

# Orderprocessens förbättringsmöjligheter med utgångspunkt i färdigvarulagret

- En fallstudie hos ett byggindustriföretag

Författare: Jonas Arlbrandt & Johan Brycker

Handledare: Univ.lektor Dag Näslund

Examinator: Prof. Jan Olhager



**LUNDS  
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

Teknisk Logistik

*Institutionen för Teknisk Ekonomi och Logistik*

LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA

Lund, Sverige 2016



# The order process improvement opportunities based on the finished goods warehouse

- A case study of a construction industry company



**LUNDS  
UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

© Jonas Arlbrandt & Johan Brycker, 2016.

Handledare: Univ.lektor Dag Näslund, Teknisk logistik  
Examinator: Prof. Jan Olhager, Teknisk logistik

Teknisk Logistik  
Institutionen för Teknisk Ekonomi och Logistik  
Lunds Tekniska Högskola  
Box 118, 221 00 Lund  
Telefon +46 46 222 9151

Typsnitt Times New Roman normal 12 p  
Lund, Sverige 2016

# Sammanfattning

Ständiga förbättringar är viktiga för att upprätthålla ett företags konkurrenskraft inom sin bransch. Kunderna vill ha en hög leveranssäkerhet och flexibilitet för sina ordrar, men utförande från tillverkningsföretagens sida riskerar att vara bristande. Därför kan utförandet av kartläggningar och mätningar av orderprocessen, i kombination med förbättringar, stärka ett företags vidare konkurrenskraft. Lagernivåerna för ett färdigvarulager kan hållas nere vid en effektiv orderprocess. På liknande sätt kan en minskning av logistikkostnader, som till exempel onödiga transporter, resultera i en direkt förbättring av lönsamheten.

Studien är utförd på Abetong ABs fabrik i Falkenberg, som tillverkar prefabricerade betongelement. Under den senaste tiden har fabriken upplevt att färdigvarulagret är ostrukturerat och ineffektivt. Det är en avdelning som är utsatt för en hög risk av störningar tidigare i orderprocessen och det finns i nuläget inget jämnt flöde fritt från slöseri. I kombination med detta råder det även platsbrist.

Syftet med den här studien är att kartlägga och identifiera problem i orderprocessen och vidare försöka hitta samband till logistikbristerna i färdigvarulagret. Till hjälp har tre stycken forskningsfrågor skapats för att föra studien framåt. I slutändan rekommenderas det även åtgärdsförslag för att åtgärda rotorsakerna.

Ett flertal besök på fabriken genomfördes under våren 2016 för att samla in nödvändig information. Datan som samlades in har varit av såväl kvantitativ som kvalitativ karaktär, och genomfördes utifrån insamlingsmetoderna: litteraturstudie, observationer på färdigvarulagret och intervjuer angående orderprocessen och färdigvarulagret.

Resultatet av denna studie påvisar, utifrån den huvudsakliga analysen av fabriken situation, att det finns samband mellan färdigvarulagrets tillstånd och brister tidigare i orderprocessen. I färdigvarulagret är icke värdeskapande lyft och letande av betongelement de två största problemen och i orderprocessen är det att viktiga frågor lyfts för sent samt bristande erfarenhet och rutiner i processens gång. Studiens rekommendationer är kort sagt att strukturera närmare samarbete, kommunikation och förståelse mellan olika avdelningar tidigt i orderprocessen, samt att motverka ett svagt incitament från kunden. Detta kan åtgärdas genom att fabriken erhåller en god Sales & Operation Planning process, en god värdeflödeskartläggning och en klausul i kontraktet mellan kund och Abetong.

Studien tar inte hänsyn till frågor angående handlingsplaner för åtgärdsförslagen och det sker ingen implementering. Fokus ligger på arbetet som sker i fabriken och i synnerhet att förbättra färdigvarulagrets situation som utgångspunkt. Orderprocessen avgränsas från förfrågan av kund till leverans av betongelement från färdigvarulagret och det genomförs ingen kartläggning ner på detaljnivå.

**Nyckelord:** Orderprocess, färdigvarulager, kartläggning och Lean.



# Abstract

Continuous improvement is important for maintaining a company's competitive position in its own industry. Customers want a high delivery reliability and flexibility for their orders, but the performance of the manufacturers is likely to be deficient. Therefore, the execution of mapping and measurements of the order process, combined with improvements, enhance corporate competitiveness further. An efficient order process can keep stock levels of finished goods inventories low. Similarly, the reduction of logistics costs, such as unnecessary transport, results in a direct improvement in profitability.

The study is performed at Abetong AB's factory in Falkenberg, a manufacturer of precast concrete elements. In the recent past, the factory has experienced that the finished goods warehouse is unstructured and ineffective. It is a department that is exposed to a high risk of disruption made earlier in the order process and there is currently no consistent flow free from wastes. In combination with this, there is also a lack of space in the finished goods warehouse.

The purpose of this study is to map and identify problems in the order process to try to connect the logistical shortcomings in the finished goods warehouse. To help, three research questions have been designed to bring the study forward. In the end, different suggestions of improvements are made to fix the root causes.

Several visits to the factory were conducted in the spring of 2016 for the purpose of collecting the necessary information needed. The data collected has been both quantitative and qualitative in nature, and was carried out on the basis of the different collection methods: literature review, observations on the finished goods warehouse and interviews regarding the order process and the finished goods warehouse.

The results of this study demonstrate, based on the primary analysis of the company's situation that there are connections between the state of the finished goods warehouse and shortcomings made earlier in the order process. In the finished goods warehouse the main problems are non-value adding lifting and searching for concrete elements. In the order process the main problems are important issues are raised too late in the process and the lack of experience and routines. The study's recommendations are in short, to structure closer cooperation, communication and understanding between different departments early in the order process, as well as to counter weak incentives from the customer. It is suggested that this can be solved by the factory itself by making a good Sales & Operations Planning process, a good value stream mapping and finally a clause in the contract between the customer and Abetong.

The study does not consider questions regarding the action plan for the improvement proposals and there is no implementation. The focus is on the work that takes place within the factory, and in particular to improve the finished goods warehouse situation as a starting point. The order process is defined from the demand of a

customer to the delivery of concrete elements from the finished goods warehouse. Lastly, the mapping is carried no deeper than to certain activities.

**Keywords:** Order process, finished goods warehouse, mapping and Lean.



## Förord

Detta examensarbete har genomförts under vårterminen 2016 på avdelningen Teknisk Logistik under institutionen för Teknisk Ekonomi och Logistik på Lunds Tekniska Högskola. Examensarbetet som omfattar 30 högskolepoäng har varit det avslutande momentet av civilingenjörsutbildningen i väg- och vattenbyggnad på 300 högskolepoäng vid Lunds Tekniska Högskola. Det har genomförts på Abetong AB under ledning av universitetslektor Dag Näslund.

Vi vill rikta ett stort tack till alla inblandade som gjort vår studie möjlig. Vår handledare Dag Näslund har under arbetets gång bistått med kunskap nödvändig för studien och hållit oss på rätt spår. Vidare har Johanna Ivarsson, fabrikschef på Abetong AB, gjort det möjligt för oss att genomföra vår studie på fabriken och försett oss med all information som behövts samt gjort vår datasamling möjlig genom att låta oss vara på fabriken. Slutligen vill vi tacka samtliga anställda på Abetongs fabrik som har välkomnat oss och varit mycket hjälpsamma och tillmötesgående; utan de anställda hade studien inte varit genomförbar.



Jonas Arlbrandt, Lund, Juni 2016



Johan Brycker, Lund, Juni 2016



# Innehåll

<b>Figurer</b>	<b>xv</b>
<b>Tabeller</b>	<b>xvii</b>
<b>1 Inledning</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund . . . . .	1
1.2 Syfte . . . . .	3
1.3 Precisering av frågeställningen . . . . .	3
1.4 Avgränsningar . . . . .	3
1.5 Målgrupp . . . . .	4
1.6 Rapportens disposition . . . . .	4
<b>2 Teoretiskt ramverk</b>	<b>7</b>
2.1 Orderprocessen . . . . .	8
2.1.1 Vad säger olika teorier om orderprocessens steg? . . . . .	8
2.2 Kartläggning . . . . .	10
2.2.1 Processkartläggning . . . . .	10
2.2.2 Värdeflödeskartläggning (VSM) . . . . .	17
2.2.3 Analysverktyg . . . . .	18
2.3 Lean . . . . .	20
2.3.1 Uppnå en Lean verksamhet . . . . .	20
2.3.2 Mura, Muri och Muda . . . . .	21
2.3.3 Just-In-Time . . . . .	23
2.3.4 Lean - verktyg . . . . .	24
2.4 Sales and operation planning . . . . .	27
2.5 Lagerhållning . . . . .	28
2.5.1 Motiv för lager . . . . .	28
2.5.2 Lagerlayout . . . . .	28
2.5.3 Lagerhållningskostnader . . . . .	29
2.5.4 Lagerhantering . . . . .	29
<b>3 Metod</b>	<b>31</b>
3.1 Vetenskapligt syfte . . . . .	31
3.2 Forskningsmetod . . . . .	32
3.3 Kvalitativ & kvantitativ metod . . . . .	32
3.4 Undersökningsstrategi . . . . .	33
3.5 Databesamling . . . . .	34

3.5.1	Primärdata . . . . .	34
3.5.2	Sekundärdata . . . . .	34
3.6	Datainsamlingsmetod . . . . .	34
3.6.1	Litteraturstudie . . . . .	35
3.6.2	Intervjuer . . . . .	35
3.6.3	Observationer . . . . .	39
3.7	Kartläggning . . . . .	40
3.7.1	Tillvägagångssätt . . . . .	40
3.8	Metodutvärdering . . . . .	41
3.8.1	Generaliserbarhet . . . . .	43
3.8.2	Självkritik . . . . .	43
<b>4</b>	<b>Empiri</b>	<b>45</b>
4.1	Företagsbeskrivning . . . . .	45
4.1.1	Fallföretagets framtida mål och visioner . . . . .	46
4.1.2	Fabriken i Falkenberg . . . . .	46
4.1.3	Fabrikens olika avdelningar . . . . .	47
4.2	Fabrikens orderprocess . . . . .	49
4.2.1	Kartläggning . . . . .	49
4.2.2	Värdeflödeskartläggning . . . . .	53
4.2.3	Identifiering av problem och flaskhalsar . . . . .	54
4.3	Fabrikens färdigvarulager . . . . .	58
4.3.1	Traversgårdslayout . . . . .	58
4.3.2	Inventering . . . . .	58
4.3.3	Lagerpersonalens arbetsuppgifter . . . . .	59
4.3.4	Materialflöde . . . . .	60
4.3.5	Informationsflöde . . . . .	60
4.3.6	Spaghettidiagram . . . . .	62
4.3.7	Identifiering av slöseri . . . . .	64
<b>5</b>	<b>Analys</b>	<b>69</b>
5.1	Orderprocessen . . . . .	69
5.1.1	Jämförelse mellan fabriken orderprocess och teori . . . . .	69
5.1.2	Värdeflödeskartläggning . . . . .	70
5.1.3	Viktning av identifierade problem och flaskhals . . . . .	71
5.1.4	5-varför-analys . . . . .	76
5.2	Färdigvarulagret . . . . .	80
5.2.1	Slöseri . . . . .	80
5.2.2	5S-analys . . . . .	80
5.2.3	Materialflöde - Spaghettidiagram . . . . .	82
5.2.4	Paretodiagram . . . . .	84
5.2.5	5-varför-analys . . . . .	84
5.3	Finns det samband? . . . . .	88
5.4	Identifierade bakgrundsorsaker . . . . .	91
5.5	Rotorsaker och åtgärdsförslag . . . . .	94
5.5.1	Bristande processororientering . . . . .	94
5.5.2	Svaga incitament för kund . . . . .	95

---

5.6 Kostnadsförslag . . . . .	96
<b>6 Slutsats och diskussion</b>	<b>97</b>
6.1 Förslag på vidare studier . . . . .	99
<b>Litteraturförteckning</b>	<b>101</b>
A Bilaga 1	I
B Bilaga 2	III
C Bilaga 3	VII
D Bilaga 4	XI
E Bilaga 5	XV



# Figurer

2.1	Teori kopplat till frågeställningar . . . . .	7
2.2	Visar uppdelningen av en huvudprocess (College & Kalman, 2012 s.59)	11
2.3	Viktning av problem (College & Kalman 2002, s.62) . . . . .	12
2.4	Symboler . . . . .	13
2.5	Symboler . . . . .	14
2.6	Egenillustrerat Spaghettidiagram (Petersson m fl. 2015 s.307) . . . . .	15
2.7	Värdeflödeskartläggning (Jeyaraj, Muralidharan och Mahalingam 2013, s.46) . . . . .	18
2.8	Paretodiagram enligt Wilkinson (2006, s332) . . . . .	19
2.9	Illustrering av ett orsak-verkan-diagram (Bergman & Klefsjö 2012, s.245) . . . . .	19
2.10	Förbättringscykeln (Bergman & Klefsjö 2012, s.46) . . . . .	26
3.1	Metod kopplat till frågeställningar . . . . .	31
4.1	Empiri kopplat till frågeställningar . . . . .	45
4.2	Organisationsschema . . . . .	46
4.3	Områdeskarta . . . . .	47
4.4	Överskådlig karta . . . . .	49
4.5	Fabrikens orderprocess . . . . .	49
4.6	Värdeflödeskarta . . . . .	53
4.7	Traversgårdslayout med in- och utflöde . . . . .	58
4.8	Spaghettidiagram betongelement . . . . .	62
4.9	Spaghettidiagram ställ . . . . .	63
4.10	Slöserier . . . . .	67
5.1	Analys kopplat till frågeställningar . . . . .	69
5.2	Viktning . . . . .	74
5.3	Orsaksdiagram ”Lyfter frågor för sent i processen” . . . . .	78
5.4	Orsaksdiagram ”Bristande erfarenhet och rutiner” . . . . .	79
5.5	Nytt spaghettidiagram . . . . .	83
5.6	Paretodiagram . . . . .	84
5.7	Orsaksdiagram ”Lyft av betongelement” . . . . .	86
5.8	Orsaksdiagram ”Letande av betongelement” . . . . .	87
5.9	Mikrokarta . . . . .	89
5.10	Bristande riskbedömning . . . . .	91
5.11	Bristande samverkan . . . . .	92

5.12 Bristande informations spridning . . . . .	93
5.13 Motverka leveransändringar av kund . . . . .	93



# Tabeller

3.1	Skillnader mellan kvantitativa- och kvalitativa metoder (Holme & Solvang 1997, s. 78) . . . . .	33
3.2	För- och nackdelar med datainsamlingsmetoderna (Yin 2009, s.102) .	35
3.3	Sammanfattning av intervjuer i färdigvarulagret. . . . .	37
4.1	Inventering . . . . .	59
4.2	Flödesbelastning betongelement . . . . .	63
5.1	Jämförelse av orderprocessen . . . . .	70



# 1

## Inledning

*I följande kapitel introduceras bakgrunden till grund för att studien genomförs. Därefter följer en beskrivning av syftet med rapporten, vilka avgränsningar som gjorts, vilka frågeställningar som skall besvaras samt hur rapporten disponerats.*

### 1.1 Bakgrund

Under de senaste årtiondena har konkurrensen hos tillverkningsföretagen ökat. Kundens allt mer varierande behov har även de bidragit att högre krav ställs på företagen. För att möta dessa förändringar kan företagen antingen öka produktkvalitén, reducera ledtiden eller minska produktionskostnaderna (Chen, Li och Shady 2010). På senare tid har allt fler insatser genomförts för att effektivisera verksamhetens interna processer men också inom logistikområdet (Mattsson 2012). Logistik är ett helhetstänk vilket omfattar hela företagets försörjningskedja. Det är därför viktigt vid ett förbättringsarbete att bredda perspektivet (Mattsson 2012).

För att vara konkurrenskraftig inom sin bransch krävs det att företag ständigt förbättras och utvecklas (Bergman och Klefsjö 2012). Enligt Mattson (2012) är det svårt att hitta en generell lag för hur ett företag skall organiseras och verksamhetsförbättras på grund av att varje företag är unikt och har varierande varierande förutsättningar vid olika situationer.

I varje företag finns det aktiviteter i orderprocessen som inte är värdeskapande för kunden. Därför finns det ett motiv att effektivisera orderprocessen och dess underprocesser. De ledtidsrelaterade aktiviteterna är av högsta prioritet i en generell orderprocess. Även om många studier har förespråkat en ledtidsreducering som en viktig del i effektiviseringen av orderprocessen, rankas oftast leveranssäkerhet högre. Kunderna vill ha en hög leveranssäkerhet och flexibilitet för orderarna, men utförande från leverantörens sida är bristande (Forslund, Jonsson och Mattsson 2008).

Orsaken till bristerna i utförandet av orderprocess ligger i sambandet mellan olika underprocesser. Om en underprocess presterar dåligt påverkar det andra underprocesser och slutligen blir ledtider längre och leveranssäkerheten bristande. Det är därför viktigt att utföra kartläggningar och mätningar av orderprocessen för ett företags vidare konkurrenskraft (Forslund, Jonsson och Mattsson 2008).

Ett optimerat nätverk av aktiviteter minimerar onödiga kostnader och håller ne-

re inköps och produktionskostnaderna. En effektiv orderprocess frigör kapital och reducerar ledtider vilket påverkar försäljningsvolymen. Lagernivåerna för både rå- och färdigvarulagret hålls även de nere vid en effektiv process (Croxtton 2003). På liknande sätt kan en minskning av logistikkostnader, som till exempel onödiga förflyttningar och överflödigt administration, resultera i en direkt förbättring på lönsamheten (Jonsson & Mattsson 2005).

Effektivitetsvariablerna kapitalbindning, kundservice och kostnader kan orsaka målkonflikter samt en komplex lagerstyrning då motsättningar förekommer mellan de olika variablerna. Till exempel vill företag erbjuda kunden en hög kundservice, vilket kan resultera i ett stort färdigvarulager, vilket i sin tur medför en hög kapitalbindning (Jonsson & Mattsson 2005).

Enligt Höök (2008) har industriellt byggande inte riktigt nått lika långt som processindustrin i implementeringen av Lean filosofin. Höök (2008) fortsätter sedan med att en av orsakerna är att det krävs en förändrad byggkultur. Det finns en stor utvecklingspotential och för att förändringar skall kunna ske måste marknaden och de tillverkande företagen förstå och acceptera att förändringar måste ske i många led. Standardiserade processer och arbetsrutiner är nödvändiga att arbeta mot och förändringsprocessen måste även ske i små steg. Vidare behövs en repetitiv process att hantera unika projekt för att lära av sig av erfarenheter (Höök 2008).

Det finns tidigare exempel på etablerade företag som har behövt lägga ner sin verksamhet med industriellt byggande för tillverkningen av prefabricerade betongelement. Detta har berott på problem i de interna logistikprocesserna och mötet mellan effektiviseringskraven och verkligheten ute på byggarbetsplatserna (Dahlqvist 2007).

Denna studie inriktar sig på Abetongs fabrik i Falkenberg. Abetong är en leverantör inom byggbranschen som tillverkar prefabricerade betongelement och betongbase-rade lösningar. Efter besök på Abetongs fabrik i Falkenberg noterades att det fanns en rad logistikproblem, speciellt för deras lagerhantering i färdigvarulagret av de färdigproducerade betongelementen.

På fabriken upplever de att färdigvarulagret är ostrukturerat och ineffektivt. Lagret består av tre stycken traversgårdar som är placerade på olika platser på lagerområdet. När betongelementen är färdiga i produktionsavdelningen skickas de ut till lagret i väntan på vidare transport till byggarbetsplatsen. Målet är att det skall finnas ett jämnt flöde genom färdigvarulagret fritt från icke värdeskapande aktiviteter.

Det finns för närvarande ingen direkt struktur för lagerlayouten och bland annat platsbrist gör det svårt att finna rätt betongelement vid leverans till kund. Färdigvarulagret utnyttas även som en slags mellanlagringsstation för betongelement som skall till montageavdelningen och lagningsavdelningen, vilka ligger externt från produktionsavdelningen. Problemen växer i takt med fabriken höga beläggning i produktionen och efterfrågan på komplexa betongelement.

Men beror verkligen bristerna i färdigvarulagret enbart på dålig lagerhållning? Eller kan de vara en effekt av brister i tidigare skeden i orderprocessen och i sådana fall vad?

## 1.2 Syfte

Syftet med den här studien är att förstå och identifiera förbättringsmöjligheter i orderprocessen med utgångspunkt i färdigvarulagret på fallföretagets fabrik.

## 1.3 Precisering av frågeställningen

För att uppfylla studiens syfte har följande frågeställningar skapats:

1. Hur ser orderprocessen ut?
2. Vilka problem kan identifieras i orderprocessen?
3. Vilka problem kan vidare identifieras i färdigvarulagret och kan de härledas till orderprocessen?

## 1.4 Avgränsningar

Eftersom studiens tid och omfattning är begränsad är det tvunget att ha vissa avgränsningar för studien. Fokus ligger på arbetet som sker inom fabriken och i synnerhet att förbättra färdigvarulagrets situation som utgångspunkt. Inverkan av underleverantörer och slutkunder kommer inte att beaktas. Några djupare och större ekonomiska analyser av hur branschen kan förväntas förändras över tid kommer heller inte att göras, dock genomförs ett mindre kostnadsförslag.

Orderprocessen avgränsas för fabriken marknadssegment från förfrågan från kund till leverans från färdigvarulagret.

Datainsamlingen har begränsats till observationer samt intervjuer med utvalda personer på fabriken. Antalet observationer har begränsats för de långvarande processerna eftersom datainsamlingen har genomförts under en kort tidsperiod. Observationer på färdigvarulagret under en längre tid ger dock bättre statistiskt resultat.

Vidare skapas det inte några handlingsplaner av de framtagna förbättringsförslagen som inte heller implementerats eller utvärderats på grund av tidsbrist.

### 1.5 Målgrupp

Först och främst är målgruppen för den här rapporten personal på Abetong AB i Falkenberg; studerande och lärare på Lunds Tekniska Högskola samt andra tekniska högskolor. Ambitionen är dock att rapporten skall vara förstälig för alla oavsett bakgrund, men en viss förkunskap inom teknisk logistik är att föredra.

### 1.6 Rapportens disposition

#### **Kapitel 1: Introduktion**

I följande kapitel introduceras bakgrunden till vad som ligger till grund för att studien genomförs. Därefter följer en beskrivning av syftet med rapporten, vilka avgränsningar som gjorts, vilka frågeställningar som skall besvaras samt hur rapporten disponerats.

#### **Kapitel 2: Teoretiskt ramverk**

I det här kapitlet beskrivs det teoretiska ramverket som ligger till grund för att besvara studiens frågeställningar. Kapitlet tar bland annat upp teorier om orderprocessen, processkartläggning, värdeflödeskartläggning, Lean production och lagerhållning.

#### **Kapitel 3: Metod**

I detta kapitel presenteras och motiveras valda metoder för studien. Dessa metoder har valts utifrån problemformuleringen och forskningsfrågorna. Inledningsvis beskrivs studiens syfte, ansatser, strategi och genomförda metoder. Avslutningsvis diskuteras studiens validitet, reliabilitet, generaliserbarhet och självkritik.

#### **Kapitel 4: Empiri**

I detta kapitel ges en kort företagsbeskrivning av Abetong och dess fabrik i Falkenberg. Resultat från insamlad data, utifrån valda metoder, presenteras och ligger till grund för att beskriva fabriken nuvarande situation i färdigvarulagret och i orderprocessen.

#### **Kapitel 5: Analys**

I detta kapitel analyseras fabriken nuvarande situation utgående från insamlad information baserat på studiens syfte och frågeställningar. Utifrån redovisat resultat i kapitel 4 analyseras de upptäckta problemen och flaskhalsarna i orderprocessen respektive färdigvarulagret. Därefter undersöks sambandet mellan situationen i färdigvarulagret och orderprocessen genom att försöka hitta grundorsaker samt åtgärdsförslag till respektive problem.

#### **Kapitel 6: Slutsatser och diskussion**

I detta kapitel dras slutsatser utifrån analyserna givna i kapitel 5. Slutsatserna baserades på rapportens syfte och frågeställningar. I slutsatsen ges en sammanfattning av resultat och förbättringsförslag till problemen. Vidare görs en bedömning av resultaten och det förs en diskussion angående vidare studier.

## **Kapitel 7: Litteraturförteckning**

Samtliga källor i det här rapporten är hänvisade enligt Harvard systemet.

## **Bilagor**

Användbar information, vilken inte är direkt använd i arbetet.



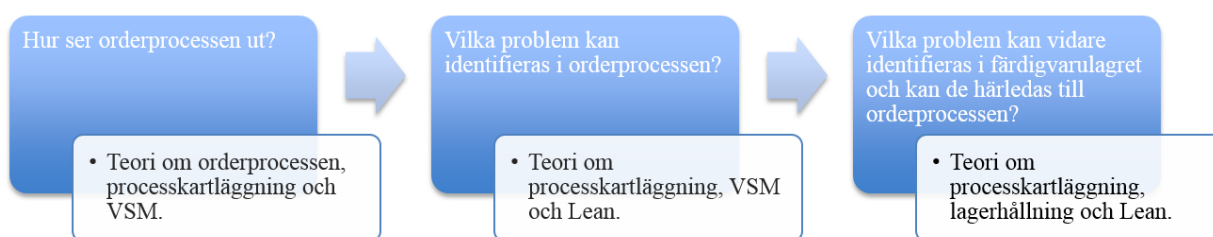


# 2

## Teoretiskt ramverk

I det här kapitlet beskrivs det teoretiska ramverket som ligger till grund för att besvara studiens frågeställningar. Kapitlet tar bland annat upp teorier om orderprocessen, processkartläggning, värdeflödeskartläggning, Lean production och lagerhållning.

För att ge en förtydligad bild över kopplingen mellan teorier och frågeställningar har en illustrerande modell skapats, se *Figur 2.1*.



**Figur 2.1:** Teori kopplat till frågeställningar

Studiens första frågeställning handlar om att kartlägga de viktigaste stegen i orderprocessen, de ingående aktiviteterna, leddiderna, informations- och materialflödet. För att kunna genomföra det krävs kunskap om vad en orderprocess är och vilka steg som ingår samt olika tänkbara kartläggningsteorier.

Den andra frågeställningen handlar om att identifiera problem som finns i orderprocessen och hur de skall elimineras. Därför krävs det kunskap om vilka problem som finns, hur de kategoriseras, hur de upptäcks och hur elimineringen skall gå till. Här kommer teorier om Lean och verktyg med anknytning till teorin i första hand in.

Den sista frågeställningen handlar om de första två frågornas anknytning till lagerhållningen i färdigvarulagret. För att kunna besvara den frågan och det krävs kunskap om logistik inom lager, Lean och Lean verktyg.

## 2.1 Orderprocessen

Enligt Jonsson & Mattsson (2005) skiljer sig arbetssättet på detaljnivå för orderprocessen mellan olika företag. Men i ett mer övergripande perspektiv är orderprocessen i stora drag väldigt lika varandra.

Orderprocessen karakteriseras av att minst tre olika parter är delaktiga; en kund, en leverantör och en transportör. Ledtiden för orderprocessen definieras som tiden mellan uppkomsten av ett behov hos kunden tills ordern är levererad (Forsslund, Jonsson och Mattsson 2008).

Forsslund (2007) beskriver att orderprocessen vanligen startar med att kunden efterfrågar eller är i behov av en viss typ av produkt och processen slutar med att behovet är tillfredsställt. Detta håller även Jonsson & Mattsson (2005) med om. Orderprocessen startar och slutar alltid hos samma aktör och därför kan processen, istället för ett linjärt flöde, illustreras i en cirkelform (Mattsson 2012).

I varje företag finns det aktiviteter i orderprocessen som inte är värdeskapande för kunden. Därför finns det ett motiv att effektivisera orderprocessen och dess underprocesser. De ledtidsrelaterade aktiviteterna är högst prioriterade i en generell orderprocess. Även om många författare i olika studier har förespråkat en ledtidsreducering som en viktig del i effektiviseringen av orderprocessen, rankas oftast leveranssäkerhet högre av kunderna. Kunderna vill ha en hög leveranssäkerhet och flexibilitet för orderarna, men utförande från leverantörens sida är bristande (Forsslund, Jonsson och Mattsson 2008).

Orsaken till bristerna i utförandet av orderprocessen ligger i sambandet mellan olika underprocesser. Om en underprocess presterar dåligt påverkar det andra underprocesser och slutligen blir ledtider längre och leveranssäkerheten bristande. Det är därför viktigt att utföra kartläggningar och mätningar av orderprocessen för ett företags konkurrenskraft (Forsslund, Jonsson och Mattsson 2008).

Ett optimerat nätverk av aktiviteter minimerar onödiga kostnader och håller nere inköpskostnaderna. En effektiv orderprocess frigör kapital och reducerar ledtider vilket påverkar försäljningsvolymen. Lagernivåerna för både rå- och färdigvarulagret hålls även de nere vid en effektiv process (Croxtton 2003).

### 2.1.1 Vad säger olika teorier om orderprocessens steg?

Det finns en rad olika tillvägagångssätt för att beskriva hur en orderprocess ser ut. Olika författare har beskrivit dem i varierande antal steg och djup, men rent generellt följer de samma mönster.

Enligt Forsslund, Jonsson och Mattsson (2008) består orderprocessen för ett företag av fyra större underprocesser: försäljning, tillverkning, transport och godsmottagning. Dessa underprocesser är mycket övergripande och går inte in i detalj på vad

som sker.

Mattsson (2012) beskriver en modell som heter Supply Chain Operations Reference model och innehåller fem steg: planering, anskaffning, produktion, leverans och retur. Modellen bygger på statistik från tusentals olika företag och hur deras orderprocesser ser ut (Mattsson 2012). Försäljningsprocessen i Forslund, Jonsson och Mattsson (2008) orderprocess har därmed ersatts och delats in i en planeringsprocess, för att kunna planera tillverkning utifrån efterfrågan, följt av en anskaffningsprocess av material och tjänster för att se till att kundens behov tillfredsställs. Slutligen tillkommer även en returprocess efter att leveransen skett.

Shapiro (1992) beskriver en orderprocess i tio steg: orderplanering och marknadsprognostiering, marknadsföring, upphandling, ordermottagning, orderselektion, orderplanering, produktion, betalning, retur och service. Shapiro (1992) har till skillnad från Forslund, Jonsson och Mattsson (2008) och Mattsson (2012) gått djupare in på det här området och delat upp själva försäljningsprocessen respektive planerings- och anskaffningsprocessen i flera steg. Vidare har även Shapiro (1992) beskrivit en betalningsprocess och vidare en retur- och serviceprocess efter produktionen.

Croxton (2003) skiljer sig ganska mycket från de andra beskrivna orderprocesserna då den delas in i en strategisk process respektive en operativ process. Den strategiska processen är det strategiska stödet till den operativa processen och innehåller fem steg: marknadsstrategi, krav för orderhantering, utvärdering av logistik, orderhantering och utvärdering. Den operativa processen kommer in under orderhantering i den strategiska processen och innehåller följande sju steg: ordermottagning, redigering av order, orderbehandling, dokumentbehandling, orderplockning, förberedelse av leverans och orderleverans.

Det som är fördelaktigt med att dela in processen i en strategisk- respektive en operativprocess är att den strategiska processen får företaget att utvärdera orderprocessen och kraven som ställs på service, efterfrågan och logistik (Croxton 2003). Till skillnad från de andra beskrivna orderprocesserna har inte Croxton (2003) någon produktionsprocess.

Sammanfattningsvis finns det skillnader och likheter för vilka underprocesser en orderprocess innehåller. Ingen av författarnas beskrivningar innehåller exakt samma steg och djupet varierar för vilka underprocesser som inkluderas. Totalt varierar antalet steg mellan fyra till tio för hur många underprocesser som bör ingå i en orderprocess. Mattsson (2012) och Forslund, Jonsson och Mattson (2008) beskrivningar innehåller stora likheter med varandra och innehåller minst antal underprocesser för att beskriva orderprocessen. Underprocesserna som utgör den röda tråden utifrån de angivna författarnas orderprocesser kännetecknas av: planering, försäljning, tillverkning, leverans och retur/service. Dessa fem underprocesser utgör grunden för en orderprocess, då även likheter speglas i Shapiro (1992) och Croxton (2003) som har liknande underprocesser.

## 2.2 Kartläggning

Enligt Forslund, Jonsson och Mattsson (2008) är det viktigt att utföra kartläggningar av processer i företag när det finns ett behov av att lokalisera brister i exempelvis orderprocessen. College & Kalman (2002) menar att en kartläggning huvudsakligen har två syften. Dels är det ett analytiskt verktyg för att minska felvariansen i utförandet av en process. Det skall bland annat resultera i reducerad ledtid, sänkta kostnader och en förenklad arbetsprocess.

I det här avsnittet beskrivs olika typer av kartläggningar och analysverktyg som är användbara för att kunna bygga upp en passande kartläggningsmetod för att besvara studiens forskningsfrågor för fallstudien.

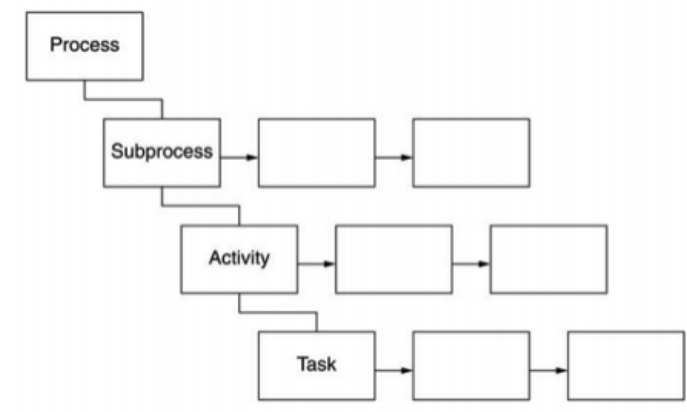
### 2.2.1 Processkartläggning

Harrell & Field (1996, s. 1293) definierar en process som: *“A process is defined as a collection of activities that create an output based on one or more inputs”*.

Under 1970-talet växte processkartläggningen fram i USA då det började fokuseras på kvalitetsförbättringar (Nash & Poling, 2009). Enligt Marrelli (2005) är en processkartläggning en steg-för-steg beskrivning av olika aktiviteter som utförs. Kartläggningen resulterar i en kedja av aktiviteter, hur de hänger samman och vad de innebär, oftast med enkla symboler och en kompletterande beskrivande text. Genom att beskriva en process med en processkarta blir det mer lättförståeligt och det uppstår färre missuppfattningar gentemot endast en beskrivning av processen i ord (Marrelli 2005). Processkartläggning är en vanlig metod på grund av det är relativt enkelt att genomföra och förmedla uppbyggnaden av ett processflöde (Harrell & Field 1996).

Syftet med en processkartläggning är att förbättra mänskliga utföranden samt att minska felvariationer menar College & Kalman (2002). Enligt Cooper & Moore (2013) ger en processkarta även ett stöd till processförbättringar genom att ge en bild av möjlighet till förändring, hinder till förändring och tänkbara följdfejl som kan uppstå vid implementering av förbättringar. Det är ett användbart verktyg för att även identifiera de underliggande orsakerna till uppkomsten av brister i processen (Marrelli 2005). Förutom dessa användningsområden beskriver Damelio (1996) att det även går, med hjälp av en processkartläggning, att omorganisera ordningen av aktiviteter i organisationen, snabbt ta reda på hur ens arbete påverkar resterande processer och informera nyanställda om hur företaget är uppbyggt.

En processkartläggning kan vara väldigt övergripande eller djupt detaljerad för en specifik process. Vid stora processkartläggningar över ett helt företag kan det vara lämpligt att dela in processerna i olika nivåer (Marrelli 2005). College & Kalman (2002) förespråkar att en huvudprocess kan delas upp i underprocesser och som i sin tur kan delas upp i aktiviteter och som sist kan delas upp i uppgifter, se *Figur 2.2*.



**Figur 2.2:** Visar uppdelningen av en huvudprocess (College & Kalman, 2012 s.59)

Det förekommer många olika varianter av kartläggningsmetoder inom processkartläggning med varierande användningsområden och många påminner om varandra. De kan bland annat ha liknande symboler och utformning. College & Kalman (2002) tar upp fyra stycken: blockdiagram, ANSI (American National Standard Institute - standard flowchart), Operation Chart (rörelse- och tidsdiagram) och strängdiagram (Spaghettdiagram).

Blockdiagrammet ger en lättöverskådlig bild över hur processer hänger ihop (College & Kalman 2002). ANSI ger även den en lättöverskådlig bild av processflödet men inkluderar även beslutstaganden (Chapin 1970). Operation Chart illustrerar i detalj en arbetares aktiviteter för att identifiera icke värdeskapande aktiviteter och eliminera dessa utifrån en kundsynpunkt (Pigage & Tucker 1954). Ett strängdiagram är ett slags komplement till Operation Chart och illustrerar exempelvis frekvensen av icke värdeskapande transporter över ett område (Tanco 2013). Damelio (1996) rekommenderar att en Cross-functional processkarta används vid en kartläggning av en orderprocess. Den här typen av processkarta beskrivs mer ingående under avsnitt 2.2.1.3.

### 2.2.1.1 Tillvägagångssätt för processkartläggning

Damelio (1996) beskriver att det finns tre stycken olika tillvägagångssätt för att samla information till en processkartläggning: självgenererad, personintervju och gruppintervju. En självgenererad processkartläggning bygger på att personen i fråga själv är såpass insatt i processen att den kan kartlägga på egen hand. Personintervjun är effektivast om intervjuaren har förberett ett genomtänkt frågeformulär och är bekant med processen, som skall kartläggas, för att kunna ställa rätt frågor. Under en gruppintervju kan olika personer i processen, under ledning av en kartläggare, samarbeta och arbeta fram en kartläggning. Det kräver dock en person med erfarenhet av kartläggningar, för att föra arbetet framåt (Damelio 1996).

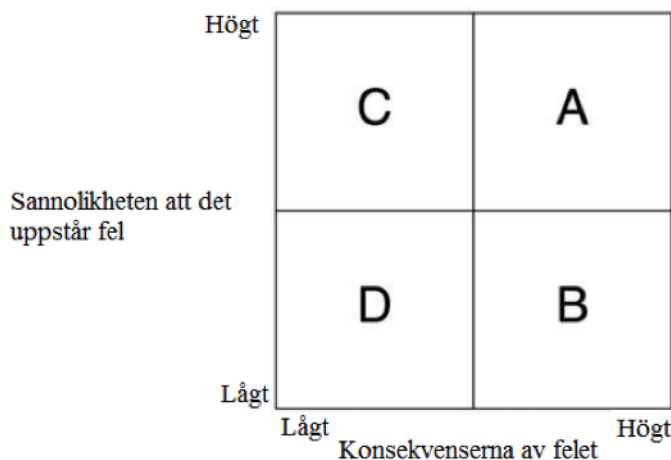
Enligt Damelio (1996) är det viktigt i ett första steg att avgränsa processkartläggningen med tydliga gränser - en start respektive ett slut. För exempelvis en orderprocess börjar processen med efterfrågan från en kund och slutar när kunden

är tillfredsställd (Forsslund 2007).

I ett nästa skede bestäms hur själva kartan grafiskt skall utformas, antingen vertikalt eller horisontellt. Vidare påpekar Damelio (1996) att det är viktigt med rätt symboler och att de hålls på rätt avstånd från varandra i kartan. Det är noga att pilarna mellan aktiviteterna inte korsas för att undvika missförstånd. När beslutstaganden skall illustreras är det viktigt att visa vad de olika besluten leder till för resultat (Damelio 1996).

När en övergripande processkarta är framtagen, menar Collage & Kalman att nästa steg är att identifiera problemen och flaskhalsarna och därefter markera dem i processkartan.

Eftersom det är tidskrävande att ta itu med alla problem och flaskhalsar rekommenderar Collage & Kalman att en prioritering utifrån en viktning av samtliga brister genomförs för att ta fram de mest kritiska. Collage & Kalman (2002) förespråkar ett sätt att utföra prioriteringen av problemen är utifrån en viktningsmatris med axlarna "sannolikheten att det uppstår fel" och "konsekvenserna av felet". Ju längre upp i högra hörnet ett problem hamnar desto mer kritiskt är det och vice versa.



**Figur 2.3:** Viktning av problem (Collage & Kalman 2002, s.62)

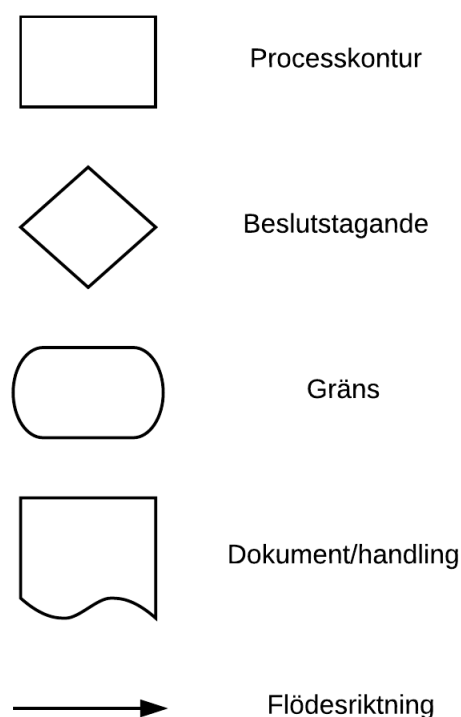
Efter probleminentifieringen är ett vidare steg att hitta grundorsaken till problemen och flaskhalsarna. Detta kan utföras med exempelvis ett orsaks-samverkan-diagram (Bergman & Klefsjö 2012). Collage & Kalman (2002) förespråkar att det skapas mikrokartor över de områden där problemen finns för att djupare studera aktiviteter i processen.

När problemen är identifierade och icke värdeskapande processer är eliminerade eller processflödet är omorganiserat, kan processkartan återskapas för att göra hela pro-

cessen effektivare. Vidare kan en handlingsplan utformas genom att den omgjorda kartan presenteras inför ledningen inom företaget. I ett sista steg skall handlingsplanen implementeras i företaget (Collage & Kalman 2002).

### 2.2.1.2 Symboler

För att enkelt illustrera en process finns det ett antal olika symboler med olika innebörd. Då det finns en rad olika symboler är det viktigt att välja de som är lämpligast för den studerade processen. Nedan i *Figur 2.4* illustreras en sammanställning av sådana symboler (Chapin 1970; Damelio 1996; Harrel & Field 1996).



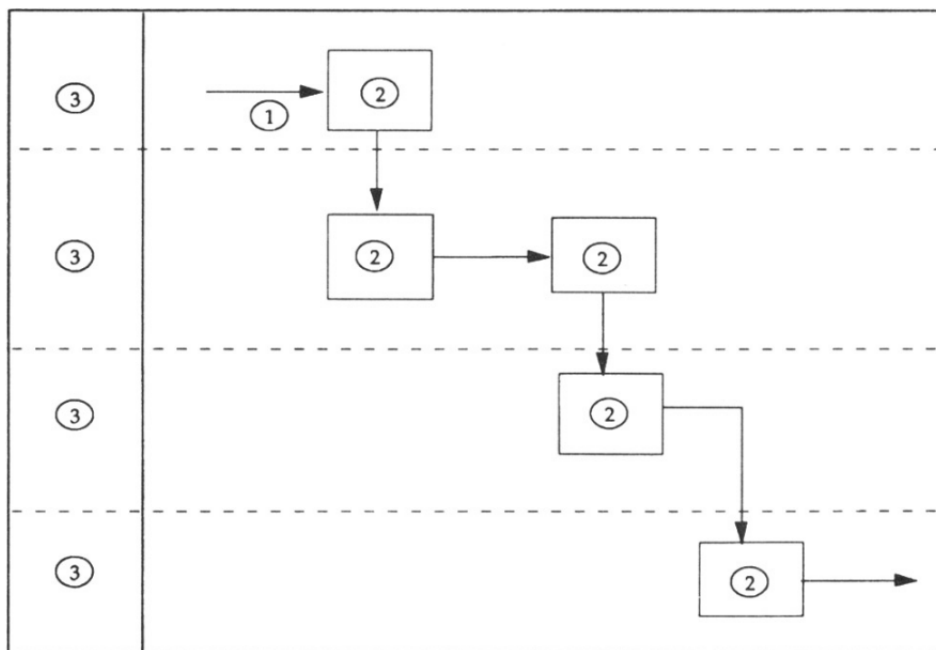
**Figur 2.4:** Symboler

### 2.2.1.3 Cross-functional processkarta

När ett processflöde innehåller olika avdelningar kan det vara till hjälp att använda sig av en Cross-functional processkarta. Namnet “Cross-functional” kommer från att de horisontella raderna visar vilka avdelningar som är med i processflödet. Vid skapandet av en Cross-functional karta finns det inga begränsningar på hur många avdelningar som kan inkluderas (Page 2010).

Damelio (1996) menar att en Cross-functional karta illustrerar arbetet i en organisation och inputen i ett flöde som i slutändan blir en värdeskapande output för

kunden. Processkartan är lämplig för en orderprocess. I *Figur 2.5* illustreras en enkel uppbyggnad av en Cross-functional processkarta där nummer 1 är inputen till processflödet, nummer 2 är sekvensen av aktiviteter och nummer 3 representerar människor, funktioner eller avdelningar som utför aktiviteterna (Damelio 1996).



**Figur 2.5:** Symboler

Genom att använda en Cross-functional processkarta ger det en klar bild över vad eller vem som är ansvarig för respektive steg i processen (Page 2010). Syftet med en Cross-functional karta är att reducera ledtiden, eliminera slöseri och icke värdeskapande aktiviteter, förenkla processen, identifiera orsaker till brister och vidare effektivisera processen (Li & Hong 2007). Li & Hong (2007) påpekar vidare att det finns en rad fördelar med en Cross-functional karta. Det ger en bild av vilken avdelning eller vilka avdelningar det är som brister och hur de är sammankopplade.

### 2.2.1.4 Rörelse- och tidsstudie

Enligt Pigage & Tucker (1954) syftar en rörelsestudie till att dela upp ett arbete i flertalet olika steg. Varje steg kan i sin tur analyseras, detta för att få en uppfattning om arbetet verkligen utförs på bästa, enklast samt säkraste sätt. Genom tillämpningen av rörelsestudien kan även arbetet jämföras mellan två olika arbetssätt. Då ser man vilka de olika fördelarna för respektive arbetssätt är så det helheten kan förbättras. Pigage & Tucker (1954) förtydligar tillvägagångssättet för rörelsestudien som de fyra följande stegen:

1. Ta reda på hur arbete som pågår nu utförs.



2. Ifrågasätt anledningen till varje steg som arbetet innehåller i aktuell situation.
3. Ta bort de steg från arbetet som inte helt kan motiveras för att vara kvar.
4. Tillse och standardisera de nya procedurerna som ska användas vid det nya arbetet.

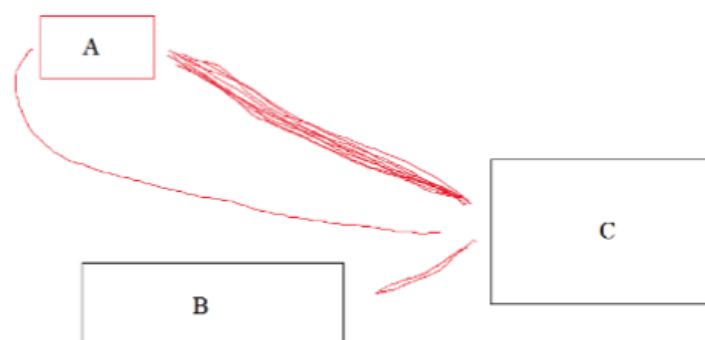
Pigage & Tucker (1954) påpekar att syftet med en rörelsestudie är att hitta de största ekonomiska fördelarna med hänsyn till säkerhet men också ur mänskliga hänseenden.

Både Pigage & Tucker (1954) och Tanco (2013) påpekar att rörelse- respektive tidsstudien bör tillämpas på arbetare inom en verksamhet för att metoden ska ge bästa resultat. Enligt Pigage & Tucker (1954) definieras en tidsstudie som den tid det tar att utföra ett arbete, uppdelat i de olika stegen enligt rörelsestudien. En rörelsestudie är därmed en grund för att kunna genomföra en tidsstudie.

### 2.2.1.5 Spaghettidiagram

Ett spaghettidiagram är ett enkelt men mycket effektivt verktyg för att illustrera hur de interna transporter eller rörelserna ser ut för ett område. Det kan vara fordonstransporter eller förflyttning av varor. Syftet är att identifiera var det sker flest transporter och rörelser för att kunna åtgärda onödiga transportlängder. Genom analys av spaghettidiagrammet kan en effektivare layout för området arbetas fram (Tanco 2013).

Enklaste sättet att arbeta fram ett spaghettidiagram är att ha en karta över området som skall analyseras. Därefter identifieras transporter eller rörelser som sker över området under en viss tid. Varje rörelse eller transport noteras på kartan med ett streck, likt en spaghettitråd. Efter studiens tid gäller det att analysera och eliminera slöseri (Petersson m fl. 2015). *Figur 2.6* illustrerar ett exempel av ett spagettidiagram baserat från Petersson m fl. (2015, s.306). Det är högst frekvens av transporter mellan sträckan A till C. För att förkorta transportlängderna skulle område C och B kunna byta plats.



**Figur 2.6:** Egenillustrerat Spaghettidiagram (Petersson m fl. 2015 s.307)

### 2.2.1.6 För- och nackdelar med processkartläggning

#### Fördelar

Marrelli (2005) menar att det går att använda och studera en processkartläggning både för stora respektive mindre processer. Det är ett effektivt sätt att enkelt visualisera en process och bearbeta den. Även personer som inte är insatta i processen kan snabbt få en förståelse för hur processen är uppbyggd, speciellt om processkartan är konsekvent (Nash & Poling 2009; Harrell & Field 1996). Informationsinsamlingen till en processkartläggning är oftast smidig då anställda gärna delar med sig av sina erfarenheter och beskrivningar av sitt arbete. Det är inte heller så tidskrävande eller kostsamt att snabbt samla in en stor mängd värdefull data till kartläggningen (Marrelli 2005). Vidare har en färdig processkartläggning flera användningsområden bland annat för utbildning av nyanställda eller som ett kommunikationsverktyg för att förklara en process (Harrell & Field 1996; Marrelli 2005). Processkartläggningen är även ett verktyg för att effektivisera en process och utvärdera, etablera och förbättra genomförandet (Damelio 1996).

#### Nackdelar

Det finns inte endast fördelar med en processkartläggning utan även en del nackdelar. Marrelli (2005) påpekar att om datainsamlingen till en processkartläggning baseras på ett fåtal anställda kan det utelämnas viktig information som hade erhållits om fler varit involverade. Det kan även bli en förenklad processkarta utifall att personerna som utför kartläggningen inte lägger ner tillräckligt mycket tid på att studera processen i detalj. Den erhållna datan kan även vara felaktig och resultatet är väldigt beroende på kunskapen hos de som intervjuas. Nash & Poling (2009) tar även de upp att förenklingar av den framarbetade processkartan kan uppstå då viktig information utesluts eller inte tas hänsyn till.

Nash & Poling (2009) påpekar även att enkla processkartor under de senare åren har förlorat dess trovärdighet och förmåga att förmedla alla sorters information. Även om en processkarta ger en visuell bild över processflödet finns det två tydliga begränsningar. Det första är att en processkarta visar det logiska flödet av en produkt, en tjänst eller information, den kan dock inte göra alltihop samtidigt. Det andra är att anställda, trots enkelheten, kan ha svårt att tolka den tvådimensionella presentationen av en process. Nash & Poling (2009) fortsätter sedan med att påpeka att en Value Stream Map är ett lämpligt komplement till en processkartläggning.

### 2.2.2 Värdeflödeskartläggning (VSM)

Värdeflödeskartläggning eller som det benämns på engelska, Value Stream Mapping (VSM), är enligt Arnold, Chapman och Lloyd (2008) ett verktyg som används inom Lean för att kartlägga flödet i hela kedjan - från leverantör till kund. Enligt Buehlmann m fl. (2011) gäller avseendet på flödet både för material och information. Detta är en fördel till skillnad mot en processkartläggning som endast kan beskriva processflödet av en tjänst, en produkt eller information åt gången. Alltså kan en VSM ses som ett komplement till en processkartläggning (Nash & Poling 2009; Haeffner m.fl 2014). Enligt Hines & Rich (1997) finns det tre olika typer av aktiviteter som kan identifieras mellan processer:

- Värdeskapande aktiviteter
- Icke värdeskapande men nödvändiga aktiviteter
- Icke värdeskapande och onödiga aktiviteter, som behöver elimineras

VSM bör användas som ett kritiskt första steg för att uppnå en Lean verksamhet. Avsedda mål med VSM bör också inkludera att det ska fungera som ett kommunikations- och affärsplaneringsverktyg för att hantera verksamhetens förändring mot en mer anpassad Lean miljö. Hanteringen och kartläggningen av värdet i flödeskedjan, som VSM eftersträvar, bör kopplas ihop med vad kunden egentligen är villig att betala för. Utöver att kartlägga samtliga aktiviteter i flödeskedjan (icke- respektive värdeskapandeaktiviteter), bör kartläggningen gå ner på en mer detaljerad nivå av datainsamlingen, såsom inom: kapacitet, tillgänglighet, transportsträckor, lagerstorlek (Alsyouf m fl. 2011).

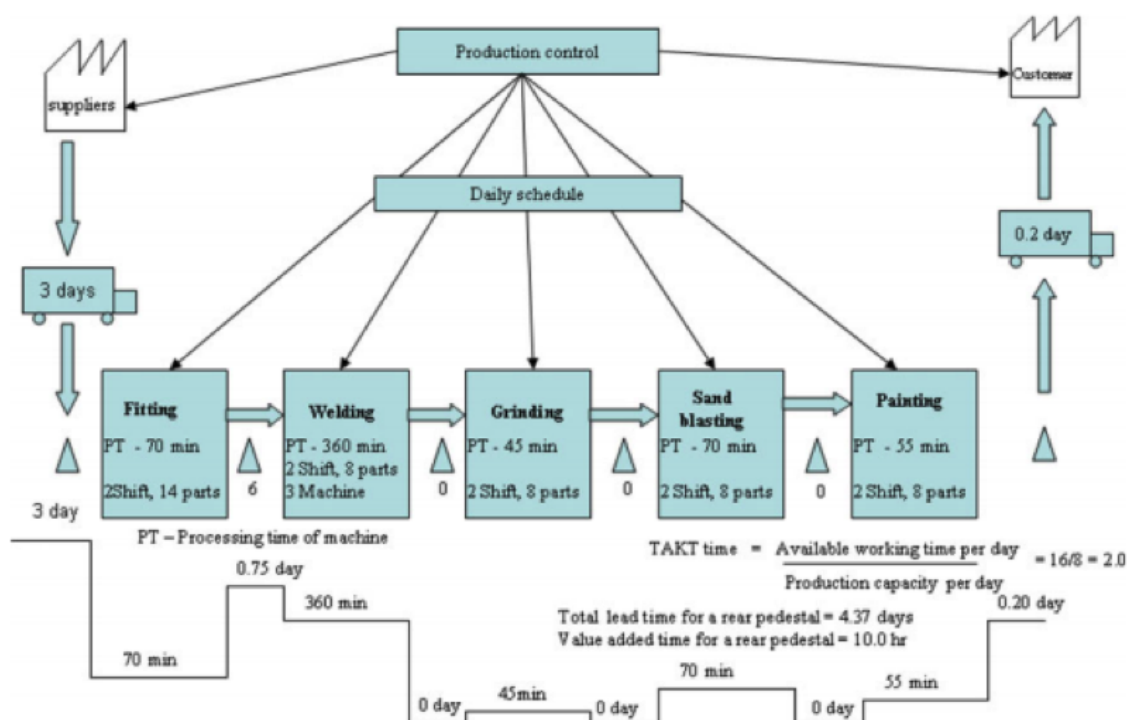
Målet med VSM är att genom kartläggning av samtliga aktiviteter i flödet skapa möjligheter att utveckla en framtida förbättring. Av nulägeskartläggningen är målet att minska ledtider och slöseri. Ett smidigare och effektivare flöde av processerna är också ett önskat mål med hjälp av den framtida förbättringen (Arnold, Chapman och Lloyd 2008).

Tyvärr behöver inte kartläggningen betyda att det går att genomföra några förbättringar som tydligt är mätbara. Viktigt att tänka på är att det är själva aktiviteterna i flödet som skapar värde och det är de som måste förbättras för att ge ett bättre värdeflöde och en bättre verksamhet, själva kartläggningen löser tyvärr inte i sig själv några problem (Petersson m fl. 2009).

Det är enkelt att sätta upp mål för att uppnå det optimala läget i framtiden, i praktiken är det svårare att uppnå. Det optimala värdeflödet bör vara som en vision och ett långsiktigt mål för hela verksamheten. För att lättare nå fram till denna vision bör realistiska delmål sättas upp med kortare tidshorisonter, mellan 6-12 månader. Aktiviteterna som skall eftersträvas blir tydligare och den upprättade handlingsplanen blir lättare att hantera för organisationen (Petersson m fl. 2009).

Innan VSM kan påbörjas är det viktigt att ha kännedom om vad som egentligen är värde för kunden samt vilka olika produktfamiljer som finns. När kunskap insamlats, genomförs VSM i tre steg (Tanco 2013; Petersson m fl. 2015):

- En visuell kartläggning av flödet i nuläget, nuvarande tillstånd.
- Ta användning av Lean-principer för att lokalisera förbättringar och skapa en ny karta över flödet, framtida tillstånd.
- Gör en handlingsplan som har till syfte att ta dagens verksamhet till det framtida tillståndet.



Figur 2.7: Värdeflödeskartläggning (Jeyaraj, Muralidharan och Mahalingam 2013, s.46)

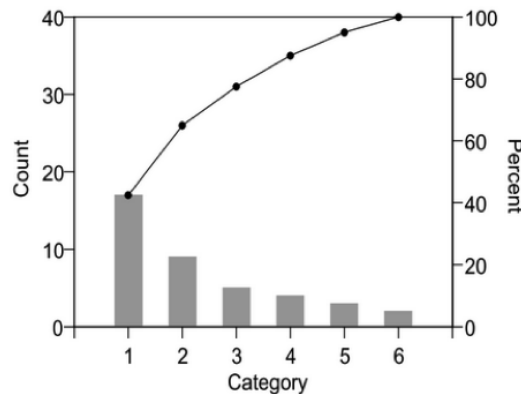
## 2.2.3 Analysverktyg

### 2.2.3.1 Paretdiagram

När det finns flera olika problem i ett sammanhang går det vanligtvis enbart att lösa ett i taget. Ett Paretdiagram hjälper till att illustrera och beskriva i vilken ordning som problemen skall angripas. Det är ett hjälpmedel för att avgöra vilket problem som är allvarligast och i vilken ordning de måste lösas. Vanligtvis illustrerar ett Paretdiagram ett resultat kopplat till 80/20-regeln. Det är viktigt att även undersöka anledningarna till felen (Bergman & Klefsjö 2012).

Wilkinson (2006) påpekar att ett Paretdiagram bygger på Paretoprincipen, med

andra ord också känt som just 80/20-regeln. Denna regel handlar enligt Kiremire (2011) om att cirka 80 % av effekterna kommer från uppskattningsvis 20 % av orsakerna och regeln är tillämplig för många olika händelser inom många olika områden. Inom industriområdet kan exempelvis regeln tillämpas på att 80 % av intäkterna kommer från 20 % av kunderna. Ett Paretodiagram illustreras enligt Wilkinson (2006, s. 332) i *Figur 2.8*.

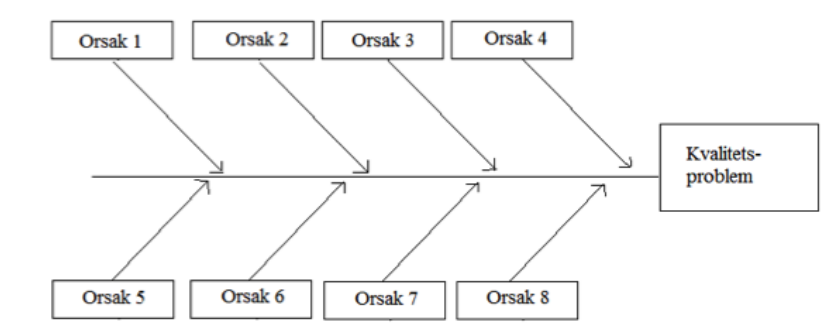


**Figur 2.8:** Paretodiagram enligt Wilkinson (2006, s332)

### 2.2.3.2 Orsaks-verkan-diagram

Vid identifiering av kvalitetsproblem för olika aktiviteter måste orsakerna till de aktuella problemen noteras - ett orsak-verkan-diagram är då ett användbart verktyg. Genom användning av Lean- verktyget ”Fem varför?” ges möjligheten att djupare reda ut orsakerna till eventuella problem. Ofta upptäcks det att småsaker ligger till grund för stora problem (Bergman & Klefsjö 2012).

Med tidigare datainsamling och orsak-verkan-diagrammet går det att komma underfund med vad som är orsaken till problemen. Det går också att med hjälp av diagrammet lyfta fram delar i en process där det krävs mer datainsamling och hur mätningarna skall gå till (Bergman & Klefsjö 2012).



**Figur 2.9:** Illustrering av ett orsak-verkan-diagram (Bergman & Klefsjö 2012, s.245)

### 2.3 Lean

Lean production, oftast förkortat som enbart Lean, är ett begrepp som har sin bakgrund i att världen ständigt förändras och att det ständigt uppkommer nya idéer och lösningar. Ursprunget till Lean härstammar från Japan och företaget Toyota genom deras produktionssystem, Toyota Production Systems, förkortat TPS (Lumsden 2006; Näslund 2008).

Definitionen av Lean lyder enligt Näslund (2008, s. 273) *“the systematic removal of waste by all members of the organization from all areas of the values stream”*. Lean är ett tillvägagångssätt för att företag skall kunna utvecklas (Lumsden 2006). För att företagen skall kunna utvecklas måste de ha som mål att ständigt förbättras. Det är här Lean blir betydelsefullt för att skapa möjligheter att uppnå ständiga förbättringar inom verksamheten genom att eliminera slöseri (Alsyouf m fl. (2011).

Ruiz-de-Arbulo-Lopez (2013) poängterar att betoningen för Lean ligger på materialflödet av en produkt, från det initierande steget då den tillverkas tills den är färdigtillverkad och levererad till kund. Tanken med Lean är att sätta kunden i fokus baserat på vad som ger mest värde för kunden. För ett tillverkande företag är det till exempel produkten som utgör värdet för kunden (Melton 2005). I samband med detta anger Lumsden (2006) att målet med Lean är att öka kvalitet och kompetens inom verksamheten. Om fokus inom företag läggs på dessa två egenskaper skapas det utrymme och möjlighet för aktiviteter som inte anses vara värdeskapande att antingen elimineras eller effektiviseras, för att på så sätt skapa värde för kunden.

#### 2.3.1 Uppnå en Lean verksamhet

Vad är det egentligen som hindrar företag för att uppnå en Lean verksamhet? Melton (2005) påpekar först och främst att det beror på att svårigheten varierar beroende vilken bransch ett företag är verksam inom. En viktig fråga handlar dock om modet att våga förändra en verksamhet för att testa något nytt. Att våga förändra måste överstiga motståndet och skepticismen som finns om att inte vilja förändra, i tron om att Lean inte kommer skapa någon nytta. Kan detta motstånd övervinnas genom att se möjligheterna med Lean, exempelvis: bättre kundkontakt, ökad kvalitet och minskade kostnader, kan företag ta ett första steg mot att nå en Lean verksamhet (Melton 2005).

För att uppnå en Lean verksamhet förespråkar Lumsden (2006) och Näslund (2008) att som ett första steg måste det skapas en förståelse om vad som är värde utifrån kundens perspektiv. I nästkommande steg krävs att processerna som utgör värdekedjan i ett företag identifieras för att lokalisera eventuella problem och slöseri så att de kan elimineras. Identifieringen av processer kan genomföras med hjälp av olika kartläggningsverktyg (Forslund, Jonsson och Mattsson 2008). När en processkartläggning har genomförts och därefter upptäckten och elimineringen av eventuella problem och slöseri också har genomförts påbörjas nästa steg: ett sug (pull) genom tillverkningen erhålls (Lumsden 2006; Näslund 2008). För att skapa ett sug inom

tillverkningen måste det finnas en efterfrågan från kunden. Utifrån efterfrågan finns det olika tillverkningsstrategier som ett företag sedan kan tillämpa. Make-to-order (MTO) är en strategi som innebär att ett företag väntar med att börja producera en produkt tills en order har inkommit från en kund. Kravet på att MTO, som tillverkningsstrategi, finns i att ett företag erbjuder en produkt där kunden ska ha möjlighet att specificera innehållet i produkten (Arnold, Chapman; Lloyd 2008). Slutligen, som ett sista steg, för att uppnå en Lean verksamhet bör det strävas efter perfektion gällande processerna som utgör företaget. Perfektion kan erhållas genom att en återkoppling och återupprepning av tidigare steg kontinuerligt genomförs (Näslund 2008). Inom detta steg bör det även genomföras prognostiseringar av marknaden för att upptäcka eventuella förändringar hos kunden som kan ge avvikelser i ett företags produkter (Lumsden 2006). Detta förespråkar även Croxton (2003) som säger att marknaden bör granskas för att få kännedom om vilka möjligheter ett företag har utifrån vad som är värde för kunden.

### 2.3.2 Mura, Muri och Muda

Perfektion sett från både kundens och det tillverkande företagens perspektiv kan erhållas genom att tillämpa Lean som en strategi. Detta tankesätt grundar sig i en kontinuitet; att ständigt utföra förbättringar och eliminera problem och slöseri (Petersson m fl. 2015). Bland annat tillämpas olika Lean-verktyg för att uppnå dessa förbättringar (Alsyouf m fl. 2011). Både Vidova (2009) och Petersson m fl. (2015) menar att arbetet som krävs för att utföra kontinuerliga förbättringarna skall ske utifrån tre olika perspektiv/grundproblem.

#### **Mura - ojämnhet**

Det första grundproblemet syftar på det japanska ordet Mura och betyder på svenska, ojämnhet. (Petersson m fl. 2015) och Vidova (2009) syftar till att det inte får finnas en ojämnhet i en verksamhet, orsakat av bland annat dödtid eller avsaknaden av material. Petersson m fl. (2015) förtydligar att en ojämnhet i en verksamhet innebär att det då finns en variation. Inom Lean är förutsägbarhet en viktig faktor och variation innebär en direkt motsats till förutsägbarhet.

#### **Muri - överbelastning**

Det andra grundproblemet syftar på det japanska ordet Muri. Innebörden av detta ord finns i det svenska ordet för överbelastning. Vid överbelastning ges mer resurser för ett arbete än vad som egentligen är nödvändigt, det vill säga mer än vad kapaciteten är anpassad för. (Petersson m fl. 2015). Exempel på överbelastning enligt Vidova (2009) kan vara att för mycket personal arbetar inom ett område.

#### **Muda - slöseri**

Det sista grundproblemet, som samtidigt är centralt inom Lean, har sitt ursprung i det japanska ordet Muda, slöseri. Ordet slöseri har redan tagits upp ett flertal gånger i denna rapport och enligt Petersson m fl. (2015) innebär slöseri ett arbete som inte skapar värde för inblandade intressenter. Både Petersson m fl. (2015) och Vidova (2009) anger att ojämnhet och överbelastning kan orsaka slöseri och att des-

sa bör därför åtgärdas innan slöserierna försöker åtgärdas. Av alla de aktiviteter som innehåller någon form av slöseri bidrar samtliga till någon form av negativ aspekt, exempelvis; onödiga kostnader och en onödig osäkerhet i materialflödet (Lumsden 2006).

### 2.3.2.1 Slöseri

Eftersom slöseri är en central del inom denna studie och framförallt inom Lean, beskrivs slöseri mer specifikt i kommande text. Hines & Rich (1997) beskriver att för verksamheter som har en intern tillverkning finns det tre olika sorters arbeten/aktiviteter som kan kategoriseras i samband med slöseri:

1. Icke värdeskapande arbete  
Arbete/aktiviteter som helt bör elimineras.
2. Nödvändigt, men icke värdeskapande arbete  
Arbete/aktiviteter som är slösaktiga men nödvändiga, till exempel att gå långa avstånd.
3. Värdeskapande arbete  
Arbete/aktiviteter som skapar direktvärde till slutprodukten.

Utöver kategoriseringen av slöseri finns det många bakgrundsorsaker till varför och hur slöseri kan uppstå. Flertalet författare bland annat Melton (2005), Hines & Rich (1997) och Alsyouf m fl. (2011) beskriver att det finns sju stycken olika grundkällor för slöseri i en tillverkningsprocess. De sju källorna beskrivs mer detaljerat i följande del.

### Överproduktion

Enligt Hines & Rich (1997) är överproduktion den viktigaste källan till slöseri då den motverkar ett smidigt flöde av ett tillverkande företags produkter och tjänster. Överproduktionen kan beskrivas som att en produkt tillverkas utan att vara tillämplig för en avsedd kund. Ett symptom på detta poängterar Melton (2005), är att onödig fabriksyta nyttjas i skapandet av produkten. Risk finns även att det leder till en försämrad kvalitet och produktivitet, som i sin tur kan ge ökade led- och lagringstider (Hines & Rich 1997).

### Väntande

Väntande uppstår genom att tiden som förbrukas nyttjas på ett ineffektivt sätt. I avseende på ett industriföretag som tillverkar produkter, kan väntandet inträffa när produkterna står stilla eller inte arbetas med (Hines & Rich, 1997). Detta är ett arbete som inte skapar något värde för kunden (Melton 2005).

### Transport

Vilken transport som helst inom en fabrik kan anses vara ett slöseri. Därför bör en minimering av transporter eftersträvas då det inte är realistiskt att sträva efter att samtliga transporter ska upphöra (Hines & Rich, 1997). Det anses dock vara slöseri



när en produkt transporteras runt bland flera olika platser. Under denna tid skapar produkten inte något värde för kunden Melton (2005).

### **Olämplig behandling**

När onödigt komplexa lösningar tillförs till ett redan enkelt tillvägagångssätt kan det anses vara en olämplig behandling. Ett mål är att använda det enklast möjliga tillvägagångssättet för att producera en produkt med eftersträvad kvalitet (Hines & Rich, 1997).

### **Lager**

Melton (2005) påpekar att all lagring av alla material och produkter medför kostnader. Genom att produkter lagras kan det dölja problem, till exempel ökade ledtider samt onödiga ytor som nyttjas för lagring. För att förhindra problemen och göra dem synliga krävs det att antalet lagrade produkter minskas (Hines & Rich, 1997).

### **Onödiga rörelser**

Om produktionen ska ske på bästa möjliga sätt krävs det att arbetarnas rörelser är optimal för avsedd produktion, det vill säga att onödiga rörelser bör undvikas för en arbetare. Onödiga rörelser för arbetarna medför en ökad trötthet vilket kan leda till en sämre produktivitet och kvalitet (Hines & Rich, 1997). I övrigt kan onödiga rörelser också tillämpas på bland annat rörelse av data och information (Melton 2005).

### **Defekter**

Defekter är alltid en direktkostnad. Enligt Melton (2005) kräver defekter antingen att arbetet görs om eller att extra arbete tillförs. Om defekter inträffar och upptäcks bör det dock ses som en möjlighet till förbättring i en eventuellt bristande arbetsledning (Hines & Rich, 1997).

## **2.3.3 Just-In-Time**

Just-in-time (JIT) är ett begrepp som också härstammar från TPS och som ledde till skapelsen av Lean som det ser ut idag (Näslund 2008; Ruiz-de-Arbulo-Lopez 2013). Både Lean och JIT fokuserar på processen utifrån önskan att addera värde och eliminera slöserier. Genom att även utgå från önskan att minimera kostnader kan tillämpning av JIT åtgärda eventuella problem i processen (Näslund 2008).

Eftersom Lean och JIT har många likheter är det inte konstigt att deras definitioner påminner om varandra. Arnold, Chapman och Lloyd (2008, s. 430) förespråkar att det finns många olika definitioner av JIT där en av de mest använda lyder: *“elimination of all waste and continuous improvement of productivity”*. Det visar därmed att definitionerna för både JIT och Lean har som mål att eliminera slöserier.

Arnold, Chapman och Lloyd (2008) beskriver ytterligare att målet med att eliminera slöserierna inom JIT ska leda till den absolut minimala mängden utrymme, utrustning, material samt en arbetares tid som precis är nödvändigt för att skapa en tänkt produkt. Det ska därmed inte finnas något överskott och ledtiden ska vara

minimal. Arnold, Chapman och Lloyd (2008, s. 430) beskriver det med uttrycket: *“if you can't use it now, don't make it now”*. Innebörden av detta för transporter inom JIT är väsentlig och där ordet precision har en viktig betydelse. Genom att transporter levererar förväntad mängd material vid en tid under ett visst tidsfönster kan effektiviteten förbättras och onödiga kostnader undvikas (Lumsden 2006). JIT förespråkar även att det ska skapas ett sug (pull) genom produktionen (Näslund 2008). Ett sug är också ett steg som eftersträvas för att uppnå en Lean verksamhet, det är därmed ytterligare en indikering på likheterna som finns mellan JIT och Lean.

### 2.3.4 Lean - verktyg

Inom Lean beskriver Alsyouf m fl. (2011) att det finns fem principer/steg som har blivit erkända inom Lean och som beskrevs tidigare under kapitel 2.3.1. Dessa är sammanfattat: förstå kundvärde, värdeflödesanalys, kontinuerligt flöde, “pull inte push”- driven efterfråga och sist perfektion. För att lyckas uppnå de fem principerna har olika Lean verktyg utvecklats, nedan listas ett antal olika verktyg.

#### 2.3.4.1 De fem S:en

Arnold, Chapman och Lloyd (2008) beskriver att verktyget “De fem S:en” ursprungligen kommer från fem olika japanska ord och verktyget syftar till att strukturera tillvägagångssättet för att effektivisera och förminska slöseri på en arbetsplats. Näslund (2008) beskriver ytterligare att verktyget är tillämpligt för att erhålla fördelar för varje anställd inom en organisation samt för att erhålla fördelar för organisationen i sin helhet. Fördelarna som gäller för organisationen består bland annat av minskade kostnader och en ökad kvalitet. Organisationen kan exempelvis vara ett industriföretag och 5S kan tillämpas på samtliga arbetsplatser inom ett företag (Filipo & Marascu-Klein 2015). Den svenska respektive den engelska översättningen, beskriver (Arnold, Chapman och Lloyd 2008) som en grov översättning från japanska. De svenska orden som representerar de fem S:en illustreras nedan:

- Sortera - Saker som har ett syfte bör användas på arbetsplatsen, annars bör avyttras.
- Strukturera – Saker som är nödvändiga ska komma i rätt ordning så de kan användas när behovet finns.
- Systematisk städning - Arbetsplatsen skall kontinuerligt städas och hållas ren.
- Standardisera - De strukturer och städrutiner som har utvecklats skall upprätthållas.
- Självdisciplin - Det bör eftersträvas att strukturen som utvecklats upprätthålls genom att träna och utveckla de attityder som förväntas ingå i ett företags kultur.

Näslund (2008) poängterar att genom en tillämpning av de fem S:en ges möjlighet att erhålla en förbättrad effektivitet samt en förbättrad lyhördhet för arbetarna inom en organisation. För att utveckla en struktur som innehar de fem S:en krävs det dock att det finns en tydlig problemställning samt att arbetarna är engagerade så att arbetssättet uppfyller samtliga steg. Det är upp till ledningen att ha grundläggande engagemang för att sedan förmedla detta engagemang vidare till arbetarna. Ledningen måste kontinuerligt efterfråga resultat och ge möjligheten till arbetarna att berätta om sina egna idéer om förbättringar (Pettersson m fl. 2009).

#### 2.3.4.2 Fem-varför-analys

En fem-varför-analys utvecklades av Sakichi Toyota, 1978, för att finna rotorsaken till specifika problem (Kohfeldt 2011). En rotorsak är det underliggande felet till ett problem och det är viktigt att veta att det finns flera förklaringar till ett problems uppkomst (Connelly 2012). Problem som upptäckts omvandlas till ”varför”-frågor som ställs i en följd för att ”borra” sig ner till rotorsaken (Connelly 2012; Kohfeldt 2011). Svar till frågorna arbetas fram baserat på deltagarnas erfarenheter och observationer (Kohfeldt 2011). Analysen hjälper till att förklara ”varför”, ”vad” och ”hur” något inträffat. Analysen innehåller fyra steg i fallande ordning: datainsamling, rotorsakskartläggning; identifikation och konstaterande; rekommendationer på åtgärder och implementering (Rooney & Vanden Heuvel 2004).

Det finns även många studier som har tillämpat fem-varför-analys inom många olika typer av områden för att hitta bakgrundsorsaken till ett problem. Studien har skrivits av såväl Chowdary & George (2012) som Benjamin, Marathamuthu & Murugaiah (2015).

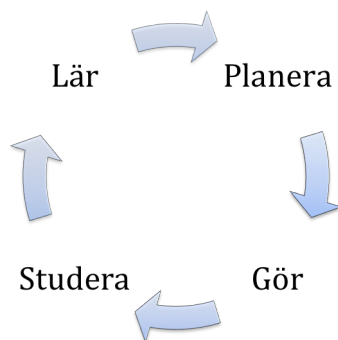
Ett krav för att lyckas med 5-varför-analysen är att avvikelsen måste vara tillräckligt specifik; den får inte vara för generell. Den skall inte användas på en specifik person, det är istället arbetarnas förutsättningar som skall ifrågasättas (Pettersson m fl. 2009). Enligt Connelly (2012) måste förbättringarna av rotorsaken vidare vara realistiska och kunna implementeras på kort eller lång sikt. Ett orsaksdiagram är lämpligt att använda sig av för att illustrera komplexa problem (Connelly 2012).

#### 2.3.4.3 Kaizen – ständiga förbättringar

Chen, Li och Shady (2008) poängterar att arbetet inom en verksamhet ska vara värdeskapande, där spelar verktyget Kaizen en viktig roll. Kaizen syftar till att involvera samtliga anställda inom ett företag för att förbättra processen (Ortiz 2010). Med andra ord kan Kaizen beskrivas som en teori för att uppnå ständiga förbättringar (Näslund 2008). Om man tillämpar tankesättet med Kaizen kan mer värdeskapande aktiviteter uppnås, genom att bland annat kontinuerligt involvera varje anställd i förbättringsarbetet (Chen, Li och Shady 2008).

Bergman & Klefsjö (2012) menar att för att utföra ett arbete med ständiga förbättringar måste det utgå från en förbättringscykel. Cykeln symboliseras av en cirkel

som utgör ett tillvägagångssätt med hjälp av begreppen planera, gör, studera och lär.



**Figur 2.10:** Förbättrings cyklern (Bergman & Klefsjö 2012, s.46)

## 2.4 Sales and operation planning

Sales and Operation Planning, förkortat S&OP, är en affärsprocess vars syfte är att koppla ihop ett företags verksamhetsstrategi till de olika dagliga verksamheterna som förekommer inom ett företag. Genom denna hopkoppling ges möjlighet att balansera efterfrågan och utbudet för företagets diverse produkter (Grimson & Pyke, 2007). Enligt Grimson & Pyke (2007) härstammar principen med S&OP från slutet av 1980-talet, det är dock först på senare år som fler publikationer gällande S&OP har dykt upp.

Hinkel, Merkel och Kwasniok (2016) förklarar att om ett företag har vissa av följande brister bör implementering av S&OP ses som en möjlig åtgärd:

- Avdelningar tar beslut utan förståelse för hur vissa beslut kommer påverka andra avdelningar i en process.
- Personer saknar en tydlig styrning eller befogenhet till beslutstagande över planeringsprocesser.
- Olika avdelningar i ett tillverkningsföretag har skilda uppfattningar angående hur många produkter som har levererats till kund.
- När fokus ligger på symptomen istället för att ta reda på de bakomliggande orsakerna till variationen.

Hinkel, Merkel och Kwasniok (2016) förespråkar vidare att, för att uppnå en effektiv och framgångsrik S&OP krävs ett nära samarbete och synkronisering mellan relevanta funktioner och avdelningar inom ett företag. Utöver ett nära samarbete krävs även logiska analyser som sträcker sig längre än standardiserade rotorsaksanalyser.

S&OP är en process som bör ske månadsvis för att skapa en balans mellan efterfrågan och utbud utifrån en tidshorisont mellan 3 månader och upp till 3 år (Noroozi & Wikner, 2014). Noroozi & Wikner (2014) poängterar vidare att en S&OP process kännetecknas av fem olika steg: insamling av data, efterfrågeplanering, utbudsplanering, förmöte och verkställande möte.

## 2.5 Lagerhållning

Definitionen av ett lager enligt Lumsden (2006, s.283) lyder: *"Lager är ett upplag av för försäljning eller distribution avsedda varor"*. Jonsson & Mattson (2013) påpekar att när ett lager utformas och sedan ska användas är det viktigt att ha i åtanke att vissa kostnader ska försöka hållas så låga som möjligt. Kostnader som är relevanta här är bland annat lagerhållningskostnader.

I hela flödeskedjan av leverantörer och kunder har lagret enligt Baker & Canessa (2006) en mycket viktig roll för en verksamhets framgång eller misslyckande.

Produkter bör placeras i lagret utifrån deras efterfrågan, det vill säga hur frekvent de utnyttjas. Högfrekventa varor bör därför placeras i de delar av lagret som är lättast att komma åt, detta minskar onödiga transporter inom lagret (Jonsson & Mattson 2013).

### 2.5.1 Motiv för lager

Ett överbelastat lager kan bero på en flaskhals i flödet och det måste då ifrågasättas. Lagret kan ha skapats på grund av att någon funktion är ur balans eller för att ge företaget intern säkerhet mot störningar i materialflödet. Motivet till att ha ett lager är att kunna ge kunden tillgång till varorna när de behövs. Det är en målsättning för ett producerande företag att kunna ge hög leveransservice och ha en kundstyrd tillverkning (Lumsden 1998). Det kostar att förvara material i lager i och med att det bland annat tar upp yta, kräver hantering samt att det kan dölja problem. Lager förlänger även ledtiderna för de produkter som finns placerade i lagret (Petersson m fl. 2015).

### 2.5.2 Lagerlayout

För företag där lagret innehar en viktig del för företagets syfte finns det olika varianter av lagerlayouter som bör eftersträvas för att skapa så effektiva flöden som möjligt. Om ett lager innehar stora ytor kan en lösning på ett förbättrat hanteringsarbete vara att dela upp lagret i flera mindre lager, olika zoner. Samma typ av varor bör placeras inom samma zon (Jonsson & Mattson 2013). Nedan listas två typer av lagerlayouter:

- Lagerlayout med linjära flöden  
Denna variant innebär att in- respektive utleverans av varor sker från motstående sidor av lagret, flödet inom lagret sker "linjärt", där samtliga varor har liknande avstånd för respektive transportsträcka. Detta kan vara något negativt ur synpunkten att det tillkommer onödigt hanteringsarbete vilket i sin tur medför ökade kostnader (Jonsson & Mattson 2013).
- Lagerlayout med U-format flöde  
Om lagerlayouten är utformad med ett U-flöde sker in- och utleverans på

samma sida av lagret, flödet går som ett “U” genom lagret. Denna lagerlayout ger bättre förutsättningar för att dela upp varorna efter användningsfrekvens. Layouten bidrar även med möjlighet till en ökad effektivisering av hanteringen av varorna (Jonsson & Mattson 2013).

Vid en förbättring eller planering av en lagerlayout är det viktigt att ha i åtanke vilken typ av lagringsprincip som lämpligast passar in. Två aspekter som är extra viktiga att beakta är genomströmning av varor i lagret per tidsenhet och åtkomsttiden för plockning av varor (Lumsden 2012). Åtkomsttiden i lagret definieras av hur lång tid det tar per vara att plockas ur lagret vid leverans. Tiden påverkas således av hur lätt det är att hitta i lagerlokalen och hur lätt det är att hitta rätt vara. Åtkomsttiden påverkas vidare av vilken placeringsprincip som används för varorna (Lumsden 2012). Är beläggningen på lagret hög blir både placeringen och inlagringen svårare. Plocktiden blir längre vid platsbrist då vissa produkter kan vara placerade på olika platser (Lumsden 2012).

### 2.5.3 Lagerhållningskostnader

Att driva ett lager medför olika kostnader. Kostnaderna som redovisas nedan är de tre främsta kostnader som ingår i lagerhållningen (Jonsson & Mattson 2013):

1. Kapitalkostnaden - Material/kapital som är bundet i lagret
2. Förvaringskostnaden - Fysiska förvaringen av lagret
3. Osäkerhetskostnaden - Kostnader som uppstår via risker

Lagrets design och utformning innehar en stark och viktigt påverkan för lagerhållningskostnaderna (Baker & Canessa 2006).

### 2.5.4 Lagerhantering

Materialhantering för lagret är kostsamt, speciellt för all extrahantering som behövs genomföras då produkterna på lagret antingen behöver flyttas om eller om det inte finns en genomtänkt struktur. Det går att förebygga onödiga kostnader genom att dela upp varje steg av lagerhanteringen och effektivisera varje del (Oskarsson, Aronsson och Ekdahl 2006). En övergripande beskrivning i nedanstående text beskriver de olika delarna som en lagerhantering bör innehålla.

Om ett lager har en godsmottagning som är avsedd för att lossa ankommande gods till lagret kan kontroller genomföras. Utifrån kontrollerna skapas en uppfattning om lagersaldot och eventuella skador på godset. Godset bör i samband med detta registreras i ett informationssystem för att lättare få en uppfattning om vad som har anlänt eller inte.

Vid kontrollen är det två varianter som kan tillämpas; kvalitets- och kvantitetskontroll. Produkter som är dyrare prioriteras högre jämfört med produkter som är billigare, de billigare kontrolleras genom stickprov. Genom att kontrollera kvantite-

ten skapas en uppfattning om lagersaldot (Oskarsson, Aronsson och Ekdahl 2006). När produkterna sedan ska lagras fraktas de för inlagring till en buffert- eller plockplats. Det finns tre olika system som kan tillämpas för att placera en produkt: fast-, flytande-, eller blandplats. Utifrån vilka förutsättningar en produkt har lagrats som en buffert- eller plockplats. Placeringen för en plockplats baseras på produktens uttagsfrekvens, uttagskvantitet, volym och vikt. Om produkter transporteras mellan buffert och plock eller övriga områden sker en omlagring av produkterna. När produkternas sedan ska plockas för att till exempel levereras till kund sker det med hjälp av en plocklista. Plocklistan bör innehålla information gällande bland annat: typ av produkt, kvantitet och plats.

Genomströmningen av produkter som sker inom ett lager påverkas av vilken typ av uttagsprincip som används för lagret. Två vanliga uttagsprinciper är: FIFO (First In, First Out) samt LIFO (Last in, First Out). Om utleverans och mottagning sker på samma ställe på lagret är LIFO mest användbar. Om det eftersträvas ett rakt flöde genom lagret passar istället FIFO bättre (Lumsden 2012). Slutligen som ett sista steg sker avsändning av produkter till kund, viktigt innebär att produkterna märks och emballeras korrekt. Vid avsändningen bör ett jämnt utflöde eftersträvas. Ett jämnt utflöde förhindrar tillfälliga lagringsplatser och underlättar arbetet för lagerpersonalen (Oskarsson, Aronsson och Ekdahl 2006).

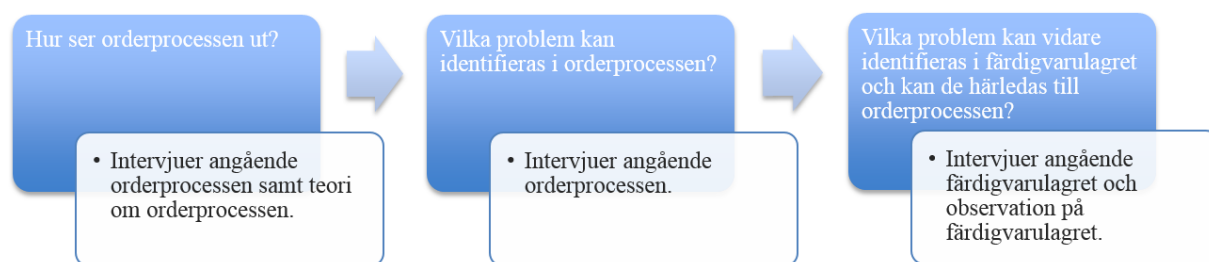


# 3

## Metod

I detta kapitel presenteras och motiveras valda metoder för studien. Dessa metoder har valts utifrån problemformuleringen och forskningsfrågorna. Inledningsvis beskrivs studiens syfte, ansatser, strategi och genomförda metoder. Avslutningsvis diskuteras studiens validitet, reliabilitet, generaliserbarhet och självkritik.

För att ge en förtydligad bild över kopplingen mellan metoder och frågeställningar har en illustrerande modell skapats, se *Figur 3.1*.



**Figur 3.1:** Metod kopplat till frågeställningar

### 3.1 Vetenskapligt syfte

Enligt Saunders, Lewis och Thornhill (2009) finns det tre olika sätt att beskriva syftet med en studie: explanativt, deskriptivt och explorativt. En studie behöver inte endast förklaras med ett av dessa syften utan kan bestå av olika kombinationer.

I en explanativ studie fokuseras det på att förklara ett problem för att bestämma den kausala relationen mellan problemet och olika företeelser. I en deskriptiv studie arbetas det fram en bild över en situation som inte behöver bygga på tidigare teorier eller hypoteser. Slutligen, i en explorativ studie ligger fokus på att klargöra ett händelseförlopp och orsakssamband för att skapa förståelse uppkomsten till ett problem (Saunders, Lewis och Thornhill 2009).

Utifrån studiens syfte valdes både ett explorativt och ett explanativt forskningssyfte. Ett explorativt syfte valdes på grund av att det behövdes skapas en förståelse för de tydliga problem som fanns i färdigvarulagret genom att kartlägga orderprocessen. Ett explanativt syfte valdes för att försöka förklara sambandet mellan problemen i färdigvarulagret och hur brister i orderprocessen gav upphov till dessa problem.

### 3.2 Forskningsmetod

Saunders, Lewis och Thornhill (2009) beskriver att det finns två forskningsmetoder: deduktivt och induktivt. Det deduktiva tillvägagångssättet bygger på att en eller flera hypoteser skapas baserade på befintlig teori inom valt studieområde. Därefter utvecklas en undersökningsstrategi för att testa om hypotesen som har skapats fungerar eller inte. Det induktiva tillvägagångssättet syftar till att skapa en generell teori utifrån insamlade data. Saunders, Lewis och Thornhill (2009) påpekar att det även är möjligt att kombinera de båda tillvägagångssätten.

I denna studie valdes en deduktiv metod på grund av att tesen och forskningsfrågorna skapades i samband med ett teoretiskt ramverk. Forskningsfrågorna besvarades i sin tur genom att en empirisk studie genomfördes.

### 3.3 Kvalitativ & kvantitativ metod

Det finns enligt Saunders, Lewis och Thornhill (2009) två typer av forskningsansatser: kvalitativa och kvantitativa metoder. Båda metoderna har som syfte att samla information på olika sätt, utifrån vilken information det är som krävs. Den kvalitativa metoden syftar till att gå på djupet inom valt forskningsområde. Den kvantitativa metoden syftar till att ge en övergripande blick genom att gå på bredden inom valt forskningsområde. Enligt Holme & Solvang (1997) kallas kvalitativ data även för hårddata och kvantitativ data för mjukdata.

De mest framstående skillnaderna mellan kvantitativa och kvalitativa metoder redovisas i *Tabell 3.1*.

**Tabell 3.1:** Skillnader mellan kvantitativa- och kvalitativa metoder (Holme & Solvang 1997, s. 78)

Kvantitativa metoder	Kvalitativa metoder
Går på bredden, lite information om många undersökningar.	Går på djupet, mycket information om få undersökningar.
Observationer är strukturerade, t.ex. genom enkät.	Observationer är ostrukturerade t.ex. djupintervju eller intervjumall.
Intresse finns i det gemensamma, det genomsnittliga eller representativa	Intresse finns i det ovanliga, det unika eller det avvikande.
Beskrivning och förklaring	Beskrivning och förståelse
Åskådare eller manipulatör: Forskaren tar på sig rollen som observatör och iakttar fenomenet utifrån. Risken för variationen av variabler kan manipuleras fram.	Deltagare eller aktör: Observationen sker genom att forskaren observerar fenomenet inifrån. Han är medveten om att han kan påverka resultaten genom att han befinner sig nära och är närvarande.
Relationen mellan forskare och den undersökte är "jag-det".	Relationen mellan forskare och den undersökte är "jag-du".

Viktigt att påpeka är att flera forskningsprojekt väljer att kombinera olika delar från respektive metodriktning (Holme & Solvang 1997).

För denna studie valdes främst en kvalitativ datainsamlingsmetod på grund av att ett visst djup eftersträvades inom problemområdena vilket endast kunde nås genom observationer och intervjuer. För att erhålla en övergripande förståelse av sambandet mellan färdigvarulagret och orderprocessen samt en identifikation av problem inom färdigvarulagret krävdes även att viss kvantitativ data insamlades.

### 3.4 Undersökningsstrategi

Enligt Saunders, Lewis och Thornhill (2009) finns det ett flertal olika strategier för att genomföra undersökningar. Samtliga strategier kan användas oberoende av vilket forskningssyfte undersökningen har. Det som har störst betydelse för valet av undersökningsstrategi är frågorna som är ställda i samband med forskningen. Valet av strategi måste därmed ge bästa möjlighet att besvara forskningsfrågorna. Nedan listas ett antal undersökningsstrategier enligt Saunders, Lewis och Thornhill (2009, s. 141):

- Experiment
- Enkäter
- Fallstudie
- Historiskt material

Enligt DePoy & Gitlin (1999) ger en fallstudie djupgående detaljbeskrivning för exempelvis en individ, en enskild enhet eller en händelse genom att data insamlas

in under en begränsad tid. Definitionen av en fallstudie varierar beroende på vad studiens syfte och omfattning är. Enligt DePoy & Gitlin (1999, s. 230) lyder definitionen: *”En fallstudie är en empirisk studie som undersöker ett samtida fenomen i dess vardagssammanhang där gränserna mellan fenomenet och sammanhanget inte är helt uppenbara och som utgår från multipla informationskällor”*. Genom tillämpningen av en fallstudie kan den användas för att antingen utforska, beskriva eller förutsäga fenomenet som granskas. Saunders, Lewis och Thornhill (2009) beskriver ytterligare att en fallstudie används som en strategi för att erhålla svar utifrån hur-, vad-, och varför frågor.

Utifrån det vetenskapliga syftet för studien valdes undersökningsstrategin fallstudie som den lämpligaste strategin. Detta på grund av att studiens forskningsfrågor förhåller sig till *”hur?”*, *”vad?”* och *”varför?”* och att det finns ett fokus på nuläget.

## 3.5 Datainsamling

### 3.5.1 Primärdata

Begreppet primärdata innebär att data som samlas in för en studie aldrig har samlats in tidigare, den är alltså unik för den valda studien. Ett exempel på primärdata är information som hämtas från en intervju, utifrån ett särskilt frågeformulär, som har förberetts specifikt för den valda studien (Björklund & Paulsson 2012).

### 3.5.2 Sekundärdata

Sekundärdata innebär att data som insamlas för ett projekt redan har blivit insamlat och dokumenterat tidigare. De tidigare projekten kan dock haft ett helt annat syfte, informationen som hämtas kan tillämpas inom fler områden med andra syften. En litteraturstudie är ett exempel på sekundärdata (Björklund & Paulsson 2012).

Genom att bland annat intervjuer respektive litteratur användes som insamlingsmetoder av data, förekom både primär- samt sekundärdata. Primärdata behövdes samlas eftersom det inte fanns tidigare eller tillgänglig dokumentation på färdigvarulagrets situation och det gällde likaväl för att erhålla en förståelse för fabriken orderprocess. Sekundärdata krävdes för att kunna bygga upp en kartläggningsmetod av orderprocessen och en förståelse kring lagerhållning och dess möjlighet till effektivisering.

## 3.6 Datainsamlingsmetod

Enligt Yin (2009) finns det sex stycken vanliga datainsamlingsmetoder för en fallstudie: dokumentation, arkivmaterial, intervjuer, direkta observationer, deltagarobservation, fysiska artefakter. Ingen av metoderna är bättre än någon annan - valet av metod beror på syftet med studien. Det krävs även att en litteraturstudie inom valt studieområde genomförs innan genomförandet av fallstudien påbörjas. Detta

för att rätt datainsamlingsmetoder ska kunna väljas och rätt information kan tas fram (Yin 2009).

I den här studien genomfördes först en litteraturstudie för att skapa ett teoretiskt ramverk. Utifrån genomförd litteraturstudie valdes metoderna intervjuer och observationer, för att nå det djup som eftersträvas i en fallstudie. I *Tabell 3.2* listas för- och nackdelar med de valda metoderna (Yin 2009, s. 102).

**Tabell 3.2:** För- och nackdelar med datainsamlingsmetoderna (Yin 2009, s.102)

<b>Datainsamlingsmetod</b>	<b>Fördelar</b>	<b>Nackdelar</b>
Intervjuer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ett högt fokus på fallstudiens ämne</li> <li>- Insiktsfullhet med kausala förklaringar till varför händelser inträffar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervjuarens påverkan av svar</li> <li>- Respondentens objektivitet</li> <li>- Respondenten kan svara det intervjuaren vill höra</li> <li>- Felaktigheter på grund av glömska</li> </ul>
Observationer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verklighetsanknytning i realtid</li> <li>- Kontextuellt - möjlighet att att sätta allt i sammanhang</li> <li>- Ger insikt av sociala beteenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidskrävande</li> <li>- Observatörens påverkan av resultat</li> <li>- Svårt att täcka allt</li> <li>- Resurskrävande</li> </ul>

### 3.6.1 Litteraturstudie

Litteratur kan bland annat vara i form av böcker, broschyrer eller tidskrifter. Specifikt med data som samlas in genom litteraturstudien är att den redan har samlats in för andra studier med liknande syften. Data som hämtas från litteraturstudien är därav likvärdig med sekundärdata. Det är därför viktigt att ha i åtanke vid en litteraturstudie att risken med informationen som ska tolkas inte är heltäckande för en studies syfte (Björklund & Paulsson 2012).

En litteraturstudie genomfördes som baserades på litteratur inom områdena orderprocess, kartläggning av orderprocessen, Lean och lagerhantering. Vid orderprocessen hämtades litteratur från flertalet artiklar samt böcker för att skapa en uppfattning om olika tillvägagångssätt för en orderprocess. På samma sätt hämtades information angående olika kartläggningsmetoder och kartläggningsverktyg för att ge möjlighet till att kartlägga fabriken orderprocess. Utifrån effektivisering av lagerhanteringen inom färdigvarulagret valdes litteratur från artiklar och böcker angående områdena Lean och lagerhållning.

### 3.6.2 Intervjuer

Nedan listas två varianter av intervjuer och frågor som användes i studien. Både semistrukturerade- och ostrukturerade intervjuer är exempel på kvalitativa metoder

(Bell & Bryman 2015).

#### **Semistrukturerad intervju**

Den semistrukturerade intervjuformen är avsedd att kunna användas för flera olika ändamål. Före intervjun förbereds ett intervjuschema, för det aktuella ämnet, som intervjuaren avser att följa. Intervjuaren kan dock välja att lägga upp frågorna annorlunda och variera frågorna mellan respondenterna som blir intervjuade. Intervjuaren ges även möjlighet att avvika från intervjuschemat genom att ställa följdfrågor. Detta för att få en bredare bild och kunna skapa en diskussion med respondenten (Bell & Bryman 2015).

#### **Ostrukturerad intervju**

Vid en ostrukturerad intervju har intervjuaren inte förberett ett intervjuschema med specifika frågor. Vanligtvis har intervjuaren endast förberett en lista med intressanta ämnen eller problem, vilket istället kallas för en intervjuguide. Detta är det mest informella tillvägagångssättet att hålla en intervju på innan det inte längre kan kallas för en intervju. Personen som i fråga blir intervjuad får här prata fritt om vad han eller hon anser om det ämne som intervjuaren frågar om. Beroende på vilken typ av ämne och situation det är så skiljer sig formulering och ordningsföljd av frågorna från intervju till intervju om det är flera personer som ska intervjuas (Bell & Bryman 2015).

#### **Öppna och stängda frågor**

Frågor som ställs i samband med en intervju kan antingen vara stängda eller öppna. Med öppna frågor kan respondenten svara på frågorna hur den vill. Vid en intervju med stängda frågor kan respondenten endast välja att svara mellan ett antal givna alternativ (Bell & Bryman 2015).

##### **3.6.2.1 Färdigvarulagret**

Vid insamling av empiri för färdigvarulagret valdes både semistrukturerade och ostrukturerade intervjuer.

Den semistrukturerade intervjun användes för att skapa en förståelse för lagerhållningen. Dessa intervjuer inriktade sig på lagerpersonalen, under tidsperioden före datainsamlingen genom observationerna påbörjades. Utöver lagerpersonalen intervjuades även fabrikschefen och arbetsledaren för färdigvarulagret. Före samtliga intervjuer förbereddes ett intervjuschema med valda frågor, se *Bilaga C*. Intervjuschemat för lagrets arbetsledare och fabrikschefen varierade, utifrån deras olika yrkesroller och vad deras arbete bestod av för uppgifter. Intervjuerna genomfördes för att få in olika synvinklar från olika delar av fabriken. Syftet var att skapa en förståelse för hur lagerverksamheten fungerade och hur problematiken på färdigvarulagret såg ut.

De ostrukturerade intervjuerna var den intervjuvariant som användes mest i denna del av studien. Detta berodde på att intervjuerna främst riktade in sig på lagerpersonalen och intervjuvarianten var då bäst lämpade att använda efter de deras

arbetsförhållanden då det inte fick ta upp för mycket tid i deras arbete. Intervjuerna genomfördes genom att dagliga samtal hölls, där det diskuterades om deras dagliga rutiner och problem. Intervjuernas syfte var främst för att få en förståelse för hur lagerverksamheten fungerade, hur deras dagliga arbete förhöll sig samt var problemen i färdigvarulagret fanns. Intervjuerna förbereddes enbart genom att relevanta frågor ställdes när en intressant händelse inträffade, utifrån:

- Vad hände?
- Varför inträffade det?

Frågor gällande färdigvarulagret ställdes även i samband med intervjuerna för orderprocessen. Dessa frågor inriktade sig på att få en uppfattning till orsaken bakom problemen i lagret utifrån ett annat perspektiv.

Händelserna och svaren från samtliga intervjuer antecknades. Tiden för samtliga intervjuer varierade. Anledningen till tidsvariationen berodde på vad som diskuterades och om respondenten i fråga hade tid över för att prata. Inga intervjuer valdes att spelas in. Samtliga frågor som ställdes i intervjuerna var öppna och de intervjuade fick en frihet att besvara frågan hur de ville. I övrigt valdes att inte ange vad de olika respondenterna angav för svar i intervjuerna för färdigvarulagret, oavsett respondentens roll inom fabriken.

**Tabell 3.3:** Sammanfattning av intervjuer i färdigvarulagret.

	<b>Semi-strukturerad intervju</b>	<b>Ostrukturerad intervju</b>
Antal	3	15
Tid	50 minuter	5-10 minuter
Roll	Fabrikschef och arbetsledare för lagret	Lagerpersonal, produktionspersonal
Plats	Kontorslokal inomhus	Matsal, produktionsavdelning, färdigvarulager och övrigt lagerområde

### 3.6.2.2 Orderprocessen

För att erhålla information angående fabriken orderprocess hölls sex intervjuer i intervjuomgång 1 med totalt sju personer. I intervjuomgång 2 hölls fyra intervjuer med fyra personer. Samtliga intervjuer var semi-strukturerade. Detta genomfördes genom att två intervjuscheman hade skapats, se *Bilaga A* och *Bilaga B*.

#### Yrkesroller

Personerna som valdes att intervjuas hade alla olika yrkesroller och samtliga fick exakt samma frågor utifrån förberedda intervjuscheman. Det gavs utrymme för de intervjuade att prata fritt om samtliga frågor som ställdes, frågorna var därmed öppna. För intervjuarna, fanns möjligheten att ställa följdfrågor och kompletterande frågor för att erhålla mer förtydligande och utvecklade svar. Personerna som intervjuades hade följande yrkesroller:

- Säljare
- Projektledare
- Planerare
- Beredare
- Produktionsledare
- Fabrikschef

Ordningen av personerna som intervjuades följde ordningen av yrkesrollerna enligt ovan. Två personer hade yrkesrollen som produktionsledare och de intervjuades samtidigt. Utifrån valet och ordningen av intervjuade personer samt valet av frågor ställda i intervjuschemat gavs möjligheten att följa en order och de processer den går igenom. Det skapades även en uppfattning om olika rollers syn på orderprocessen.

#### **Mål med intervjuerna**

Intervjuerna skedde i två omgångar och det var samma personer som intervjuades i båda omgångarna förutom de tre personer som inte hade möjlighet i intervjuomgång 2. I den första omgången ställdes mer allmänna frågor om orderprocessen. Genom intervjuerna erhöles information mer specifikt om hur en orderprocess gick till och hur en order kom in i företaget, samt respondentens roll i processen. De intervjuade fick även beskriva vad de ansåg fanns för problem och flaskhalsar i orderprocessen. Utifrån problem och flaskhalsar som nämdes i omgång 1, fick samma personer i intervjuomgång 2 enligt sin egna uppfattningar rangordna de tre största problemen och välja den flaskhals de ansåg vara viktigast och som påverkade orderprocessen mest. Frågan ställdes även om de kunde hitta grundorsaken till respektive problem och flaskhals. I den andra intervjuomgången ställdes även frågor gällande problematiken i färdigvarulagret och vad respondenterna ansåg att grundorsakerna till dem upptäcka problem var.

#### **Tillvägagångssätt**

Intervjuer hölls i avskilda rum under intervjuomgång 1 och 2. Valet att hålla många intervjuer avskilt gjordes för av att göra det enkelt för respondenten att prata fritt om sin beskrivning av orderprocessen och hur deras egna tankegångar gick kring det. Det gavs även möjlighet för respondenten att prata fritt om var de ansåg att problemen och flaskhalsarna fanns.

Efter respektive intervju i intervjuomgång 1 och 2, utvärderades frågorna som ställdes och svaren som gavs. Detta gjordes för att modifiera om vissa frågor för att få en annan informationsvinkel om behovet fanns att göra frågan mer specifik eller mer öppen. Utifrån intervjuschemat som användes valdes ibland att vissa frågor skulle utelämnas. Detta berodde på att tydliga svar redan hade getts på vissa frågor eller att frågan som skulle ställas inte var lämplig för just den yrkesrollen, exempelvis att respondenten i fråga inte skulle kunna ge ett användbart svar. Tiden som lades ner på samtliga intervjuer i intervjuomgång 1 och 2 var likvärdiga och uppskattningsvis pågick varje intervju omkring en timme. Detta berodde på respektive respondents möjlighet att spendera sin arbetstid. Inga av intervjuerna för omgång 1 och 2 valdes att spelas in. Det valdes att inte ange vad de olika respondenternas angav för svar i



intervjuerna inom orderprocessen oavsett respondentens roll inom fabriken.

### 3.6.3 Observationer

Observationer är en metod för att samla kvalitativ information. Syftet med en observation är att försöka få tag på information om vad som egentligen pågår inom ett valt område genom att se, höra och fråga. Kraven som ställs finns på forskaren att han eller hon lyckas observera vad som händer på rätt sätt (Holme & Solvang 1997).

#### Öppen och dold observation

En öppen observation innebär att undersökningar genomförs där deltagarna som observeras har kännedom om att de blir observerade och har godkänt detta. En dold observation innebär motsatsen från en öppen och kan delas upp i två former:

1. Kontakt tas inte med personerna som observeras.
2. De observerade har ingen kännedom om att de blir observerade, detta genom att observatörerna ingår i gruppen av personerna som blir observerade.

En dold observation kan medföra felkällor då endast vissa av beteendena kan granskas, vilket medför att man måste göra antaganden kring det man inte kunnat observera (Holme & Solvang 1997).

#### Aktivt eller passivt deltagande

Det finns en stor risk att observatörernas närvaro påverkar och samtidigt blir påverkade av omgivningen vid både aktivt och passivt deltagande. Det är därför viktigt att vilket beteende som ger minimal påverkan av observationen. Det passiva deltagandet går ut på att observatören är "passiv" i förhållande till vad som de observerade personerna gör. Det aktiva deltagandet går ut på att observatören helt enkelt är mer "aktiv" i de observerades verksamhet (Holme & Solvang 1997).

#### Relevanta frågor vid observationer

Under observationen kommer det uppstå aktiviteter som är svårbegripliga och det är viktigt för observatörerna att anteckna saker som de inte förstår. En fråga som alltid återkommer är: "vad är det egentligen som händer?". Denna fråga bör observatörerna själva besvara men även ställa till personerna som blir observerade (Holme & Solvang 1997).

##### 3.6.3.1 Färdigvarulager

Vid genomförandet av observationerna på fabriken färdigvarulager följde vardera av rapportens författare en specifik person under flera arbetsdagar. Personerna som valdes att observeras varierade från dag till dag. Ibland fanns inte möjlighet att följa personer som observerats tidigare och istället fick en annan person då observeras. Genom att observera en person och ställa kompletterande frågor skapades en uppfattning och en förståelse för hur en typisk arbetsdag såg ut för lagerpersonalen. De olika aktiviteterna antecknades och aktiviteternas tider fastlogs och skrevs ner under observationerna. Detta skapade en uppfattning av hur mycket tid per dag

som en anställd på färdigvarulagret spenderade på icke värdeskapande aktiviteter respektive värdeskapande aktiviteter. Det antecknades även var de inträffade, när de inträffade och varför de inträffade. Utifrån detta bidrog det till att bestämma vilka aktiviteter som ansågs vara slöseri och hur mycket tid som försvann på slöserierna.

Observationer genomfördes genom en rörelse- och tidsstudie för att bestämma lagerpersonalens arbetsuppgifter samt hur mycket tid de spenderade på respektive arbetsuppgifter. Detta bidrog till att bestämma vilka aktiviteter som ansågs vara slöseri och hur mycket tid som försvann på slöserierna.

Utöver att följa lagerpersonalen, noterades även flödet av betongelement och tomma ställ och hur de transporterades runt på lagerområdet. Detta för att få en uppfattning om vilka sträckor som var tyngst belastade av transporter och för att vidare kunna bygga upp ett spaghettdiagram för analys.

Beroende på vilken typ av observation som genomfördes varierade öppna respektive dolda observationer. När en person följdes skedde det till största del som en öppen observation. Men även dolda observationer inträffade då det inte fanns möjlighet till att vara tillräckligt nära vissa händelser för att kunna ta kontakt.

Observationen av flödet av betongelement och ställ skedde genom en dold observation i det avseendet att ingen kontakt togs med personal som genomförde transporterna. Personalen hade dock kännedom om att de observerades, men inte varför. För att inte rapportens författare skulle påverka och bli för påverkade av att befinna sig på lagerområdet, valdes utförandet till ett huvudsakligen passivt beteende. Om behovet fanns ställdes frågor till personalen för att få en uppfattning om det som inträffade.

## 3.7 Kartläggning

Kartläggningen av orderprocessen för Abetongs fabrik i Falkenberg genomfördes till största del genom att hålla intervjuer med nyckelpersoner inom företaget.

För att genomföra kartläggningen blandades teorier från flera olika källor. Teorin grundades i flera olika tillvägagångssätt för hur en orderprocess oftast gick till samt flera olika metoder för hur en kartläggning av en orderprocess bör genomföras. Syftet var att skapa en kartläggning av orderprocessen specifik för Abetongs fabrik utifrån vald teori.

### 3.7.1 Tillvägagångssätt

När samtliga intervjuer var genomförda fanns tillräckligt med information för att skapa en uppfattning om fabriken orderprocess. Tillvägagångssättet för kartläggningen av orderprocessen illustreras i följande steg:

1. Skapande av intervjuschema  
Skapande och förberedande av intervjuschema för orderprocessens intervjuomgång 1 och 2 utifrån valda teorier.
2. Skapande av en överskådlig karta  
Genom intervjuomgång 1 för orderprocessen, samlades nödvändig information för att skapa en överskådlig karta för fabriken orderprocess. Skapandet av den överskådliga kartan bestod av orderprocessens underprocesser och genomfördes för att visa starten respektive slutet på orderprocessen. Skapandet genomfördes genom tillämpning av datorprogram och baserades enkelt på modellen för blockdiagram. Kartan illustreras i kapitel 4.
3. Skapandet av en mer detaljerad processkarta  
Utifrån svaren i intervjuomgång 1 skapades även en mer detaljerad processkarta vars syfte var att visa ett mer ingående djup på underprocesserna som utgjorde orderprocessen. Djupet som erhöles innehöll underprocessernas ingående aktiviteter samt var några viktiga beslut fattades i orderprocessen. Kartläggning genomfördes utifrån modellen för en Cross-functional processkarta.
4. Identifiering av problem och flaskhalsar  
Efter genomförandet av intervjuomgång 1 för orderprocessen, skapades en uppfattning om vilka problem och flaskhalsar som fanns i orderprocessen. Problemen och flaskhalsarna beskrivs vidare i kapitel 4 och 5.
5. Prioritering av problem och flaskhalsar  
En viktning och rangordning av problemen och flaskhalsarna gjordes baserat på svaren i intervjuomgång 2 utifrån respondenternas perspektiv. Det genomfördes även en viktning av problemen och flaskhalsarna utifrån teorin i kapitel 2.2.1, baserat på författarnas perspektiv. Det genomfördes även ett orsaks-verkan-diagram i samband med detta för att rangordna problemen och flaskhalsarna. Viktningen och rangordningen av problemen och flaskhalsarna redovisas och beskrivs i kapitel 5.
6. Skapande av mikrokarta  
En mikrokarta skapades utifrån de problem som ansågs vara störst i steg 4 inom dess underprocess, aktiviteter och uppgifter. Mikrokartan skapades i syftet för att visa vilka aktiviteter som problemen var kopplade till, detta för att hitta bakgrunden till problemen. Kartläggningen av mikrokartorna genomfördes med hjälp av en Cross-functional processkarta. Mikrokartan illustreras i kapitel 5.

## 3.8 Metodutvärdering

En hög trovärdighet är väsentlig för en studies innehåll och resultat. Trovärdighet brukar delas upp enligt tre olika mått, varav samtliga är av högsta vikt för att be-

aktningen av studien ska ses som trovärdigt enligt Björklund & Paulsson (2012). Enligt Björklund & Paulsson (2012) bör målet vara att uppnå en så hög nivå som möjligt för samtliga tre delar, detta för att studien ska få en hög trovärdighet.

#### **Validitet**

Validitet innebär i stora drag om resultatet med mätningen verkligen speglar det som är målet med mätningen och om resultatet framstår som pålitligt. Saunders, Lewis och Thornhill (2009) nämner att det finns flera hot mot en god validitet vilket hänsyn måste tas till. Nedan listas två av dessa hot:

- Tid  
Beroende på tiden efter att en metod utvärderas eller testas kan resultaten variera.
- Testande  
Om de som blir observerade har kännedom om att de blir observerade kan det påverka deras arbete vilket kan resultera i ett missvisande resultat.

#### **Reliabilitet**

Reliabilitet innebär att det måste finnas en tillförlitlighet i de mätmetoder som används. Om mätning upprepas, vilket värde får mätningen då? Enligt Saunders, Lewis och Thornhill (2009, s. 156) kan reliabilitet uppnås eller mätas genom att ställa och besvara följande tre frågor:

1. Kommer mätningen resultera i samma resultat vid andra tillfällen?
2. Kommer andra observatörer nå liknande resultat genom samma observationer?
3. Är det transparent i hänsynstagandet vid användning av rådata?

För att erhålla svar inom ramen av dessa tre frågor nämner Saunders, Lewis och Thornhill (2009, s. 156-157) ytterligare att det finns fyra områden som måste beaktas och hänseende måste tas till:

- Beroende på exempelvis valet av dag och tid som observationer väljs att genomföras under, kan missvisande fel av respondenter eller ämne uppkomma.
- Om respondenter är medvetna om att de exempelvis blir observerade kan partiska fel av respondenter eller ämne uppkomma baserat på att respondenterna väljer att ändra sina beteenden.
- Om en observation genomförs kan fel inträffa av observatören genom exempelvis missuppfattningar.
- Om en observation genomförs och observatören aktivt gör ett val att påverka det utkomna resultatet.

### Objektivitet

Objektiviteten beror på vilka värderingar som de som utför mätningarna har och hur det påverkar studien som genomförs.

I denna studie lades det vikt på att uppnå tillförlitlighet, på grund av att försöka erhålla en god och pålitlig studie, genom att följa de tre ovanstående punkterna. En minimering av aktivt deltagande eftersträvades vid observationerna, för att inte påverka observatörerna. Detta för att nå en så hög validitet som möjligt.

Reliabiliteten eftersträvades genom att bland annat genomföra flera olika varianter av datainsamlingsmetoder under olika dagar och tider. Ytterligare gavs respondenterna själva möjlighet att rangordna upptäckta problem. Detta gav en reliabilitet av problemen då de en jämförelse kunde genomföras mellan respondenternas och författarnas svar.

Hänsyn måste tas till att författarnas studie kan ha varit subjektiv i vissa bedömningar och antagningar i vissa stunder genomfördes vilket kan resultera i ett resultat som är missvisande.

#### 3.8.1 Generaliserbarhet

Resultatet för en studie kan enligt Saunders, Lewis och Thornhill (2009) vara tillämplig för andra studier som har liknande förutsättningar. Ett exempel på en studie som brukar kunna tillämpas på fler områden utöver ursprungsområdet är metoden fallstudie. Beroende på vad syftet är med studien kan studien lättare eller svårare tillämpas inom övrigt liknande områden och organisationer.

Denna studiens prioritet var att hjälpa fabriken i Falkenberg utifrån de lagerhållningsproblem som fanns i färdigvarulagret.

#### 3.8.2 Självkritik

Viktigt att ha i åtanke är att information som har insamlats under studiens fortlöpande kan innehålla felkällor. Det krävs därmed att en viss självkritik måste finnas.

##### 3.8.2.1 Litteraturstudie

Det fanns en risk att information som hämtades från litteratur, för studiens valda område, innehöll fel. Detta försökte att motverkas genom att välja flera olika källor med författare som fått sina uppsatser publicerade, för att få till en så god grund som möjligt. Risken fanns dock att det användes för många källor vilket kan ha resulterat i att granskning av författarna blev bristfällig. Bristande granskning inom vilket syftet respektive författares studie berörde kunde resultera i en missvisande tolkning av informationen. Tolkningsfel av vald litteratur, medförde även risken för att fel uppstod i analyser och slutsatser. Även ur vilket syfte författarna har skrivit

denna studie kan ha gett upphov till en subjektivitet som kan gett missvisande bedömningar i rapporten.

### 3.8.2.2 Intervjuer

Vad gäller de intervjuer som hölls under studiens fortlöpande, måste hänsyn tas till att eventuella felkällor uppstod genom att intervjuade personer missuppfattade frågan eller diskuterat område. De intervjuade personerna kan själva haft fel uppfattning om vad som är rätt svar och kan ha varit subjektiva i sina svar. Det motverkades genom att samma intervjuer utfördes med flera personer som har liknande arbetsuppgifter och som har kännedom inom samma ämnesområden. Detta gjordes för att försöka säkerställa att både rapportens författare och de intervjuade personerna inte misstolkade informationen. Risken fanns även att om litteraturen som tillämpades innehöll fel, skulle det medföra att intervjuerna som hölls också riskerade att bli fel.

### 3.8.2.3 Observation

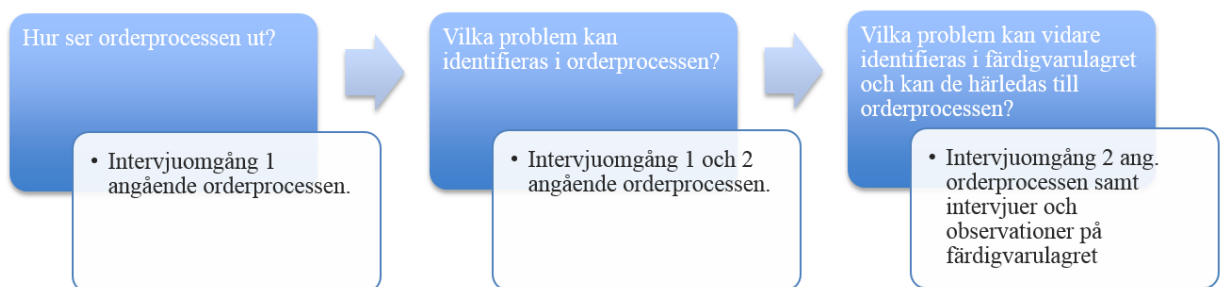
Genom de observationer som har utförts för insamlandet av relevant data måste det noteras att missvisande information kan ha samlats in. Det kan ha förekommit fel i form av att information har misstolkats av observatörerna. Det motverkades genom att en sorts data samlades in i flera omgångar, det vill säga att information aldrig samlades in för just ett moment, utan från flera. Genom detta tillvägagångssätt försökte informationen försäkras vara pålitlig. Risken fanns även här om litteraturen som tillämpades innehöll fel, i sin tur även påverkade att de observationer som genomfördes blev bristfälliga.

# 4

## Empiri

I detta kapitel ges en kort företagsbeskrivning av Abetong och dess fabrik i Falkenberg. Resultat från insamlad data, utifrån valda metoder, presenteras och ligger till grund för att beskriva fabriken nuvarande situation i färdigvarulagret och i orderprocessen.

För att ge en förtydligad bild över kopplingen mellan empiri och frågeställningar har en illustrerande modell skapats, se *Figur 4.1*.



**Figur 4.1:** Empiri kopplat till frågeställningar

### 4.1 Företagsbeskrivning

Abetong bildades år 1945 under namnet Vislanda Cementvarufabrik Lennart Olsson & Co. Det var först år 1951 namnet Abetong blev till (Abetong, 2016a). De har sitt huvudkontor i Växjö och finns etablerade i 14 orter runt om i Sverige. De har cirka 1,2 miljarder i årlig omsättning och har drygt 530 personer anställda inom företaget. Abetong har tre stycken marknadssegment som företaget inriktar sig på: anläggning, hus och lantbruk. Utöver fabriken i Falkenberg, som denna studie är inriktad på, finns 5 övriga fabriker i södra Sverige. De olika fabriken är inriktade på olika marknadssegment. Sedan år 1999 ingår Abetong i den tyska koncernen Heidelberg Cement Group (Abetong, 2016b).

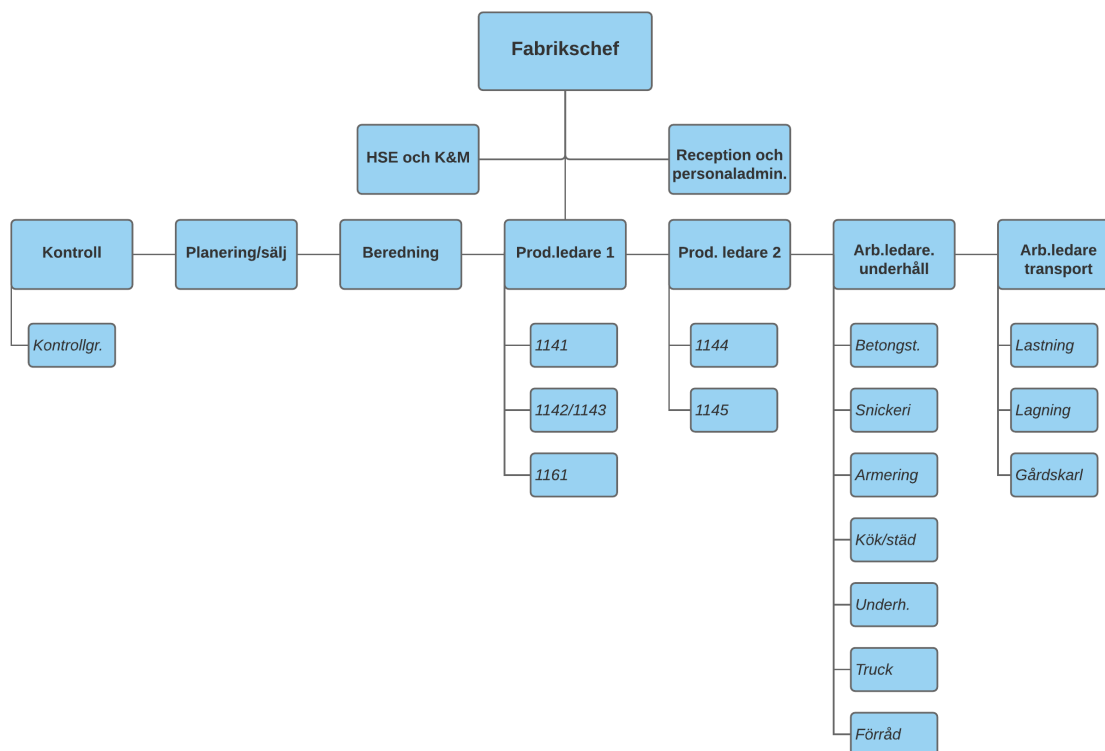
Företagets produktionsstrategi baseras på Make-To-Order (MTO) och Engineer-To-Order (ETO) på grund av att betongelementen behöver härdas i ett färdigvarulager efter produktionen innan de kan levereras till kund.

### 4.1.1 Fallföretagets framtida mål och visioner

Eftersom Abetong ingår i koncernen Heidelberg Cement Group följer de koncernens avsedda mål för bland annat miljö och hållbarhet. Heidelberg Cement har en hållbarhetsstrategi som samtliga företag inom koncernen måste följa som avser ekonomiskt, miljömässigt och socialt ansvar. Koncernen har ett uppsatt mål för 2020 vad gäller hållbarhet och som bland annat består av: hållbart byggande, utnyttja restmaterial och begränsa klimatpåverkan (Heidelberg Cement, 2016).

### 4.1.2 Fabriken i Falkenberg

Fabriken i Falkenberg är inriktad på att producera betongelement inom marknadssegmentet hus. De har omkring 100 personer anställda inom fabriken. De anställda har ett flertal olika yrkesroller inom fabriken, exempelvis produktions- och lagerpersonal, produktionsplanerare, säljare, projektledare, planerare, beredare och fabrikschef (Abetong, 2016c). Nyligen gjordes en omorganisation av verksamheten på fabriken så att ansvars- och arbetsfördelningen blev mer tydlig. Nedan illustreras fabriken nuvarande organisationschema med fabrikschefen längst upp och med en hierarkisk fördelning nedåt, se *Figur 4.2*.

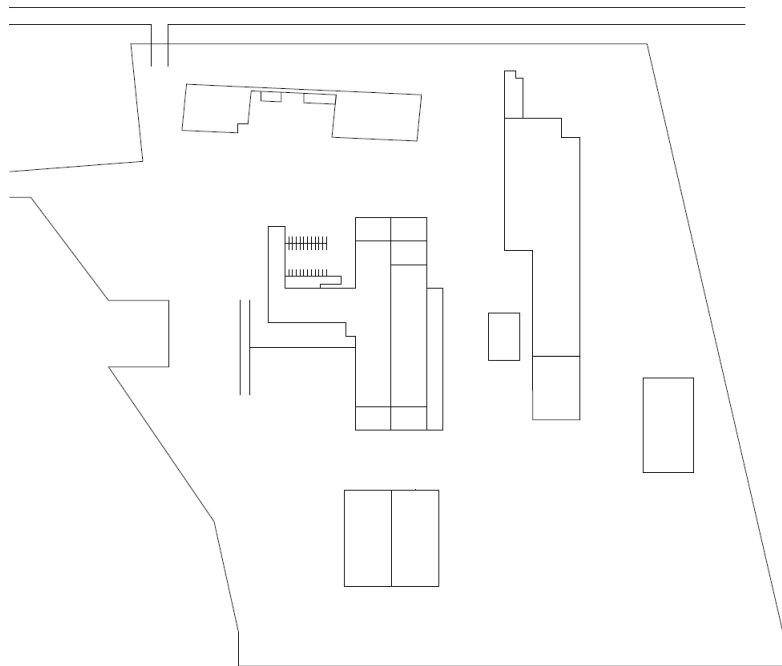


**Figur 4.2:** Organisationsschema

Betongelementen som fabriken producerar är av flera olika varianter: väggar, pelare, hisstoppar, balkonger med mera. Den typ av betongelement som det produceras mest av är väggar. Dagligen produceras det omkring 10 - 15 betongelement.



Väggelementen som produceras kan vara av flera olika sorter och dimensioner beroende på vad kunden efterfrågar, exempelvis produceras stående- och liggandeväggar. Väggarna har också olika tekniska egenskaper. Ett exempel på tekniska egenskaper är härdningen, där väggelementen har olika lagringsförutsättningar. “Grafiska väggelement” är en typ av betongelement som produceras och som måste härdas inomhus en viss tid in de få börja lagras utomhus i färdigvarulagret. De “vanliga väggelement” som produceras kan börja lagras och härdas utomhus i färdigvarulagret direkt efter de har blivit producerade.



**Figur 4.3:** Områdeskarta

### 4.1.3 Fabrikens olika avdelningar

Idag består fabriken i Falkenberg av 11 olika avdelningar.

1. Produktionsledningskontor  
Produktionsledningskontoret är den första avdelningen i flödet, de har till uppgift att skapa förutsättningar så rätt typ av element kan produceras till kunderna.
2. Godsmottagning  
På godsmottagningen jobbar en person med att förbereda en plocklista på olika standardgoods som ska användas vid gjutning av elementen.
3. Snickeri  
Snickeriavdelningen tillverkar formar av trä som används till att gjuta varje individuellt element.

4. Armering  
På armeringsavdelning böjs och klipps armeringsjärnen till rätt dimensioner så att det skall passa respektive betongelement.
5. Gjut  
Inom "gjut", gjuts element som har en mer avancerade komplexitet, det produceras i snitt ett element per dag.
6. 11-41 "Linen"  
"Linen" består av 3 stationer: formning, armering och gjutning. Här gjuts enklare element och i snitt produceras 8-10 element per dag.
7. Betongstation  
Betongstationen är placerad i mitten av huvudbyggnaden och försers respektive gjutavdelning med betong.
8. Grafiska element  
Avdelningen för de grafiska element som produceras. De är mer komplexa än de övriga elementen och kräver mer arbetad tid per enhet.
9. Montageavdelningen  
Inom denna avdelning monteras det eventuella tillbehör och kompletteringar till elementen, exempelvis fönster.
10. Reparation/lagning  
Vissa element är i behov av reparation efter att skadats eller om de inte uppnått vissa krav vid gjutningen. Reparation av element sker vid denna avdelning.
11. Färdigvarulager  
Färdigvarulagret består av tre stycken utomhuslagerlokaler/gårdar med traverser i respektive gård. (Almqvist och Ivarsson, 2016)

## 4.2 Fabrikens orderprocess

Fabrikens orderprocess kartlades genom tre olika verktyg: blockdiagram, Cross-functional karta och till sist värdeflödeskartläggning.

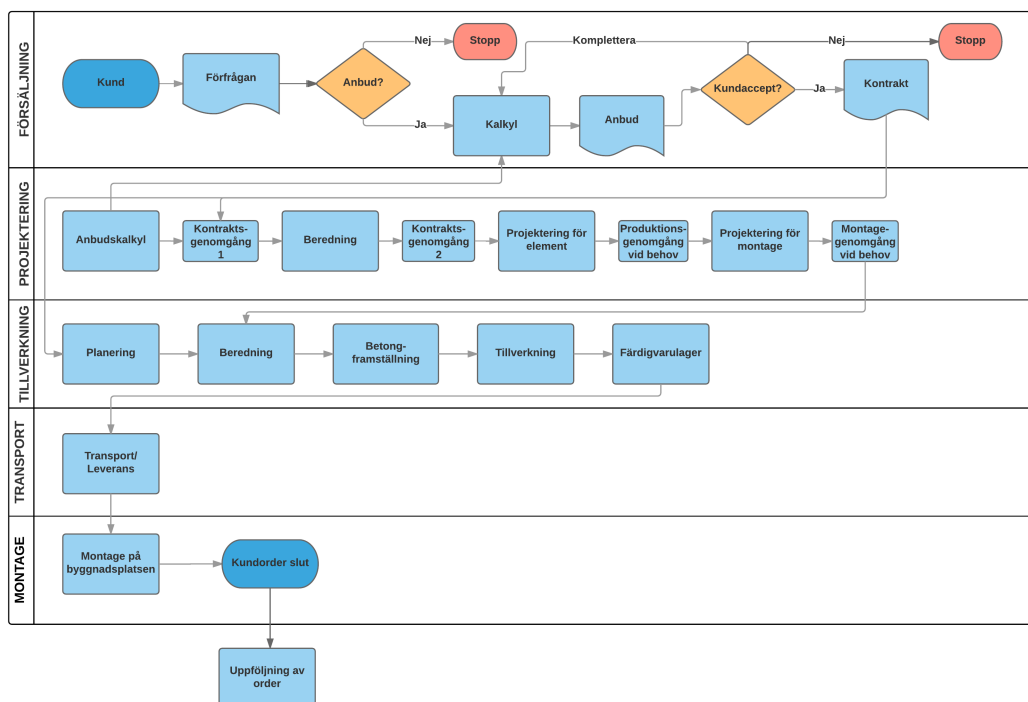
### 4.2.1 Kartläggning

Utifrån steg 2 i kapitel 3.7.1 skapades en översiktlig karta för orderprocessen i Abetongs fabrik i Falkenberg. Kartan baserades på informationen som insamlades från samtliga intervjuer i intervjuomgång 1. Den illustreras i *Figur 4.4* och redovisar samtliga underprocesser i orderprocessen, från det att kunden kommer med en förfrågan tills dess att kunden fått och godkänt sin produkt. Illustrationen baserades på kartläggningsverktyget blockdiagram.



**Figur 4.4:** Överskådlig karta

En mer detaljerad kartläggning av orderprocessen illustreras i *Figur 4.5* som åter visar samtliga underprocesser samt deras tillhörande aktiviteter och vilka beslut som tas och när de tas i orderprocessen. Cross-functional användes som kartläggningsmodell i detta fall. Kartläggningen gjordes tillgänglig efter genomförandet av intervjuomgång 1.



**Figur 4.5:** Fabrikens orderprocess

1. Den första underprocessen "Försäljning" delas upp i fyra aktiviteter.
  - (a) Den första aktiviteten är en förfrågan från kund och det är säljarens upp-  
gift att utvärdera kunden, utföra en övergripande tidplan samt att skapa  
övergripande ritningar. När detta är genomfört tas ett beslut om ett an-  
bud ska lämnas eller inte.
  - (b) Efter att beslutet har tagits om anbud ska lämnas är det säljarens fort-  
satta ansvar att utföra en kalkyl. Kalkylen ska bland annat innehålla en  
mängdning, dimensioner, transporter och en produktionskalkyl. Säljaren  
får hjälp av konstruktion och projektledning inom detta steg.
  - (c) I den tredje underprocessen lämnas ett anbud till kund baserat på kalky-  
len som skapades samt utifrån de anbudsmallar Abetong har. Antingen  
accepteras anbudet, eller så accepteras det inte eller sist så accepterar  
kunden anbudet men att kompletteringar måste tillkomma.
  - (d) I den sista aktiviteten inom underprocessen "Försäljning" skrivs ett even-  
tuellt kontrakt på mellan kund och Abetong. Kontraktet utgörs av en be-  
ställning från kunden där anbudet finns med. Det är säljaren som bär det  
huvudsakliga ansvaret och i samband med detta steg görs en projektledar-  
och konstruktionsinbokning.
2. Den andra underprocessen "Projektering" delas upp i fyra aktiviteter med fyra  
tillhörande genomgångar av olika slag som kommer mellan aktiviteterna.
  - (a) Den första aktiviteten inom underprocessen "Projektering" är anbuds-kal-  
kyl. I detta steg skapas ett tänkt anbud. Ansvariga för anbuds-konstruk-  
tionen kommer in i bilden tillsammans exempelvis ansvarig säljare, redan  
vid steg b för underprocessen "Försäljning", vid uppförande av kalkyl.
  - (b) Mellan den första och andra aktiviteten för underprocessen "Projekte-  
ring" sker en projektöverlämning/kontraktsgenomgång 1. Säljaren som  
har första huvudansvaret lämnar över projektet till en ny ansvarig, van-  
ligtvis en projektledare. Denna genomgång påbörjas när kontraktet är  
påskrivet av kund och Abetong.
  - (c) Den andra aktiviteten benämns som "Beredning", där ska den utsed-  
da projekteringsledaren styra samt genomföra projekteringen. Projekte-  
ringsledaren bär ansvaret för att sköta kontakten mellan projektledare,  
projektörer och eventuella arkitekter och konstruktörer vid projekterings-  
relaterade frågor som inte har en ekonomiskkoppling. Det är även i detta  
steg som den utsedda projektledaren börjar läsa in sig på projektet.
  - (d) Mellan den andra och tredje aktiviteten kommer den andra genomgången  
som kallas för "Kontraktsgenomgång 2". Här går de ansvariga inom pro-

jektering och projektledning igenom den andra kontraktsgenomgången.

- (e) Den tredje aktiviteten kallas för ”Projektering för element”. Här ansvarar projekteringsledaren för att elementritningar tas fram till produktionen.
- (f) I den tredje genomgången efter projekteringen för element genomförs vid behov en produktionsgenomgång. Om en produktionsgenomgång ska genomföras bestäms av projektledare och projekteringsledare.
- (g) I den fjärde aktiviteten genomförs projektering för montage. Det är projekteringsledarens uppgift att ta fram ritningar och beskrivningar som ska gälla vid montaget på byggarbetsplatsen.
- (h) Genomgången som kommer närmast är genomgång av montage. Vid behov är det projektledaren som måste bedöma om en sådan genomgång är nödvändig att genomföra.

3. Den tredje underprocessen ”Tillverkning” innehåller fem olika aktiviteter.

- (a) Den första aktiviteten, planering, innehåller flera steg och utgår från försäljningskalkylen som skapats för ett projekt. Planering påbörjas också i samband med kontraktsgenomgång 1 efter kontraktet är påskrivet av kund och Abetong och löper tillsammans under hela projekteringen. Utifrån tider och priser görs en beläggningsplan som i sin tur utgör grunden för en montageplan som i sin tur utgör grunden för hur gjutningen inom produktionen ska läggas upp.
- (b) I den andra aktiviteten, beredning, som sätts igång efter sista steget i projekteringen (montagegenomgång vid behov) har genomförts. Inom denna aktivitet skickas respektive ritning ut till de olika produktionsavdelningarna samt till snickeri och armeringsavdelning av ansvarig beredare. I övrigt är det beredarens uppgift att kontrollera så att övrigt gods finns tillgängligt, exempelvis isolering och övrigt material som ska gjutas in.
- (c) I den tredje aktiviteten sker betongframställningen som ska användas för gjutningen av elementen. Den utgörs av fyra uppgifter: recept, blandning, massa och sist kontroll.
- (d) Den fjärde aktiviteten, tillverkning, består av fyra uppgifter: plockning av detaljer som behövs specifikt för varje element, formtillverkning till respektive element görs av snickeriavdelningen, armering klipps och formas till varje element görs av armeringsavdelningen och sist så gjuts de olika elementen inom de fem olika gjutavdelningarna inom produktionen.
- (e) I den sista aktiviteten, färdigvarulager, transporteras de färdiggjutna elementen ut till antingen montageavdelningen eller färdigvarulagret innan

det ska levereras till kund.

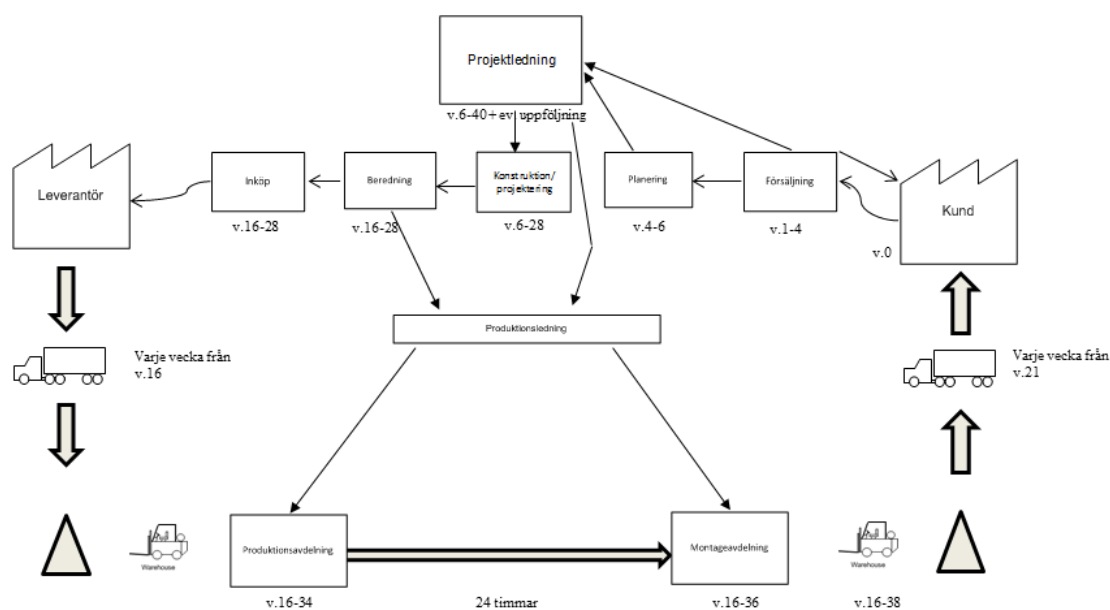
4. I den fjärde underprocessen, transport, sker transporter av betongelementen internt på lagerområdet samt med de lastbilar som ska leverera betongelementen till kunderna.
5. I den sista underprocessen, montage, monteras de prefabricerade betongelementen ute på den avsedda byggarbetsplatsen hos kunden.

Efter att montage på byggarbetsplatsen är klart och projektet och ordern är avslutad genomförs en eventuell projektuppföljning. Denna baseras delvis på en projekteringsuppföljning som genomförts efter aktiviteten "Montagegenomgång vid behov". Det är upp till projektledarchefen att avgöra om behovet finns för att göra en projektuppföljning.

I samband med projekteringen i "Kontraktsgenomgång 1" kommer en utsedd projektledare in för projektet och det är han eller hon som bär huvudansvaret för projektets fortlöpande genom att styra och bevaka det. Projektledarens ansvar slutar när kunden har fått sin produkt och en eventuell projektuppföljning har genomförts. Det är även projektledarens ansvar att fungera som kontaktperson mot kund, byggarbetsplats och montage vid byggarbetsplats.

## 4.2.2 Värdeflödeskartläggning

Värdeflödeskartläggningen för orderprocessen genomfördes utifrån både intervjuomgång 1 och 2 för orderprocessen samt utifrån intervjuer för färdigvarulagret. Efter en förståelse för hur aktiviteterna, både icke-värdeskapande och värdeskapande, var kopplade till varandra med hänseende på tider och information skapades en tillståndskarta från leverantör till kund. Tillståndskartan gällde för värdeflödet i orderprocessen utifrån fabriken nuvarande situation.



**Figur 4.6:** Värdeflödeskarta

I *Figur 4.6* beskrivs den nuvarande tillståndskartan för värdeflödet i orderprocessen och den är representativ för en medelstor order. En medelstor order kännetecknades av att den förhöll sig på ett tidsspänn som var ungefär ett år. Många av processerna skedde parallellt och startades löpande med varandra. Ordern tog slut efter att en eventuell projektuppföljning genomfördes. I detta exempel tog ordern slut vid v.36 (36 veckor efter orderstart) på grund att en uppföljning valdes att genomföras efteråt. Det framgick att en stor del av tiden lades ner under de uppstartande processerna av ordern, bland annat inom projektering och försäljning som uppskattnings tog mellan 6-7 månader. Utöver det tog produktionen, lagring och montagearbetet upp återstående tid på ungefär 4 månader. Dock startade många processer parallellt och hela ordern slutfördes på ungefär 8 månader. Det tillkom ytterligare ungefär 1 månads uppföljningsarbete.

I produktionen tar det i snitt cirka 24 timmar att gjuta ett element. Eftersom studiens syfte inte behandlade produktionen genomfördes inte en mer detaljerad tidsstudie för de olika aktiviteterna som skedde inom produktionen.

### 4.2.3 Identifiering av problem och flaskhalsar

Utifrån genomförda intervjuer i omgång 1 uppgick antalet problem till tio stycken och flaskhalsarna till fyra stycken inom fyra olika avdelningar. Grunden för intervjuomgång 2 utgick från de tio problemen och de fyra flaskhalsarna, där respondenterna fick avgöra vilka tre problem respektive den flaskhals de ansåg påverkade orderprocessen mest.

#### 4.2.3.1 Intervjuomgång 1

##### Problem

Nedan listas de tio problemen för orderprocessen efter intervjuomgång 1 och utgör grunden för intervjuomgång 2:

- **Fel på ritningar**

Två av sju respondenter svarade att fel på ritningar var ett problem som uppkom. Ritningar som skapades var ibland bristfälliga, innehöll fel eller svårtolkade när de sedan skulle användas för att tillverka betongelementen. Respondenterna svarade att vid användning av konsulter var ritningarna sämre.

- **Möjlighet till inflytande i anbudsprocessen**

Tre av sju respondenter svarade att möjligheten till inflytande i anbudsprocessen var ett problem. Vissa respondenter ansåg att de behövde komma in tidigare i orderprocessen för att kunna ge sin input och ha möjlighet att påverka ett projekt.

- **Fabriken produktionshastighet är för låg gentemot montagehastigheten på bygget**

En av sju respondenter svarade att produktionshastigheten på fabriken var för låg jämfört med montagehastigheten på byggarbetsplatsen. Respondenten menade att fabriken har halkat efter då leverans av stora element var komplicerat och ville att produktionskapaciteten per tidsenhet skulle ökas.

- **Ej standardiserade produkter**

En av sju respondenter svarade att det var ett problem med att produkterna inte var mer standardiserade. På grund av att betongelementen varierar i storlek och komplexitet går det åt mycket material åt exempelvis gjutformar i produktionsavdelningen. Om en återvinning av material hade kunnat genomföras tillsammans med att produkter har standardiserade dimensioner hade ett bättre flöde i produktionen erhållits.

- **Bristande erfarenhet och rutiner**

Två av sju respondenter svarade att bristande erfarenhet och rutiner inom fabriken var ett problem. Den senaste tiden har mer erfarna i personalen lämnat fabriken vilket har lett till en ökad nyanställning. Det krävs en ökad dokumentering av erfarenheter samt en förbättrad dokumentering och standardisering



av processer.

- **Bristande informationsspridning till avdelningar genom processen**  
Fem av sju respondenter svarade att bristande informationsspridning till avdelningar genom processen var ett problem. Information som var avsedd att förmedlas sköts ibland upp till den stund då det absolut var nödvändigt för informationen att nå fram. Information kunde även försvinna eller ändras längs vägen.
- **Svårt att planera på grund av ojämn arbetsstyrka i produktion**  
En av sju respondenter svarade att det var svårt att planera på grund av en ojämn arbetsstyrka i produktionen. Ibland var personal borta från arbetet på grund av sjukdom, ledighet vård av sjukt barn med mera.
- **Lyfter frågor för sent i processen**  
Fyra av sju respondenter svarade att frågor tas upp för sent i processen. Viktiga frågor togs ibland upp i ett alldeles för sent skede och nödlösningar behövdes göras. Det krävs därmed en bättre framförhållning och möjlighet för vissa parter att komma in tidigare i processen.
- **Svårigheter att välja rätt projekt vid förfrågan**  
En av sju respondenter ansåg att svårigheter uppkom att välja rätt projekt vid förfrågan. Utifrån respondentens perspektiv ansågs det vara svårt att värdera vilka projekt som var värda att gå vidare med.
- **Dålig översikt av mängden material i råvarulager**  
En av sju respondenter angav att det var en dålig översikt av mängden material i råvarulagret. Respondenten syftade till att det inte fanns något informationssystem angående lagersaldot vad gällde något lager, mycket inventeringar skedde i dagsläget istället.

### Flaskhalsar

Nedan listas de fyra flaskhalsar som angavs för orderprocessen efter intervjuomgång 1 och utgör grunden för intervjuomgång 2:

- **Konstruktionsavdelningen**  
Tre av sju respondenter svarade att konstruktionsavdelningen var en flaskhals. Arbetet inom konstruktion saknade delvis rutiner och bristande erfarenhet, enligt respondenterna.
- **Färdigvarulagret inom fabriken**  
Två av sju respondenter svarade att färdigvarulagret var en flaskhals. I rådande stund hade färdigvarulagret platsbrist samt att de hade väldigt mycket att göra i övrigt.

- **Montageavdelningen inom fabriken**

En av sju respondenter svarade att montageavdelningen var en flaskhals. Många betongelement måste gå genom montageavdelning för exempelvis insättning av fönster vilket var en bidragande faktor till avdelningens flaskhalsituation.

- **Produktionsavdelningen inom fabriken**

En av sju respondenter svarade att produktionen inom fabriken var en flaskhals. Respondenten menade att tillverkningen inom fabriken ska vara den styrande faktorn på fabriken kapacitet och ska därmed vara den största flaskhalsen.

### 4.2.3.2 Intervjuomgång 2

Vid intervjuomgång 2 kunde tyvärr endast fyra intervjuer hållas baserat på att tre av respondenterna inte var tillgängliga när intervjuerna skulle hållas. Nedan listas de problem och de två flaskhalsarna som de fyra återstående respondenterna ansåg påverkade orderprocessen mest utifrån problemen och flaskhalsarna som svarades under intervjuomgång 1. Dessa utgör grunden för analysen av orderprocessen.

#### **Problem**

Respektive problem beskrivs inte ytterligare eftersom de redan har beskrivits tidigare i kapitlet.

- **Bristande erfarenhet och rutiner**

Fyra av fyra respondenter svarade att bristande erfarenhet och rutiner utgör problem.

- **Bristande informationsspridning till avdelningar genom processen**

Två av fyra respondenter svarade att bristande informationsspridning till avdelningar genom orderprocessen är ett problem.

- **Lyfter frågor för sent i processen**

Två av fyra respondenter svarade att frågor lyfts för sent i processen.

- **Fel på ritningar**

En av fyra respondenter svarade att fel på ritningar är ett problem.

- **Fabriken produktionshastighet är för låg gentemot montagehastigheten på bygget**

En av fyra respondenter svarade att fabriken producerar för långsamt jämfört med montagehastigheten på bygget.

- **Svårt att planera på grund av ojämn arbetsstyrka i produktion**

En av fyra respondenter svarade att det är svårt att planera på grund av ojämn arbetsstyrka i produktion.

- **Ej standardiserade produkter**

En av fyra respondenter svarade att det ej finns standardiserade produkter.

### **Flaskhalsar**

Respektive flaskhals beskrivs inte ytterligare eftersom de redan har beskrivits tidigare i kapitlet.

- **Produktionen i fabriken**

Tre av fyra respondenter pekade på produktionen i fabriken som den allvarligaste flaskhalsen.

- **Konstruktionsavdelningen**

En av fyra respondenter svarade att konstruktionsavdelningen är den allvarligaste flaskhalsen.

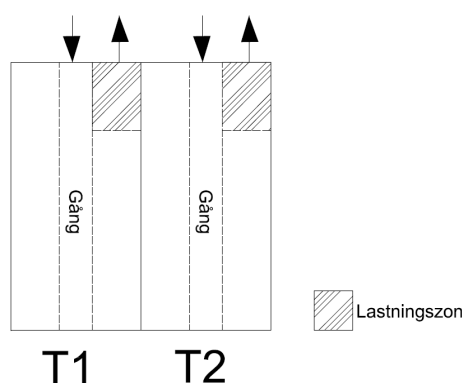
### 4.3 Fabrikens färdigvarulager

I färdigvarulagret på fabriken i Falkenberg lagras de prefabricerade betongelementen i väntan på att transporteras till kund. Färdigvarulagret består av tre traversgårdar varav två av gårdarna har tak. De är utrustade med totalt fyra traverser, en i varje gård förutom en som är utrustad med två traverser. Totalt arbetar för närvarande fyra personer på lagret. Det finns även en arbetsledare, inne på produktionsledningskontoret, och som sköter det administrativa arbetet.

#### 4.3.1 Traversgårdslayout

De tre traversgårdarna kan lagra ett begränsat antal betongelement. Traversgårdarna är avsedda att lagra tyngre betongelement, till största del väggelement. De tunga betongelementen transporteras i ställ med hjälp av en traktor. Traversgårdarna kan även lagra andra betongelement med mindre dimensioner och vikt, exempelvis vissa balkonger. Mindre sorters betongelement, exempelvis pelare och hisstoppar, behöver inte lagras i traversgårdarna. Dessa lagras på ospecificerade platser, på lagerområdet utanför traversgårdarna, i mån av plats och transporteras oftast dit med truck. Det eftersträvas att placera betongelementen i färdigvarulagret projektvis, men inte i leveransordning till kund.

Samtliga traversgårdar har ett avsett utrymme för att en lastbil skall kunna placera sig inne i gården så att traverserna kan lyfta upp betongelement på den väntande lastbilen. In- och utflöde sker på samma ställe i respektive gård. Under tiden som en lastbil befinner sig i traversgården går det inte att samtidigt lyfta in betongelement från produktionen. Detta gör att det inte skapas något sug i flödet genom traversgårdarna.



Figur 4.7: Traversgårdslayout med in- och utflöde

#### 4.3.2 Inventering

Under de dagar som observationerna genomfördes gjordes ett flertal inventeringar av antal betongelement som fanns på färdigvarulagret. Ett genomsnittligt och avrundat

resultat av antalet element i färdigvarulagret illustreras i *Tabell 4.1*. Traversgårdarna var mer eller mindre konstant fulla av betongelement. Även om traversgård 1 (T1) är lika stor som traversgård 2 (T2) fanns det fler betongelement i T1. Skillnaden berodde på betongelementens olika dimensioner och att vissa hade defekter. En del av dessa betongelement var även gul- eller rödmarkerade vilket indikerade på att de behöver antingen vidare transporteras till lagningsavdelningen på grund av kvalitetsbrister eller till montageavdelningen för att montera fönster eller liknande.

Det var även många betongelement som inte stod inuti en traversgård, antingen i ställ eller direkt på marken. Det berodde på att de antingen mellanlades i väntan på att transporteras till lagnings- eller montageavdelningen, men även för att de helt enkelt inte fick plats i traversgårdarna.

Färdigvarulagret har därmed en stor kapitalbindning med såpass många betongelement placerade där. Den exakta siffran på kapitalbindningen är svår att beräkna då betongelementen är olika mycket värda, uppskattningsvis omkring 40 000 - 50 000 kronor per styck.

**Tabell 4.1:** Inventering

Plats	Antal element	Varav antal gula/röda
T1	220	40
T2	150	30
T3	100	
Övrigt lagerområde	150	25
<b>Totalt</b>	<b>620</b>	<b>95</b>

### 4.3.3 Lagerpersonalens arbetsuppgifter

Delvis baserat på rörelsestudie i kapitel 2.2.1.4 utifrån observationer kunde lagerpersonalens olika arbetsuppgifter konstateras. Vissa uppgifter har högre prioritet än andra och ibland innebar det att lagerpersonalen måste sluta utföra ett arbete för att påbörja ett annat arbete som hade en högre prioritet. Nedan rangordnas deras huvudsakliga arbetsuppgifter i fallande ordning:

1. Lasta lastbil för leverans till kund.
2. Serva fabriken. Produktionen av betongelement i fabriken måste kontinuerligt tömmas så utrymme finns för att producera nya betongelement.
3. Tömma ställ. Produktionens dag- respektive nattpersonal måste ha möjlighet att placera nyproducerade betongelement i tomma ställ så fabriken produktion inte påverkas.

4. Övrigt arbete, bland annat:

- (a) Lasta av inkommande leveranser från Abetongs partnerföretag i Polen.
- (b) Såga till träplankor så att betongelement inte behöver placeras direkt på marken.
- (c) Städa.

### 4.3.4 Materialflöde

Materialflödet till färdigvarulagret kommer från produktionen inom fabriken och från montageavdelningen. Färdigproducerade betongelement transporteras ut från produktionen av lagerpersonal till de tre traversgårdarna eller i ställ till övrigt lagerområde för mellanlagring vid platsbrist i traversgårdarna. På grund av att det inte finns möjlighet till montage av fönster eller liknande inuti produktionen behöver det ideala materialflödet delas upp i två alternativ. Det ideala flödet för lagret för ”enkla” betongelement som inte går genom montageavdelningen är följande tre steg:

1. Betongelementen förflyttas från produktionen till färdigvarulagret med hjälp av traktor.
2. Betongelement lyfts in och placeras med hjälp av travers i väntan på leverans till kund.
3. Pålastning med hjälp av travers till lastbil för vidare transport till kund.

Det ideala flödet för lagret för mer komplexa betongelement som måste gå genom montageavdelningen, för exempelvis fönsterinsättning, är följande fyra steg:

1. Betongelementen förflyttas från produktionsavdelningen till montageavdelningen med hjälp av traktor.
2. Betongelementen förflyttas från montageavdelningen till traversgård med hjälp av traktor.
3. Betongelement lyfts in och placeras med hjälp av travers i väntan på leverans till kund.
4. Pålastning med hjälp av travers till lastbil för vidare transport till kund.

### 4.3.5 Informationsflöde

Arbetsledaren för lagret ansvarar för att rätt information går ut till lagerpersonalen. Varje morgon samlas lagerpersonalen i en bod vid traversgårdarna för att gå igenom

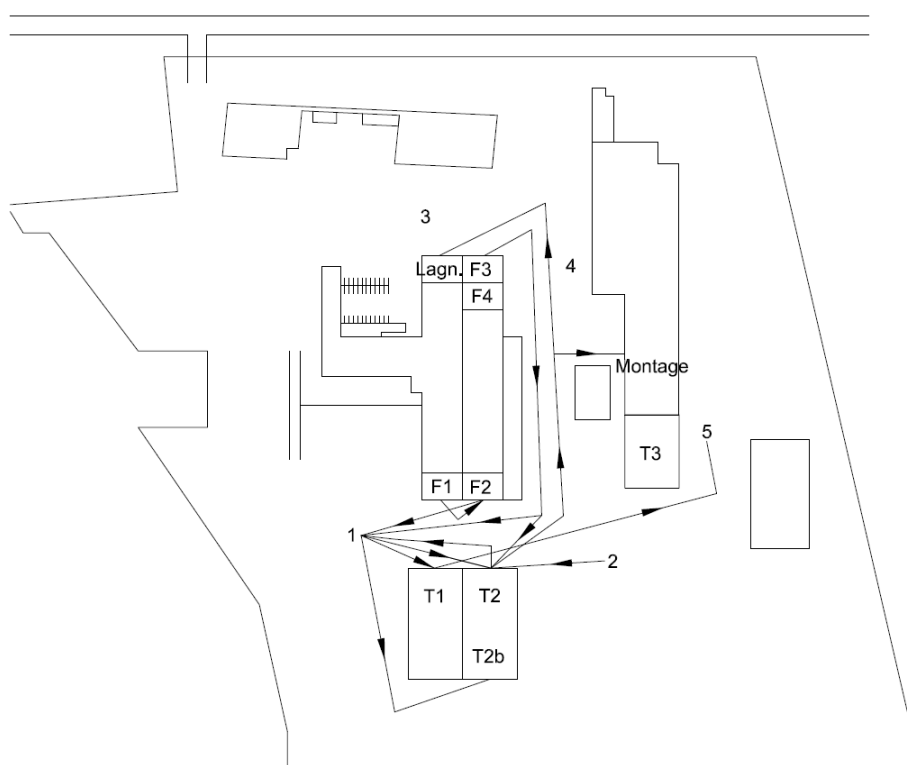
agendan för dagen/veckan, bland annat enligt följande punkter:

- Antalet leveranser som ska komma och gå.
- Leveransernas destination.
- Dimensionerna på betongelementen som skall levereras.

Kommunikationen internt på lagret, mellan lagerpersonal och arbetsledare, sker genom person till person eller via arbetstelefoner. Kommunikationen mellan övriga avdelningar sker också via arbetstelefon eller personlig kontakt. Det tekniska system som finns idag hade endast arbetsledaren inne på kontoret tillgång till. Systemet har information angående planering av producerade betongelement och deras dimensioner, antal och status. Om personalen på lagret behöver tillgång till informationen måste de kontakta arbetsledaren. I systemet redovisas inte om betongelement befinner sig i produktion eller på lagret. I dagsläget finns det heller inget scanningsystem som används för att registrera och samla information om var element befinner sig eller har för status.

### 4.3.6 Spaghettidiagram

Efter genomförda observationer kunde en sammanställning av antalet transporter med ställ och flödet av betongelement genomföras. De två olika spaghettidiagram (se *Figur 4.8* och *Figur 4.9*) illustrerar hur flödesvägarna av ställ och betongelement går och vilka flödesvägar som är högst belastade. Det observerades förflyttningar av 225 stycken betongelement och 62 stycken ställ under de fem dagar som observationerna genomfördes. I figurerna finns det olika beteckningar; T1 till T3 står för de olika traversgårdarna; F1 till F4 står för de olika portarna för utflöde ur produktionsavdelningen; Montage står för montageavdelningen; Lagn. står för lagningsavdelningen; punkt nummer 1-5 är olika fria områden på lagerområdet som inte har tillgång till någon travers.



**Figur 4.8:** Spaghettidiagram betongelement

På grund av platsbrist i figuren illustrerades endast flödesvägarna med högst frekvens. En fullständig tabell av samtliga flödesvägar med respektive belastning finns bifogade i *Bilaga D*. Som *Figur 4.8* tydligt visar, sker väldigt ofta mellanlagringar av betongelement på en rad olika platser runt om på lagerområdet. Punkt nummer 1, som ligger mittemellan produktionsavdelningarna och den stora traversgården, användes mycket frekvent som en mellanlagringsplats. Punkt nummer 5 belastades även den mycket, vilket beror på att en mobil lyftkran användes på lagerområdet, under en av observationsdagarna, då många betongelement behövdes placeras där under en obestämd tid.

I *Tabell 4.2* redovisas de illustrerade flödesvägarnas olika procentuella belastning

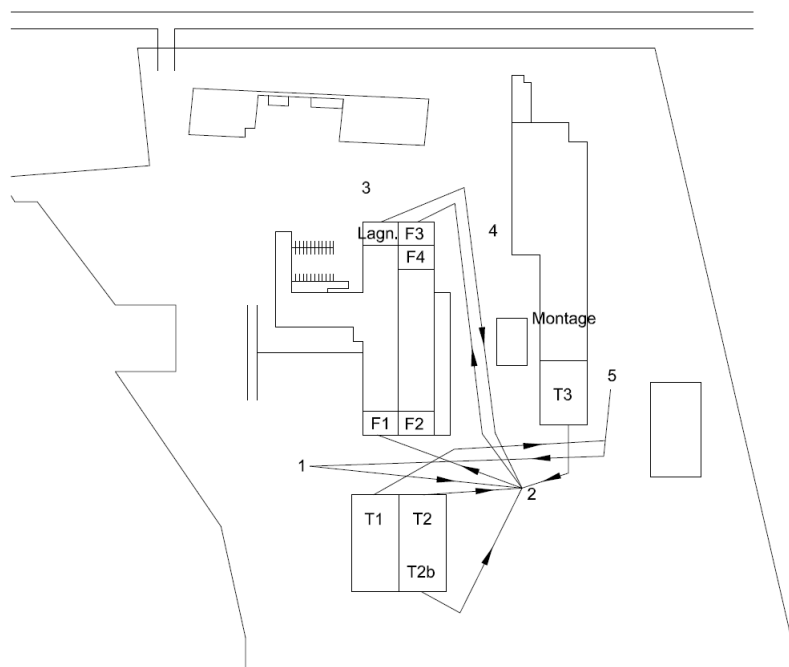


i förhållande till det totala antalet betongelement som observerades.

**Tabell 4.2:** Flödesbelastning betongelement

Flödesväg	Antal element	%
1 till T1	10	4.4
1 till T2	13	5.8
1 till T2b	8	3.6
2 till T2	8	3.6
F1 till F2	9	4
F2 till 1	13	5.8
F3 till 1	9	4
F3 till T2	8	3.6
T1 till 5	15	6.7
T2 till 1	10	4.4
T2 till L	8	3.6
T2 till M	8	3.6

Spaghettidiagrammet över transporter av ställen illustreras i *Figur 4.9*. Det förekom stora flöden från och till punkt nummer 2. Detta berodde till största del på att lagerpersonalen använde den platsen som en lagringsplats för ställen då de inte användes för att förflytta betongelement.



**Figur 4.9:** Spaghettidiagram ställ

### 4.3.7 Identifiering av slöseri

Efter genomförda observationer av det dagliga arbetet av lagerpersonalen framgick det att det uppkom slöseri i deras arbete. I kapitel 2.3.2.1 beskrivs tre kategorier av aktiviteter som kategoriseringen baseras på: värdeskapande aktiviteter, icke värdeskapande men nödvändiga aktiviteter samt icke värdeskapande aktiviteter.

#### 4.3.7.1 Värdeskapande aktiviteter

Värdeskapande aktiviteter definierades enligt aktiviteterna i materialflödet och lagerpersonalens arbetsuppgifter som beskrivs i kapitel 4.3.4 respektive 4.3.3.

#### 4.3.7.2 Nödvändiga men icke värdeskapande aktiviteter

Övriga aktiviteter som inte var värdeskapande, men som kunde vara nödvändiga, syftar till det arbete som inte tillhörde lagerpersonalens arbetsuppgifter och det ideala materialflödet.

Ibland behövde lagerpersonalen utföra administrativa arbeten till följd av avvikelser från det ideala materialflödet. I det administrativa arbetet kunde planering ingå för kommande leveranser till kund eller hur arbetet borde läggas upp för att anpassa arbetet på färdigvarulagret. Vid platsbrist på färdigvarulagret och när nyproducerade betongelement behövdes placerades någon annanstans fanns det behov av planering. Antingen placerades de i tillgängliga ställ eller tillfälligt på utlagda träplankor med hjälp av en extern mobil lyftkran. I samband med detta behövdes samtidigt en kontakt hållas med övriga avdelningar i fabriken för att kontrollera så planerat utrymme kunde användas.

#### 4.3.7.3 Icke värdeskapande aktiviteter

Icke värdeskapande aktiviteter kategoriserades och definierades utifrån de sju olika slöserikällorna som beskrevs under kapitel 2.3.2.1.

### Överproduktion

Överproduktion förekom inte ur färdigvarulagrets perspektiv eftersom fabriken tillverkningsstrategi, make-to-order, förespråkade att varje betongelement som producerades hade en avsedd kund. Det förekom därför inga icke värdeskapande aktiviteter inom slöserikällan överproduktion för färdigvarulagret.

### Väntande

Väntande förekom utifrån att lagerpersonalen ibland inte kunde använda utrustning eftersom de redan användes av övrig lagerpersonal. Väntande förekom även inom lagerpersonalens arbete med att vissa arbeten ibland tog ovanligt lång tid, exempelvis lossning av betongelement. Allt väntande som noterades som slöseri kategoriserades som den icke värdeskapande aktiviteten "Väntande" när observationerna genomfördes.

## Transport

Transporter var oundvikliga för lagerpersonalen eftersom betongelement behövde transporters runt på lagerområdet. Samtliga transporter klassades dock inte som slöseri. En av lagerpersonalens uppgifter var att placera betongelementen projektvis där det fanns utrymme i traversgårdarna eller på lagerområdet. Ibland behövde betongelement flyttas, exempelvis för att ge utrymme åt ett annat. Det ursprungliga elementet behövde då transporteras till en ny plats. Det uppstod därmed icke värdeskapande transporter fram och tillbaka mellan traversgårdarna och på lagerområdet. Ibland uppkom även icke värdeskapande transporter av ställ enbart för att det var många ställ som blockerade vägar runt om traversgårdarna och i utgången från produktionsavdelningen.

Mellanlagring av betongelement förekom både i traversgårdarna och runt om på övrigt lagerområde. Icke värdeskapande transporter inträffade då transporter inträffade till och från mellanlagringarna.

Sammanfattningsvis kunde icke värdeskapande transporter ske med truck eller med traktor. De kategoriserades som icke värdeskapande ”Transporter av ställ och betongelement med truck och traktor” när observationerna genomfördes.

## Olämplig behandling

### *Travers*

Olämplig behandling av betongelement förekom som icke värdeskapande lyft i traversgårdarna. Det inträffade när ett betongelement behövdes omplaceras i traversgårdarna och på lagerområdet; lyftas på ställ för vidare transport till montageavdelningen eller lagningsavdelningen. Olämpliga behandlingar i form av lyft med travers kategoriserades under aktiviteten ”Lyft av betongelement med travers” vid observationerna.

### *Mobil lyftkran*

Olämplig behandling av betongelement förekom som icke värdeskapande lyft med mobil lyftkran. Om betongelement behövde placeras utanför traversgårdarna på grund av platsbrist måste en mobil lyftkran hyras in. Olämplig behandling i form lyft med mobilkran kategoriserades under aktiviteten ”Lyft av betongelement med mobilkran” vid observationerna.

### *Mellanlagringar*

Olämplig behandling av betongelement i form av mellanlagringar förekom i traversgårdarna och i ställ på övrigt lagerområde. Mellanlagringarna förekom då inte betongelementen kunde placeras in direkt i traversgårdarna, montage- och lagningsavdelningen. Det fördes dock ingen tidsstatistik av mellanlagringarna. Istället noterades flödesvägarna av betongelement och det kunde konstateras var olika mellanlagringar uppstod på lagerområdet.

### Lager

Fabriken har en tillverkningsstrategi som heter "Make-to-order" vilket betyder att fabriken endast producerar betongelement efter beställning. Det betyder att det egentligen inte behöver finnas något färdigvarulager, men eftersom betongelementen måste hårdas en tid det nödvändigt. Under den tid observationerna genomfördes, hade fabriken en hög beläggning och platsbrist i färdigvarulagret. Det medförde en ökad risk att betongelement lagrades onödigt länge. Det fördes ingen tidsstatistik av icke värdeskapande lagring. Däremot genomfördes inventeringar av lagersaldot.

### Onödiga rörelser

Onödiga rörelser på grund av lagerpersonalens letande efter betongelement förekom över hela lagerområdet. Varje morgon måste de betongelement, som är avsedda för leverans till kund, under dagen hittas och markeras. Det var viktigt att lagerpersonalen visste var de element som skulle levereras under dagen befann sig för att effektivt skicka iväg betongelementen. Utan någon struktur på färdigvarulagret blev det svårt för lagerpersonalen att minnas var de ställt elementen. Letande efter betongelement i alla dess former blev således onödiga rörelser och kategoriserades under aktiviteten "Letande av betongelement" vid observationerna.

### Defekter

Defekter uppstod i form av kvalitetsbrister på betongelement när de blev skadade vid hanteringen på färdigvarulagret. Defekter kategoriserades utifrån att betongelement antingen var helt sönder eller var i behov av lagning. Det orsakade icke värdeskapande lyft och transporter för lagerpersonalen. Det fördes statistik på hur många betongelement som var i behov av att lagas och hur många som var helt sönder, men ingen tidsstudie.

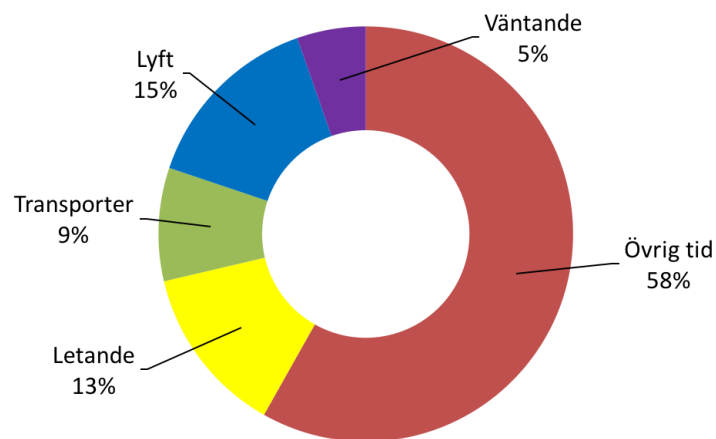
#### 4.3.7.4 Sammanställning av identifierad slöseri

I *Figur 4.10* illustreras andelen genomsnittlig tid slöseri (icke värdeskapande aktiviteter), som beskrevs i kapitel 4.3.7, i ett cirkeldiagram. I genomsnitt arbetade lagerpersonalen cirka 7,2 timmar aktivt per person under de dagarna som observationerna ägde rum. Hänsyn måste tas till att det var svårt att följa lagerpersonalen konstant under de dagar som observationerna genomfördes och de kan ha aktivt arbetat längre.

I cirkeldiagrammet kategoriserar de icke värdeskapande aktiviteterna som:

- **Letande** av betongelement
- **Transporter** av ställ och betongelement med traktor
- **Lyft** av betongelement med travers och mobil lyftkran
- **Väntande**

Värdeskapande- och icke värdeskapande men nödvändiga aktiviteter benämns som "Övrig tid" i cirkeldiagrammet i *Figur 4.10*.



**Figur 4.10:** Slöserier

*Figur 4.10* illustrerar procentsatserna för respektive slöseri. De värdeskapande och icke värdeskapande men nödvändiga aktiviteterna uppgick till 58 %. Totalt uppgick tiden som en av lagerpersonalen i snitt lade drygt 40 % på icke värdeskapande aktiviteter under en arbetsdag. Det motsvarade ungefär 3,2 timmar av en total arbetsdag i genomsnitt som lades ner på aktiviteter som är icke värdeskapande. Årligen skulle det motsvara:  $3,2 \text{ timmar} * 4 \text{ arbetare} * 225 \text{ arbetsdagar/år} = 2880 \text{ timmar}$ .

Hänseende måste tas till att under de dagar som observationerna genomfördes förekom lyft med mobilkran under en av dagarna. En i lagerpersonalen behövde genomföra lyft under den dagen, vilket påverkade statistiken för totalt slöseri.

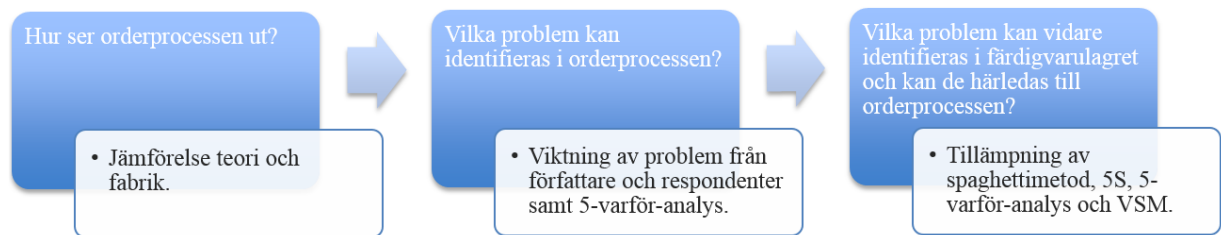


# 5

## Analys

I detta kapitel analyseras fabriken nuvarande situation utgående från insamlad information baserat på studiens syfte och frågeställningar. Utifrån redovisat resultat i kapitel 4 analyseras de upptäckta problemen och flaskhalsarna i orderprocessen respektive färdigvarulagret. Därefter undersöks sambandet mellan situationen i färdigvarulagret och orderprocessen genom att försöka hitta bakgrundsorsaken till respektive problem.

För att ge en förtydligad bild över kopplingen mellan metoder och frågeställningar har en illustrerande modell skapats, se *Figur 5.1*.



**Figur 5.1:** Analys kopplat till frågeställningar

## 5.1 Orderprocessen

### 5.1.1 Jämförelse mellan fabriken orderprocess och teori

Det resultat som redovisas i kapitel 4.2 om fabriken orderprocess visar att det finns många likheter men även en del skillnader mellan den och hur en orderprocess vanligtvis ser ut enligt teorin i kapitel 2.1.

**Tabell 5.1:** Jämförelse av orderprocessen

Fabriken	Modell
1. Försäljning	Planering
2. Projektering	Försäljning
3. Produktion	Tillverkning
4. Leverans	Transport
5. Montage	Retur/Service

*Tabell 5.1* illustrerar de huvudsakliga underprocesserna som bygger upp en orderprocess enligt teorin och hur det förhåller sig till orderprocessen för Abetongs fabrik i Falkenberg. Både skillnader och likheter presenteras mellan teori och fabriken i Falkenberg. Likheterna finns i underprocesserna: försäljning, produktion/tillverkning, leverans/transport. Eftersom Abetong är ett företag som producerar produkter, är det nödvändigt att de har med processen för tillverkning som även teorin anser bör finnas med.

Underprocessen, försäljning, är den första processen för Abetong jämfört med teorin bör det är den andra underprocessen. Enligt teorin är den första underprocessen istället en planeringsprocess. Frågan som bör ställas i detta fall, vad skulle en inledande underprocess för planering innebära för Abetongs fabrik? Eftersom underprocesserna som kännetecknas för Abetong i *Tabell 5.1* endast representerar fabriken i Falkenberg visar det inte hela sanningen. Abetong i sig har troligtvis en stödjande strategisk process som utför planeringen och prognostiseringen av marknaden. Det anses därmed inte nödvändigt för fabriken att inkludera en planeringsprocess i dess orderprocess.

Orderprocessen enligt teorin är en sammanfattning av flertalet olika orderprocesser, den visar därmed endast de underprocesser som är vanligast i en orderprocess. Varför det uppstår skillnader mellan orderprocesserna enligt teorin och orderprocessen som tagits fram för fabriken beror på att teorimodellen inte bygger på liknande företagsorderprocesser. Skillnaderna som uppkommer beror även på att orderprocesserna, som beskrivs i teorin, är representativa för hela företag och i den här studien gäller endast den egna orderprocessen som är representativ för fabriken i Falkenberg. Fabriken har två underprocesser som inte finns med enligt teorin: projektering och montage. Det beror på att Abetong producerar prefabricerade betongelement som kräver en viss projektering innan betongelementen kan tillverkas. Den sista underprocessen, montage, krävs när betongelementen ska monteras upp på byggarbetsplatsen hos kunden.

### 5.1.2 Värdeflödeskartläggning

Det som framgår av värdeflödeskartläggningen är att den största delen av ledtiden för ordern förekommer under de uppstartande processerna och aktiviteterna, bland annat försäljning, planering, projektering och beredning. Ledtiden är helt beroende på orderns storlek och komplexitet. Konstruktions-/projekteringsprocessen är den



enskilt mest tidskrävande processen i orderprocessen. Tiden som läggs ner på produktionen tar jämfört med tiden för konstruktion/projektering nästan dubbelt så lång tid. Det borde därmed finnas möjlighet till att genomföra en ledtidsreducering inom konstruktions- /projekteringsprocessen.

Information som hämtats inom denna studie har varit bristfällig rörande VSMn. Vad gäller produktionen inom fabriken så har denna studie inte haft det som ett fokusområde. Därmed har tiderna för olika aktiviteter och arbetsuppgifter inom produktionen varit svåra att specificera och därför har en djupare analys inte heller varit möjlig att genomföra sett ur produktionsprocessen. Tidsramen för studien har varit för kort för att erhålla all nödvändig information för att skapa en fullständig VSM. Utifrån detta görs valet att ej fortsätta genomföra vidare analyser på värdeflödeskartläggningen.

Det kan dock fastslås att den VSM som genomfördes kan utgöra en grund för fortsatta studier om en mer grundlig VSM önskas för fabriken. Om vidare studier genomförs utifrån denna VSM, kommer mer tid behöva läggas på att samla mer information, främst gällande konstruktions- och produktionsprocessen. Genom detta kan fler specifika tider inom respektive process erhållas så att exempelvis ledtidsreduceringar kan genomföras.

### 5.1.3 Viktning av identifierade problem och flaskhals

En viktning utifrån personalens perspektiv presenteras i det här kapitlet, där respektive respondent fick välja de tre största problemen och den största flaskhals de ansåg finnas i orderprocessen. Detta genomfördes genom intervjuomgång 2. En viktning utifrån författarnas egna perspektiv presenteras också. Denna baseras på viktningmatrisen i kapitel 2.2.1.1 och genomförs på de tre största problem som anges nedan.

#### 5.1.3.1 Respondenternas svar

Genom intervjuomgång 2 fick respektive respondent ge sitt perspektiv angående vilka tre problem de ansåg finnas samt den flaskhals som de ansåg var störst i orderprocessen. Följande tre problem samt flaskhalsen är de som är mest förekommande baserat på samtliga intervjuer i intervjuomgång 2.

#### **Problem**

##### *Bristande erfarenhet och rutiner*

Detta problem ansåg samtliga, fyra av fyra, respondenter var störst och viktigast i orderprocessen. Det grundar sig bland annat på att projekten som Abetong numera är involverande; har utvecklats och blivit mer komplexa att utföra. Kunden ställer numera högre krav på utformning, installationer och estetik av betongelementen och därför är de svårare att tillverka. Trots komplexiteten har arbetsrutinerna inom fabriken inte utvecklats i takt utan istället halkat efter. Varför rutinerna har blivit en avgörande faktor för denna fråga beror på att det har anställts mycket nytt folk i

fabriken under den senaste tiden. Rutiner som fanns innan har i och med detta skifte av anställda lett till att vissa rutiner försvunnit och att det i nuvarande situation saknas en viss erfarenhet och kunskap. Det är viktigt att rutinerna uppdateras och blir tydligare så att arbetet kan effektivieras inom flera aktiviteter för orderprocessen. Lättläst och förståelig dokumentation av rutinerna borde också finnas till hands för samtliga anställda på fabriken.

### *Bristande informationsspridning till olika avdelningar i processen*

Ett annat problem som respondenterna, två av fyra, ansåg vara ett allvarligt problem i orderprocessen var att information som ska förmedlas till olika avdelningar inte når fram eller förändras längs vägen. Det är svårt att förmedla information så att den går ut till alla personer på en hel fabrik. Om information ska förmedlas vidare från avdelning till avdelning eller från person till person är det tyvärr lätt att informationen försvinner längs med vägen. Ju "längre" informationen är avsedd att förmedlas desto mer ökar risken att den försvinner. Finns det en person som ansvarar för att förmedla informationen till samtliga parter kan det underlätta processen. Det innebär dock en risk att en hel process låter sig påverkas för mycket av en enskild person. Om denna person skulle bli sjuk och inte kunna arbeta skulle det kunna leda till allvarliga konsekvenser som påverkar hela orderprocessen. Ett bättre alternativ är istället ett enkelt och säkert informationssystem som finns tillgängligt för personal i behov av att få viss information samt att "längden" på informationsvägen kortas ned.

### *Lyfter frågor för sent i processen*

Det tredje och sista problemet som, två av fyra, av respondenter valde som ett av de allvarligaste problemen i orderprocessen, var att fabriken lyfter frågor för sent i orderprocessen. Viktiga faktorer inom detta problem är att det förekommer dålig framförhållning och planering. Andra sorters problem som uppstår för flödet inom orderprocessen skjuts ofta upp och lösningarna som tas fram blir därför tillfälliga och impulsiva.

## **Flaskhalsar**

### *Produktionen i fabriken*

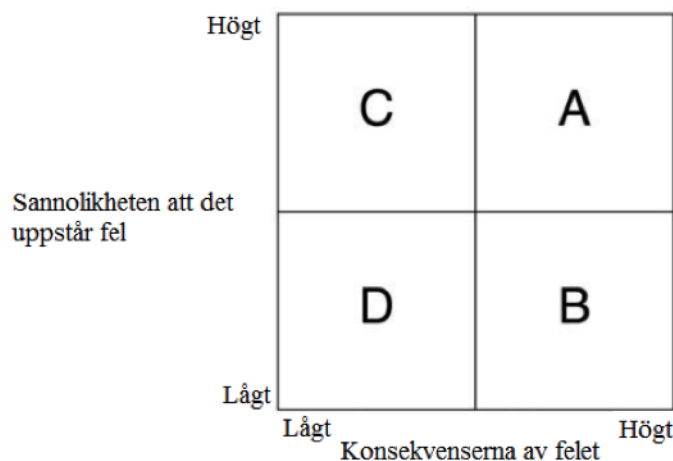
Tre av fyra respondenter svarade att produktionen i fabriken är den största flaskhalsen, tätt följt av konstruktionsavdelningen. Att produktionen anses vara en flaskhals har många orsaker. Fabriken har som mål att ha en så stor och jämn beläggning som möjligt av pågående projekt under både låg- och högkonjunktur. Detta är troligtvis en bidragande orsak till att produktionen inte har fått investeringar för att byggas ut till en fabrik med större kapacitet då det blir svårt att hålla igång allt under en lågkonjunktur. Orsaken till att inga investeringar har genomförts, är att fabriken har problem med att hinna med alla projekt under en högkonjunktur då det säljs mer än vad fabriken egentligen klarar av. I dagsläget råder också en högkonjunktur för Abetong och de har många projekt igång. Därför läggs istället en del av produktionen i Polen och på andra fabriker som möjligtvis har kapacitet att producera extra betongelement. Betongelement som är tillverkade i Polen transporteras sedan

till fabriken i Falkenberg. Några är helt klara medan andra behöver skickas till montageavdelningen för exempelvis insättning av fönster. Respondenterna menar att en högre produktionstakt kan ytterligare öka försäljningen av flera projekt samtidigt som fabriken hade hunnit med den nuvarande beläggningen. Fabriken har nämligen även svårt att hinna med montagearbetet ute på byggarbetsplatsen. Man kan montera uppåt dubbelt så många betongelement gentemot vad fabriken kan tillverka, vilket ytterligare var ett problem som nämndes under intervjuerna.

Flaskhalsen i produktionen anses vara alldeles för generell för att kunna göra en 5-varför-analys på. Detta då det finns många bakgrundsorsaker till varför det uppkommit en flaskhals där. Den måste specificeras mer ingående för att 5-varför-analys ska kunna tillämpas. Eftersom fokus inom denna studie har legat på färdigvarulagret och orderprocessen, hör produktionen inte hemma i denna studie.

### 5.1.3.2 Viktning

En viktning, utifrån författarnas egna värderingar baserat på intervjuerna, görs på de tre största problemen inom orderprocessen som beskrevs ovan. Detta för att sedan fördjupa analysen av de allvarligaste problemen. Viktningen baseras på viktningsmatrisen som beskrivs i kapitel 2.2.1.1. *Figur 5.2* illustrerar viktningsmatrisen med sannolikhet på y-axeln och konsekvenser på x-axeln.



**Figur 5.2:** Viktning

#### Problem

Genom *Figur 5.2* illustreras respektive problems placering i figuren och därmed ges författarnas bedömning av varje problems tyngd i orderprocessen.

##### *Bristande erfarenhet och rutiner*

Det finns en hög risk att fel uppstår på grund av det förekommer bristande erfarenhet och rutiner hos personalen på grund av att det i dagsläget inte finns dokumenterade och etablerade arbetsrutiner. Exempelvis löper nyanställda, speciellt i produktionen, en större risk att skapa kvalitetsbrister på betongelementen. Inventeringen som gjordes av betongelement på färdigvarulagret, se kapitel 4.3.2, visar att drygt 15 % hade någon form av brist. Antingen skulle betongelement lagas eller var i värsta fall obrukbara. Inventeringens resultat anses vara relativt högt och därför anses även bristande erfarenhet och rutiner vara ett problem.

Eftersom fabriken är en relativt farlig miljö att arbeta i kan bristande erfarenhet och rutiner riskera att nyanställda utsätts för en större risk för att skadas eller utsätta andra anställda för risk av skador, vilket kan få allvarliga konsekvenser. Det bör dock tilläggas att det krävs ett allmänt sunt förnuft för samtliga anställda inom fabriken för att undvika olyckor. På grund av den höga sannolikheten att bristande erfarenhet och rutiner kan orsaka brister i elementen, samt konsekvenserna för om en olycka inträffar på fabriken bli mycket allvarliga, görs valet att placera det här problemet i kvadrant A i *Figur 5.2*.

*Bristande informationsspridning till olika avdelningar i processen*

Risken att information försvinner eller inte kommer fram till rätt person eller avdelning, anses i dagsläget vara hög på grund av att det bland annat inte finns ett komplett informationssystem som samtliga parter i fabriken kan ta del av. I övrigt framstår det som att kommunikationen mellan olika avdelningar till viss del är bristfällig. Det kan vara en bidragande faktor till att information lätt försvinner.

Konsekvenserna av att informationsspridningen är bristfällig antas bero på vad för slags information som skall förmedlas. Viktig information, som kan få allvarliga konsekvenser om den inte når fram, antas i detta avseende alltid komma fram till rätt person eller avdelning. Därför placeras detta problem i kvadrant C i *Figur 5.2*.

*Lyfter frågor för sent i processen*

Risken att viktiga frågor lyfts för sent i orderprocessen antas vara hög. Det är på grund av att det är lätt att skjuta svåra beslut och problem framför sig eller att låta andra ta tag i frågorna. Det framstår som att frågor som anses vara viktiga inte behandlas förrän det är absolut nödvändigt. Det blir värre när det råder dålig framförhållning och bristande planering. Engagemang och tidsbrist kan även vara bidragande orsaker till problemet.

Konsekvenserna av att lyfta viktiga frågor för sent i orderprocessen kan ha allvarliga konsekvenser för utförandet av den efterföljande processen och slutligen resultatet. Dyra och tillfälliga lösningar kan vara nödvändiga att utföra för att lösa frågor, vilket inte är ett hållbart tillvägagångssätt i längden. Det skapas även en onödig stress och irritation bland de anställda i fabriken, vilket kan leda till förseningar och kvalitets- och säkerhetsbrister i utförande samt resultat. Därför görs valet att placera detta problem i kvadrant A i *Figur 5.2*.

### 5.1.4 5-varför-analys

Verktyget 5-varför tillämpas för att försöka hitta bakgrundsorsaken till valda problem i orderprocessen ”Lyfter frågor för sent i processen” och ”Bristande erfarenhet och rutiner”.

Frågorna som författarna ställer baseras på de observationer och intervjuer som har hållits. Viktigt att ha i åtanke är att denna metod kan gå åt olika håll, beroende på hur analysen startar och hur frågorna fortlöper med dess respektive svar. Svaren på frågorna har ställts för att försöka spegla verkligheten utifrån vad författarna har uppfattat. Analysen kan dock innehålla en viss subjektivitet utifrån vad författarna uppfattat.

För att illustrera tillämpning av 5-varför analysen, används en egen tolkning av ett orsaksverkandiagram i slutet av respektive 5-varför-analys på grund av att problemen är för generella för att följa den teoretiska modellen. Därför illustreras orsakerna i *Figur 5.3* och *Figur 5.4* utifrån att varje svar endast följer ”ryggraden” för ursprungsproblemet.

#### 5.1.4.1 Lyfter frågor för sent i processen

Utifrån den analyserande viktningen av rapportens författare på de uppmärksammade problem från intervjuomgång 2 genomförs en 5-varför-analys på problem i kvadrant A. Enligt (Pettersson m fl. 2009) kräver 5-varför-analysen att analysen startar med en specifik fråga. Eftersom frågan ”Varför lyfts frågor för sent i processen?” anses vara för generell ställs en mer specifik fråga som underlättar för användningen av verktyget samt författarnas möjlighet att ställa frågor. Den nya frågan lyder istället: ”Varför tvingas färdigvarulagret med kort varsel hyra in en mobilkran?”, den bygger på ett verkligt exempel, med inhyrning av mobilkran, som författarna har observerat och som har uppkommit när en fråga har lyfts för sent i processen.

*Varför tvingas färdigvarulagret med kort varsel hyra in en mobilkran?*

Orsaken är att det är platsbrist i färdigvarulagret och det måste därför finnas möjlighet att placera de nyproducerade betongelementen utanför traversgårdarna. Därför krävs det att en extern mobilkran hyrs in för att placera de nya betongelementen på avsedd plats på övrigt industriområde. Inhyrningen av den mobila lyftkranen samt tillhörande förare är en onödig och mycket dyr kostnad. Det behövs även lagerpersonal som hjälper till med den mobila lyftkranens arbete och många icke värdeskapande lyft och transporter uppkommer därför i samband med detta.

*Varför är det platsbrist i färdigvarulagret?*

Anledningen till att färdigvarulagret har platsbrist är att i dagsläget har produktionen ett högre utflöde till färdigvarulagret än vad färdigvarulagret levererar ut. Antalet betongelement som samlas i färdigvarulagret är större än dess nuvarande kapacitet. Det påverkar i sin tur lagerpersonalens arbetsuppgifter på ett negativt sätt.

*Varför uppstår det ett större inflöde än utflöde till och från färdigvarulagret?*

Att inflödet är större än utflödet till och från färdigvarulagret beror på att det bland annat förekommer avvikelser från planeringen av leveransdatumet till kund. I övrigt tillkommer även leveranser av betongelement från Polen när fabriken behöver förflytta en del av sin produktion dit. Det bidrar ytterligare till ett ökat inflöde som är högre utflödet, då leveranserna till färdigvarulagret från Polen inte kommer i takt med utflödet från färdigvarulagret. När det sker avvikelser av flera projekt samtidigt blir problemet värre.

*Varför får avvikelserna sådana effekter?*

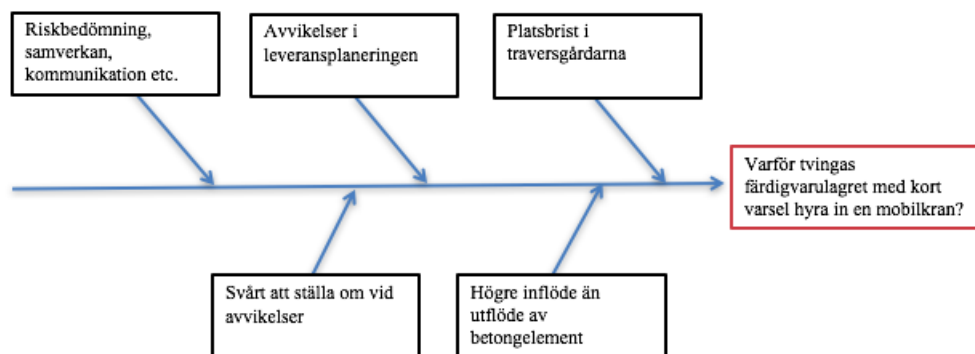
När det exempelvis sker förändringar, i ett sent skede, ute på byggarbetsplatsen vill kunden skjuta upp leveransen av betongelement och göra revideringar i tidplanen. Det i sin tur påverkar den planerade montagetidplanen hos fabriken. Montagetidplanen baseras delvis på en grov tidsplan som skapas under försäljningsprocessen och som noggrannare planeras vid projekteringsprocessen. Det blir en slags dominoeffekt där färdigvarulagret får ta den största smällen. Under perioder i konjunkturen då det är ett högt tryck på försäljningen blir produktionsnivån högre och känsligare för störningar, vilket i sin tur kan ge en stor påverkan på orderprocessen.

*Varför brister det i dagsläget att minimera dessa effekter?*

Det är många faktorer som påverkar att det brister i att motverka dessa effekter och det är svårt att förutse oväntade förändringar. Därför är det viktigt att redan vid försäljningsprocessen ta hänsyn till att det finns risker för att förändringar under orderprocessen inträffar, speciellt stora ordrar med stora volymer och lång ledtid. Därför är en djupare och noggrannare riskbedömning av ordern vid försäljningsprocessen viktig. Om en säkrare riskbedömning kan genomföras, bland annat baserat på tidigare erfarenhet av äldre ordrar, kan det bidra till att underlätta planeringen av montagetidplan och i vilken ordning betongelementen skall produceras. I samband med riskbedömning måste det även finnas en medvetenhet om att oväntade förändringar fortfarande kan inträffa. Det bör därför även genomföras bedömningar om hur förändringar ska åtgärdas om de väl inträffar.

Utöver en säkrare riskbedömning behövs en förståelse för vad en fortsatt hög produktion får för effekter i andra delar av fabriken. Om en förändring skulle inträffa i dagsläget, till exempel att ett leveransdatum blir framskjutet, leder det till att det blir ett glapp i produktionen. Eftersom produktionen strävar efter att ha en beläggning på 100 % får inget glapp förekomma och det måste då fyllas upp. Det kan antingen vara att betongelement från andra ordrar istället produceras eller att betongelement från den aktuella ordern fortsätter att produceras. I och med att produktionen därmed producerar i 100 % leder det i sin tur till att förseningen av betongelementen måste stanna på färdigvarulagret under så lång tid leveransdatumet är förskjutet. I snitt produceras 15 element per dag. Det innebär att för varje dag leveransdatumet blir uppskjutet ökar antalet betongelement i färdigvarulagret. Det förhöjda antalet betongelement riskerar att överstiga kapaciteten i färdigvarulagret och att följd fel uppstår. Då behövs drastiska åtgärder, exempelvis genom att hyra in en mobil lyftkran för att lösa platsbristen.

När det finns risk att det sker förhöjda lagernivåer i färdigvarulagret måste lagerpersonalen i ett tidigare skede underrättas för att underlätta deras planering och undvika paniklösningar. Därför måste en effektivare kommunikation och samarbete mellan de olika avdelningarna finnas. Det måste även finnas en ökad förståelse mellan de olika avdelningarnas arbetsuppgifter och hur respektive avdelning påverkas av en förändring i orderprocessen.



**Figur 5.3:** Orsaksdiagram "Lyfter frågor för sent i processen"

#### 5.1.4.2 Bristande erfarenhet och rutiner

I detta fall startar även fem-varför-analysen med ett konkret exempel "Varför många gul-/rödmarkerade betongelement på färdigvarulagret?" utifrån observationer.

##### *Varför många gul-/rödmarkerade betongelement på färdigvarulagret?*

När betongelement är gul-/rödmarkerade på färdigvarulagret behöver de antingen skickas till lagnings- eller montageavdelningen. Då de behöver skickas till lagningsavdelningen beror det på att de är sönder på något vis, antingen på grund av hantering efter produktion eller kvalitetsbrister orsakade i produktionen. En rödmarkering av betongelement kan också betyda att de är obrukbara.

##### *Varför kvalitetsbrister?*

Att det uppstår kvalitetsbrister i produktionen kan tänkas ha flera orsaker bland annat: fel på maskiner, fel betongrecept, fel på byggmaterial och bristande erfarenhet hos personalen. Eftersom det inte har gjorts en djupare informationsinsamling om kvalitetsbrister i produktionen baseras fortsättningen på analysen på svar från fyra av sju respondenter som nämnt att det beror på erfarenhetsbrister.

##### *Varför bristande erfarenhet?*

Bristande erfarenhet hos personalen beror dels på generationsskifte inom produktionsavdelningen samt att det inte skett en lärande dokumentation, som alla enkelt kan ta del av, av erfarenheter. Det finns inte etablerade rutiner på dokumentering som alla följer kontinuerligt.

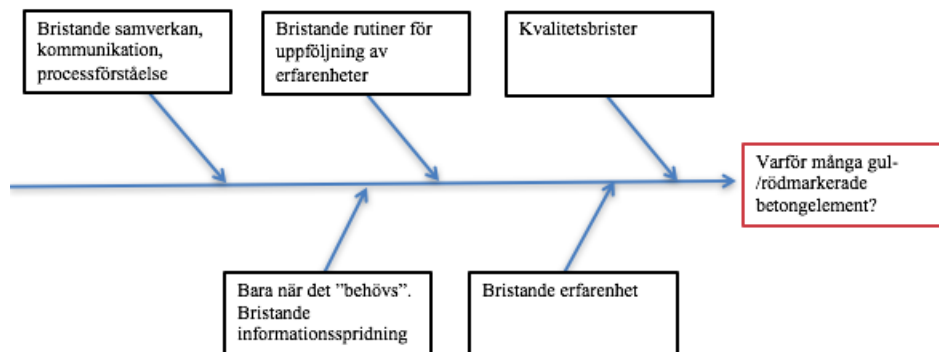


*Varför bristande rutiner?*

Enligt en respondent sker endast uppföljning av arbete och erfarenheter när det "behöver" göras och inte kontinuerligt. Det gäller alla avdelningar och framförallt uppföljning av avslutade projekt. Om det trots allt sker uppföljning är det inte säkert att alla får del av informationen så att fabriken kan förbättra bristerna som uppstår.

*Varför inte alltid göra uppföljning mellan avdelningar?*

För att det ska bli en effektiv erfarenhets- och rutinuppföljning behöver en större samverkan mellan avdelningarna finnas. Fler möten med berörda parter för att öka kommunikationen mellan avdelningarna krävs. En större processförståelse behövs för att alla ska förstå vikten av att sprida erfarenheter och få in rutiner på det. Därför behöver det även finnas ett smidigt system för dessa rutiner som alla på fabriken enkelt kan ta del av för att lära varandra.



**Figur 5.4:** Orsaksdiagram "Bristande erfarenhet och rutiner"

## 5.2 Färdigvarulagret

### 5.2.1 Slöseri

Slöseri som klassades som icke värdeskapande aktiviteter inom färdigvarulagrets arbete var följande:

- Letande av betongelement
- Transporter av ställ och betongelement med truck och lastbil
- Lyft av betongelement med travers
- Lyft av betongelement med mobilkran
- Väntande

Verktygen och metoderna ”5S”, ”Spaghettimetoden”, ”Paretodiagram” och slutligen ”5-varför” används inom detta kapitel för att försöka hitta bakgrundsorsakerna och lämpliga åtgärder till slöserierna.

### 5.2.2 5S-analys

Efter genomförda intervjuer och observationer inom färdigvarulagret ges möjlighet att utifrån författarnas perspektiv beskriva vad de anser en tillämpning av Lean-verktyget 5S skulle kunna bidra med. Om färdigvarulagret skulle genomföra samtliga punkter nedan, skulle det ge möjlighet till ett steg i rätt riktning för att erhålla en förbättrad effektivitet i lagerpersonalens arbete. Det anses dock att en mer noggrann 5S-analys behöver genomföras för att erhålla en ännu bättre struktur och effektivitet i lagerpersonalens arbete.

#### **Sortera**

I det vardagliga arbetet används bland annat verktyg, maskiner och skyddsutrustning. Genom observationerna konstaterades det att allt som används är nödvändigt och fyller ett syfte för fortlöpandet av arbetet på färdigvarulagret så att inte slöserierna tar upp mer tid. Dock har lagerpersonalen endast en traktor och en truck tillgänglig, utöver det kan endast ett betongelement transporteras och lyftas åt gången i respektive traversgård. Det förekommer därför vissa begränsningar i lagerpersonalens arbete i och med att väntande kan uppstå. Om ett eventuellt informationssystem/scanningssystem skulle etableras eller tillgång till dator med arbetsledarens informationssystem skulle det underlätta lagerpersonalens arbete.

#### **Strukturera**

Vanligtvis placeras alltid traktorn mellan traversgård 1 och 2 och trucken placeras även den i närheten av traversgårdarna. Lagerarbetarna har själva namngett olika delar av industriområdet runt traversgårdarna samt övriga områden. Om samtliga anställda på fabriken hade ett gemensamt namnsystem hade det troligtvis kunnat underlätta lagerpersonalens konstanta letande av element. Traversgårdarna har inte heller något gemensamt system över namn för lagerplatserna. Exempelvis hade ett enkelt siffer- eller bokstavssystem varit lämpligt. Det hade kunnat underlätta

arbetet med att strukturera och placera element projektvis, samt underlätta deras letande efter betongelementen. Vad som ytterligare hade kunnat underlätta lagerpersonalens arbete är om ett informationssystem fanns angående betongelementens status och placering. Informationssystemet skulle exempelvis tillämpas genom att varje betongelement scannas in genom en handdator och kommer in i samma system som ledningen har tillgång till. Det bör dock tilläggas att informationssystemet skulle kunna bidra till en falsk trygghet vilket kan öka risken för att andra typer av slöseri ökar. Med andra ord betyder det att lagerpersonalen skulle förlita sig för mycket på informationssystemet och den dagen systemet inte fungerar blir det kaos. Det skulle också betyda ett minskat incitamentet att upprätthålla en struktur på lagerområdet, då de kan ställa betongelementen var som helst och veta var de är placerade. Investeringskostnaden för informationssystemet är även en viktig faktor att ta hänsyn till.

### **Systematisk städning**

I traversgårdarna är det stökigt och det ligger träplankor, frigolit och isolering på marken. Denna oordning hindrar inte lagerpersonalens arbete i så stor utsträckning men höjer risken för exempelvis personskador. Det måste städas betydligt mer för att kunna försäkra att risk för personskador och produktskador minimeras. Hantering av betongelement kan orsaka allvarliga konsekvenser om en olycka inträffar. Det bör noteras att en städning på traversgårdarna inte förekommer ofta då det inte är en aktivitet som prioriterats.

### **Standardisera**

Om fabriken genomför köp av ny dator med tillgång till informationssystem, bättre namngivning på specifika platser i traversgårdarna och en kontinuerlig städning av lagerområdet så skulle lagerpersonalens arbete underlättas. Specifikt föreslås det att städningen upprätthålls, eftersom det anses som den lättaste punkten att sträva efter.

### **Självdisciplin**

För att upprätthålla de nya strukturer som föreslås kräver det att det finns en disciplin hos lagerpersonalen. Utifrån de observationer och intervjuer som genomfördes framgår det att lagerpersonalen visar ett stort engagemang att bli av med slöserierna då de anser att de inte borde finnas. Därför bör viljan finnas att börja testa att ändra strukturer. Det påpekas att fabriksledningen bör få en bättre förståelse för vad lagerarbetarna egentligen utför för slags arbeten och hur slöseriet uppkommer. Detta gynnar både lagerarbetare, fabriken i sin helhet i och slutligen företaget. Ledningen bör därmed visa engagemang för vad de anser finns för mål och förmedla detta engagemang vidare till lagerpersonalen så att alla parter känner att de ligger på samma nivå. Utöver att fabriksledningen försöker skapa en bättre förståelse för lagerpersonalen föreslås ytterligare att lagerpersonalen lättare ska kunna förmedla egna förslag och idéer till ledningen som de själva anser förbättra och underlätta deras arbete. I samband med detta måste också lagerpersonalen förstå att fabriksledningen redan försöker lösa och försöker förstå slöserierna.

### 5.2.3 Materialflöde - Spaghettidiagram

Genom tillämpningen av spaghettimetoden kan det konstateras att det sker ett flertal icke värdeskapande transporter till och från färdigvarulagret, samt på övriga lagerområden. Det kan även fastslås att i samband med transporterna förekommer det även många mellanlagringar inom hela fabriksområdet. Varför det uppkommer så pass många icke värdeskapande transporter och mellanlagringar har flera olika anledningar. Nedan granskas ett antal olika orsaker.

#### Analys av nuvarande situation

*Figur 4.8* illustrerar det nuvarande materialflöden av betongelement på fabriksområdet. Ur *Figur 4.8* framgår det vidare att mellanlagring nummer 1 har flest antal flödesvägar knutna till sig och det är där flest antal betongelement mellanlagras. Av det totala antalet betongelement som observerades, bestod flödesvägarna till 72 % av mellanlagringar. Endast 28 % var direkta transporter från produktionen till traversgårdarna eller montage- eller lagningsavdelningen.

I dagsläget är produktionen hög och materialflödet ut från fabriken är inte alltid logiskt. Betongelement blandas från olika projekt, och i kombination med att vissa flödesutgångar från produktionen har långa transportsträckor till färdigvarulagret uppkommer många icke värdeskapande transporter. Det är även näst intill omöjligt att transportera betongelement till övriga flödesutgångar internt på produktionen. Många betongelement måste även gå genom montageavdelningen, en separat byggnad, och eftersom produktionen är hög är därmed färdigvarulagret fullt och platsbrist råder. Detta leder till att icke värdeskapande transporter uppkommer till och från färdigvarulagret som fungerar som en mellanlagring för de betongelement som måste till montage- eller lagningsavdelningen. Layouten för traversgårdarna som färdigvarulagret består av är inte optimalt utformad och bidrar ytterligare till icke värdeskapande transporter. Inga av flödena internt på gårdarna är linjära, detta förhindrar eventuella smidiga transporter av betongelement till och från traversgårdarna, vilket i sin tur skapar de icke värdeskapande transporterna. Eftersom platsbrist som sagt råder bidrar det till att betongelement, både stående för sig själva och i ställ, tar upp onödigt plats utanför traversgårdarna vilket i sin tur skapar ytterligare transporter som är icke värdeskapande.

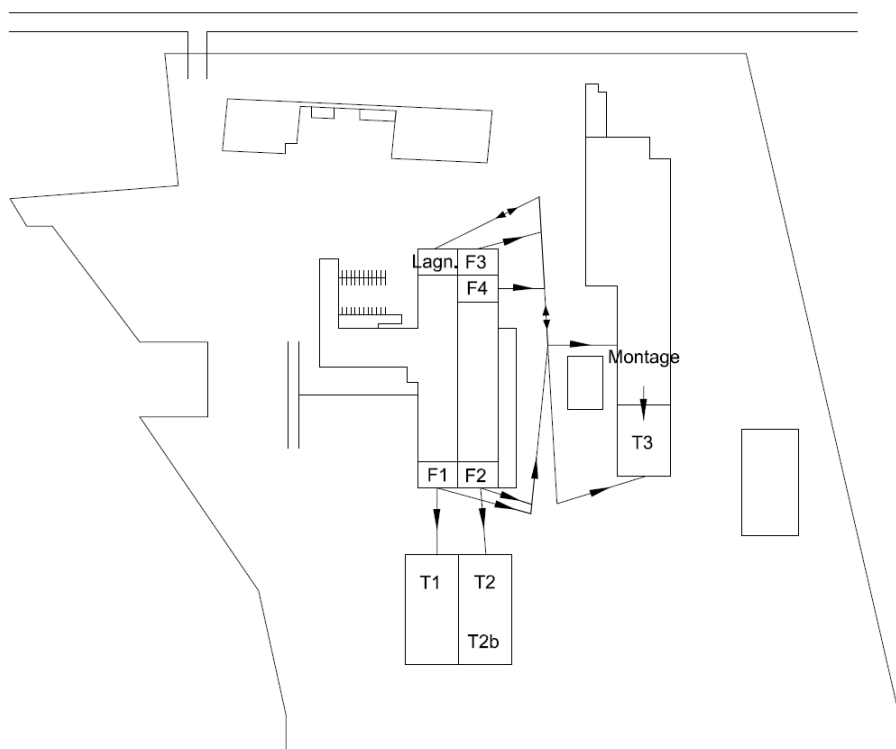
Vad gäller mellanlagring av betongelementen har många samma orsaker som för de icke värdeskapande transporterna, exempelvis: platsbrist på färdigvarulagret, ologiska produktionsflöden och bristande layouter på traversgårdarna. Eftersom betongelementen har speciella förutsättningar är det svårt att placera in dem direkt från produktion till traversgård, det vill säga det går inte att tillämpa Just-In-Time på dem. Ytterligare anledningar till varför JIT inte är tillämpningsbart beror på platsbristen igen, personal är inte tillgänglig eller att traverserna i gårdarna är upptagna med exempelvis pålastning av element in i gården eller upp på lastbil.

Det framgår att det finns tydliga problem inom färdigvarulagret som egentligen inte borde förekomma. De olika problemen är många och de bidrar till ett ineffektivt arbete för fabriken och måste åtgärdas. I denna studie görs ingen fortsatt analys på

problemen, dock påvisar den genomförda analysen hur omfattande problematiken verkligen är. Författarna anser att analysen finns till som en indikation på att problemen måste åtgärdas.

### Önskat scenario

I *Figur 5.5* illustreras ett önskvärt spaghettidiagram, över flödet av betongelement, där mellanlagringar är helt eliminerade. Transportvägarna från F3 och F4 bör gå till T3 för att minimera långa transportsträckor ända till T1 och T2. Det samma gäller för F1 och F2 där betongelement helst bör gå till T1 och T2. På grund av att det fortfarande behöver monteras in fönster eller liknande i betongelementen finns det transportvägar från samtliga utgångar från produktionslokalen till montageavdelningen. Vidare går det inte att bortse från att det kan uppstå kvalitetsbrister som måste lagas i lagningsavdelningen. På grund av att betongelement är svårmanövrerade inuti produktionslokalen behöver det finnas flödesvägar till lagningsavdelningen.



**Figur 5.5:** Nytt spaghettidiagram

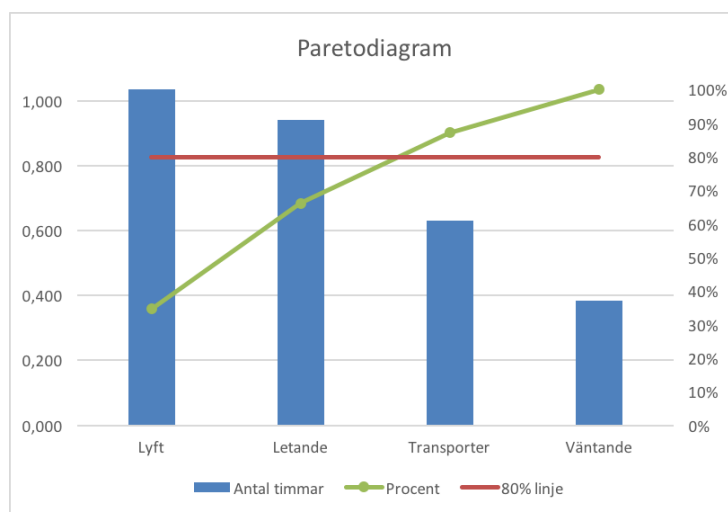
Produktionens layout är den största anledningen till att långa transporter sker. En omstrukturering eller till och med en ombyggnation av produktionsavdelningens layout med en gemensam utgång till färdigvarulagret hade varit den bästa lösningen för hela fabriken utifrån materialflödena. Då kan speciellt långa transporter som icke är värdeskapande förhindras. Med tanke på mellanlagringarna hade en utbyggnad av traversgårdarna varit den bästa lösningen. En ombyggnation hade också varit en lämplig lösning för att erhålla exempelvis mer linjära flöden i färdigvarulagret.

Tyvärr är både en omstrukturering av fabriken och färdigvarulager en

kostsam investering och i dagsläget förmodligen otänkbar.

### 5.2.4 Paretodiagram

Baserat på observationerna som genomfördes kan det fastställas vilka av slöserierna som mest tid läggs ner på i lagerpersonalens arbete. Detta görs genom ett paretodiagram som illustrerar respektive slöseri och hur mycket procent det tar upp baserat på all slöseri.



**Figur 5.6:** Paretodiagram

Utifrån *Figur 5.6* redovisas att letande, lyft och transporter är de tre slöserierna som tar upp mest tid av all slöseri.

Aktiviteterna ”Lyft av betongelement” och ”Letande efter betongelement” är de två slöserier som är mest tidskrävande. Eftersom slöserierna ligger över ”80-linjen”, analyseras båda två. Om de kan åtgärdas finns det även möjlighet till att spara tid och pengar. De två aktiviteterna utgör årligen i genomsnitt:  $28\% * 7,2 \text{ arbetstimmar} * 4 \text{ arbetare} * 225 \text{ arbetsdagar/år} = 1815 \text{ timmar}$ .

### 5.2.5 5-varför-analys

Nedan tillämpas verktyget 5-varför-analys för att försöka hitta bakgrundsorsaken till de största slöseri ”Lyft av betongelement” och ”Letande efter betongelement” på färdigvarulagret.

Rapportens författare ställer frågorna och besvarar dem baserat på de observationer och intervjuer som har hållits. Viktigt att ha i åtanke att denna metod kan ge olika resultat, beroende på hur analysen startar och hur frågorna och svar fortlöper. Svaren på frågorna har analyserats för att försöka spegla verkligheten utifrån vad författarna har uppfattat. Analysen kan dock innehålla en viss subjektivitet utifrån

författarnas synvinkel.

För att illustrera tillämpning av 5-varför analysen, används en egen tolkning av ett orsaksverkandiagram i slutet av respektive 5-varför-analys på grund av att problemen är för generella för att följa den teoretiska modellen. Därför illustreras orsakerna i *Figur 5.7* och *Figur 5.8* utifrån att varje svar endast följer ”ryggraden” för ursprungsproblemet.

### 5.2.5.1 Lyft av betongelement

*Varför förekommer icke värdeskapande lyft av betongelement?*

Anledningen till att det förekommer icke värdeskapande lyft med travers på färdigvarulagret är att betongelement behöver flyttas runt bland traversgårdarna och lagerområdet. Detta för att ge utrymme till nyproducerade betongelement och det ideala flödet är därmed svårt att upprätthålla. Detta i kombination med att färdigvarulagret är dåligt strukturerat bidrar till att mycket tid läggs ner på icke värdeskapande lyft av betongelement. De icke värdeskapande lyften bidrar speciellt till en ökad irritation och stress för lagerpersonalen.

*Varför är det svårt att upprätthålla det ideala flödet?*

Det ideala flödet är svårt att upprätthålla från produktion till leverans då många betongelement mellanlagras i färdigvarulagret i väntan på att vidare transporteras till lagning- och montageavdelningen. Det råder platsbrist både på lagnings- och montageavdelningen samt i traversgårdarna och därför behöver betongelementen mellanlagras på lagerområdet. Är det långt kvar till leveransdatumet ställs de in i traversgårdarna, om utrymme finns, vilket medför att icke värdeskapande lyft genomförs. Platsbristen på färdigvarulagret gör att omplaceringen med mobila lyftkranar behöver ske för att ställa betongelement med tidigare leveransdatum i traversgårdarna.

*Varför är det platsbrist i färdigvarulagret?*

Anledningen till att färdigvarulagret har platsbrist är att i dagsläget har produktionen ett högre utflöde till färdigvarulagret än vad färdigvarulagret levererar ut. Antalet betongelementen samlas i färdigvarulagret är större än dess kapacitet. Det påverkar i sin tur lagerpersonalens arbetsuppgifter på ett negativt sätt.

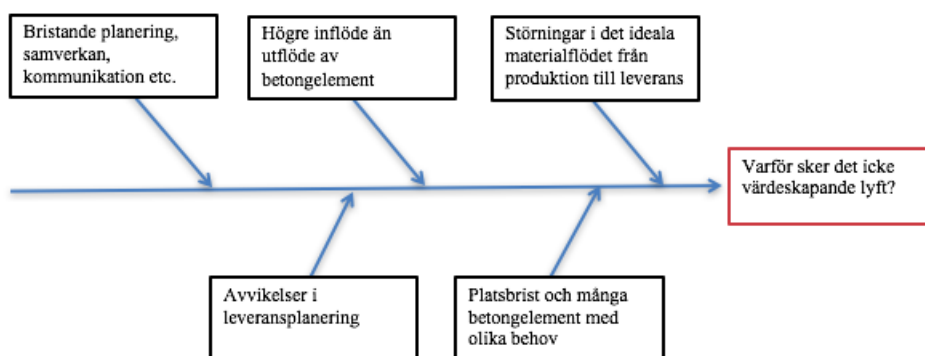
*Varför uppstår det ett större inflöde än utflöde till och från färdigvarulagret?*

Varför inflödet är större än utflödet till och från färdigvarulagret beror på att det bland annat förekommer avvikelser från planeringen av leveransdatumet till kund. I övrigt tillkommer även leveranser av betongelement från Polen när fabriken behöver förflytta en del av sin produktion dit. Det bidrar ytterligare till ett ökat inflöde som är högre utflödet. När det sker avvikelser av flera projekt samtidigt blir problemet värre.

*Varför brister det i dagsläget att minimera dessa effekter?*

När det sker ändrade tidsplaner av leveransdatumerna sker det inte en tillräcklig nog-

grann planering för att minimera effekterna på färdigvarulagret. Det kan även vara så att produktionsplaneringen inte tillräckligt stämmer överens med leveransdatum som inte förändras. Det är många faktorer som påverkar bristerna för att motverka dessa effekter högre upp i orderprocessen. Därför krävs det att beslutstaganden grundar sig på hur förhållandet ser ut på färdigvarulagret. Detta för att inte överstiga kapaciteten för hur många betongelement som kan vara där samtidigt, utan att problem uppstår. En närmare kommunikation och samverkan för informationsutbyte är väldigt viktigt. Färdigvarulagret kan visa hur deras situation ser ut och beslutstagarna för produktionsordningen kan anpassa sig efter det och tvärtom. Det måste finnas en större framförhållning och delaktighet.



Figur 5.7: Orsaksdiagram "Lyft av betongelement"

### 5.2.5.2 Letande av betongelement

*Varför letar lagerpersonalen efter betongelement?*

Lagerpersonalen letar efter betongelement varje morgon, eller kväll i mån av tid, när betongelement ska levereras ut till kund under dagen. När väl lastbilarna kommer för att hämta betongelementen måste lagerpersonalen i god tid känna till var samtliga betongelement befinner sig så att lastbilarna inte måste vänta.

*Varför vet inte lagerpersonalen var betongelement är?*

Det finns ingen tydlig och genomtänkt struktur på färdigvarulagret hur betongelementen skall vara placerade. Lagerpersonalen försöker att placera betongelement projektvis så väl det går. Men om betongelement blir kvarvarande på färdigvarulagret under en längre tid, riskerar de att blandas med betongelement från andra projekt, vilket bidrar till en försämrad struktur.

*Varför finns det ingen tydlig struktur i färdigvarulagret?*

Att det inte finns någon struktur på betongelement i färdigvarulagret beror på att produktionen tidvis inte producerar betongelement i en leveransordning. Det blir då fler betongelement i färdigvarulagret än vad som egentligen hade behövts, vilket skapar platsbrist och en försämrad struktur.

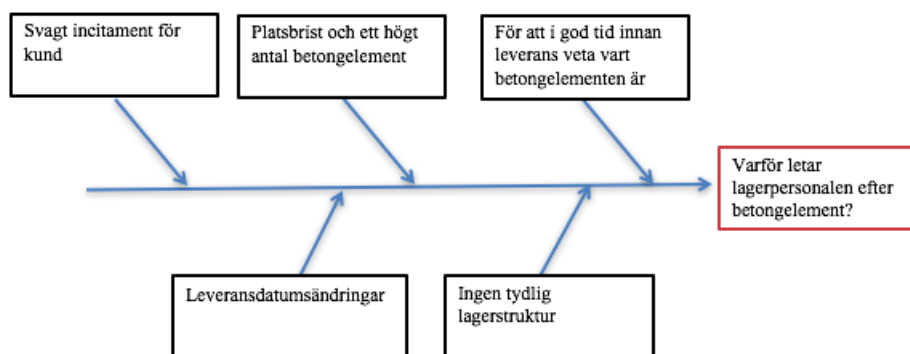


*Varför inte alltid producera i leveransordning?*

Att produktionen inte producerar betongelement i leveransordning beror bland annat på att kunden kan komma att ändra leveransdatum, av betongelement de behöver på byggarbetsplatsen, i ett sent skede. Fabriken måste då anpassa sig efter kundens bristande framförhållning för att inte låta projektet försenas. En annan bidragande orsak är bristande planering för produktionsordningen.

*Varför låta ändra leveransdatum?*

Kunden kan exempelvis kontakta fabriken och säga till två veckor innan att de behöver ett specifikt betongelement, vilket avviker från den tidigare montagetidplanen. Det kan bero på störningar eller ändringar på byggarbetsplatsen. Fabriken har ett högt kundfokus och erbjuder möjlighet till en viss leveransflexibilitet. Just-in-time leveranser står på ett sätt i konflikt med fabriken orderprocess och skapar problem i färdigvarulagret. Hade inte uppkomsten av förändrat leveransdatum förekommit, skulle inte färdigvarulagret ha lika mycket slöseri. Anledningen till detta är att kunden har för svaga incitament att hålla sig till planerad tidsplan.



**Figur 5.8:** Orsaksdiagram "Letande av betongelement"

### 5.3 Finns det samband?

Utifrån genomförda 5-varför-analyser på problemen: "Lyfter frågor för sent i processen", "Bristande erfarenhet och rutiner", "Lyft av betongelement" och "Letande av betongelement" framgick att det finns flera olika bakgrundsorsaker. Samtliga orsaker konstaterades ligga inom samma huvudområde, där de stora besluten fattas inom underprocesserna försäljning och projektering i orderprocessen för fabriken.

Det första problemet i orderprocessen "Lyfter frågor för sent i processen" kännetecknades av bakgrundorsakerna: *bristande riskbedömning vid försäljningsskedet, bristande samverkan* och *bristande kommunikation mellan orderprocessens involverande avdelningar i fabriken*.

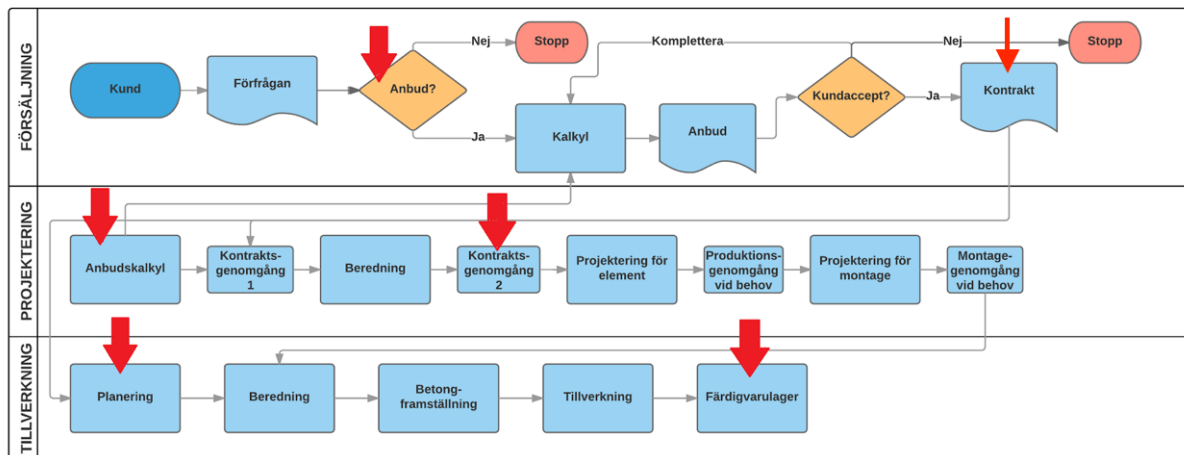
Det andra problemet i orderprocessen "Bristande erfarenhet och rutiner" kännetecknades av bakgrundorsakerna: *bristande processförståelse, bristande samverkan och kommunikation mellan orderprocessens involverande avdelningar i fabriken*.

Det första problemet i färdigvarulagret "Lyft av betongelement" kännetecknades av bakgrundorsakerna: *bristande planering, bristande informationsspridning och kommunikation mellan orderprocessens involverande avdelningar i fabriken*.

Det andra problemet i färdigvarulagret "Letande av betongelement" kännetecknades av bakgrundorsaken: *bristande system för att motverka kundens leveransändringar*. Denna orsak tyder på att kontraktsprocessen borde kunna utföras annorlunda för att motverka leveransändringar.

Även om vissa av bakgrundorsakerna för de fyra problemen skiljer sig, finns det ändå en övergripande gemensam faktor för alla orsaker - de förekommer i början av orderprocessen. En annan faktor är bakgrundorsaken *bristande kommunikation* i problemen "Lyfter frågor för sent i processen", "Bristande erfarenhet och rutiner" och "Lyft av betongelement". Bakgrundorsaken *bristande samverkan* är gemensam för problemen "Lyfter frågor för sent i processen" och "Bristande erfarenhet och rutiner". I övrigt går bakgrundorsakerna *bristande samverkan* och *bristande informationsspridning* lite hand i hand. För att erhålla en ökad samverkan mellan avdelningar krävs också en ökad informationsspridning och vice versa.

Figur 5.9 illustrerar i en mikrokarta över början på orderprocessen med markeringar av pilar för tänkbara områden där bakgrundsorsaker i orderprocessen kan existera.



Figur 5.9: Mikrokarta

Vid aktiviteten “Anbud” kan en bristande riskbedömning av den inkomna ordern få konsekvenser i färdigvarulagret då exempelvis inte orderns komplexitet och storlek samt bedömning av kunden och marknadssituationen görs tillräckligt grundligt. I fall säljaren inte har erfarenhet att kunna avgöra riskbedömningen skulle flera ansvariga representanter från de olika avdelningarna kunna kontaktas. Exempelvis skulle produktionsledningen kunna avgöra hur svårt det skulle vara att producera betongelementen. Problemet “Lyfter frågor för sent i processen” kan därmed kopplas hit.

Vid aktiviteten “Anbudskalkyl” kan bristande förarbete göra så att avvikelserna i slutändan blir större. En större samverkan mellan olika avdelningar blir avgörande för en bättre framförhållning och hänsynstagande för de olika avdelningarnas arbeten. Det skulle tidigare, redan innan kontraktet är påskrivet, bana väg för en smidigare planering. Problemen “Lyfter frågor för sent i processen” och “Bristande erfarenhet och rutiner” kan därmed kopplas hit.

Aktiviteten ”Planering” kommer in efter att kontraktet är påskrivet och har en stor påverkan av styrningen för ordern. En bristande planering av ordern och orderstyrningen får direkta effekter på färdigvarulagret. Ett större perspektiv på vad olika beslut får för effekter längre fram i orderprocessen skulle gynna färdigvarulagrets arbete. Problemet “Lyft av betongelement” kan därmed kopplas hit.

Vid aktiviteten “Kontraktsgenombgång 2” kan bristande samverkan spela en stor roll för upplägget av projektering och produktion. Om fler från produktion och färdigvarulagret kunde vara med under denna process kunde viktigare frågor lyftas tidigare. Större samverkan i form av gemensamma möten skulle öppna upp för effektivare kommunikation mellan avdelningarna. Tre av problemen “Lyft av betongelement”, ”Bristande erfarenhet och rutiner” och “Lyfter frågor för sent i processen” kan där-

med kopplas hit.

Vid aktiviteten “Kontrakt” finns möjligheter för fabriken att ändra detaljerna vid kontraktsskrivning med kund. Om en kund ändrar leveransdatum kan det orsaka problem på färdigvarulagret. Fabriken har ett högt kundfokus och arbetar mot Just-in-Time leveranser av betongelement men i det här fallet skapar JIT mer problem än nytta för fabriken. Om kontraktet skulle utformas med en klausul som ökar incitament för kunden att inte ändra leveransdatumet skulle det gynna fabriken och problemet “Letande av betong element” kan därmed kopplas hit.

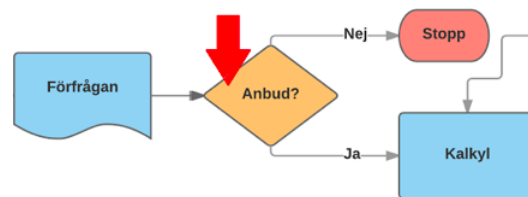
Sammanfattningsvis anser rapportens författare att utifrån en 5-varför-analys kan brister i orderprocessen härledas till problemen i färdigvarulagret och vice versa. Samtliga bakgrundsorsaker är dock inte lätta att sätta ett finger på, eftersom orsakerna är generella och visar inte exakt i vilken aktivitet eller process en orsak uppkommer. Däremot anser författarna att det finns tillräckligt med underlag i analysen för att konstatera att det inte går att bortse från att det inte finns något samband mellan färdigvarulagrets och orderprocessen brister.

## 5.4 Identifierade bakgrundsorsaker

I det här kapitlet analyseras identifierade bakgrundsorsaker utifrån 5-varför-analyserna.

### Bristande riskbedömning

En säkrare riskbedömning anses vara nödvändig för att förhindra eventuella problem i färdigvarulagret. Ett förslag för att erhålla en säkrare riskbedömning är att utvärdera äldre ordrar för att dra lärdomar av tidigare erfarenhet. Det blir därmed viktigt att dokumentera ordrar för att samla ihop tillräckligt med erfarenhet. Ett annat förslag är att, om säljaren inte har tillräcklig erfarenhet, låta fler personer med större erfarenhet involveras i ett tidigare skede.



Figur 5.10: Bristande riskbedömning

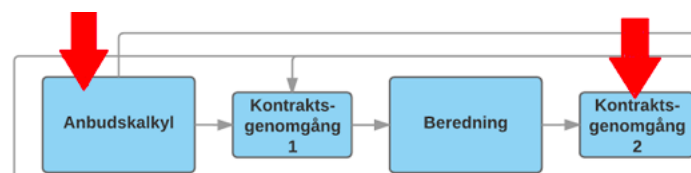
### Bristande processförståelse

Avdelningar i fabriken kan inte stirra sig blinda på sina egna arbetsområden och blunda för processens helhet. Fabriken måste arbeta som ett "team" med gemensamma mål och inte som externa avdelningar. Utifrån intervjuerna och observationerna kom det fram att de som arbetat länge på fabriken inom olika avdelningar förstod mer om processens helhet och kundens betydelse. De som inte ännu har den helhetssynen behöver få det. Detta kan göras genom att försöka få personal att förstå hur processen hänger ihop, att var och ens arbete spelar en viktig roll, vad ens arbete gör för skillnad och hur det påverkar nästkommande avdelning i processen. För att uppnå en Lean verksamhet krävs det att i ett första steg skapa förståelse för vad som är viktigt för kunden i en process (Lumsden 2006). Fabriken vill att beläggningen i produktionen ska ligga så högt som möjligt. Det kan dock uppstå oönskade effekter i till exempel färdigvarulagret om glapp i flödet ska täckas upp i produktionen. Det bör ses över om möjlighet finns att omstrukturera resurserna i produktionen under glappet till att komma i kapp med bland annat lagning och montagearbeten av fönster.

### Bristande samverkan

Denna bakgrundsorsak bygger vidare på den tidigare bristen i skapa en bättre förståelse för involverande avdelningar i orderprocessen. Utifrån intervjuerna kom det fram att fler, speciellt från produktionsavdelningen, ville vara involverade i ett tidigare skede i processen. Ett steg mot att uppnå ständiga förbättringar (Kaizen) är att involvera fler anställda och låta dessa komma med förbättringsförslag (Chen, Li och Shady 2008). Rent konkret föreslås att representanter från produktionsavdelningen, färdigvarulagret samt fabrikschefen deltar under "Kontraktsgenomgång 2" och "Anbudskalkyl" för att kunna planera produktionsordningen genom att blanda in deras åsikter och aspekter. Frågor som behöver utredas tillsammans är bland annat:

”Vad för typ av betongelement skall produceras och vad behöver vi för att kunna genomföra produktionen?”, ”Kan betongelementen ens produceras och vad finns det för risker med ordern?” och ”När kan vi tidigast börja producera betongelement för att minimera effekten av förseningar innan det skapar för stora problem?”. Vidare bör det bli obligatoriskt med uppföljningsmöten där representanter från de olika avdelningarna i fabriken är med och utreder hur ordern gick, vad som gick fel, vad som kan förbättras och hur.



**Figur 5.11:** Bristande samverkan

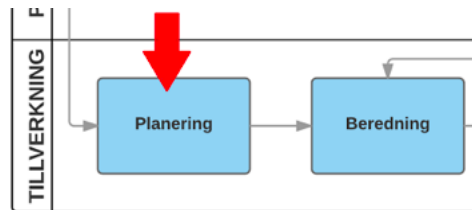
### **Bristande kommunikation**

Denna bakgrundsorsak bygger vidare på de tidigare orsakerna gällande processförståelse och samverkan. Det måste ges möjlighet för bättre kommunikation mellan olika avdelningar för att ge möjlighet för anställda att kommunicera och diskutera frågor med övriga anställda och chefer på fabriken. Då ges även möjlighet för de anställda att ge egna förbättringsförslag, som förespråkas enligt Kaizen (Chen, Li och Shady 2008).

### **Bristande informationsspridning**

Denna bakgrundsorsak bygger vidare på de tidigare orsakerna gällande samverkan, processförståelse och kommunikation. Information som är avsedd att förmedlas måste alltid ha som mål att nå fram till avsedd part med god framförhållning. Om en bättre samverkan och processförståelse skapas, ger det möjlighet att lättare förstå hur olika effekter påverkar övriga delar i orderprocessen. Information kan därmed lättare hanteras när anställda vet bättre när, var och hur information ska förmedlas. Till exempel, vid aktiviteten ”Planering”, kan en ökad förståelse för orderprocessen bidra till hur information bättre kan förmedlas vid behov. Eftersom planeraren har en nyckelroll, borde den bli ”spindeln i nätet” av informationsspridning.

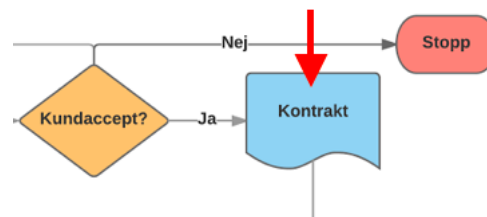
Om en bättre informationsspridning förekom inom fabriken skulle fler parter förhoppningsvis få lättare tillgång till nödvändig information. Exempelvis, för att det inte ska bli överbelastat på färdigvarulagret är det viktigt att ha kontroll på hur många betongelement som i lager, deras kvalitetsstatus och kommande leveransdatum. Därför är det viktigt att den informationen sprids till berörda parter. Det underlättar för att kunna planera i förtid så att det finns lagringsbuffert inför oväntade förändringar som riskerar att förhöja antalet betongelement i färdigvarulagret.



**Figur 5.12:** Bristande informationspridning

### Svaga incitament för kund

Eftersom en kund kan komma att ändra leveranstiden för en order skapar det problem för fabriken. Fabriken eftersträvar ett högt kundfokus och en viss leveransflexibilitet, för att möta kraven för Just-in-Time leveranser till kund och för att vara konkurrenskraftiga på marknaden. Det ställs det för låga krav på själva kunden. Genom att öka incitament för kunden att hålla sig till den planerade tidsplanen underlättas arbetet för fabriken. Istället för att dela ut viten, vilket fabriken gärna undviker, skulle ett slags "bonussystem" redan vid kontraktskrivandet kunna införas.



**Figur 5.13:** Motverka leveransändringar av kund

### 5.5 Rotorsaker och åtgärdsförslag

I kapitel 5.3 analyserades det om det fanns ett samband mellan problemen i färdigvarulagret respektive orderprocessen utifrån de bakgrundsorsaker som identifierades. Analysen pekade på att det fanns ett samband och därmed likheter. Gemensamt för de fem första bakgrundsorsakerna: *bristande riskbedömning*, *bristande processförståelse*, *bristande samverkan*, *bristande informationsspridning* och *bristande kommunikation* är att samtliga kopplas ihop utifrån problemen: ”Lyfter frågor för sent i processen”, ”Bristande erfarenhet och rutiner” och sist ”Lyft av betongelement”. Den sista bakgrundsorsaken, *svaga incitament för kund*, var den enda orsak som kunde kopplas till problemet ”Letande av betongelement”. Utifrån detta borde det därmed finnas en gemensam rotorsak för de fem första bakgrundsorsakerna, rapportens författare väljer att benämna en sådan gemensam rotorsak till **bristande processororientering**. Eftersom den sjätte och sista bakgrundsorsaken, *svaga incitament för kund*, endast kunde kopplas till ett problem anses bakgrundsorsaken till detta problem även vara dess rotorsak.

#### 5.5.1 Bristande processororientering

Bakgrundsorsaker grundar sig i en rotorsak med ett gemensamt samlingsnamn som här kallas för **bristande processororientering**. För att erhålla en bättre processororientering inom fabriken i Falkenberg krävs det att vissa åtgärder genomförs. Utöver de åtgärdsförslag som tas upp i kapitel 5.4 under respektive bakgrundsorsak, förespråkas att processen för Sales & Operation Planning bör ses som en potentiell lösning för att åtgärda en bristande processororientering. Utifrån beskrivningen av S&OP i teorikapitlet finns det likheter mellan företag som kan vara i behov av att implementera S&OP med fabriken i Falkenberg. Ett exempel är att avdelningar fattar beslut utan tillräcklig förståelse av beslutstagandets påverkan för övriga avdelningar längre fram i processen. För att uppnå en effektiv och framgångsrik S&OP krävs det att ett nära samarbete mellan avdelningar i ett företag existerar. I fabriken upplevs det motsatta och avdelningarna saknar nödvändig helhetssyn för orderprocessen.

Vid en implementering av S&OP får ledningen för fabriken information om bland annat uppnådda resultat och uppsatta mål. Det kan även skapas en säljplan utifrån att ha mer kännedom av balansen mellan efterfrågan och utbudet på marknaden vilket kan förhoppningsvis även hjälpa fabriken planering för tillverkning av betongelement med bättre framförhållning. Det krävs även att ledningen i fabriken arbetar med att förmedla information för att skapa en förbättrad processförståelse till samtliga delar i fabriken. Detta för att skapa en helhetssyn inom fabriken som är nödvändig för att erhålla effektiva flöden och åtgärda rotorsaken.

Vidare bör även en noggrann värdeflödeskartläggning utföras för fabriken för att undersöka mer ingående hur material- och informationsflödet sker inom fabriken. Utifrån en bättre kartläggning av flödet i fabriken kan de bakgrundsorsaker som utgör rotorsaken **bristande processororientering** åtgärdas. Det kommer dock krävas,



som intervjuerna visar, att flera parter inom hela fabriken orderprocess måste få en förbättrad förståelse för vad som händer runt omkring sig, vilket förhoppningsvis en VSM kan bidra med. Detta blir nödvändigt för att erhålla en helhetssyn mellan avdelningarna och som är nödvändig för en fabrik som ska ha ett effektivt flöde.

### 5.5.2 Svaga incitament för kund

Att ha ett högt kundfokus är mycket viktigt för Abetong och dess fabrik i Falkenberg. Det kan dock uppkomma problem, speciellt i form av ”Letande av betongelement” i fabriken färdigvarulager som skapar ett ineffektivt arbete för fabriken och i synnerhet för färdigvarulagret om kunden gör sena ändringar. Att ge kunden alldeles för stor frihet resulterar i negativa aspekter för fabriken i sin helhet. I kontraktet skulle en klausul om ett förlorat prisavdrag vid ändringar av leveransdatumet kunna standardiseras. Konkret skulle det betyda att om kunden inte vill ändra det överenskomna leveransdatumet, i kontraktet, får kunden ett prisavdrag. Om leveransdatumet ändras, förlorar kunden prisavdraget. Summan skulle kunna motsvara den faktiska kostnaden av en försening. I värsta fall skulle det, endast ur färdigvarulagrets perspektiv enligt den här studien, motsvara i genomsnitt 3,2 timmar per arbetare och dag.

Eftersom problemet ”Letande av betongelement” direkt kan kopplas till rotorsaken svagt kund incitament skulle denna klausul kunna bidra till att kunden avstår från att göra ändringar. Detta skulle i sin tur kunna bidra till att problemet ”Letande av betongelement” åtgärdas i färdigvarulagret.

### 5.6 Kostnadsförslag

Vad som tydligt har redovisats i denna studie är att det förekommer slöseri inom arbetet för färdigvarulagret. I kapitel 4.3.7.4 sammanställdes att den totala tiden under ett år som samtliga arbetare i färdigvarulagret lägger på icke värdeskapande aktiviteter är 2880 timmar. Med en uppskattad timkostnad för en arbetare på färdigvarulagret (lön, sociala avgifter, skatter m.m.) uppgår det till ungefär 260 kronor per timme. Om, som denna studie förespråkar, en bättre processorientering och kundincitament införskaffas kan fabriken spara cirka 750 000 kronor per år enbart i färdigvarulagret. Detta på grund av allt slöseri som förekommer i det dagliga arbetet hos lagerpersonalen.

Utöver denna kostnad kan även ytterligare kostnader tillkomma i form av ökade lagerhållningskostnader, exempelvis genom en ökad kapitalbinding, under de perioder när färdigvarulagret blir överfullt i samband med störningar i utflödet av betongelement till kund. Enligt inventeringarna som gjordes uppgick antalet betongelement utanför traversgårdarna till 150 stycken, vilket motsvarar störningar i utflödet med ungefär två veckors produktion. Om produktionen fortsätter att vara konstant medför det en långvarig förhöjning av lagernivån. Antas det därmed att varje betongelement i genomsnitt är värd 40 000 kronor motsvarar det 6 miljoner kronor i kapitalbinding av betongelement. Dessa betongelement riskerar ökade osäkerhetskostnader och övriga förvaringskostnader. Den förhöjda lagernivån går även hand i hand med slöseri i lagerpersonalens arbete.

# 6

## Slutsats och diskussion

*I detta kapitel dras slutsatser utifrån analyserna givna i kapitel 5. Slutsatserna baserades på rapportens syfte och frågeställningar. I slutsatsen ges en sammanfattning av resultat och åtgärdsförslag till problemen. Vidare görs en bedömning av resultaten och det förs en diskussion angående vidare studier.*

Utgångspunkten i den här studien var att förstå och förbättra orderprocessen. Vidare identifiera brister i färdigvarulagret, försöka hitta ett samband mellan orderprocessen och färdigvarulagret och slutligen ge åtgärdsförslag.

För att besvara studiens första frågeställning byggdes en modell för kartläggning av fabriken orderprocess upp utifrån teori om olika kartläggningsmetoder. Kartläggningen byggde på intervjuer med nyckelpersoner på fabriken, enligt Damelio (1996). Efter det skapades en övergripande processkarta (Collage & Kalman 2002). Fabriken orderprocess består av fem större underprocesser: försäljning, projektering, tillverkning, transport och montage. Vidare illustrerades orderprocessens ingående aktiviteter för respektive underprocess med hjälp av en Cross-functional processkarta (Damelio 1996). Av en jämförelse med den röda tråden ur genomgången litteratur framgick det att fabriken orderprocess har likheter med processerna: försäljning, tillverkning och transport. De två processerna som skilde sig från teorin var: projektering och montage.

Den andra frågeställningen i den här studien handlade om att identifiera problem i fabriken orderprocess. Utifrån intervjuer med anställda på fabriken och en vidare viktning, enligt Collage & Kalman (2002), fanns det två framstående problem: "Bristande erfarenhet och rutiner" och "Frågor lyfts för sent i processen". Effekterna av dessa problem är att det blir konsekvenser i utförandet av efterföljande underprocesser och slutligen produkten. Det uppstår även kostsamma och tillfälliga lösningar vilket inte är hållbart i längden.

I färdigvarulagret identifierades icke värdeskapande aktiviteter i lagerpersonalens arbete. De icke värdeskapande aktiviteterna kategoriserades efter de sju slöserierna enligt Hines & Rich (1997). Utifrån genomförda observationer konstaterades, med hjälp av ett Pareto-diagram, att de två mest tidskrävande slöserierna var: "Icke värdeskapande lyft med travers eller mobil lyftkran" och "Letande av betongelement". De uppgick i genomsnitt till 28 % av lagerpersonalens aktiviteter under en arbetsdag.

Den tredje frågeställningen handlade om att försöka påvisa samband mellan färdig-

varulagrets och orderprocessens brister, för att försöka hitta gemensamma rotorsaker. Genomförda 5-varför-analyser för respektive problem tyder på att problemen i färdigvarulagret grundar sig i fabriken orderprocess och att det finns ett samband. De bakgrundsorsaker som konstaterades var: *bristande riskbedömning*, *bristande processförståelse*, *bristande samverkan*, *bristande informationsspridning*, *bristande kommunikation* och *svaga incitament för kund*. Dessa sex orsaker resulterar till två slutgiltiga rotorsaker: **bristande processorientering** och **svaga incitament för kund**.

För att utreda samband lades stor vikt på endast 5-varför-analysen. Det går dock inte att bortse från att det inte finns ett samband med hjälp av 5-varför-analysen. Det har även visat sig vara svårt att exakt peka ut vilka steg i orderprocessen som de olika rotorsakerna härstammar ifrån. Därmed är det enkelt att säga att det hade behövt genomföras fler analyser för att klargöra var i orderprocessen som bristerna finns. Om en bättre processorientering kan uppnås i fabriken kan förhoppningsvis många av de problem som analyserats i rapporten åtgärdas, synnerhet i färdigvarulagret. Med hjälp av åtgärder som S&OP, VSM och en klausul i kontraktet kan förhoppningsvis fabriken åtgärda samtliga problem som analyserats i denna studie.

Studiens författare upplever att de olika avdelningarna inom fabriken fokuserar för mycket på sitt eget arbete och missar hur deras arbete hänger ihop och påverkar nästkommande i orderprocessen. Det saknas en helhetssyn, vilket bland annat innefattar förståelsen för hur materialflödet, informationsflödet och hur processen i stort ser ut inom fabriken. En implementering av både VSM och S&OP kan bidra med till att öka denna helhetssyn. Avdelningarna i fabriken får inte längre vara enskilda delar utan måste vara en sammanhängande kedja, där samtliga har en god förståelse för varandras arbeten och hur de påverkas av varandra. Gällande VSMen som analyserades i denna rapport får den anses vara en utgångspunkt för vidare studier för att försöka få fabriken att förbättra sitt arbete gällande en bättre processorientering.

Den stora delen av denna studie har syftat till att utreda situationen på fabriken i Falkenberg. Det finns dock vissa saker som trots det skulle kunna vara ett teoretiskt bidrag till andra studier. Forskningsfrågorna i denna studie handlar om att kartlägga orderprocessen; identifiera brister i orderprocessen och i färdigvarulagret; och slutligen försöka hitta ett samband. Tillvägagångssättet för att kartlägga orderprocessen skulle kunna användas för att kartlägga processer på andra företag. Detsamma gäller för identifieringen av brister i orderprocessen och i färdigvarulagret.

Denna studie begränsades av ett antal faktorer. Tillräcklig information kunde inte insamlas för att göra en detaljerad värdeflödeskartläggning som vidare kunde analyserats djupare. En fullständig 5S-analys kunde inte heller genomföras på grund av begränsad möjlighet att inhämta relevant information. Vidare skulle det varit intressant att bland annat intervjua konstruktionsavdelningen och analysera information om hur tidigare ordrar gått till, vilken dock var svår att få tag i, och hur denna i så fall skulle stämma överens med den genomförda processkartläggningen.

## 6.1 Förslag på vidare studier

Fortsatta studier kan genomföras med den här fallstudien som utgångspunkt. Det mest naturliga är att fortsätta där den här studien slutar. Detta bland annat för att grundligt klarlägga hur en klausul i kontraktet kan motivera kunden att inte kräva förändrade leveransdatum.

På grund av att den här studien inte går in på detalj i själva produktionsprocessen, skulle det vara intressant ur ett Lean perspektiv att kartlägga och effektivisera den. Enligt intervjuerna var en av flaskhalsarna som uppmärksammades produktionsavdelningen på fabriken. Kvalitetsbrister; material- och tidseffektivisering; hantering av erfarenheter och rutiner är några aspekter som behöver undersökas vidare. Det finns troligtvis en rad olika slöseri som går att minimera eller till och med att eliminera genom noggrannare kartläggningar. En djupare värdeflödeskartläggning skulle även kunna genomföras för att erhålla en möjlighet till att utföra ledtidsreduceringar.

Mer studier bör även genomföras gällande Sales & Operation Planning processen. En handlingsplan bör tas fram för fabriken som på lämpligast sätt kan visa hur S&OP ska användas och vilka processer den bör prioritera. Detta för att på bästa sätt matcha fabriken utbud med efterfrågan på marknaden så att de olika bristerna som denna studie belyser kan åtgärdas. Dessutom bör fokus läggas på att ta reda på vilka brister som S&OP främst kan åtgärda och var den kommer göra mest skillnad.

Slutligen skulle det vara intressant att utföra en mer övergripande studie av hur liknande tillverkningsföretag inom branschen, eller övriga fabriker inom Abetong, genomför sin orderprocess. Finns det gemensamma problem och hur hanterar de dem? Kanske finns det ett större sammanhang där branschen i sig behöver förändras i fler led?



# Litteraturförteckning

## Böcker

Arnold, J.R, T., Chapman, N, S., Lloyd, C. (2008). *Introduction to Materials Management*. 6. uppl. New Jearsy: Pearson Education, Inc.

Bergman, B & Klefsjö, B. (2012). *Kvalitet från behov till användning*. Lund Studentlitteratur AB.

Bell, E & Bryman, A. (2015). *Business Research Methods*. 4. uppl. Oxford: Oxford University Press.

Björklund, M. & Paulsson, U. (2012). *Seminarieboken - Att skriva, presentera och opponera*. 2. uppl. Lund. Studentlitteratur AB.

Damelio, R. (1996). *The Basics of Process Mapping*. Productivity Press, USA. ISBN 0-527-76316-0.

DePoy, E. & Gitlin, L-A. (1999). *Forskning - en introduktion*. 1. uppl. Lund. Studentlitteratur AB.

Holme, I. & Solvang, B. (1998). *Forskningsmetodik - Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. 2. uppl. Lund. Studentlitteratur AB.

Jonsson, P. & Mattsson, S.-A. (2005). *Logistik - Läran om effektiva materialflöden*. Lund. Studentlitteratur AB.

Jonsson, P. & Mattsson, S.-A. (2013). *Logistik - Läran om effektiva materialflöden*. 2:3. uppl. Lund. Studentlitteratur AB.

Lumsden, Kenth. (1998). *Logistikens Grunder - Teknisk Logistik*. Lund: Studentlitteratur AB.

Lumsden, Kenth. (2006). *Logistikens Grunder*. 2:6. uppl. Lund: Studentlitteratur AB.

Lumsden, Kenth. (2012). *Logistikens Grunder*. 3. uppl. Lund: Studentlitteratur AB.

Mattsson, S - A. (2012). *Logistik i försörningskedjor*. Upplaga 2:1. Lund: Studentlitteratur AB.

Oskarsson, B., Aronsson, H., Ekdahl, B. (2006). *Modern logistik - för ökad lönsamhet*. 3:1. uppl. Författarna och Liber AB.

Page, S. (2010). *Power of Business Process Improvement - 10 Simple Steps to Increase Effectiveness, Efficiency, and Adaptability*. AMACOM – Book Division of American Management Association. ISBN: 978-0-8144-1478-1.

Petersson, P., Johansson, Ola., Broman, M., Blücher., Alsterman, H. (2009). *Lean: gör avvikelser till framgång*. 2. uppl. Bromma. Part Media.

Petersson, P., Johansson, Ola., Broman, M., Blücher., Alsterman, H. (2015). *Lean: gör avvikelser till framgång*. 3. uppl. Bromma. Part Media.

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students*. Harlow: Pearson Education Limited. ISBN: 978-0-273-71686-0.

Yin, R.K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. 4.e uppl. London: Sage.

### Artiklar

Alsayouf, I., Al-Aomar, R., Al-Hamed, H., Qui, X. (2011). "A framework for assessing the cost of lean tools". *European Journal of Industrial Engineering*. Vol 5. nr 2. s. 170-197.

Baker, P. & Canessa, M. (2006). "Warehouse design: A structured approach". *European Journal of Operational Research*. Vol. 193. nr. 2. s. 425-436.

Benjamin, S-J. Marathamuthu, M. Murugaiah, U. (2015). "The use of 5-whys technique to eliminate OEE's speed loss in a manufacturing firm". *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. Vol. 21. nr. 4. s. 419.

Chapin, N. (1970). "Flowcharting With the ANSI Standard: A Tutorial". *ACM Computing Surveys (CSUR)*. Vol 2. nr 2. s. 119-146.

Chen, J., Li, Y. D., Shady, B. (2010). "From value stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: an industrial case study". *International Journal of Production Research*. Vol. 48. nr. 4. s. 1069-1086.

Chowdary, B-V. George, D. (2012). "Improvements of manufacturing operations at a pharmaceutical company: A lean manufacturing approach".



- Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 23. nr. 1. s. 59.
- College, I., Kalman, H-K. (2002). "Process Mapping: Tools, Techniques & Critical Success Factors". *Performance Improvement Quarterly*. Vol 15. nr 4. s. 57-73.
- Connelly, L-M. (2012). "Root Cause Analysis". *Medsurg Nursing*. Vol. 21. nr. 5. s. 313, 316.
- Cooper, T., Moore, C (2013). "Use Process Mapping to Improve Quality". *American Institute of Chemical Engineers*. Vol. 109. nr. 8. s. 45-52.
- Croxtan, K. L. (2003). "The order fulfillment process". *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 14. nr. 1. s. 19-32.
- Dahlqvist, H. (2007). "NCC lägger ner husfabriken i Hallstahammar". *NyTeknik*. 22 november. <http://www.nyteknik.se/bygg/ncc-lagger-ner-husfabriken-i-hallstahammar-6411796>. (Hämtad 2016-02-10).
- Filipo, F-C., Marascu-Klen, V. (2015). "The 5S lean method as a tool of industrial performances". *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 95. s. 1.
- Forslund, H. (2007). "Measuring information quality in the order fulfillment process". *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol. 24. nr. 5. s. 515-524.
- Forslund, H., Jonsson, P., Mattsson, S-A. (2008). "Order- to- delivery process performance in delivery scheduling environments". *International Journal of Productivity and Performance Management*. Vol. 58. nr. 1 s. 41-53.
- Grimson, J. & Pyke, D. (2007). "Sales and operations planning: an exploratory study and framework". *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 18. nr. 3. s. 323-324.
- Haefner, B., Kraemera, A., Staussa, T., Lanzaa, G. (2014). "Quality Value Stream Mapping". *Procedia CIRP*. Vol. 17. s. 254-259.
- Harrell, C-R., Field, K-C. (1996). "Integrating Process Mapping and Simulation". *Proceedings of the 1996 Winter Simulation Conference*. s.1292-1296.
- Hines, P. & Rich N. (1997). "The seven value stream mapping tools". *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 17. nr. 1. s. 46-64.
- Hinkel, J., Merkel, O. & Kwasniok, T. (2016). "Good Sales and Operations Planning Is No Longer Good Enough". *Bain & Company, Inc.* s. 1-3.

Höök, M. (2008). "Industriellt byggande kräver en förändrad byggkultur". *Husbyggaren*. nr. 6. s. 6-12.

Jeyaraj, K-L., Muralidharan, C., Mahalingam, R. (2013). "Applying Value Stream Mapping Technique for Production in a Manufacturing Company: A Case Study". *The Institution of Engineers*. Vol. 93. nr. 1. s. 43-52.

Kiremire, A-R. (2011). "The Application of the Pareto Principle in Software Engineering".

Kohfeldt, D. (2011). "The Five Whys Method: A Tool for Developing Problem Definitions in Collaboration with Children". *Journal of community & applied social psychology*. Vol. 22. nr. 4. s. 316-329.

Li, J., Hong, S-J. (2007). Towards a New Model of Supply Chain Risk Management: the Cross-Functional Process Mapping Approach ". *Int. J. Electronic Customer Relationship Management*. Vol. 1. nr. 1. s. 91-107.

Marrelli, A-F. (2005). The Performance Technologist's Toolbox: Process Mapping". *Performance Improvement*. Vol. 44. nr. 5. s. 40-44.

Melton, T. (2005). "The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries". *Chemical Engineering Research and Design*. Vol. 83. nr. 6. s. 663-666.

Nash, M-A., Poling, S-R. (2009). Process Mapping for the 21st Century". *Quality Magazine*. Vol. 48. nr. 8. s. 24-25.

Noroozi, S. & Wikner, J. (2014). "Sales and operations planning in process industries based on types of object, mode and driver: An implementation guide". *Division of Production Economics, Department of Management and Engineering, Linköping University*. s. 3.

Näslund, D. (2008). "Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods?". *Business Process Management Journal*. Vol. 14. nr. 3. s. 273-275.

Ortiz, C. (2010). "Kaizen vs. Lean: Distinct but related". *Metal Finishing*. Vol. 108. nr. 1. s. 50.

Pigage, L-C. & Tucker, J-L. (1954). "Motion and Time Study". *Institute of Labor and Industrial Relations*. Vol 51. nr 73.

Rooney, J., Vanden Heuvel, L. (2004). "Root Cause Analysis For Beginners". *Quality Progress*. Vol. 37. nr. 7. s. 45-53.

Ruiz-de-Arbulo-Lopez, P., Fortuny-Santos, J., Cuatrecasas-Arbos-L. (2013). "Lean manufacturing: costing the value stream". *Industrial Management & Data Systems*. Vol. 113. nr. 5. s. 648.

Shapiro, B. P., Rangan, V. K., Sviokla, J.J. (1992). "Staple yourself to an order". *Harvard Business Review*. Vol. 70. nr. 4. s. 113-122.

Tanco, M. (2013). "Applying lean techniques to nougat fabrication: A seasonal case study". *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Vol 68. nr. 5-8. s. 1639-1654.

Vidova, H. (2009). "Lean Logistics - The Importance and Utilisation in Slovak Industrial Practice". *Slovak University of Technology in Bratislava*. nr. 27 s. 120.

Wilkinson, L. (2006). "Revising the Pareto Chart". *The American Statistician*. Vol 60. nr 4. s. 332-334.

### **Elektroniska källor**

Abetong. (2016a). *Abetongs historia*. Abetong AB.  
[http://www.abetong.se/sv/Abetongs historia](http://www.abetong.se/sv/Abetongs%20historia). (Hämtat 2016-03-02).

Abetong. (2016b). *Fakta om Abetong*. Abetong AB.  
[http://www.abetong.se/sv/fakta om abetong](http://www.abetong.se/sv/fakta%20om%20abetong). (Hämtat 2016-03-02).

Abetong. (2016c). *Fabriker*. Abetong AB.  
<http://www.abetong.se/sv/Fabriker>. (Hämtat 2016-03-08).

Heidelberg Cement. (2016). *Hållbarhetsstrategi*. Heidelberg Cement Northern Europe.  
<http://www.hcne-sustainability.nu/sv/hallbarhetsstrategi>. (Hämtat 2015-03-17).



A

Bilaga 1

### **Intervjuguide 1 - Orderprocessen**

1. Vilka är dina arbetsuppgifter?
2. Vilka är dina ansvarsområden?
3. Kan du beskriva orderprocessen?
4. Kan du beskriva de olika stegen/aktiviteterna i orderprocessen?
5. Ungefär hur lång tid tar respektive steg?
6. Hur kommer en order in i företaget?
7. Vilka beslut fattas i respektive steg?
8. Vilken roll har du i orderprocessen?
9. Vilka kommunicerar du med i orderprocessen?
10. Vilka är de tre största problemen i orderprocessen enligt dig?
11. Upplever du att det finns flaskhalsar i orderprocessen?
12. Upplever du att det sker några upprepningar?
13. Nämn tre saker du skulle vilja ändra på i orderprocessen och varför?
14. I en ideal värld, hur skulle du vilja att orderprocessen såg ut?

# B

## Bilaga 2

## Intervjuguide 2 - Orderprocessen

1. Välj ut de tre största problemen i orderprocessen av nedanstående enligt dig:
  - (a) Fel på ritningar.
  - (b) Möjlighet till inflytande i anbudsprocessen.
  - (c) Fabrikens produktionshastighet är för låg gentemot montagehastigheten på bygget.
  - (d) Ej standardiserade produkter.
  - (e) Bristande erfarenhet och rutiner.
  - (f) Bristande informationsspridning till avdelningar genom processen.
  - (g) Svårt att planera på grund av ojämn arbetsstyrka i produktion.
  - (h) Lyfter frågor för sent i processen.
  - (i) Svårigheter att välja rätt projektet vid förfrågan.
  - (j) Dålig översikt av mängden material i råvarulager.
2. Utifrån de tre valda problemen du valde ovan, vad tror du respektive problem har för grundläggande orsak?
3. Vilken av följande avdelningar tror du är den största flaskhalsen i orderprocessen?
  - (a) Konstruktionsavdelning
  - (b) Färdigvarulagret
  - (c) Montageavdelningen
  - (d) Fabriken
4. Utifrån den valda flaskhalsen du valde ovan, vad tror du flaskhalsen har för grundläggande orsak?
5. Utifrån följande problem/onödiga aktiviteter som finns på färdigvarulagret, vad tror du respektive problem beror på?



- (a) Onödigt letande av element
- (b) Onödiga transporter av ställ och element med truck och traktor
- (c) Onödiga lyft av element med travers
- (d) Onödiga lyft av element med mobilkran



C

Bilaga 3

### Intervjuguide 3 - färdigvarulagret

1. Vad har du för arbetsuppgifter och roll?
2. Hur många anställda finns det på färdigvarulagret?
3. Hur fungerar kommunikationen inom färdigvarulagret?
4. Hur fungerar arbetet mellan produktionen och färdigvarulagret?
5. Vilka olika arbetsmoment (stationer/delar) finns inom lagret? (Beskriv kortfattat flödet genom lagret)
6. Vilken sorts funktion har lagret?
7. Har betongelementen bestämda platser? Hur bestäms platserna?
8. Vad gör ni om det inte finns tillräckligt med plats på färdigvarulagret?
9. Behövs några speciella anordningar för att ha de på plats?
10. Vilken tid sker vanligtvis in- och utflödet av betongelementen?
  - (a) Hur många är det på en dag?
  - (b) Hur lång tid tar dessa aktiviteter?
  - (c) Hur skulle dessa aktiviteter kunna bli mer tidseffektiva?
11. Hur fungerar arbetet med utleveransen av betongelementen?
12. Vilken nivå på antal betongelement brukar färdigvarulagret vara på?
  - (a) Är efterfrågan säsongsvarierande?
  - (b) Hur många olika projekt brukar finnas i lagret?
13. Har ni något säkerhetslager?
14. Har ni några säkerhetsrutiner?
15. Vilka delar anser du har den viktigaste funktionen för lagret?
16. Finns det några uppenbara problem?

17. Vilka områden upplever du kan förbättras?
18. Hypotetisk fråga: Hur skulle dagens färdigvarulager klara av en dubblering av utflödet från fabriken? Varför?



# D

## Bilaga 4

<b>Flödesväg</b>	<b>Antal element</b>	<b>%</b>
1 till 2	7	3.1
1 till F2	3	1.3
1 till M	4	1.8
1 till T1	10	4.4
1 till T2	13	5.8
1 till T2b	8	3.6
1 till T3	4	1.8
2 till F1	2	0.9
2 till F2	2	0.9
2 till T1	2	0.9
2 till T2	8	3.6
2 till T2b	1	0.4
2 till T3	3	1.3
3 till 2	3	1.3
3 till L	3	1.3
3 till T2	1	0.4
F1 till 1	2	0.9
F1 till 2	5	2.2
F1 till F2	9	4
F2 till 1	13	5.8
F2 till 2	3	1.3
F2 till T1	1	0.4
F3 till 1	9	4
F3 till 3	2	0.9
F3 till T2	8	3.6
F3 till T2b	2	0.9
F4 till 3	1	0.4
L till 1	4	1.8
L till 3	2	0.9
L till 4	4	1.8
L till T1	3	1.3



Flödesväg	Antal element	%
L till T2	6	2.7
M till 1	3	1.3
M till 2	2	0.9
M till T2	6	2.7
T1 till 2	1	0.4
T1 till 5	15	6.7
T1 till L	1	0.4
T2 till 1	10	4.4
T2 till 2	1	0.4
T2 till 3	2	0.9
T2 till F3	1	0.4
T2 till L	8	3.6
T2 till M	8	3.6
T2 till T2b	3	1.3
T2b till L	2	0.9
T2b till T1	1	0.4
T2b till T2	2	0.9
T3 till 1	3	1.3
T3 till 2	7	3.1
T3 till T2	1	0.4
<b>Totalt</b>	<b>225</b>	



# E

## Bilaga 5

<b>Flödesväg</b>	<b>Antal ställ</b>	<b>%</b>
1 till 2	6	9.7
1 till T3	1	1.6
2 till F1	5	8.1
2 till F2	1	1.6
2 till F3	9	14.5
2 till T1	1	1.6
2 till T2	1	1.6
5 till T1	7	11.3
F2 till 2	1	1.6
F3 till T2	1	1.6
L till 2	2	3.2
L till F3	1	1.6
T1 till 2	1	1.6
T1 till 5	5	8.1
T1 till F1	1	1.6
T2 till 2	8	12.9
T2 till F1	1	1.6
T2 till F2	2	3.2
T2 till M	1	1.6
T2b till 2	4	6.5
T3 till 2	3	4.8
Totalt	62	