC) och CA. Varje modell har olika storlekar med utrustning som anpassas efter kundens behov.

Lean filosofi är det tankesätt som Dynapac utgår från för att uppnå produkter med hög kvalitetsstandard och högsta tillåtna kostnadseffektivitet genom att utveckla kompetensen hos medarbetarna och utbyta sina kunskaper till att förminska på brister och problem.

Dynapac anses idag vara världsledande inom tillverkning av anläggningsmaskiner som bidrar till hållbarhet och teknikutveckling. Företaget arbetar hårt och ständigt för att uppnå sin vision genom att utveckla och skapa effektivisering i produktionen. Eftersom Dynapac utgår från lean-filosofin eftertraktar de att hålla ständiga förbättringar på produktflödet genom att implementera olika strategier och metoder från lean.

## 1.4 Problemformulering

Idag använder sig Dynapac av leanfilosofin och strävar efter att åstadkomma så mycket lean i företaget som möjligt. Lean produktion tillämpas på Dynapacs serietillverkning som en tillverkningsmetod och anses vara den bästa tillverkningsmetoden företaget har någonsin använt. Utveckling på produktflödet sker kontinuerligt, dock är det betydligt svårare process att förbättra på grund av de stora leveransmängder som dagligen kommer in till verksamheten. Leanmetoder som används i företaget på särskilda avdelningar har idag blivit en strategi som bygger på verksamhetens produktion och dess utveckling.

Värdeflödeskartläggning på produkten visar därför vilka brister eller problem som behöver iakttas för att formulera ett synligt eller osynligt problem. Detta skapar ständiga förbättringar och är en effektiv metod att implementera både för att identifiera och lösa problem. Med VSM kan man kontrollera hur produkt i arbete (PIA) hanteras genom flödet, samt vilka processer som tillför och ej tillför något värde för produkten. I vissa fall kan flödet vara betydligt effektivt men som inte tillför bra värde på grund av standardiserade arbetssätt inte följs enligt instruktionerna där personalen har bristande kunskap om hur arbetet bör utföras. Med utbildningar och visuellt styrningssystem utvecklas arbetet ständigt och skapar god förståelse inom området.

Samtidigt med VSM vill man skapa en kapitalbindning som relaterar till flödets effektivisering. Dvs att förbättra material- och informationsflöde genom att minska eller eliminera brister i flödet. Genom att skapa ständiga VSM upptäcker man brister och problem i flödet som påverkar produktflödet och höjer årliga utgifter på flödet.

## 1.5 Syfte

Syftet med examensarbetet är att skapa en värdeflödeskartläggning på produktflödet för att uppnå effektivisering och minska icke värdeskapande aktiviteter/ processer. Genom att tillämpa VSM samt andra lean metoder och utveckla material- och informationsflödet på Dynapac AB.

## 1.6 Avgränsningar

Detta examensarbetet kommer enbart att beröra det interna området som produktflödet går genom fram till att materialen har hamnat på monteringslinjen. Inga lagerförändringar och processer där maskiner eller andra typer av stora utrustningar kommer ske.

Det ekonomiska sambandet med projektet där förklaring av vinster eller förluster i flödet på nuvarande och det framtida tillståndet kommer inte att räknas med.

All form av interna datainsamling kommer ske under vardagar där helger och andra arbetstillfällen inte kommer visas hänsyn för.

## 1.6 Förkortningar

I denna delen beskrivs följande begrepp som förekommer i rapporten:

BTH	Blekinge tekniska högskola
TPS	Toyota Production System
VSM	Value Stream Mapping
JIT	Just-in-time
FIFO	First in – First out
PIA	Produkt i arbete
OEE	Overall Equipment Effectiveness
TAK / UTE	Utrustningens totala effektivitet
Movex	Företagets affärssystem
Extend	Företagets warehouse
TWI	Training Within Industry
Muda	Slöseri
Kaizen	Förbättring
SIPOC	Supplier-Input-Process-Output-Customer
5S	Sortera, Strukturera, Städa, Standardisera, Självdisciplin
4P	Modell för The Toyota Way
BCC	Big CC, Dynapacs serie asfaltsvältar med två vibrerande valsar
CA	Dynapacs serie små och mellanstora vibrationsvältar
SCC	Smal CC, Dynapacs serie små asfaltsvältar med två vibrerande valsar
BIS	Dynapacs databas för materialstyrning
SIM	Dynapacs mottagningsmetod
DR	Discrepancy report

## 2. Teori

I detta kapitel kommer teorin som användes under arbetet att presenteras. Teorin kan bestå även av figurer och begrepp som används i ämnet. I stort sett ligger lean produktion- och filosofi tänkandet i fokus, eftersom arbetet i helhet går ut på att skapa mer lean i verksamheten.

### 2.1 Lean produktion

Lean uppkom ursprungligen av Toyota som en utvecklingsstrategi inom Toyota production system. Syftet med lean är att arbeta på ett effektivt sätt där kontunerliga identifieringar av problem sker och sedan eliminera faktorerna i en tillverkningsprocess som inte skapar ett värde för den slutliga kunden. Det enda vi gör är att titta på hur lång tid som går från ett ögonblick då kunden ger oss en order till den punkt då vi får in pengarna. Den tiden förkortar vi genom att ta bort det som inte tillför något värde [3].

Nu anses lean över hela världen vara den mest effektiva strategiprocess som kan implementeras inom industrier. Lean kan tolkas på olika sätt beroende på hur strategin är uppbyggd i ett företag. Vissa företag inkluderar att hela verksamheten skall vara byggd på lean strategi och andra nöjer sig med att använda specifika metoder från lean för att påstå att strategin är byggd på lean. Men flera företag missförstår vad lean är och till för. De använder lean som en metod istället för att använda den som ett tillstånd en verksamhet kan uppnå. Utan lean skall grundas på kunskap och förståelse som är ett krav för att utnyttja dess filosofi och strategier [4].

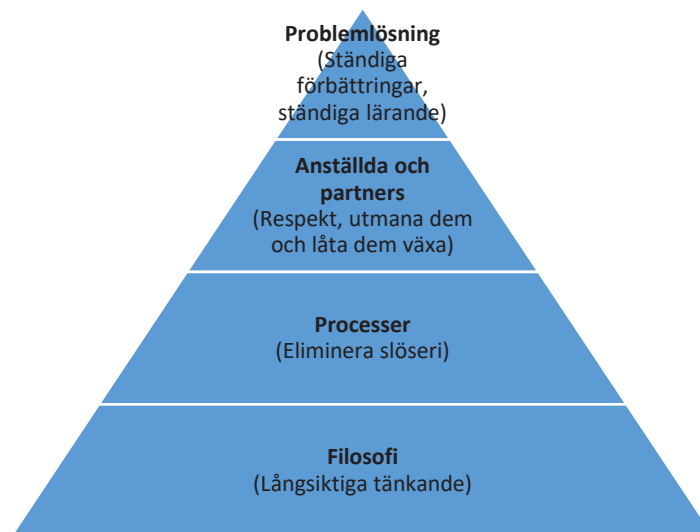
En viktig roll som har stor betydelse för hur lean kan bedrivas som en filosofisk verksamhetsstrategi är kulturen som organisationen befinner sig i. Därför bör verksamheter anpassa sina omständigheter och ta beslut om sina behov för att implementera lean. Att kopiera andra framgångsrika företags strategi och implementera det på sin egen kommer leda till destruktiva konsekvenser. I Toyota Production System (TPS) har Toyota tydligt beskrivet sin strategi om tillverkningsprocess genom situationer, forskning, testning etc. för att lära andra företag hur man kan gå tillväga [5] [3].

”Det är okej att ta efter vissa idéer i The Toyota Way, och jag rekommenderar att man tar till sig grundprinciperna i den här boken. Ni måste dock sätta in dem i ert sammanhang så att det passar er verksamhet och er tekniska miljö” påstår Jeffrey K. Liker [3].

#### 2.1.2 Lean produktions grundbegrepp

Lean är en verksamhetsstrategi som har mål att utveckla processer i företaget för att minska slöseri på det effektivast sättet. För att uppnå detta målet bör man tänka enligt lean strategi och inte enligt det traditionella arbetssättet, dvs. att man har långsiktiga planer och inte endast tänka på kortsiktiga. Anledningen till att lean är en strategi och ingen metod är att den grundar sig på utmaningar som har

en filosofi av långsiktigt tänkande, processer, anställda och partners och problemlösning enligt figur 1 [3].



Figur 1. "4p"-modell för The Toyota Way [3]

Inom TPS (Toyota Production System) är det 14 principer som bygger på Toyotas verksamhetsstrategi. De 14 principerna är relaterade till de 4 huvudprinciper enligt figuren ovan och detaljerat beskriver hur en verksamhet med lean filosofi bör fungera.

### Långsiktig tänkande

- 1: Skapa långsiktiga tänk och basera besluten på det även om det skulle ske på bekostnad av kortsiktiga ekonomiska mål.

### Rätt process ger rätt resultat

- 2: Gör problemen synliga genom att skapa kontinuerliga processflöde.
- 3: För att undvika överproduktion låt behoven styra produktionen.
- 4: "Heijunka" ett japanskt ord som betyder jämna ut arbetsbelastning.
- 5: Stoppa processen för att lösa problem så att det blir rätt från början vid nöd.
- 6: Skapa grund för standardiserat arbete för att tillbringa ständiga förbättringar och personalens medverkan.
- 7: Används visuell styrning så att problemen inte håller sig dolda.
- 8: Skapa trovärdighet mot personalen och gör behoven enkelt att komma åt för processer.

### Höja organisationens värde genom att utbilda människor

- 9: Utveckla ledare som verkligen är insatta och förstår arbetet, lever efter Toyotas filosofi och lär ut den till andra.
- 10: Förbättra unika människor och team som går efter företagets strategi.
- 11: Respektera, utmana och hjälpa utökade nätverk av partners och leverantörer att bli bättre.

## Sök kontinuerligt grundorsaken till problem som bygger upp lärandet inom organisationen

12: Förstå situationen korrekt genom att gå och kolla med egna ögon.

13: Fatta beslut långsamt och i samförstånd, tänk igenom noga samtliga problem och verkställ snabbt.

14: Bli lärande organisation genom oförtröttligt reflektera (hansei) och ständigt förbättra (kaizen) [3].

Primära mål inom lean är att uppnå effektivisering av flöden och minskat slöseri genom att lägga stor fokus på processflöden och ledtider. Det japanska ordet "muda" som betyder slöseri omfattar olika typer av slöseri som vanligtvis uppstår inom processtillverkning [6].

De 7+1 slöseri är följande:

1. **Överproduktion:** Att producera mer än vad det egentligen behövs, dvs. att inte utgå från kundernas behov och efterfrågan är ren slöseri.
2. **Lager:** Produkter som ställs för länge i lager medför inget säkert värde. Eftersom efterfrågan eller pris kan variera beroende på intresset. Dessutom döljer lager andra slöseri som kan ha inverkan på flödet.
3. **Överarbete:** Ett vanligt problem men allvarligt är att det utförs arbete som kunden inte efterfrågar och inte beredd att betala för.
4. **Transport:** Förflyttningen på materialet från olika platser medför inte direkt ett värde på produkten.
5. **Väntan:** Den tiden som åtgår för att vänta på andra ska bli klara med omställningar, kommande produkter, material etc. medför inget värde överhuvudtaget och är ett vanligt problem i processer och flöden.
6. **Omarbete:** Att felaktighet och svaghet uppstår som medför att arbetet som utförs igen för att rätta till problematiken.
7. **Rörelser:** Människor, verktyg och resurser som förflyttas utan att bidra med att skapa kundvärde är slöseri.
8. **Outnyttjad kreativitet:** Medarbetarnas förmågor och idéer inte utnyttjas på ett bra sätt är slöseri. Denna typ av slöseri kom i efterhand.

Kvalitetsbristkostnader är ganska lik slöseri inom lean som identifierar liknande brister som inte bidrar till ökad värdeskapande tid (Sörqvist LEAN, 2013) [4].

### 2.1.3 Värdeskapande och slöseri

När man pratar om lean kommer man in på att skapa ett värde för kunden. Genom att utföra arbetsmomenten och tiden på rätt sätt uppnår man högre värde för produkten, dvs. att arbetet blir mer lean. Därför går man in på något så kallat värdeskapande. Med värdeskapande menas sådan förädling av de varor eller tjänster, vilka tillhandahålls, som direkt tillför ett värde för kunden. Något som kunden värdesätter, efterfrågar och är beredd att "betala" för med pengar, tid eller andra resurser [4].

Värdeflödeskartläggning skapar viktiga uppfattningar vilka produktionsprocesser som tillför ett värde på produkten. Processer som inte tillför något värde vill man reducera det arbete eller eliminera det i största allmänheten. "Det enda vi gör är att titta på hur lång tid som går från det ögonblick då kunden ger oss en order till den punkt då vi får in pengarna. Den tiden förkortar vi genom att ta bort det som inte tillför något värde" säger Ohno [7].

Ett exempel på värdeskapande tid är om en hantverkare fick uppdraget att borra hål i en vägg, är den enda värdeskapande tiden den tid som åtgår från det att borrets spets tränger in i väggen på ena sidan tills det kommer ut på andra sidan. Övrig tid är icke- värdeskapande [4].

Icke värdeskapande delas i två kategorier nödvändig men icke värdeskapande och ren slöseri. Nödvändig icke- värdeskapande aktiviteter är sådana som krävs för att det värdeskapande arbetet ska kunna utföras, men som i sig inte tillför ett kundvärde. Exempel på det när hantverkaren som nämndes på tidigare exempel behöver tas sig till och från platsen, borrar måste tas fram och sättas fast i bormaskinen, bormaskinen måste kopplas till ett eluttag etc [4].

Slöseri är den delen av värdeskapande som varken tillför värde eller av andra anledningar är nödvändigt. Muda är en benämning som oftast används till de slöseri som har nämnts tidigare i rapporten [6].

## 2.2 Kaizen

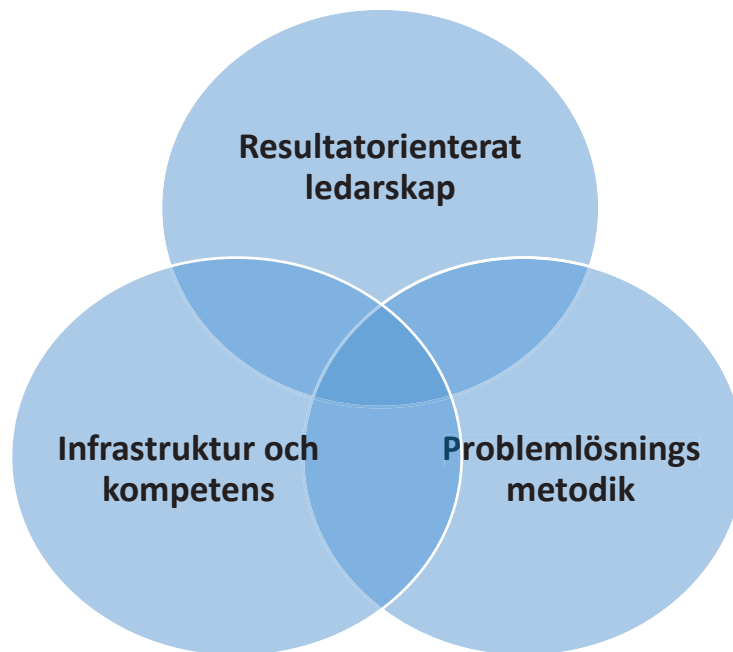
För att en verksamhet skall uppnå lean behöver viktiga grunder och principer inom lean vara i åtanke och arbetet följs skarpt enligt det. Att inför projekt mot ständiga förbättringar inom verksamhet där alla medarbetare delaktighet innebär en grund inom lean. Två huvudstrategier där utveckling av en verksamhet uppnås utifrån leans principer genom att utföra effektiva transformationer av processer och flöde inom verksamheten, och dels att kontinuerligt arbeta mot ständiga förbättringar genom att utbilda människor som arbetar i produktionen [8].

Kaizen kommer från det japanska språket som betyder förbättring. Det är en process som höjer upp det värdeskapande förbättringar hur små de än är, för att eliminera allt slöseri som ökar kostnaderna utan att något värde tillförs. Lärande av kaizen utvecklar lärandet i stora- och små grupper att arbeta på ett effektivt sätt med att lösa problem, dokumentera och förbättra processer, analysera data samt att bedriva självstyrning i teamet. Detta medför att beslutfattande förs ner till arbetarnivå där öppna diskussioner och överenskommelse innan några beslut verkställs. Kaizen är en grundmetodik inom TPS som strävar efter att uppnå den bästa kvalitet i form av arbetssätt, produkt, tillverkning, ledarskap etc. [3].

### 2.2.1 Tre huvudprinciper inom kaizen

För att uppnå ett framgångsrikt förbättringsarbete finns det tre huvudkomponenter enligt figur 2. Den första grundläggande delen är att resultatorienterat ledarskap som bygger på ständiga förbättringar. Här spelar chefer/ledare stor roll till att tydligt visa vilka förbättringar som är relevanta att medföra som en strategisk ledningsfråga. För att förbättringsarbetet skall skapas behövs en organiserad infrastruktur där man tydligt åskådliggör vilka roller som har den kompetensen och ansvar för arbetet. Den sista delen av de tre komponenterna är att man definierar en välfungerande problemlösning och

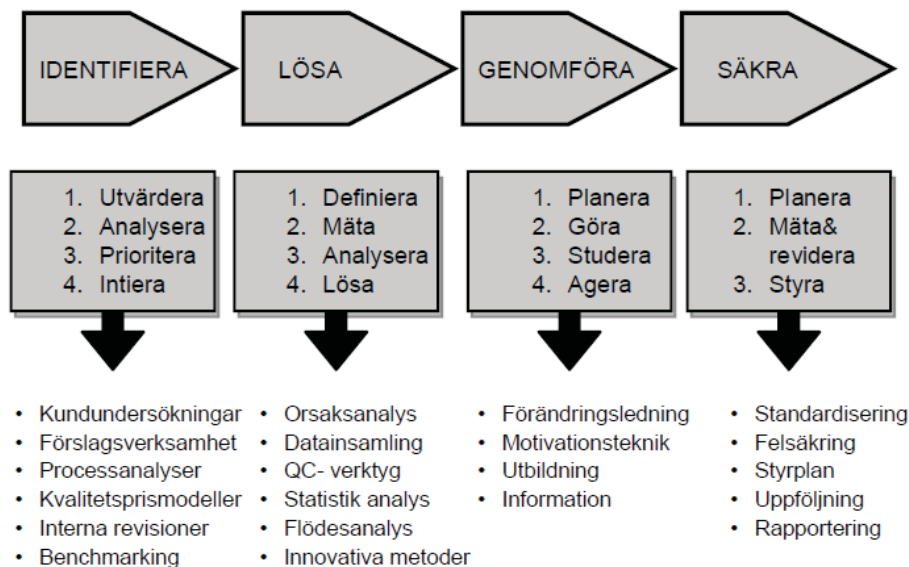
förbättringsmetodik som är baserad på fakta på ett strukturerat sätt där väsentliga förbättrings- och problemlösningsverktyg appliceras efter behov [4].



Figur 2. Tre huvudprinciper inom kaizen, (Sörqvist & Höglund 2007 [9]).

Ett förbättringsarbete som en verksamhet bedriver i praktiken skall vara grundad på ett anpassat och realistiskt sätt, vilket innebär att flera olika principvarianter av förbättringsarbetet behövs i verksamheten. I sin helhet handlar det om lokala förbättringsgrupper, tvärfunktionella förbättringsprojekt och tvärorganisatoriskt förbättringsarbete som utförs i samarbete med externa kunder och leverantörer i hela värdekedjan. Genom att frambringa kontinuitet och organisering skapar man gemensamma vanor och arbetssätt genom olika standardiserade variationer i verksamhetskollektiva förbättringsprocesser [4].

Förbättringsprocessens utförande kräver flera olika steg för att producera en välfungerande utvecklad process. Figur 3 visar de faserna som ett förbättringsarbete utgår ifrån. I första fasen "identifiera" söker man information om hur verksamhetens processer som producerar varor eller tjänster går till och hur förbättring kan genereras. Olika analysmetoder och informationskällor används för identifiering. Prioritering och hur påbörjande av förbättringsaktiviteter i verksamheten är en betydelsefull part i första steget [9].



Figur 3. Förbättringsprocess som består av standardisering, metodik och tillvägagångssätt angående förbättrings- och problemlösningsverktyg [9].

Nästa fas "lösa" inriktar sig på att lösa den nuvarande intressanta problematiken genom att generera olika funktionella lösningar och sedan utse den effektivaste lösningen. Beroende på vilken process och hur avancerad den är kan svårighetsgraden vara varierande till att frambringa en lösningsmetodik för problemet. För problemlösning och förbättringsverktyg gäller det att både strategi och befogenhet vara gällande för utvecklingsprocessen [9].

När lösningen av problemet är framtagen och anses vara lösbar vidarebefordras den till nästa fas "genomföra" där implementering av lösningen sker i verksamheten. Syftet med detta steg är att systematiskt planera och fullborda insatser, dessutom att utveckla och leda människors attityder och kunskap [9].

I den slutliga fasen "säkra" bevaras genomförandet över tiden. Dokumentation och rapportering kring förbättringsprocessen utförs för att observera förbättringar [9].

### 2.2.2 Ledarskap inom kaizen

Enligt studier och erfarenheter har det visat sig att ledningsgrupper har den största inverkan på utveckling och framgång i verksamheter genom förbättringsarbeten. Det är viktigt att utbilda ledare och engagera de till att arbeta med utvecklingsprojekt som bidrar till ständiga förbättringar. Framgångsrika företag och organisationer som har uppnått hög marknad inriktar sig på att arbeta mot ständiga förbättringar genom sina ledare som har mer eller mindre blivit ikoner [4].

Ledarskap av denna typ har en stark rot som tydligt visar deras uppfattningar angående hur förbättringsarbetet, kvalitet och medarbetarnas utformning och skyldighet inom verksamheten bör utföras. Förbättringsarbetets motiv faller under viktiga kategorier som leder arbetet till framgång. Kategorierna innefattar att främst driva projektet som en högprioriterad strategisk ledningsfråga, behovet av resurser säkerställs, tydlig uppföljning av alla initierade förbättringar sker, uppnådda resultat synliggörs och uppmärksammas och sist men inte minst att involvera alla medarbetarna som bygger upp en stabil förbättringskultur i hela verksamheten [10] [4].

## 2.3 Värdeflödesanalys

Värdeflödesanalys så kallat (value stream mapping) är ett centralt verktyg i leanarbetet. Det är en av leans metoder som utnyttjas för att klargöra och skapa djupare förståelse hur produktens värdeflöde i verksamheten verkar. Genom denna analys kan man se klart och tydligt vilka brister ett visst flöde har och vilka orsaker som har lett till problem. Metoden går ut på att följa det flöde som produkten går genom från att ett behov från en kund har kommit in tills kunden har inkasserat slutprodukten [11].

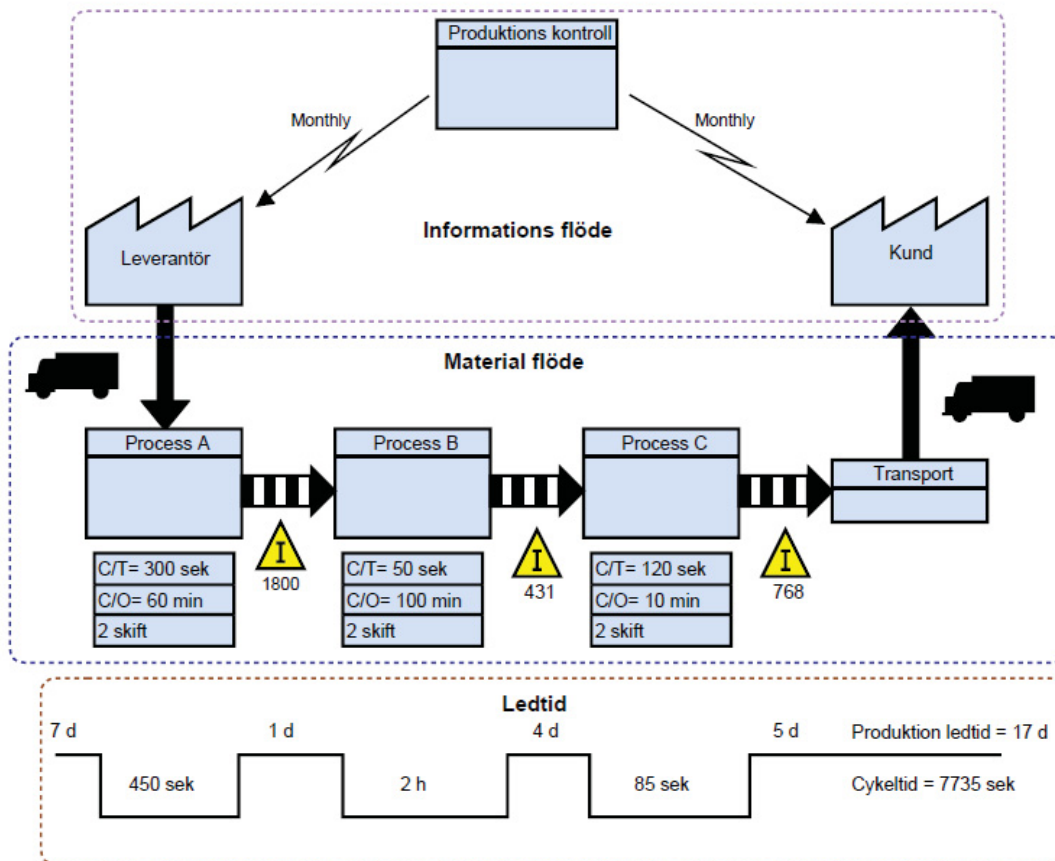
### 2.3.1 värdeflödeskartläggning av nu varande tillstånd

Utifrån förståelse för kunderna och deras behov analyseras utvalda flöden systematiskt, och en värdeflödeskarta ritas upp som beskriver hur värde skapas i nuläget. Kartan som tas fram av värdeflödet kännetecknar det fysiska flödet av material, produkter, kunder och informationsflöde som behövs för att arbetet ska kunna genomföras. Värdeflödes analys utgår alltid ifrån kundens behov och förväntningar som utav det skapas ett flöde till, dvs. flödets kunder. Genom att ha uppnått god förståelse för kunderna kan man med större säkerhet bedöma det arbete som utförs i flödet med avseende på huruvida detta skapar värde eller ej för kunderna [11].

Det är en metod som används för att tydliggöra hur material samt produktionsflöde går genom en tillverkningsprocess. Metoden skapar starkare förståelse över hur det nuvarande flödet ser ut och på så vis skapa en förändring mot ett förbättrat flöde. Det får andra medverkande att kontinuerligt identifiera problem eller slöseri i ett flöde för att sedan åtgärda det. Därför bör värdeflödeskartläggning genomföras kontinuerligt vid varje förändring som sker för att uppnå ständiga förbättringar [11].

Enligt figur 4 ser man hur en värdeflödeskarta skapas.

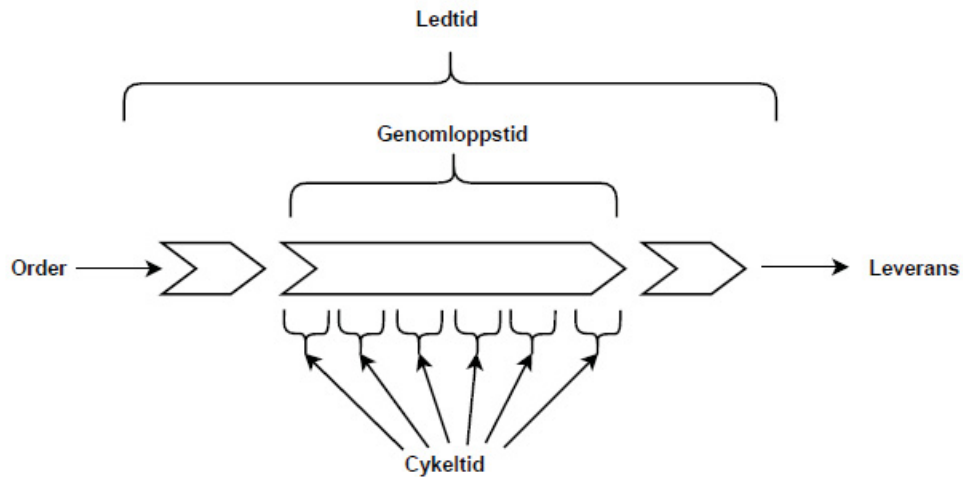
1. Informationsflöde går från att ett kundbehov har uppstått där informationen skickas till produktionsprocess med antal kundorder för att där sedan beställa material eller liknande av leverantörer, fram till att kunder har erhållit sin produkt.
2. Materialflödet identifierar hur materialet rör sig genom verksamheten för att tillfredsställa kundens behov av den slutliga produkten. Dvs. man beskriver alla processer steg för steg fram till att en produkt är fullbordad. PIA är ett ord som används inom tillverkning då alla påbörjade produkter samt produkter i slutlager som räknas in i PIA som står för "produkt i arbete".
3. Den sista fasen talar om hur effektivt ett flöde är vid olika processer eller lagring på ett material. Fasen benämns med ledtid där man beskriver med tid hur ett visst material hanteras genom hela produktionsflödet. Ledtiden innebär den tiden då en order har skapats till att kunden erhållit sin produkt.
4. Det man försöker förbättra processer genom att sänka ledtiden som leder till ett högre värde på produkten.
5. Att skapa en värdeflödeskartläggning på det framtida tillståndet på produktflödet med lämpliga lösningar som minskar på icke- värdeskapande aktiviteter eller processer. Värdeflödeskarta tydliggör vilka brister det uppstår i ett flöde för att sedan eliminera dessa brister. Därför är det viktigt att kontinuerligt skapa nya värdeflödeskarta vid förändringar.



Figur 4. Värdeflödes karta [11].

### 2.2.3 Mäta och analysera tid i produktflödet

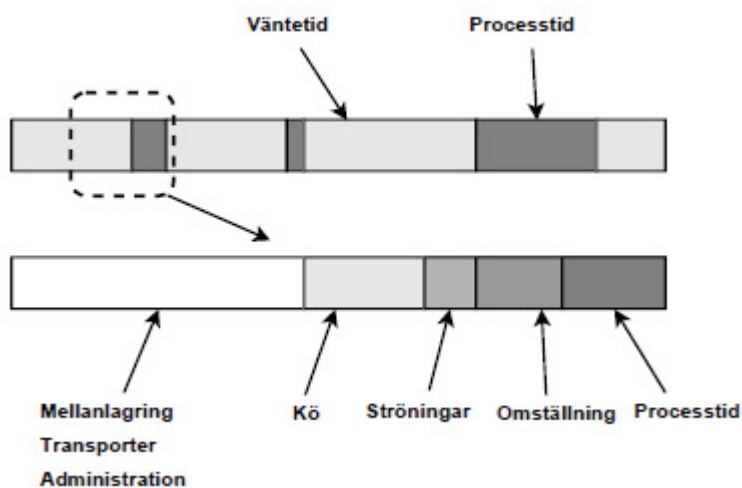
Inom värdeflödes kartläggning (VSM) är tiden en stor och viktig del som tydligt visar värdeskapande tiden på arbetet som genomförs. Den slutliga tiden då en produkt har tagits fram kallas för ledtid. I processen mäter man tiden på olika sätt. En mängd olika tidsbegrepp används inom Lean. Figur 5 beskriver tiden från en råvara till en färdig produkt. Ledtid, genomloppstid, cykeltid, ställtid och värdeskapande tid som har nämnts tidigare i rapport är begrepp som oftast förekommer [4].



Figur 5. Leditid, genomloppstid och cykeltid [4].

**Leditid:** Leditiden är den övergripande tiden för produktionen, dvs. då ett kundbehov uppstår tills detta är tillfredsställt. Tiden från order till leverans är ett sådant mått på ledtiden. Ledtiden brukar anses från ett kundperspektiv till skillnad på andra tider. Ledtiden bryts ned i två olika delar som är värdeskapande processtid och icke- värdeskapande tid [12].

**Väntetiden:** Delas i flera olika delar beroende på vad som har orsakat väntan som visas i figur 6. I vanliga fall brukar det vara mellanlager, transporttid, administration, störningar, kötid och omställningstid. Värdeskapande processtiden vanligen endast utgör några få procent i den totala ledtiden från en order till en leverans [4].



Figur 6. Processens ledtid delas beroende på hur tiden utnyttjas i arbetet som drivs [4].

**Genomloppstid:** Är produktionstiden från att en vara eller tjänst har påbörjats tillverkas tills produkten är färdig. Genomloppstiden är en del av ledtiden och har producentperspektiv istället för ett kundperspektiv [4].

**Cykeltid:** Cykeltiden är den tiden det tar för enskild process i produktionen att utföra. Tiden mäts genom att ett arbete har påbörjats med en produkt tills man börjar arbeta med nästkommande produkt i flödet [13].

**Takttid:** För att produktionen i en verksamhet skall fungera utan störningar måste flödet vara kontinuerlig och hålla en god arbetsfördelning längs processen. Detta innebär att de olika arbetsuppgifter som genomförs fördelas likvärdig i alla flödets steg. Innebörden med det är att ingen process ska tvingas öka prestation för att hinna med andra processer.

Utgångspunkten till att uppnå balansering i flödet är att arbetet delas i aktiviteter där alla aktiviteter tar precis lika lång tid att genomföra. Ett typiskt exempel är en process för ärendehantering, där en kvalifikation till att uppnå ett jämnt flöde är att arbetsbelastningen skall fördelas lika mycket mellan alla medverkande aktörer. Takttiden består av tillgänglig daglig produktionstid i förhållande till en kunds efterfrågan av den produkten per dag.

Utgångspunkten för en takttid styrs utav kundernas efterfråga i en operations process, dvs. punkten då kundens order kopplas till värdeflödet. Denna operationen kallas i vissa tillfällen för pacemaker. Operationen bildas endast vad som åtgår från pacemakeroperationen och då skapas ett dragande system. För att uppnå det bästa kontinuerliga flödet bör pacemakers flöde vara nära processens ände som möjligt [4].

## 2.4 Visualisering

Lean som mål bygger på kontinuerliga förbättringar från det administrativa till processarbete. För att uppnå dessa mål behöver personalen och tjänstemän vara medvetna om hur företagets olika processer går till och vilka förändringar som sker inom verksamheten. Visuellt styrning är en av de 14 principer inom lean som stävar efter utveckling av dem arbetsmoment som genomförs. Det underlättar att undersöka problem och eliminera de innan det skapas stora konsekvenser som leder till allvarliga problem [3].

För att uppnå ett visuellt styrsystem ska utmaningar till att alltid förbättra arbete vara ett mål man strävar efter. Dvs. som ledare att presentera den viktigaste informationen om vilka förändringar, förbättringar och vinster som företaget har åstadkommit. Detta skapar en stark arbetsmiljö i företaget där alla känner sig en del av utvecklingen. Att personalen har kännedom om vilka vinster och hur företaget växer får dem att känna sig stolta över det arbete de genomför och utöver det att alltid sträva efter förbättrat arbete hur bra det än kan vara. Genom vinster och företaget utveckling ser man kvaliteten och produktiviteten av det arbete som genomförs [14].

All information är inte viktigt att presentera. Det beror på vilken avdelning det handlar om. Däremot skall informationen vara tillgänglig och utvecklande för användaren [15].

### 2.4.1 Typer av visualisering

Det finns två olika typer av visualisering som används efter verksamhetens strategiska styrsystem. Omedelbar visualisering används vid stora monteringslinjer där man med hjälp av en informationstavla visar tillståndet av respektive station. Informationen kan ses via skärm där man kan läsa av vilka brister har uppkommit under processen. Denna typ av visualisering kallas oftast för Andon [4].

Långsiktig visualisering är ett faktabaserat styrsystem som bygger en typ av tavlor som rapporterar statistik som verkar i en produktionsgrupp eller station. Statistiken redovisar oftast stillestånd, kvalitet, närvaro etc. Huvuduppgiften av den långsiktiga visualiseringen att tydligt kunna se resultat av de genomförda förändringarna [4].

### 2.4.2. 5S

För att uppnå ett visuellt styrsystem är det väldigt viktigt att genomförandet av processarbetet är korrekt. 5S är en metod som man använder som strukturerar arbetet och skapar ett effektivt materialflöde genom att orientera och hantera material på rätt sätt.

5S består av följande 5 grundprinciper [16] [9]:

1. **Sortera:** Material och verktyg som används sorteras och skiljas åt det som är nödvändigt och det som inte är. Behåll material som används mycket i närheten av arbetsområdet och andra material som används mindre flytta de till en annan plats. Vidta åtgärder som leder till risker i arbetsmiljön.
2. **Strukturerar:** Ordning och prioritering på utrustning efter hur ofta de används sätts på specifik plats beroende på behovet. Rensa utrustningen efter användning och placera tillbaka den på samma plats. Se till att trasiga material repareras eller ersätts. Arbetsstationer, gångar, buffertar och lagerplats märks.
3. **Städa:** Städa och rengör arbetsstationer och märkta områden i närheten ordentligt. Diskutera och planera med laget om när, hur och vad som ska städas för att tydliggöra arbetet. Städutrustningar skall finnas tillgängliga med rätt material. Analysera anledningar till varför det blir smutsigt, därefter hitta lösning som förhindrar det.
4. **Standardisera:** Skapa en jämn personalfördelning och tydliggör vem som ska göra vad. Utse personal som ansvarar för ett visst arbete eller område. Genomförda arbeten ska beskrivas när, var och hur det ska utföras på ett korrekt och säkert sätt, dvs. standardisera arbetet för respektive område. Frambringa en plan där vidareutveckling av 5S- arbetet följs.
5. **Skapa vana:** Följ standarder och bud enligt överenskommelse. Bestäm tid där arbetet av 5S verkställs, och motivera resultat kontinuerligt. Inspirera och utveckla personal genom utbildningar, seminarier och studiebesök med specialister på samma eller andra företag. Stå för standarden men var utåtriktad för andra möjliga förbättringar. Dessutom utse ansvarsfulla personal som följer och uppdaterar 5S arbetet. Chefer och ledare för avdelningar ska betrakta rapporteringar om hur 5S fungerar samt aktivt bedriva det. Resurser och budget skall bestämmas årligen för respektive lag.

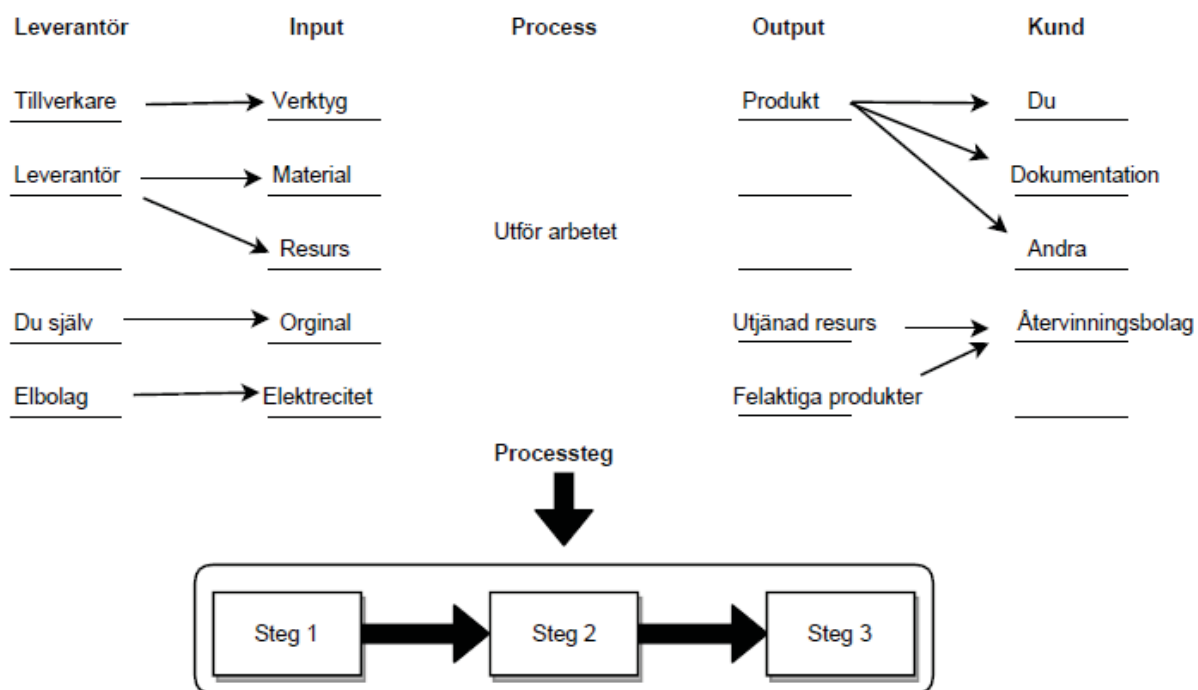
Genom att följa de 5 principerna i varje avdelning förbättras arbetet städning eftersom problemen som kan uppstå upptäcks tidigt och lösningen sker omedelbart innan problemet växer allt mer. Företag med massproduktion utan 5S riskerar att uppsamla mycket slöseri under åren. Slöseri leder till svagt arbets sätt på grund av dolda problem som är accepterade. Användning av 5S skapar en utmärkt arbetsmiljö som frambringar ständiga förbättringar. Därför är det viktigt att skilja mellan det som en process är i behov av och det som inte har någon nytta för just det värdehöjande arbete som genomförs. För varje process ska man inse vilka material eller verktyg som behövs ska vara tillgängliga

medan andra ska flyttas bort från området. Arbetet ska kunna utföras såsom en kirurg arbetar där alla användbara material finns tillgänglig och lätt att ta till sig det man behöver. Chefer och ledare har en avgörande roll där det är viktigt att skapa vanor för förbättringstekniker och teamorienterad, genom att engagera och regelbundet belöna det bästa teamet [3].

Många företag utgår från att använda 5S programmet för att standardisera och strukturera arbetsättet. 5S leder till förbättrad kvalitet av produkten som medför stora investeringar och vinster. Det handlar inte om att 5S genererar ett organiserat arbete genom att märka material, verktyg och onödiga saker för att fina ut arbetsmiljön. Visuell kontroll och styrning skapar ett välplanerat Lean-system där med hjälp av 5S bildar ett jämnt flöde till taktid. Dessutom är det ett verktyg som används för att tydligt visa var problem existera [3].

### 2.4.3 SIPOC

Figur 7 presenteras en SIPOC diagram som står för Supplier-Input-Process-Output-Customer från det engelska språket som är allomfattande och förenklad beskrivning av en process i några enstaka huvudsteg. Man identifierar kunder och leverantörer samt önskad output och erforderliga input. Det är en metod som visar i helhet hur en process fungerar och vad man vill ha utav den processen, där den ursprungligen kommer från Six Sigma och används ofta inom Lean. Man kan se enligt figuren hur processen går till med de stegen för att åstadkomma målet man syftar på [17].



Figur 7. SIPOC- diagram [17].

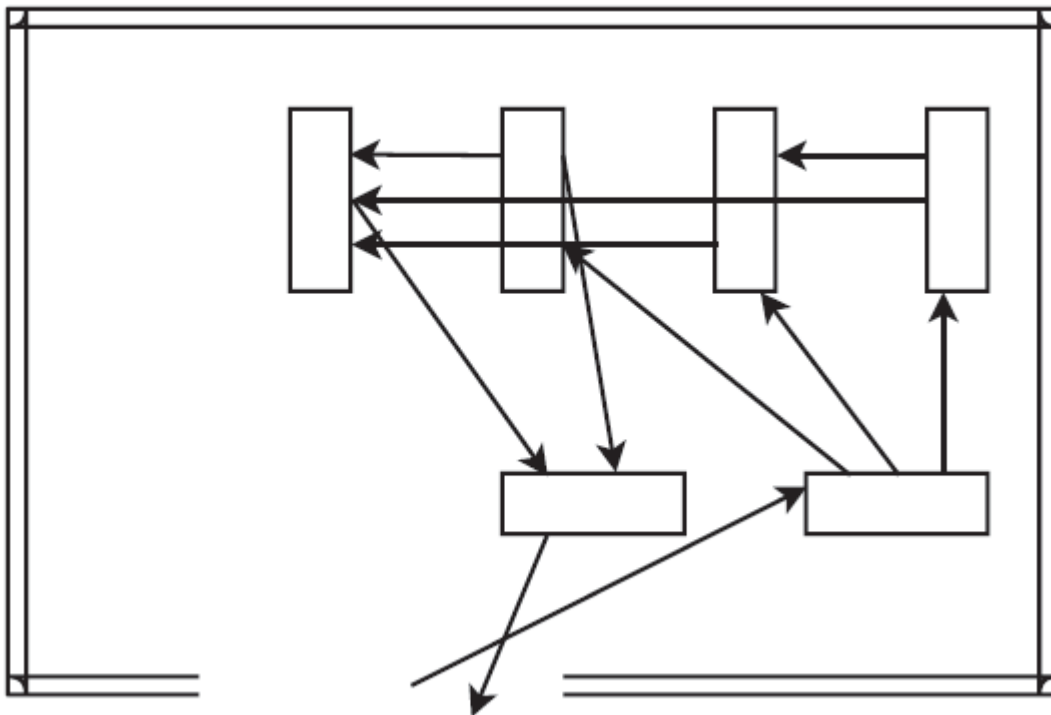
Framtagning av SIPOC består av följande:

1. Utse en process där av SIPOC ska tas fram. Processen kan vara allt från en stor huvudprocess till en lokal arbetsprocess. Det är viktigt att redan i början identifiera processen uppgift i verksamheten och dess syfte.
2. Avgränsa processen genom att bestämma start och slutpunkter. Man ska undvika att avgränsningen på processen blir allt för trång så pass att man missar viktiga delar som har stor betydelse för dess funktion. Det innebär att man ofta strävar efter tvärfunktionellt perspektiv.
3. Processens huvudsteg ska ritas tydligt mellan processens start och slutpunkt. Vanligtvis är det fem till sju steg som är övergripande som ritas medan andra detaljer undviks.
4. Identifiering av processens kunder d.v.s. de som använder processen och vad de får ut för resultat av det. Det kan vara nödvändigt i andra fall att ta med kunder i flera rader.
5. Identifiera processens output utifrån processens kunder, dvs vad som ska komma ut från processen. Det kan vara dokument, information, varor, tjänster, beslut etc.
6. Processens input ska identifieras, dvs hur ska den fungera och vad som krävs. Detta kan vara b.la. ideer, varor, tjänster, information, beslut osv.

7. Identifiera processens leverantörer, de som försörjer den med input [17].

#### 2.4.4 Layoutdiagram

Layoutdiagram enligt figur 6 kallas även för spagettidiagram, är en metod som kartlägger det fysiska arbetet eller det fysiska flödet av gods för att hitta effektivare arbetssätt. Diagram beskrivningen går ut på att rita det fysiska rörelser i en lokalavdelning där produkten förflyttas från en process till en annan fram till att produkten är redo för nästa steg. Alla sorters komponenter som berör den avdelning ska ritas i flödet med olika symboler eller färger så att man skiljer på olika typer av material som man kan se i figuren nedan. Detta skapar en bättre förståelse vart slöseri uppstår från transport eller andra onödiga rörelser [6].



Figur 8. Layout [6].

## 2.5 Just-in-time (JIT)

En grundregel inom Lean är att producera endast det som efterfrågas just vid den tidpunkten som efterfrågas. Det skall varken vara mer eller mindre och före eller efter. Detta arbetssättet inom Lean benämns vanligtvis för Just-in-time (JIT). För att kunna utföra JIT skall verksamheten utgå utifrån ett system som styrs av kundbehovet, vilket skapar aktiviteter och produktion som är baserad på den tidpunkten en produkt efterfrågas. JIT är ett system som skapar dragande impuls som leds bakåt till början av tillverkningscykeln [18].

Inom TPS (Toyota production system) är JIT en av grundstenarna som skapade ett stort värde för Toyota så pass att idag är det en av de mest sålda bilar i världen. JIT är en uppsättnings princip, redskap och tekniker som ökar möjligheten för ett företag att tillfredsställa kundernas behov av att producera och leverera produkter i små kvantiteter och ledtider vid rätt tidpunkt [19].

Systemet benämns även för kunderorderstyrt system, förbrukningsstyrd produktion eller behovsinitierad beordringsmetodik [19].

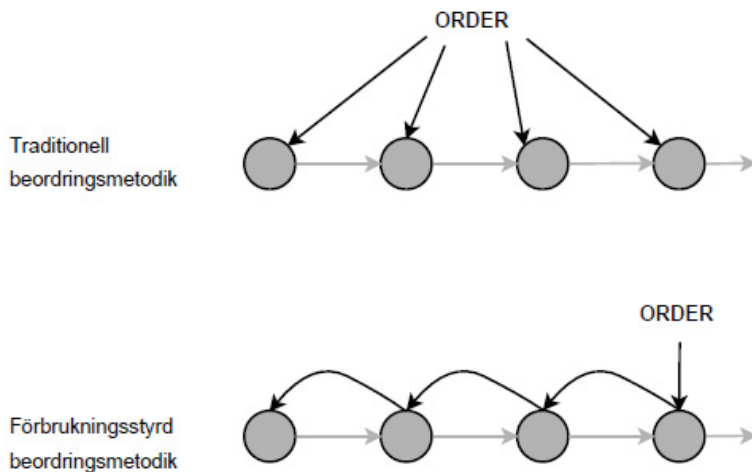
### 2.5.1 Tryckande system

Tryckande system är det traditionella sättet att producera och leverera sina varor eller tjänster till sina kunder. Det är uppbyggd på centrala planer utifrån verksamhetens prognoser och order som kommer från kunder. Utifrån ett önskat färdigdatum skapas en detaljplan för produkten som ska produceras. För varje operation förläggs i tiden en beläggning efter den skapade planen. I ett sådant system är risken stor att det bildas störningar och slöseri. Eftersom man producerar stora batcher i steg 1 innan de behövs i steg 2. Dessa produkter i arbete behöver en lagerplats, hållas i bra skick och letas upp de när de behövs i steg 2. Detta skapar slöseri med resurser [3].

Detta systemet skapar tryck i flödet där en ojämn balans skapas mellan olika processer/ aktiviteter. Därför kan man kalla det för tryckande system (push system), som utgår utifrån aktuella planer och order. För att kunna stabilisera ett sådant flöde med tryckande system behövs det både stora buffertar och lager allt från råvaror till färdiga produkter [4].

### 2.5.2 Dragande system

För att kunna skapa ett dragande system bör strategier av att uppnå ett värdeskapande produktflöde i det traditionella system ändras samt att eliminera några grundprinciper inom det. Dragande system byggs på att skapa ett sugande system genom att producera det som verkligen behövs för den stunden med en minimal beredskap som visas i figur 9. Efter en kundorder har tagits emot påbörjas en bakåtbeordning där konsumtion i ett processteg bestämmer produktion i det förgående steget. För att det dragande system skall fungera är utgångspunkten att det är en stark flödesorientering, korta omställningstider och små partistorlekar [4].



Figur 9. Traditionellt respektive förbrukningsstyrt flöde [4].

### 2.5.3 Kanban

För att kunna införa ett dragande system behövs olika metoder att implementera. En av de viktigaste metoderna är något som kallas kanban. Kanban är en sorts information som innehåller tillverkningsorder vilket skickas tillbaka i förgående processteg när det uppsåt behov. Detta skapar en förbrukningsstyrd produktion som minskar både lager och planering [19].

Kanban är ett system som bygger på JIT till att styra produktionen genom att produkt vid rätt tidpunkt och tillgänglighet av kvantitet produceras med rätt kvalitet. Detta systemet minskar på störningar som kan dyka upp vid såsom det brukar inträffa vid användning utav ett traditionellt produktionssystem. Systemet styrs på samma sätt vid alla processer genom att skicka tillbaka information om att behov av ett visst material eller produkt måste ersättas [19].

Kanban kan skapas på olika sätt, det vanliga sättet är att det skickas en signal med information av behov till förgående enhet i flödet. Det kan även vara en transportlåda som sänds tillbaka när den töms för att sedan fylla på. Material som fylls på ligger på en säkerhets lager "buffert" då skickas en elektronisk signal i databasen som indikerar behov [20].

Inom kanban finns det två olika typer, transportkanban som påbörjar förflyttning av varor eller andra objekt som hanteras i flödet och produktionskanban som initierar produktion. För att kunna styra kanban i ett flöde bör det inte vara alltför stora förändringar i volym. Enligt en traditionell tumregel bör förändringen på volymen inte övergå +-10% [20].

### 2.5.4 Supermarket

Supermarket används då det är delar och samtliga artiklar i en process styrs utifrån kundbehov och förbrukning och att ett kontinuerligt flöde kan uppnås. Det kan uppstå väldigt långa ledtid inom ett specifikt område på grund av artiklar som produceras då en operation som tillfredsställer flera olika flöden vid instabila delprocesser eller att värdet av de producerade artiklarna är låga, används mindre lokaler i flödet. Lokalerna kallas för supermarket inom lean och är oftast styrda med kanbanstyrning

och placerade strategiskt för att minska på förflyttningen och transport av material. Supermarket skapar upprätthållande homogent och balanserat flödet vilket som styr processen uppförs [4].

## 2.6 Värdeflödeskartläggning av framtidastillstånd

Målet med detta examensarbete är att utveckla och skapa ett förbättrat materialflöde för att höja produktens kvalitet samt reformera arbetsmiljön. Värdeflödeskartläggning av det framtida tillståndet kommer att bygga på det nuvarande, där man studerar det nuvarande och observerar vilka moment som inte tillför något värdeskapande för produkten för att sedan utveckla den processen. Icke värdeskapande processer anses i detta fallet som problem man behöver eliminera för att uppnå effektivitet i arbetet. Det kan vara ställtid, onödiga rörelser, dålig planering, processer som inte tillför någon nytta etc. När framtagning av nya lösningar som är baserade på fakta har tagits fram bör alla inblandade i den nya processen vara medvetna om förändring och är med på att skapa det. Inom lean är det viktigt att basera beslut på fakta samt tänka igenom det noggrant för att sedan snabbt genomföra besluten [13].

För att verkställa det nya arbetssättet av den framtida planen krävs det garanterat att teoretiskt uppnå de målen som leder till ett förbättrat arbetssätt. Därefter verkställa det teoretiska framtagande tillståndet genom att skapa en projektplan hur implementering skall gå tillväga [21].

Syftet med det framtidastillstånd att implementera de tänkbara idéer som anses vara en lösning eller minskning av onödigt arbete och observera vilka utvecklingar av arbetet har uppnåtts. Det kan även visa sig att lösningen kan vara ineffektiv och inte medför en utveckling på arbetet. Observation och mätning av resultat är det grundläggande målet i förbättringsprojekt som strävar efter ständiga förbättringar [4].

## 2.7 OEE

OEE (Overall Equipment Effectiveness) är ett mätvärde som beräknar produktionseffektivitet. Förkortningen uttalas för TAK på svenska som står för "Utrustningens Totala Effektivitet". Inom lean produktion använder man olika beräkningsmetoder för att illustrera hur olika flöden eller processers effektivitet är [18].

Faktorer som ingår i TAK-värdet:

T: Tillgänglighet (Andel drifttid som används till produktion).

A: Anläggningsutnyttjande (Andel producerade produkter jämfört med planeringen på grund av olika störningar).

K: Kvalitetsutbyte (Andel producerade produkter inte behöver omarbetas).

Formel för TAK-värdet:

$T = \text{Drifttid} / \text{Planerad produktionstid}$

$A = \text{Verklig tillverkningshastighet} / \text{Ideal tillverkningshastighet}$

$K = \text{Godkända enheter} / \text{Totala antalet enheter}$

## 3. Metod

Rapporten innehåller en teoridel som ger grundläggande kunskap om vilka eventuella metoder som baseras på arbetet. Teori är hämtad från relevanta litteraturer där kunskap och fakta om material- och informationsflöde presenteras. Den praktiska delen innebär implementering av teorin som anses vara lämplig till arbetet. Projektets syfte och mål formuleras i förhållande till genomförande teorin för att få fram resultat och slutsatser.

### 3.1 Vetenskaplig undersökning

Enligt Denscombe är målet med vetenskaplig forskning att förknippa det rationella tänkandet med den systematiska granskningen för att ge nya kunskaper. En ny kunskap tillkommer efter att flera forskare granskat och bekräftat samt att kunskapen har verkställts flera gånger. Resultat och utförandet måste redovisas av forskaren för att kunskapen skall grundas.

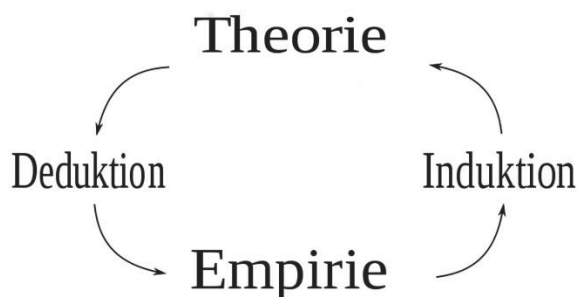
#### 3.1.1 Teori och empiri

För att en vetenskaplig forskning skall vara relevant bör den utgå från en existerande teori som berör ämnet. Därifrån kan forskaren skapa grund för antagandet och påbörja en undersökning av det ämnet.

Empiri är ytterligare ett sätt att påbörja en forskning, där datainsamling genom vetenskapliga undersökningar av verkligheten som t.ex. experiment samt iakttagelser för att ta emot sensation och erfarenheter för att nå resultat och därpå grundas en forskning baserad på teori [22].

#### 3.1.2 Deduktion och induktion

Empiri och teori bygger på två olika uppfattningar, deduktion och induktion enligt figuren nedan. Deduktion är en klassisk vetenskaplig metod som bygger på befintliga teorier och sedan utforma hypotes som testas i verkligheten och observeras. Induktion går motsatta hållet, där den utgår från observationer av verkligheten sedan genereras inom teoretiska referensramen enligt figur 10 [23].



Figur 10. Deduktion och Induktion [23].

Deduktion och induktion kan kombineras inom den praktiska eller forsknings utredning och kallas för abduktion. Det utförs på så sätt att inse verkligheten genom att skapa kommunikering och sedan jämföra det med eller ta kunskap från vad vetenskapliga teorier har bevisat sedan tidigare [24].

## 3.2 Val av forskningsansats

Forskningsinriktning valdes indirekt beroende på tillgång av dokumentation som beskriver hur verksamheten fungerade. Början av studien valdes både den induktiva och deduktiva metoden eftersom insamling av data kring hur flödet rör sig samt hur olika processer fungerar i nuläget.

Efter beskrivning och analysering av nuläget valdes endast den deduktiva metoden där aktuella teorier valdes för att bygga vidare på forskningen.

Övergripandesätt har varken induktion och deduktion valts direkt valts som en forskningsmetod, eftersom under arbetet har jag varierat från både metoderna och i vissa fall använde jag mig utav både metoderna. Därför faller abduktion som en metod i den största delen av arbetet.

## 3.2 Forskningsmetoder

Inom forskningsmetoder talar man mycket om begreppen kvalitativ och kvantitativ. Metoderna redogör om hur forskaren analyserar verkligheten och hantering av insamlade data. Kvalitativ forskning baseras på arbeten som kräver djup förståelse inom ämnet och beskrivs med ord. Kvantitativ är däremot en studie baserad på händelser av situationer och känsla som mäts och beskrivs numeriskt [25].

Skillnaden mellan det kvalitativa och kvantitativa metoderna egentligen är hur data och information insamlas samt den vetenskapliga utvecklings undersökning. Kvantitativ forskning har stor liknelse av det positivistiska förhållningssättet, eftersom reflektion av verklighetens perspektiv ur naturvetenskapliga undersökningar är en grund inom positivism [23].

Eftersom kvalitativ forskning är en fördjupad studie inom ett visst område, krävs det att undersökningen beskrivs detaljerat med ord över en händelse, situation, observation etc. Detta kräver att flera forskare eller inblandade inom ämnet vara tillgängliga för att uppnå en fördjupning vetenskaplig forskning [26]. Eftersom kvalitativ forskning utgår från teorier som bildas av verkliga händelser eller studier som genomförs i verkligheten och inte under experiment där forskaren har styrning över situationen förblir komplicerat att bemöta och är i stort sätt subjektivt.

### 3.2.1 Val av forskningsmetodik

I arbetet har jag bestämt att använda mig av de både kvalitativa och kvantitativa metoderna för att samla in data. Genom den kvalitativa metoden påbörjades datainsamling med att intervjua berörda personer inom området. Dessutom observerades olika situationer i företaget som gav en fördjupade förståelse kring hur olika processer verkar i det aktuella läget. Metoden ger en stark uppfattning och en grund att bygga vidare på den numeriska datainsamlingen. Med hjälp av den kvantitativa metodiken gjordes en undersökning som resulterade numeriska data. Kombinationen av både metoderna bringade en helhetsbild över situationer som inträffade i arbetet som jag tog hänsyn till vid diskussioner om hur effektivisering av ett arbete skall utföras.

## 3.2 Metod av datainsamling

Det finns olika metoder där forskaren kan använda sig utav för att få fram information som visar helheten av hur saker fungerar. Forskaren får en grundlig sikt på den primära och sekundära data.

Målet med primärdata är att författaren inhämtar information väsentlig för att bygga på den i sitt forskningsämne som valdes. Den sekundära data bygger på tidigare forskning där informationen kan vara till hjälp från olika litteraturer eller artiklar [22]. Vidare presenteras olika datainsamlingsmetoder där för- och nackdelar beskrivs utförligt.

### 3.2.1 Dokumentation

Litteraturer och andra typer av dokumentära informationskällor ger forskaren större översikt kring området som undersöks. Metoden betraktas som en pålitlig källa där flera olika forskningar har genomförts och bevisat sin tillförlitlighet genom att testa metoden flera gånger, för att stämma en teori som andra kan utgå ifrån.

Att inleda en forskningsundersökning bör forskaren ha en litteraturbakgrund om ämnet. Detta skapar en strukturerad arbetsgång för forskaren tack vare liknande forskningsundersökningar som har skett i tidigare årtal. Dessutom får forskaren en bild över små problem som kan lösas redan i början av arbetet. Forskaren bör alltid ha i åtanke vilken synvinkel som förgående undersökningar har skett inom, dvs. syftet och intresse bakom publiceringen av just denna forskning. Därför är det viktigt att forskaren jämför innebörden av dokumenten med varandra för att sedan välja informationen som är intressant för det berörda ämnet. Genom denna metod fokuserar forskaren på relevanta ämnen som tas upp i dokumentationen och bort ser från de icke relevanta [26].

### 3.2.2 Intervju

Intervju innebär ett samtal mellan minst två personer där vederparten ställer frågor som blir besvarade av informatören. Det är en form av informationsutbyte, dvs. dubbelriktad konversation [27].

En intervju utförs genom att personligen ställa frågor till förmedlaren, skicka e-post eller via telefon. Nackdelen med e-post intervju är att informatören kan dröja med att svara på de angivna intervjufrågorna, däremot är fördelen med e-post eller telefonintervju ifall informatören befinner sig långt ifrån din arbetsplats är denna typ av intervju en lösning. Finns det möjlighet att genomföra personlig intervju betraktas det som bäst, eftersom kroppsspråket spelar en stor roll i kommunikationen mellan både parterna [28]. Intervju förebyggs på tre olika typer som presenteras vidare.

1. Strukturerad intervju är frågor som redan har bestämts och liknar en enkät. Denna intervjumetoden betraktas som kvantitativ metod. Fördelen med den metoden är att författaren kan jämföra svar från de personerna som blivit tillfrågade. Syftet med strukturerad intervju är att den fördjupar sig i meddelarens tankar och synvinklar. Det är viktigt att frågorna ställs och följs i samma riktning.
2. Semi- strukturerad intervju innebär att frågorna innan samtalet drar igång är nerskrivna men under intervjun kan medparten ställa frågor som plötsligt dyker upp.
3. Ostrukturerad intervju är mer som ett öppet samtal där det talas om det intressanta området. Intervjuaren kan följa ett specifikt tema men samtidigt behöver inte frågorna komma i ordning [23].

### 3.2.3 Observation

Ytterligare en datainsamlingsmetod som en forskare kan utgå ifrån är observation, där primärdata inhämtas från iakttagelser av olika situationer som inträffar. Fördelen med denna metod är att forskaren kan själv bedöma och dra slutsatser över situationer istället för att endast få respons av personer som är inblandade i ämnet, vilket kan leda till att personen inte nämner små viktiga detaljer som har stor inverkan på situationen av olika anledningar.

Däremot kan det inträffa vid observation att observatören indirekt påverka en viss situation. Eftersom deltagare kan anstränga sig eller bete sig på ett annat sätt än dess naturliga arbetssätt/ arbetsmiljö på grund av observatörens närvaro vilket anses vara en nackdel vid datainsamling. Denna typ av observation kallas för naturalistisk observation [28].

Ostrukturerad observation är en observationsmetod som används utan ett observationsschema där forskaren observerar och antecknar detaljerat hur en process beter sig. Nackdelen med ostrukturerad observation är hur observatören uppfattningsförmåga inverkar på händelsen. Dvs. att observatörens uppfattningar kan utgå ifrån tidigare erfarenheter av liknande situationer och inkludera det med den nyligen händelsen. För att undvika en sådan fara kan man utgå från en strukturerad observation, där man följer ett observationsschema som innefattar regler och utförandet. Strukturerad observation används för att undvika olika tolkningar över beteende av en situation för att sedan kunna jämföra noggrant hur en process genomförs och anses vara en kvantitativ metod, medan ostrukturerad anses som en kvalitativ metod.

Det finns även så kallad deltagande observation och ickedeltagande. Med deltagande observation menas det att observatören medverkar i processen som skall observeras, vilket skapar en bild över hur processen genomförs. Ickedeltagande observation är att observatören inte deltar i arbetet men observerar de uppstående situationer [27].

### 3.2.4 Val av datainsamlingsmetod

I mitt examensarbete har jag utgått mer eller mindre från observation, intervjuer, dokumentation och litteratur. Metoderna har använts under olika faktorer för att åstadkomma det bästa möjliga information.

Under mitt arbete har intervjuer varit en stor informationskälla av datainsamling över produkt, material och informationsflöde. Första veckan har det varit en inledning för mig i form av guide där en personalansvarig som har visat hur verksamhetens olika avdelningar fungerar men all fokus var kring materialflödet från godsmottagningen fram till monteringslinjen. Under guidningen har ostrukturerad intervju tillämpats där personalansvarig förklarade hur flödet av produkten och dess processer fungerade och gav mig möjligheten att ställa frågor som dök upp spontant. Under samma vecka utformade jag intervjufrågor som ställdes till personalen som deltog i arbetet inom godsmottagningen. Intervjun skapades under villkoren av kvantitativ, dvs. en strukturerad intervju. Godsmottagningspersonal fick förklara hur arbetet fungerar i deras avdelning samt vilka brister som de skulle vilja se förändring inom. Inom loppet av examensarbetet hade jag kontinuerliga möten med handledaren (Team Manager Logistics) på företaget, där våra möten skapades av öppna diskussioner. Handledningsmötena utfördes på tre olika sätt beroende på arbetets genomförande, där i början av

mitt arbete ställdes frågor i form av ostrukturerad intervju för att få information om flödet. Längre fram i arbetet liknade handledningsmöten mer som en semi-strukturerad intervju där jag skrev ner frågor i form av funderingar utav det jag har upplevt i arbetsplatsen och hur andra har yttrat sig. Den allra sista delen av handledningsmöten gick ut på presentationer av resultat och slutsatser som har frambringats under arbetet.

Lean produktion studerades kontinuerligt under gången för att få större kunskap vilka strategier man kan använda för att effektivisera ett flöde. Filosofin inom lean är ganska bred därför valdes det specifika ämnen till att utgå ifrån för att skapa balans mellan tidsplaneringen och genomförandet. Som en utgångskälla av leans breda kunskap använde jag mig utav en bok som är skriven av Joffrey K. Liker författaren av *The Toyota Way* (2004). Liker beskriver leans grundprinciper och strategier samtidigt som han beskriver hans erfarenhet av olika situationer som har inträffat honom under hans arbete inom industritillverkning. Nackdelen med denna boken är att författaren utgår från sina egna kunskaper och erfarenhet inom bilindustri, vilket kan vara en skillnad jämfört med andra branscher vad gäller långsiktiga strategier och tillämpning av specifika metoder. Därför valde jag att inte endast lägga all fokus på *The Toyota Way* som informationskälla, utan utgick från annan litteratur.

Litteratur och dokumentation som jag tog en del av skapade en väldigt bra förståelse för mitt examensarbete. Detta fick författaren att förstå helheten av hur verksamhetens olika avdelningar arbetar för att kunna bygga vidare på. Dessutom togs artiklar och andra rapporter kring ämnet från BTH:s bibliotek databas.

### 3.3 Studiens tillvägagångssätt

Här presenteras studiens genomförande för att uppnå syftet med arbetet.

#### 3.3.1 Värdeflödets kartläggnings genomförande

Uppdraget av detta examensarbete är att effektivisera produktflödet från godsmottagning till monteringslinjen i Dynapac Compaction Equipment i Karlskrona under vår terminen 2018. Inom detta flöde förekommer material i flera olika processer som bör iakttas för att kunna skapa ett värdeflöde. Informationsflödet i denna processen är en viktig faktor, eftersom informationen är det som bygger på antal lediga platser i lagret och behov av material i produktionen. Genom denna information beställs material och andra varor som behövs för att få en slutlig produkt.

Detta arbetet baseras på kartläggning av dagens värde för produkten, dvs. att göra en analys kring hur materialet rör sig genom godsmottagningen till monteringslinjen för att sedan presentera det och utveckla kartläggningen som Dynapac kan använda sig utav i framtida tillstånd. Värdeflödets kartläggning innefattar flera områden där beskrivningen av dagens och framtida tillstånd av layout, processer, materialhantering och resurser.

För att kunna utföra examensarbetet och bedöma resultaten som framtas i rapporten behövdes andra deltagare i verksamheten. Dessa deltagare är Team Logistics Manager, personalansvarig, truckförare och materialhanterare. Gruppen träffades på veckomöten där olika resultat, vinster och ändringar i verksamheten tas upp. Samtidigt diskuterades olika möjligheter just för detta arbete för att sedan utgå ifrån. Diskussionen påbörjades med förslag som var förbereda innan mötet.

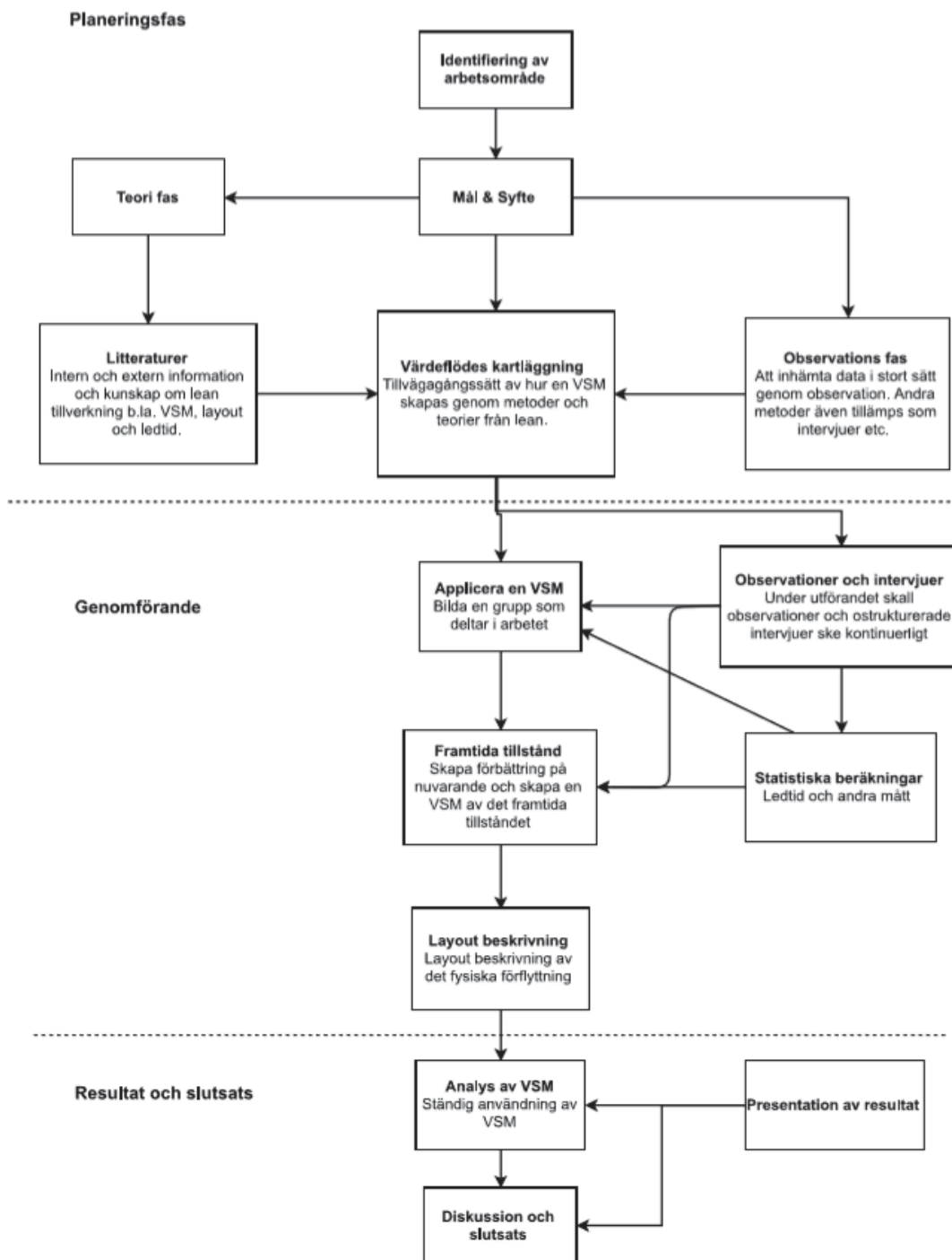
För att kunna förstå hur verksamhetens bakomliggande omständigheter spenderades en tid i godsmottagning och supermarket i början av studien. Genom att spendera längre tid får man en större förståelse hur verksamhetens olika avdelningar fungerar som sedan hjälper till att förmedla brister och problem till ledningen. Under tiden utfördes intervjuer med olika personal i form av strukturerad och ostrukturerad intervju för att ytterligare få en större förståelse. Dessutom användes metoden SIPOC diagram för att utförligt beskriva hur en viss avdelning funktionera. SIPOC står för (Supplier, Input, Process, Output, Customer) på engelska och kommer från Six Sigma. Observationer samt dokumentation tillhörande företaget användes också. När författaren fick en bra överblick över hur de berörda avdelningarna i verksamheten fungerar påbörjades arbetet på nuläges kartläggning över produktflödet.

Efter kartläggning av nuläget identifierades olika brister som var icke- värdeskapandetid där de presenterades för ledningen med olika förslag. Dessa förslag togs från olika metoder av leans strategier.

Lösningarna diskuterades med ledningen för att återfå feedback. Sedan presenterades det inför hela gruppen för att klargöra vilka processer och ställtider som behöver elimineras för att uppnå något resultat. Utvärderingen kring kartläggningen diskuterades med ledningen samt andra personal inom teamet och personer som deltog i arbetet. Utvärderingen handlade mest om att lyfta upp uppstående problem och brister under arbetet. Dessutom diskuterades vilka förslag som kan medföra ett effektivt arbete samt minska på tidigare problem.

Slutligen utfördes de tänkta lösningarna och det framtida tillståndet togs fram med en tidsstudie som beskriver ändringar mellan de två värdeflödets kartläggning.

Semistrukturerade Intervjuer med personer som arbetar på andra avdelningar som t.ex. produktionsavdelning och kvalitetskontroll har utförts under examensarbetet för att få en helhetsbild och därefter skapa en VSM.



Figur 11. Planerings schema av examensarbetets genomförande

## 5. Resultat

I detta kapitel presenteras resultat på genomförande.

### 5.1 Nulägesbeskrivning

Under Nulägesbeskrivning beskrivs företaget nuvarande tillstånd på det dagliga arbetet.

#### 5.1.1 Godsmottagning

##### 5.1.2 Rutin

Alla sorters material som kommer in till företaget måste komma in genom godsmottagningen. Inkommande leverans skall åtföljas av en fraktsedel och en packsedel som visas i figur 12. Materialets fraktsedel innebär transportörens kvitto på att leveransen har skett och skall därför signeras av den person vid företaget som accepterat leveransen och företaget behåller en kopia av fraktsedeln. Dessutom genom fraktsedelns uppgifter lokaliseras godset. Packsedel identifierar godset genom artikelnummer som t.ex. inköpsnummer.



Figur 12. Packsedel

Figur 13 visar när godset lossas av från lastbil eller container och besiktas med blotta ögat med avseende på skador samt antal kolli. Om antal kolli ej stämmer med fraktsedel eller skador finns på emballage eller gods, skall anmärkning skrivas på fraktsedeln innan den undertecknas.



Figur 13. Avlossning

Materialen som lossas av ställs på respektive plats beroende på vilken typ av gods. Utegods ställs och hanteras utomhus och därefter körs den iväg till lagerplats som tillhör respektive monteringslinje. Innegods placeras utomhus i början och sedan förs de in till godsmottaningslokalen där de godshanteras och sedan vidare mot supermarket.

### 5.1.3 Generellt

Ankomstregistrering och lagerplacering på order sker via Extend eller Movex där antal order står enligt packsedeln. Alla kanbans ordar måste mottags via Extend för att få en korrekt uppdatering av kanbans databas. Figur 14 visar godset efter registrering och lagerplacering av gods med eventuellt registreringsprogram skall godset förses med pallkort som innehåller följande information:

- Artikelnummer
- Antal
- Datum
- Lagerplats
- Ordernummer



Figur 14. Godett flagga

Utematerial förses med samma information men är istället i röd färg och brukar fästas i en magnet som sätt på materialet. Sedan transporteras materialet till eventuellt utelager.

Valssvep är ett undantag mot ovan angivna godsmärkning, som hanteras utan pall eller lastbärare. Märkning av valssvep sker istället genom att skriva artikelnumret med krita direkt på svepet. Galvar och övriga valsmaterial märks enligt rutin med pallkort.

I samband med godsmottagning ska det kontrolleras om artikeln finns uppskriven på "linestoptavlan". Dessa material/gods prioriteras för att hindra längre väntetider. Angående utegods fästes pallflaggan på en magnetetikett.

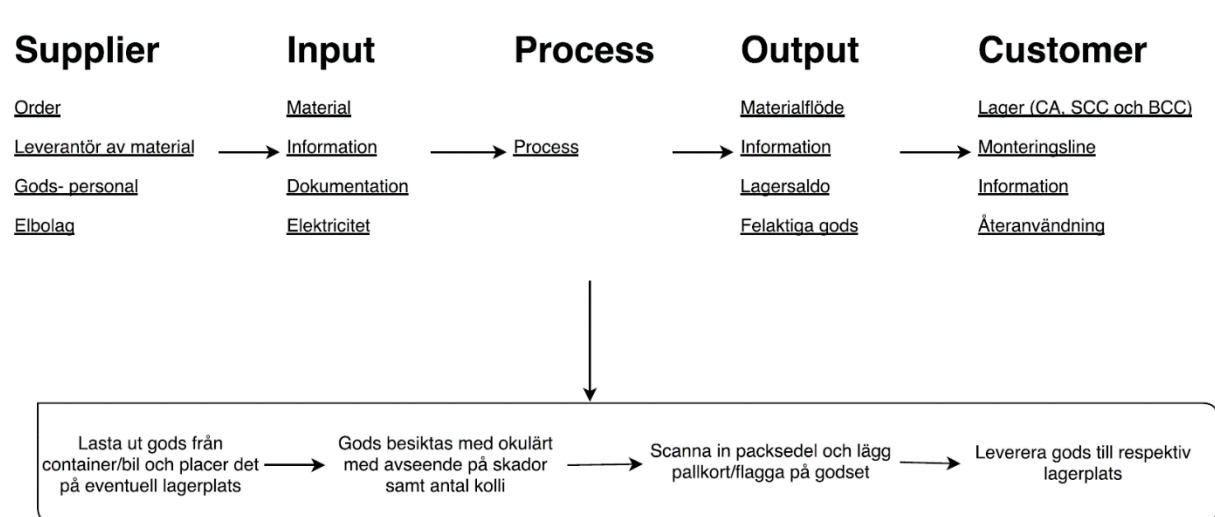
### 5.1.4 Odrar med godsmottagningsmetod "SIM"

Order kodade med mottagningsmetod "SIM" ankomstrapporteras och förses med pallflagga som utskrivs i samband med ankomstregistrering. SIM artiklar till CA-line ska även förses med SIM-kort (magnetetikett).

Efter godsmottagning går godset vidare till respektive plats där det finns tre olika supermarket beroende på modellen som byggs. Godsmottagningens personal placerar SIM-kort på inkommande SIM-artiklar. Modellerna delas i tre olika storlekar SCC, BCC och CA som har var sin monteringslinje och supermarket. När materialet blir aktuellt för användning plockas det från supermarket och placeras på rätt station i monteringslinjen av linefeeder. Montör lägger SIM-kortet i depå när de tar första artikeln i ett emballage. Dessutom samlar linefeeder SIM-kortet i förmontering och på line. Därefter skjuter de av kortet samt placera de på avsedd plats i godsmottagning.

### 5.1.5 SIPOC-diagram

Figur 15 är en SIPOC diagram som gjordes på godsmottagningen för att ytterligare få en större förståelse om godsmottagningens arbete som utförs och vad det ska framlägga. Detta gav ledningen bättre information av hur arbetet i nuläget fungera i avdelningen.



Figur 15. SIPOC-diagram på godsmottagning

## 5.1.2 Supermarket

### 5.1.2.1 Rutin

Vid registrering av ankommande gods väljs en plats i supermarket där den scannade godset skall placeras. En truckförare kör iväg ordern till eventuell lager plats "supermarket" där den ställs på en buffertplats. Godset förflyttas ned varje gång material som står längst ner tar slut, dvs. det är ett FIFO system som används i supermarketing. FIFO står för "First in First out" som innebär ett kö-system där arbetet utför genom att använda det första materialet som kom först in. Detta skapar ett strukturerat arbete som minskar på höga ställtider.

I datorn som är placerad i plockzonen finns en fil med körplan/taktschema som visar aktuell operation/TO, där via separat vy/program i datorn printas en vald operation/TO- plocklista skapas.

Plocklistan kan även skapas via scanner, genom att scanna rätt kod och skriva in aktuell TO printas en färdig plocklista automatisk.

### 5.1.2.2 Kanban hantering

Plocklistan placeras på en kitvagn där materialen placeras. Tomma och färdigplockade vagnar placeras på avsedd plats i plockzon. Linefeeder hämtar fyllda vagnar för att vidare transportera till line/förmontering. Gällande kanbanartiklar tar personalen som tog den sista artikeln i ett emballage med sig kanbankortet och scannar det i extend. Artiklar som är kanban får en för varje emballage unik pallflagga där ordernumret finns registrerat i en databas, BIS. Alla pallflaggor för kanban är tydligt märkta "KANBAN" som man kan se i figur 16.

Den som tar den sista artikeln på en pall tar den blå plastfickan med pallflagga och kontrollerar omedelbart i datasystemet om artikeln har en buffertplats. Finns det en buffert placeras den blå plastfickan med pallflaggan på gaveln av ställage C4 i plockzon. Genom detta skickas en signal till truckföraren att fylla på artikeln. I fall buffert plats saknas placeras plastfickan med pallflaggan också på gaveln av ställage C4 men på plats för "brist". Det skickas en signal till ansvariga call-off/flowteam för att analysera orsak till brist. Kitvagn som har en brist men där buffert finns måste göras komplett innan leverans till monteringslinjen. Saknas buffert på bristad artikel levereras vagnen vidare till monteringslinjen. Pallflaggan från det tomma emballaget placeras i upplagt förråd för scanning. Då den scannas uppdateras kanbandatabasen (BIS). Efterscanning kan kanbanflaggan slängas.



Figur 16. Gaveln av ställage C4 i plockzon

### 5.1.2.3 Planering och materialstyrning

Order och beställning av material sker genom tre olika processer kanban, call-off och årsplanering. Kanban orderbeställning sker automatiskt. Efter att ett emballage är slut placeras kanban kortet på

gaveln där truckföraren skjuter av streckkoden som innehåller godsets information och på så sätt skickas en signal till kanbansdatabas (BIS) som lägger ut en ny beställning till leverantören.

Vid felaktigt gods upprättas det av en DR (Discrepancy report) är det kvalitetstekniker som kontrollerar om artikeln som hanteras är en kanbanartikel (otp027) eller inte. Vid kanbanartiklar sker hanteringen av det felaktiga godset enligt DR processen inklusive uttag av saldo där befintliga pallflaggor på respektive emballage ska samlas in. Informationen skickas till en call-off ansvarig med aktuella pallflaggor som avgör därefter hur artikeln ska hanteras för att hålla kanbandatabasen (BIS) uppdaterad.

Call-off system sker då det är brist på material i produktionen. Av olika anledningar rapporteras det till en call-off ansvarig som därefter gör en manuell order. Vid produktionsstopp där material saknas söker call-off ansvarig om material har anlänt till godsmottagningen för att direkt föra vidare material till avdelningen. Detta gör call-off ansvarig genom att skicka signal till godsmottagningen med artikelnummer som är behov i produktionen med hjälp av en skärm.

#### *5.1.2.4 Truck och plockgångar*

Figur 17 presenterar truckgångar och plockgångar är separerade för att underlätta arbetet både för linefeeder och truckförare samt för att minska hälsorisker som kan uppstå vid arbete. Plockzonen är truckfri, det är väldigt viktigt att respektera. Truck- resp. plockgångar är en förutsättning för allas säkerhet.



Figur 17. CA:s truck och plockgångar

#### *5.1.2.5 Ute material*

Beställningen för utematerial sker via produktionsledningen, där blåflagga placeras på en hänvisad plats. Utematerial som lämnas i supermarket och som ska vidare till monteringslinjen transporteras vidare via linefeeder. Här är det viktigt att observera att utematerial som går genom supermarket är inga tunga material. De kan ha hamnat i supermarket av olika anledningar som b.l.a. linestop, inga truckar tillgängliga m.m. Material med heavyzone/plockplaster hanteras vidare av smalgångstruckar.

### 5.1.3 Materialhantering

Inkommande gods hanteras på olika sätt beroende på överenskommelsen med leverantören. Blå lådor är material av små komponenter som hanteras på samma sätt som andra typer av material. Registreringen och lagerplaceringen sker på följande:

1. Scanna order- och artikelnummer
2. Välja lagerplats
3. Fäst pallflaggan på pallen eller lådan
4. Köra iväg godset till eventuell lagerplats eller supermarket

Efter scanningen av order- och artikelnummer registreras godset och meddelar systemet att materialet finns nu tillgänglig. När placering bestäms skrivs ut en pallflagga automatisk för att sedan vara redo att förflytta materialet till nästkommande station.

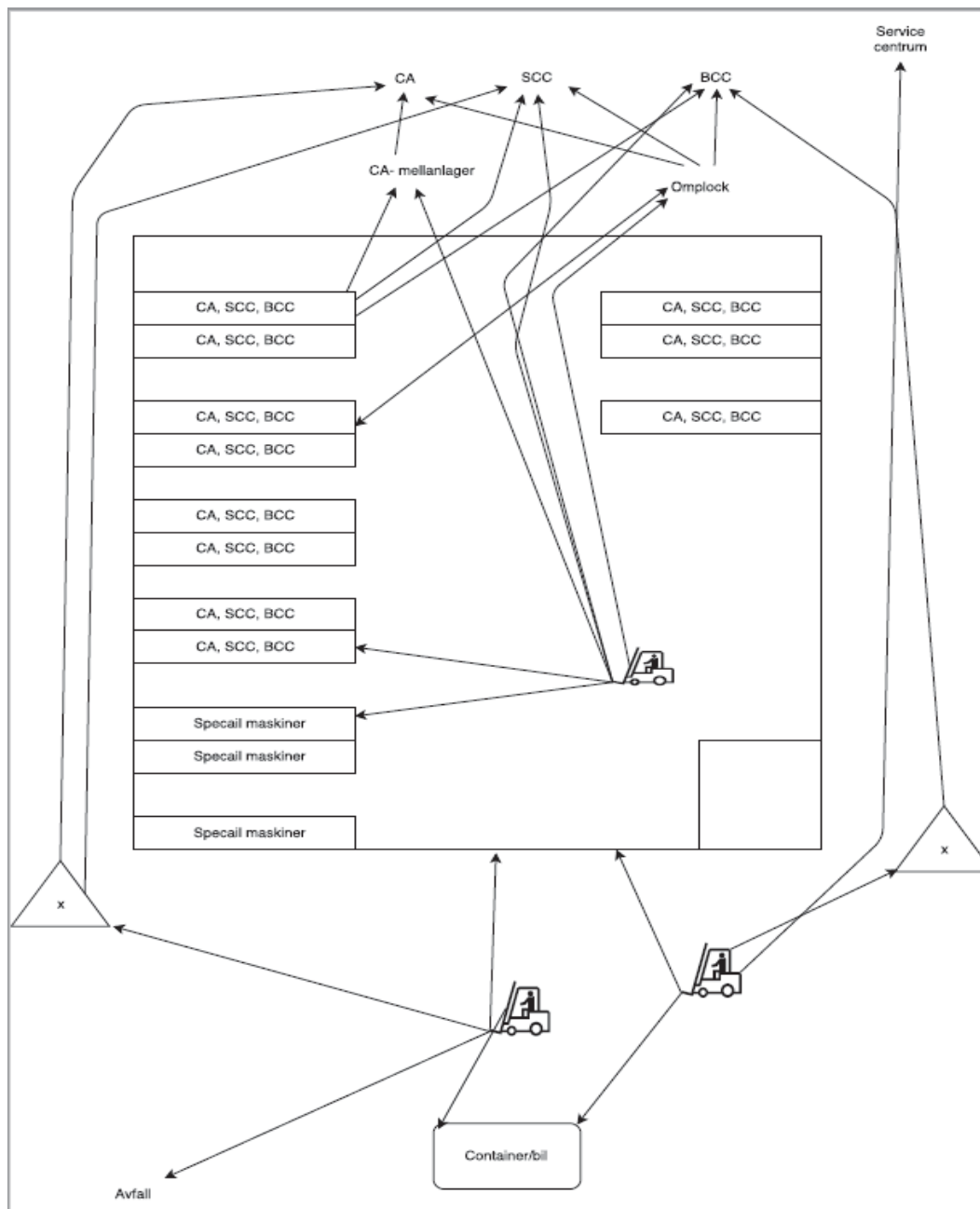
Undantag som uppstår är att det finns leverantörer som levererar sina material på det sättet som gynnar dem. Det kan komma material i små komponenter som sedan ska omplockas och separeras i blå lådor. Detta medför att ytterligare en station skall verkställas på grund av sådant problem. Gods som ska omplockas kommer i olika former beroende på leverantören men oftast i kartonger och pallar. Efter om plockningen är klar där alla material har separerats till blå lådor skickas de tillbaka till godsmottagningen där de godsen hanteras och registreras enligt arbetsstandarden.

Det finns material som prioriteras före andra även om ankomsten på dessa material är sist. Prioriteringen utses på grund av brist på artikelnummer som leder till linestop, på så sätt hanterar man material med samma artikelnummer för att snabbt kunna etablera problematiken. Dessutom kommer material i kartonger som inte tål regnigt väder att hanteras före andra.

## 5.1.4 Layout

En spagettidiagram skapades inom godsmottagning för att studera hur det fysiska arbetet ser ut.

Detta ger en övergripande bild hur materialflödet rör sig både till och från avdelningen. (Se figur 18)



Figur 18. Layout på godsmottagning

Detta arbetet skapades med hjälp av observation samt ostrukturerade intervjuer med personalen som arbetar i godsmottagning och i supermarket. Personalen som godshanterar materialen är fem där av två som godshanterar inne material, en truckförare som kör iväg inne material till respektive lager, en som godshanterar ute material och kör iväg de till eventuell lager och sist men inte minst en truckförare som lossar av ankommande leverans. Utematerial placeras på O-lager (ett lager ställe), vid fullt lagersaldo placeras godset på ett annat lager ställen som kallas för X-lager. (se figur 19)



Figur 19. Utegoods som ska hanteras

Figur 20 visar hur inne material placeras strax utanför godsmottagning vid avlossning och sedan körs in till avdelningen för hantering och vidare till lagerplats. Hyllor som finns i godsmottagning används som ett lager till anläggningsmaskinerna CA, SCC och BCC då fullt lager uppstår i supermarket.



Figur 20. Innegods som ska in till godsmottagning

Material som skall omplockas körs först till omplock där de sorteras i blå lådor och sedan tillbaka till godsmottagning för hantering och registrering.

Servicecenter är en avdelning där man tillverkar valsar, där materialen kommer genom godsmottagning för registrering och sedan transporteras till avdelningen.

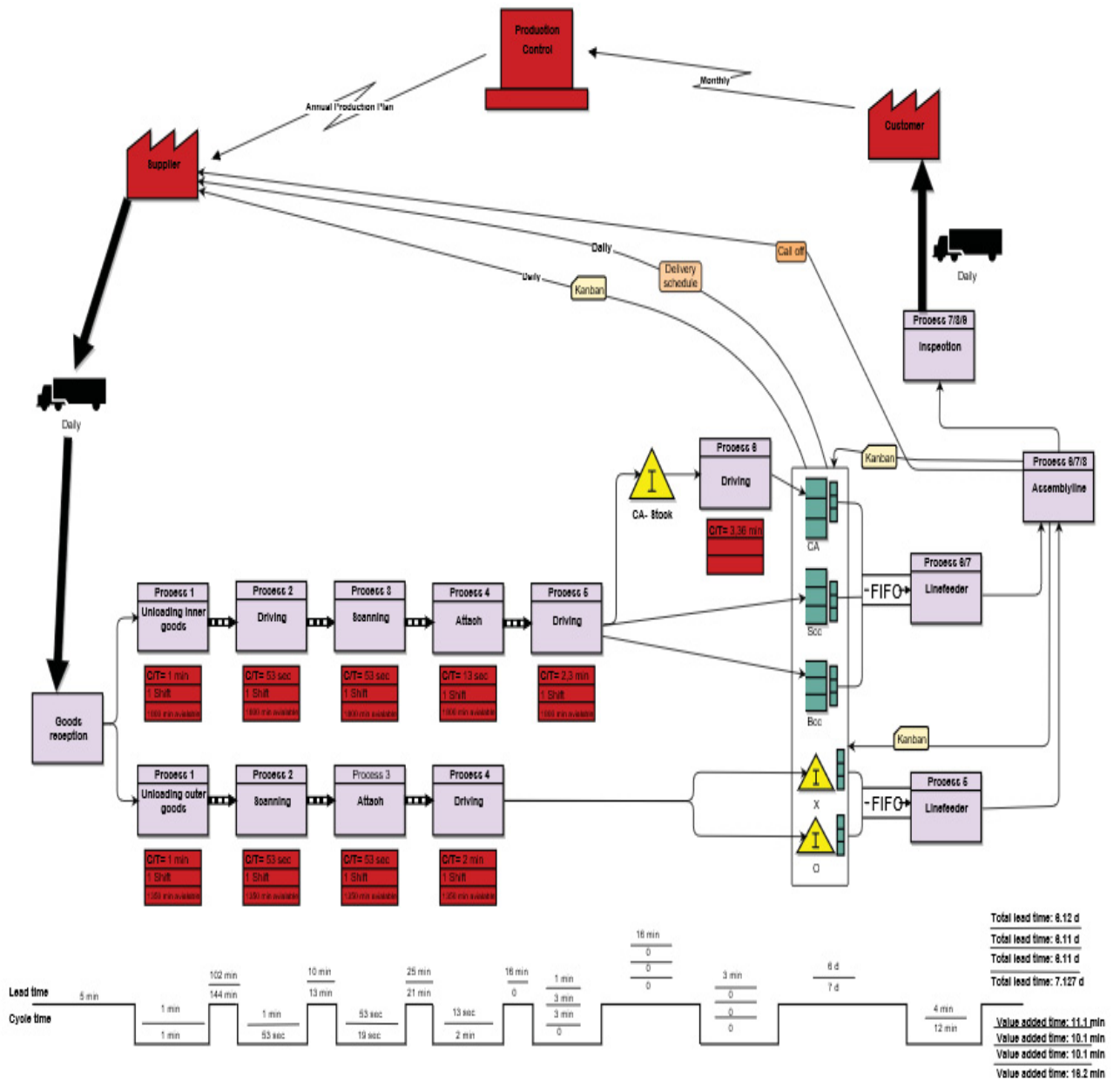
Godsmaterial som ska till CA:s monteringslinjen förs till CA-mellanlager efter gods hantering. Detta på grund av supermarket som tillhör CA är byggd med samlgångar, dvs. det är endast med smalgångstruckar som har tillgång till att placera godset i supermarketen. (Se figur 21)



Figur 21. CA mellanlager

## 5.1.5 Värdeflödes kartläggning

Kartläggning och analys av värdeflödet av nuläget gjordes med avseende på produktionsförmågan hos Dynapac. Denna kartläggningen beskriver hur material- och informationsflödet fungerar hos företaget för att sedan skapa en analys som visar på brister och onödiga processer och aktiviteter enligt figur 22.



Figur 22. Värdeflödeskartläggning av nuläget

Kartläggningen ritades på draw.io där det finns tillgång till flera olika funktioner som med hjälp av kan skapa olika diagram eller andra typer av kartor.

Enligt figur 18 presenteras det nuvarande produktflödet genom verksamheten och mer detaljerat från godsmottagningen till så kallad assemblyline beroende på examensarbetets syfte. Godsmottagningens processer har en stor påverkan på materialflödet ledtid, där den består av flera processer efter

varandra. Detta tyder på att allt som kommer in till företaget bör gå genom godsmottagningen för att information och registrering ska utföras på korrekt sätt. Därför är godsmottagning en viktig och betydelsefull avdelning som har den största påverkan av produktflödets effektivitet i verksamheten.

I kartläggningen kan man även läsa av cykeltider och ställtider som kategoriseras inom ledtiden som är den totala tiden som tar för att producera en klar och färdig produkt. Tiden är en angelägen faktor inom VSM som gör det betydligt enklare att klargöra var brister finns och vilka de är. Tiderna kan man läsa av utförligt och noggrant hur lång tid det tar för en process att utföras och även hur långa ställtiderna är. I de flesta fallen brukar det intressanta området som behöver förbättringar vara i de ställtider, dvs. tiderna mellan varje process. Eftersom det uppstår alltför många icke-värdeskapande tider under dessa ställtiderna som t.ex. lagring, transport, kö, störningar etc.

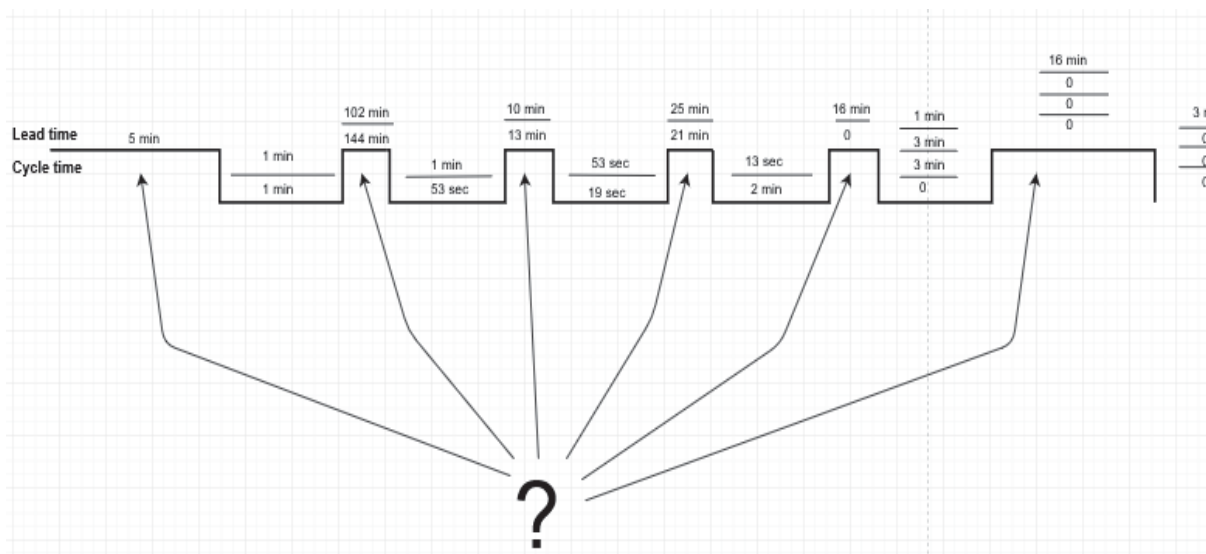
Tidsstudien togs på ett antal inne- och ute material där beskrivning av dess flöde följdes med tidtagning för att kunna skapa värdeflödeskartläggning av hur materialet förflyttas i verksamheten samt vilka processer produkten går genom, från att leverans har kommit in till att materialet har hamnat på monteringslinjen. Under tidsstudien av materialflödet dök upp olika störningar som observerades i projektet. Den visuella styrningen i detta fallet har stor inverkan på hur processerna och de aktiviteterna som personalen utför.

För orderbeställning gjordes flera ostrukturerade intervjuer både med logistikingenjörer och ansvariga i andra avdelningar. Datainsamling på kanban och andra typer av materialbeställning studerades och framställdes i VSM.

## 5.2 Problemidentifiering av nuläget

Resultatet av värdeflödeskartan på produktflödet identifierar brister och problem som inträffar i flödet mellan godsmottagningen och monteringslinjen. Därefter generera lämpliga lösningsförslag för att sedan implementera det och dra slutsatser av metoden.

Enligt figur 23 ser man att materialet har alldeles för långa ställtider innan den påbörjar hanteras i godsmottagningen. Detta skapar ineffektivt flöde som leder till försämring av arbetsstandard och ökar det icke-värdeskapande eller onödiga aktiviteter. Eftersom företaget får in mycket leverans uppstår det ojämnt fördelat arbete under en vecka på grund av den höga belastningen på godshantering kan vara väldigt olika mellan dagarna. Det finns inte ett schema där information om när leverans anländer, dvs. man utgår från spontana leveransschema om när leveransen kommer samt typ och antal material det är. Arbetet utsetts med hög ställtider på grund av personalfördelning är ojämnt fördelat i godsmottagningen. När utematerial kommer i stora mängder uppstår det brist på personal som kan medverka till att godshantera materialen. Detta tyder på att det förekommer brist på lagarbetet, dvs. personalen i godsmottagningen arbetar på ett sätt där det endast var och en utför sitt arbete inom en specifik station. Det är väldigt sällan att man går över till en annan station då det uppstår hög belastning.



Figur 23. Ställ- och cykeltid

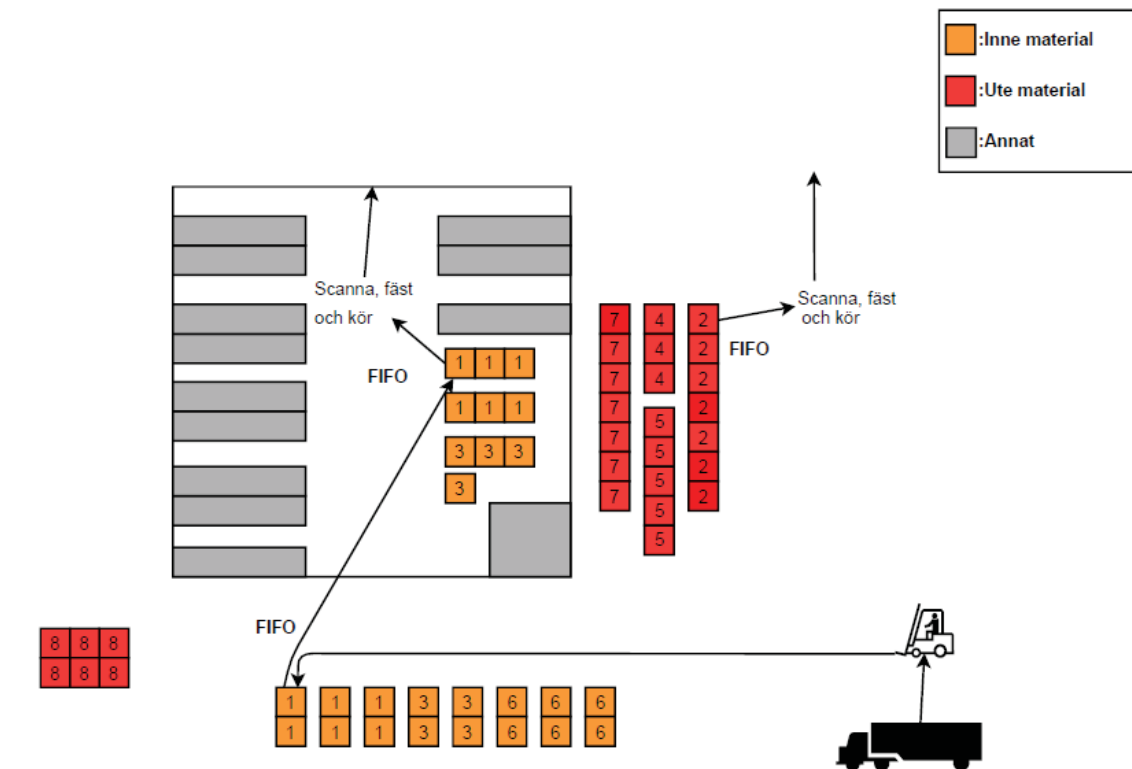
Ytterligare en brist som förekommer vid ankommande leverans är att materialen sätts på ostrukturert sätt. Vid avlossning av material placeras de ostrukturert på så sätt att första avlossade gods kan hamna längst sist i kön som leder till långa ställtider på materialen.

Vid avlossning händer det att truckföraren får vänta ett par minuter till att leverantören har lossat av säkerhetsbälten på godset. Eftersom dem flesta leverantörer behärskar varken svenska eller engelska uppstår det problem i kommunikationen.

## 5.3 Framtida tillstånd

### 5.3.1 Layout beskrivning vid avlossning

I figur 24 beskrivs en layoutplan på godset efter avlastning för att strukturera materialhantering och skapa en orientering av hur material skall placeras för att uppnå ett effektiviserat materialflöde. Dessutom att skapad arbetsstandard genom att implementera FIFO metoden i godsmottagningen som medför mindre ställtider på material.

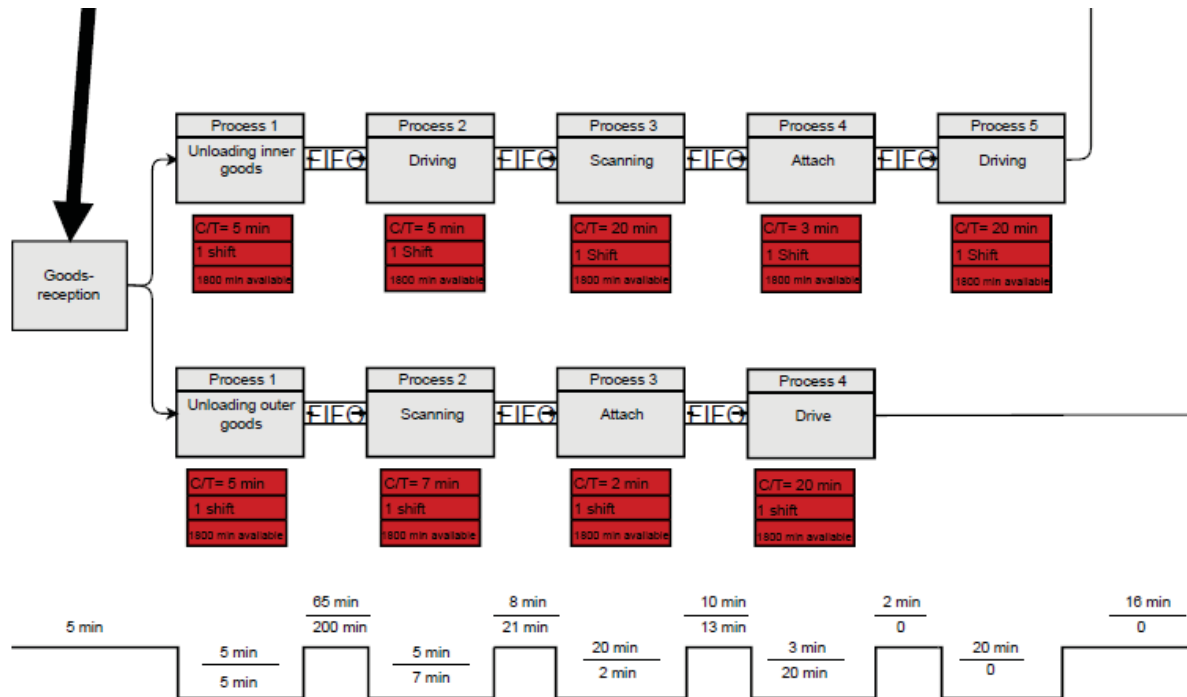


Figur 24. Layout beskrivning av avlastning.

Efter avlastning gå materieln vidare till godshantering där det plockas enligt nomineringen som förklarar vilka material har anlänt först. Orientering av materiel enligt figur 21 är för att bilda struktur på materialplacering och hindra långa ställtider.

### 5.3.2 Implementering av FIFO inom godsmottagning

Figur 25 framställer implementering av FIFO metoden inom godsmottagning samt en tidsstudie av materialflödet.



Figur 25. FIFO implementering inom godsmottagning.

Tidsstudien beskriver ställtiden förändras vid implementering av FIFO. Tabell 1 gjordes för att jämföra tidsstudien av dagstillståndet och det framtida tillståndet samt OEE beräknades för att framföra under vilken omständighet då effektivisering av materialflödet ökar.

Tabell 1. Overall equipment effectiveness

Overall equipment effectiveness							
Parameter	Standrad	FIFO	Transformation	Increase/ reduction	OEE standard	OEE FIFO	Transformation OEE
Outer material	183	215	-32	15%	49%	54%	5%
Inner material	177	105	72	40,68%	49%	54%	5%
Hours available	40,25	30	-10,25	25,47%			
Flow distance				0			

## 6. Slutsats

Följande kapitel presenterar olika förslag till förbättring i det framtida tillståndet till Dynapac, samt rekommendationer till att ständigt arbeta sig utifrån lean produktion inom material- och informationsflöde.

### 6.1 Värdeflödeskartläggning

Efter framställning av värdeflödeskartläggning är det en bra metod att utgå ifrån för att arbeta med ständiga förbättringar både inom material- och processflöden. Man strävar alltid efter att hålla information- och materialflödet effektivt till att minska på icke-värdeskapande och onödiga aktiviteter. Att utse en ansvarig som ständigt arbetar på värdeflödeskartläggning är en viktig del som behåller hög prestanda på produktflödets effektivitet. Genom att skapa nya värdeflödeskarta vid varje förändring eller period skapar man kontroll över hur produktflödet ser ut i dagsläget. Dessutom att brister och problem tas upp till ytan när man kontinuerligt arbetar med värdeflödeskartläggning.

Metoden utformades i Dynapac Compaction Equipment AB som är baserad på deras produktflöde. Eftersom företaget utgår från kundorderstyrd och behov kommer de slutsatserna som presenteras i kapitlet bidra till företagets nytta. Därför för företagets bästa bör dem utgå från slutsatserna och försöka implementera och utveckla metoder som redovisas.

Slutsatser presenterar följande:

**Bilda en grupp för värdeflödeskarta:** Att skapa utveckling inom produktflödet genom att kartlägga värdeflödet bör en grupp bildas som ständigt arbetar på värdeflödeskartan. Gruppen i detta fall borde bestå av arbetsrådeschef, produktionsförvaltare, materialplanerare och operatör. Andra behöriga personal kan eventuellt vara ledamot i den tvärfunktionella gruppen.

**Ledare:** Det är viktigt att utse en ledare med goda ledarskapsegenskaper inom förbättringsprojekt. Eftersom ledaren har stor påverkan på medarbetarnas beteende, motivation och kunskapsnivå. Vid förbättringsarbeten kan det ske att förändringar inom avdelning sker då det är väldigt viktigt för ledaren att motivera andra medarbetare till att bidra med det bästa möjliga arbete. Genom att hålla sig till regler och skapa en vision som man ser fram emot att uppnå.

**Utbilda:** Att utbilda personal och hålla i handledningsmöten kontinuerligt bildas det starka kunskaper inom lean produktion. Dessa utbildningar behöver inte endast vara för ansvariga eller gruppmedlemmar, utan för personal som arbetar inom flödet, montering, transport etc. För att hålla metoden värdeflödeskarta uppdaterad bör deltagare utbildas inom verksamheten eller andra organisationer med samma bransch.

**Datainsamlingar:** Datainsamling utförs genom att utbyta kunskaper och erfarenheter inom värdeflödesgruppen. Var och en ledamot i gruppen har sitt specifika uppdrag och kommer med fakta och information om hur flödet ser ut i dagsläget. Tider diskuteras främst med operatören, eftersom tiderna kan vara olika från det antagande och verkliga. Därför bör nya mätningar av tider ske ständigt genom att be operatören att göra en tidsstudie på den aktuella avdelningen. Andra gruppmedlemmar har ansvar över andra typer av datainsamling.

**Layout karta:** Skapa ständiga layout kartor för att beskriva det fysiska flödet inom respektive avdelning. Detta bildas genom att gå och se med egna ögon hur rörelsen sker inom avdelningen och skissa på ett papper antal genomförda rörelse och dess avstånd. Det presenterar transportslöseri och andra typer av onödiga rörelser inom avdelningen.

**Värdeflödeskarta:** Etablera metoden värdeflödeskartläggning på produktflödet för att hålla flödet i god sikt. Man skall kunna se helheten av hur materialflödet rör sig från startpunkt till slutpunkt. Detta skapar en god förståelse kring vad flödet behöver förbättras genom att leta upp brister och problem som uppstår i flödet. Skapa kartan genom att använda ett stort pappersblad där beskrivningen på dagsläget sker direkt med blotta ögat. Dessutom att man får upp olika åsikter och tankar om vilka brister som påverkar flödet samt hur man ska eliminera de. Samla in data om produktflödet i alla avdelningar och notera för varje produktionsgrupp vilken avdelning den tillhör. På så sätt skapas det en funktionell verksamhet som binder ihop alla avdelningar vilket skapar bättre syn och betydligt mer lösningar på brister.

**Framtida tillstånd:** Genom att läsa av värdeflödeskartan skall identifiering av brister utses och lämpliga förslag diskuteras för att eliminera och utveckla flödet. Sedan utses den mest lämpliga lösning och testa i verkligheten för att därigenom dra slutsatser om den lösningen är användbar. OEE värde beräknas för att analysera ifall det sker en utveckling av den metoden som tillämpas. Beräkningsblad har utvecklats för att beräkna ledtid, personalbehov och processer i ett framtida tillstånd. Undersökning av kapital bör genereras för att märka av förändringar och redovisa det för behöriga. Skapa en layout beskrivning av det nya flödet, eliminera onödiga processer eller aktiviteter, samordna visuellt styrningssystem vid processerna, att använda kanban till att reducera eller begränsa PIA och slutligen utnyttja områden där kontinuerligt flöde kan anpassas.

## 6.2 Övriga rekommendationer

Det finns andra rekommendationer som Dynapac kan reflektera över både som långsiktiga och kortsiktiga mål. I kapitel 6.3 sida X presenteras resultat över FIFO metoden där beräkningar av effektivitet gjordes. Det finns beräkningar som görs internt som visar effektiviteten hos flödet, men dessa beräkningar relateras till arbetseffektiviteten. Därför det skulle vara intressant att räkna fram OEE- värdet efter varje värdeflödeskartläggning. Samtidigt att analysera arbetskapaciteten och skapa en kapitalbindning genom att jämföra nuvarandetillstånd och framtida tillstånd på produktflödet. Dessutom att ständigt genomföra förbättringsprojekt i verksamheten inom för att tydliggöra och utveckla följande:

**Kaizen:** Arbeta kontinuerligt på att identifiera grundläggande orsak till slöseri i flödet för att tydliggöra vilka brister finns och sedan lösa problemet genast och för alltid. Därför är det viktigt att hålla i ständiga förbättrings projekt i företaget som skapar ständiga förbättringar. Utifrån detta håller sig verksamheten efter lean produktion.

**Utbilda personal:** Utbilda personal för att utöka kunskap, kompetens inom lean produktion. Samtidigt att skapa flexibilitet hos personalen genom att informera och lära ut hur andra avdelningar fungerar i

verksamheten. Det minskar på arbetsbelastning och personaljämnfördelning när andra personal bemannar olika delar av verksamheten.

**Visuellt styrningssystem:** Uppfölja förbättringsprojekt har stor påverkan på vad projektet resulterar. När förbättringsprojekt försenas, får problem eller kanske misslyckas totalt kan bero mycket på bristande uppföljning av förbättringsprogrammet. För att lägga en grund för hur förbättringsprojekt bör uppföljas, kan man skapa en formell plattform för uppföljnings strategi som följs vid varje arbete. Utöver det är en informell uppföljning, där chefer och ansvariga ständigt efterlysa progressen och visar intresse som anses vara värdefull. Genomförda projekt bör uppföljas såsom pågående projekt.

**Processer:** Utveckla eller generera lösningar i processer inom materialflödet för att skapa ett ständigt flöde. Omplock är en nödvändig men icke-värdeskapande aktivitet. Genom att bilda tvärfunktionella förbättringsgrupp som nämndes tidigare bör utveckla omplock stationen som är en störning för materialflödet.

**Layout:** Skapa layoutdiagram på andra avdelningar där materialflödet går genom och inte endast inom godsmottagning. Detta ger bättre överblick hur materialet förflyttas inom flödet.

### 6.2.1 Rekommendationer inom godsmottagning

Dynapac AB får sin leverans av andra leverantörer från olika delar av världen. Vid ankommande leverans sker det oftast dålig kommunikation mellan leverantören och truckföraren. Detta leder till ytterligare väntetid till att truckföraren påbörjar utföra sitt arbete både att lasta av gods och lasta på lastbärare eller andra typer av återanvändningsmaterial. Därför skulle det vara effektivt att utsätta skyltar där det står på olika språk om hur leverantörer bör förbereda sig innan avlastning/ pålastning. Detta medför mindre väntetider och ökar på det värdeskapande tiden.

Planlösningen vid avlossningen är öppen plan. Vid snöfall och regn påverkas truckarna att då underlaget blir så pass dåligt att man får minska på takten. Samtidigt finns det somliga material som inte tål sådant väder. Därför prioriteras dessa typer av gods före andra för att hindra skador eller andra konsekvenser. En av de framtida förslag som framfördes är att bygga tak ovanför den planlösningen där material avlastas. Detta skulle behöva en budget till att bygga det men som en långsiktig plan hade varit givandet. Tanken på att Sveriges klimat under året är för det mesta regn och snöfall hade förslaget lett till bättre arbetstakt, och att man bevarar materialen i bra kvalitet.

## 7. Diskussion

Dynapac AB har under de senaste åren utstått med många förändringar. Eftersom verksamheten har sålts till annat företag sker det i vanliga fall stora förändringar. Det skapas nya visioner, omställning av standardisering, nya personal i ledning etc.

Under projektets gång och främst vid framtagning av olika förslag inför ett nytt flöde upplevdes att examensarbetet stannade i en lång period på grund av den motsatta åsikten som vägrade överenskomma med andra medlemmar i logistik teamet. Logistik team är den som håller i förbättringsprojekt och ansvarar för information- och materialflödet. På grund av inga beslut togs direkt och på allvar dröjde projektet ett par veckor innan implementering av FIFO inom godsmottagning påbörjades. Personalen i godsmottagning var inte direkt med på iden som skulle testas av olika anledningar. Kritiken växte allt mer när medlemmar i logistik team inte beslöt sig till ett enat beslut. Huvudsaken med att implementera FIFO metoden i godsmottagning är att göra test genom att följa instruktionerna enligt projektplan som gjordes för förändringen. Där målet var att testa metoden sedan dra slutsatser om metoden leder till ökad effektivitet i flödet, samtidigt att förbättra lagarbetet och materialhantering i avdelningen. Men det iaktogs inte utan åsikter dök upp från olika håll om att tillföra förbättring istället för försämring. Frågan är då hur skulle man kunna förbättra ett flöde om inga metoder testas i verkligheten?

Efter en period verkställdes FIFO för att få fram resultat och jämföra det med nuvarandeläget som visas i resultat delen av rapporten. Metoden har inte uppnått alla mål på grund av många anledningar, men främst att ledningen och ansvariga inte motiverade personalen utan ställde tveksamma frågor som får andra att negativt inställa sig inför förändring. I fortsättningen kommer detta påverka förbättringsarbeten inom flödeseffektivisering om det inte sker förändringar i hur personal och ansvariga agerar inför förändringar.

Något som existerar idag i Dynapac är att det finns brist på arbete inom värdeflödeskartläggningar, där det inte finns några tidigare värdeflödeskartläggningar på produktflödet. Detta hindrar utveckling på grund av att man inte lyfter upp brister som påverkar flödet men som inte är synliga. Genom att ständigt arbeta med värdeflödeskarta skapar man vana att ständigt arbeta med förbättringsprojekt. Eftersom metoden inte finns eller som kanske finns men inte sätts till drift blir det sällan att förbättringsprojekt verkställs.

Att det uppstår långa ställtider på material vid avlastning beror på att det blir överbelastning på godsmottagning. Detta bero mycket på att det uppstår variationer under veckan på ankommande gods, vilket leder till i vanliga fall brist på personal.

## Referenser

- [1] D. Dinero, Training Within Industry, Productivity Press, 2005.
- [2] W. R. o. G. Patrick, The TWI Workbook: Essential Skills for Supervisors, 2006.
- [3] K.Liker, The Toyota Way, Stockholm: Liber, 2004.
- [4] L. Sörqvist, LEAN, Lund: Studentlitteratur AB, 2013.
- [5] J. J. D. a. R. D. Womack, The Machine that Changed the World, New York, 1990.
- [6] J. Bicheno, THE LEAN TOOLBOX, PICSIE Books, 2004.
- [7] T. Ohno, Just-In-Time for Today and Tomorrow, 1988.
- [8] S. T. o. N. V. H. H. Yuki, "Sustained impacts of Kaizen training," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2015.
- [9] L. o. H. F. Sörqvist, Six Sigma : Resultatorienterat förbättringsarbete som ger ökad lönsamhet och nöjdare kunder vid produktion av varor och tjänster, Studentlitteratur, 2007.
- [10] M. Rother, Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiviness and Superior Results, McGraw-Hill Education, 2009.
- [11] M. R. o. J. Shook, Lära sig se, att kartlägga och förbättra värdeflöden för att skapa mervärden och eliminera slöseri, Göteborg: Lean Enterprise Institute Sweden, 2001.
- [12] J. Olhager, Produktionsekonomi, Studentlitteratur AB, 2000.
- [13] K. S. M. Bellgran, Produktionsutveckling: Utveckling och drift av produktionssystem, Studentlitteratur AB, 2005.
- [14] J. Andersson Schaeffer, "Communication space: Spatial design in manufacturing industry," Akademin för innovation, design och teknik, 2011.
- [15] D. G. Reinertsen, The Principles of Product Development Flow, Celeritas Publishing , 2009.
- [16] B. B. o. B. Klefsjö, Kvalitet i alla led, Studentlitteratur AB, 2002.
- [17] J. M. J. Gordon, Six Sigma Quality for Business and Manufacturing, ELSEVIER SCIENCE, 2002.
- [18] N. G. Storhagen, Logistik: grunder och möjligheter, Malmö: Liber, 2003.
- [19] M. Y, Toyota Production System: An Integrated Approach To Just-InTime, 4th Edition, 1997.

- [20] H. Hirano, JIT Implementation Manual: The Complete Guide to Just-In-Time Manufacturing, Taylor & Francis eBooks, 2009.
- [21] B. O. T. L. O. J. o. M. B. P. Petersson, Lean: gör avvikelser till framgång!, Part Media, 2015.
- [22] M. B. o. U. Paulsson, Seminarieboken: att skriva, presentera och opponera, Studentlitteratur AB, 2012.
- [23] A. B. o. E. Bell, Företagsekonomiska forskningmetoder, Malmö: Liber, 2017.
- [24] D. Jacobsen, Förståelse, beskrivning och förklaring: introduktion till samhällsvetenskaplig metod för hälsovård och socialt arbete, Studentlitteratur, 2012.
- [25] R. P. o. B. Davidson, Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning, Lund: Studentlitteratur AB, 2011.
- [26] M. Denscombe, Forskningens grundregler: samhällsforskarens handbok i tio punkter, Lund: Studentlitteratur, 2004.
- [27] R. P. o. B. Davidson, Forskningsmetodikens grunder: Att planera, genomföra och rapportera en undersökning, Lund: Studentlitteratur, 1991.
- [28] A. Bryman, Samhällsvetenskapliga metoder, Malmö: Studentlitteratur, 2011.
- [29] D. Jacobsen.
- [30] M. Denscombe, Forskningens grundregler: samhällsforskarens handbok i tio punkter, 2004.



