

# Slöserier på svenska byggarbetsplatser

- Vilka är de och hur kan de minskas?



LUNDS  
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Institutionen för byggteknik

Examensarbete:  
Klara Sjö



© Copyright Klara Sjö

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Lunds universitet  
Box 882  
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering  
Lund University  
Box 882  
SE-251 08 Helsingborg  
Sweden

Tryckt i Sverige  
Media-Tryck  
Biblioteksdirektionen  
Lunds universitet  
Lund 2020

# Sammanfattning

---

<b>Titel</b>	Slöserier på svenska byggarbetsplatser -Vilka är de och hur kan de minskas?
<b>Författare</b>	Klara Sjö
<b>Handledare</b>	Radhlinah Aulin, Lunds Tekniska Högskola
<b>Examinator</b>	Anne Landin, Lunds Tekniska Högskola
<b>Frågeställningar</b>	<i>Vilka är de största slöserierna på svenska byggarbetsplatser?</i>  <i>Vilka Lean-metoder är användbara för att minska slöseri på byggarbetsplatser?</i>  <i>Hur kan Lean-metoderna hjälpa till att minska på slöserierna?</i>
<b>Syfte</b>	Denna rapport ska undersöka vilka moment på en svensk byggarbetsplats som bidrar med den största mängden slöseri och hur företag med hjälp av två olika Lean-metoder kan minska på dessa.
<b>Metod</b>	För att ta fram underlag till den studie som genomförts gjordes inledningsvis en litteraturstudie för att samla ihop information så att det frågeformulär som skickats ut kunde formuleras, samt för att kunna skriva den tekniska bakgrunden. Litteraturstudien är gjord i böcker, artiklar, examensarbeten och webbartiklar. Frågeformuläret skickades ut till sammanlagt 132 personer som arbetar på eller nära sammankopplat platsledningen på svenska byggarbetsplatser. Formuläret bestod av tio frågor som övergripande berörde respondenternas <i>uppfattning</i> gällande hur stora de olika slöserierna på respondentens byggarbetsplats är. Den tekniska bakgrunden och frågeformuläret sammanfattades, analyserades och diskuterades och en slutsats drogs.
<b>Slutsats</b>	Utifrån de 27 svar som inkommit från frågeformuläret rangordnades de nio slöserierna, från störst till minst, enligt följande lista: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Transport</li><li>2. Omarbete</li><li>3. Väntan</li><li>4. Rörelse</li><li>5. Lager</li><li>6. Medarbetarnas outnyttjade kompetens</li><li>7. Övrigt slöseri</li><li>8. Överproduktion</li><li>9. Överarbete</li></ol>

Det finns ett stort antal Lean-metoder som kan användas på en byggarbetsplats för att minska andelen slöseri. I denna rapport diskuteras två av dessa metoder; 5S-metoden och Just-In-Time. Just dessa två metoderna valdes är på grund av ett antagande att en stor del av det slöseriet som uppkommer på en byggarbetsplats uppkommer till följd av oordning och att material inte levereras i den tid som erfordras. Genom att arbeta med 5S-metoden kan slöseriet rörelse och väntan minskas. Att arbeta för att skapa en mer välorganiserad och städad byggarbetsplats kan bidra till att minska på den tid som yrkesarbetarna använder för att leta efter material och verktyg. I längden kan städning och organisering även leda till att minska på väntan. Just-In-Time kan vara till hjälp för att minska på slöserierna lager, transport och väntan. Genom att få material levererat i just den tid som behövs för montering behöver byggarbetsplatsen inte lagerhålla material och internt transportera runt materialen på byggarbetsplatsen om de är i vägen. Även slöseriet väntan kan minskas med hjälp av Just-In-Time. De resterande slöserierna (omarbete, medarbetarnas outnyttjade kompetens, överproduktion och överarbete) är svåra att direkt minska med 5S-metoden och Just-In-Time. För att minska på dessa slöserier finns det andra Lean-metoder som hade kunnat vara till gagn, dock tas inte de metoderna upp i detta arbete. Gällande övrigt slöseri så framkom ingen markant data att något annat moment än de tidigare nämnda var speciellt stort på respondenternas byggarbetsplatser.

## **Nyckelord**

Lean, slöseri, 5S-metoden, Just-In-Time

# Abstract

---

<b>Title</b>	Wastes at Swedish construction sites -Which are they and how can they be reduced?
<b>Author</b>	Klara Sjö
<b>Supervisor</b>	Radhlinah Aulin, Lunds Tekniska Högskola
<b>Examiner</b>	Anne Landin, Lunds Tekniska Högskola
<b>Research questions</b>	<i>Which are the largest wastes at Swedish construction sites?</i>  <i>Which Lean methods are useful for reducing waste on construction sites?</i>  <i>How can Lean methods help to reduce waste?</i>
<b>Purpose</b>	This thesis will examine which elements on a Swedish construction site that contribute with the largest amount of waste and how to use these two different Lean methods to reduce them.
<b>Method</b>	In order to establish the basis for this study a literature study was initially performed to gather information needed to prepare the questionnaire and provide the technical background. The literature study is based on information obtained from books, reports, theses and articles. The questionnaire was sent out to a total of 132 recipients involved in site management at Swedish construction sites. The form consisted of ten questions to capture the respondents' perception of the size of the various waste at the respondent's construction site. The technical background and questionnaire were summarized, analyzed and discussed with conclusions drawn.
<b>Conclusion</b>	Based on the 27 responses received on the Questionnaire, the nine wastes were ranked, from largest to least, as follows 1. Transportation 2. Defects 3. Waiting 4. Motion 5. Inventory 6. Unused talent 7. Other waste 8. Overproduction 9. Extra-processing (English translation (The Lean Way, 2017)) There are a large number of Lean methods that can be used at a construction site to allow reduction of waste. In this report, two

of these methods are discussed; the 5S method and Just-In-Time. These two methods were chosen based on the assumption that a significant part of the waste occurring at a construction site arises as a result of disorder and that materials are not delivered on the required time. By applying the 5S method, waste and movement can be reduced. Working to create a more well-organized and tidy construction site can help reduce the time spent by the professionals to search for materials and tools. In the long run, cleaning and organizing can also reduce waiting time. Just-In-Time may be helpful in reducing waste, warehousing and waiting. By getting materials delivered at the exact time of assembly, the construction site does not need to store materials and internal transport of materials at the construction that gets in the way. Even the waste wait can be reduced with the help of Just-In-Time. The remaining wastes, rework, employees' untapped skills, overproduction and overtime are difficult to reduce directly with the 5S method and Just-In-Time. In order to reduce these types of wastes, there are other Lean methods that are better positioned, but these methods are not discussed in this report. Regarding other types of waste, no significant data emerged that any moment other than the aforementioned was particularly large at the respondents' construction sites.

**Key words**

Lean, waste, 5S, flow efficiency, resource efficiency

## Förord

---

Denna rapport är skriven av mig, Klara Sjö, som examensarbete vid utbildningen Byggteknik med arkitektur vid Lunds tekniska högskola vårterminen 2020.

Jag vill börja med att tacka de 27 respondenter som tog sig tiden att svara på mitt frågeformulär, samt de personer som hjälpte mig att hitta relevanta kontaktpersoner. Utan er hade det inte blivit mycket av en studie. Jag vill även tacka min handledare Radhlinah Aulin som hjälpt mig att styra mitt examensarbete åt rätt håll och Anne Landin som ställt upp som examinator.

Detta arbete har varit mycket intressant och jag hoppas att den kunskap som jag har samlat på mig under dessa månader kan komma väl till användning i ett senare arbetsliv.



---

Klara Sjö  
2020-05-18



# Innehållsförteckning

---

<b>1. INLEDNING .....</b>	<b>1</b>
1.1. Bakgrund.....	1
1.2. Syfte .....	2
1.3. Målformulering .....	2
1.4. Problemformulering.....	2
1.5. Motivering examensarbete .....	2
1.6. Avgränsningar .....	2
1.7. Disposition .....	3
1.8. Begreppslista .....	3
<b>2. METOD .....</b>	<b>5</b>
2.1. Arbetsgång .....	5
2.2. Litteraturstudie.....	5
2.3. Frågeformulär.....	6
2.3.1. Val av frågor .....	6
2.3.2. Val av respondent.....	7
2.4. Reliabilitet och Validitet .....	7
2.5. Metodkritik.....	7
<b>3. TEORI.....</b>	<b>9</b>
3.1. Lean som koncept.....	9
3.1.1. Det perfekta tillståndet.....	10
3.2. Slöseri inom byggbranschen.....	12
3.2.1. 7+1 former av slöseri.....	12
3.2.1.1. Överproduktion.....	13
3.2.1.2. Väntan .....	13
3.2.1.3. Lager .....	13
3.2.1.4. Rörelse .....	13
3.2.1.5. Omarbete .....	14
3.2.1.6. Överarbete.....	14
3.2.1.7. Transporter.....	14
3.2.1.8. Medarbetarnas outnyttjade kompetens.....	15
3.3. Lean-metoder för att minska slöseri.....	15
3.3.1. 5S-metoden .....	15
3.3.1.1. Sortera.....	16
3.3.1.2. Strukturera.....	16

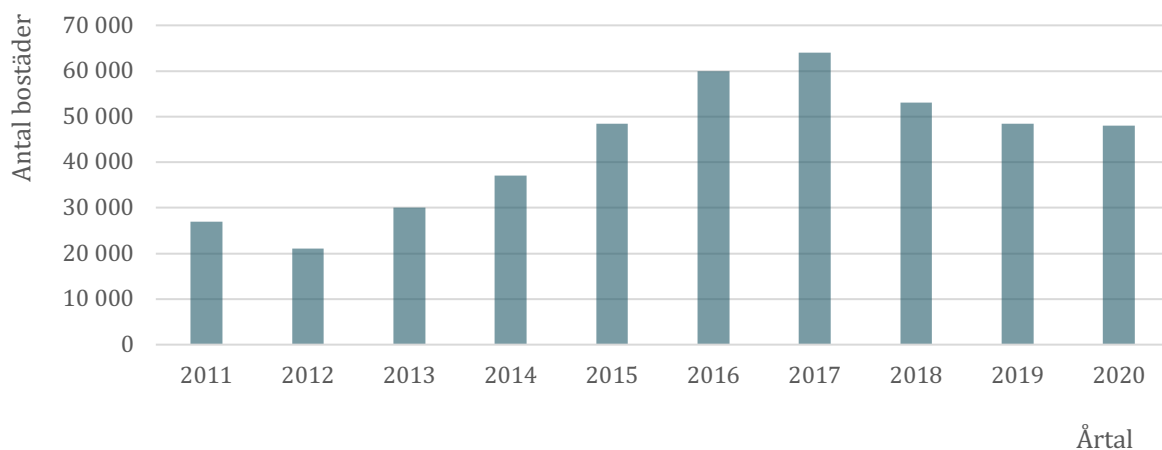
3.3.1.3. Städning.....	16
3.3.1.4. Standardisera.....	16
3.3.1.5. Självdisciplin.....	16
3.3.2. Just-In-Time .....	16
<b>4. ENKÄTSAMMANSTÄLLNING .....</b>	<b>19</b>
<b>5. ANALYS OCH DISKUSSION .....</b>	<b>27</b>
5.1. Transport och lager .....	27
5.2. Omarbete.....	28
5.3. Överproduktion och överarbete .....	29
5.4. Väntan.....	29
5.5. Rörelse.....	29
5.6. Medarbetarnas outnyttjade kompetens .....	30
5.7. Övrigt slöseri.....	31
<b>6. SLUTSATS.....</b>	<b>33</b>
6.1. Framtida utvecklingsmöjligheter .....	34
<b>KÄLLFÖRTECKNING.....</b>	<b>35</b>
<b>BILAGOR.....</b>	<b>37</b>
Bilaga 1, frågeformulär .....	37

# 1. Inledning

I detta kapitel finns en introduktion till rapporten. Introduktion redovisar bakgrund, syfte, målformulering, problemformuleringar, motivering till rapporten, avgränsningar och disposition.

## 1.1. Bakgrund

Den 20 januari 2017 är ett historiskt datum för Sverige. Det var detta datum som Sverige för första gången beräknades ha en folkmängd på tio miljoner folkbokförda invånare. Sedan 2000-talets början har befolkningen i Sverige ökat med 1,4 miljoner invånare (SCB, 2017), och för att kunna bemöta den stora ökningen bedömer Boverket att det varje år bör byggas 64 000 nya bostäder. Däremot har verkligheten sett och ser annorlunda ut. Istället för den mängd bostäder som bör byggas varje år kommer det i år, 2020, endast att byggas 50 000 bostäder, det vill säga ett underskott på 14 000 bostäder (Boverket 2019). I figur 1.1 kan avläsas att nybyggnadstakten i början ökade till att nå målet 2017 men att nybyggnadstakten efter det har fallit tillbaka igen.



Figur 1.1. Prognos över antal påbörjat byggda bostäder i Sverige (Boverket 2019).

Den svenska byggbranschen är därmed inte tillräckligt effektiv för att producera den kvantitet nybyggda bostäder som krävs. Enligt en studie gjord av Josephson och Saukkoriipi (2005) används endast 17,5% av arbetstiden på en byggarbetsplats till värdeskapande tid. 46,7% av arbetstiden används till förberedelser, såsom materialhantering och planering av arbete, vilket är en viktig faktor för att arbetet ska bli korrekt utfört och räknas därmed inte som slöseri. Den stora problematiken ligger i att den resterande tiden, hela 35,7% används till det som inom Lean kallas för slöseri (Josephson & Saukkoriipi, 2005). Begreppen värdeskapande tid och slöseri förklaras i kapitel 3. För att få en förståelse över hur stor inverkan slöseri har på svenska byggarbetsplatser kan det beräknas hur många bostäder som rent teoretiskt skulle kunna byggas om allt slöseri på byggarbetsplatser eliminerades. Utifrån Boverkets siffror på planerat antal byggda bostäder år 2020 och Josephsons och Saukkoriipi siffror från 2005 skulle det kunna byggas ytterligare 28 000 bostäder varje år, se beräkning 1.1. Detta hade resulterat i ett överskott på 12 000 bostäder istället för det underskott på 14 000 bostäder som är aktuellt i dagsläget.

*Beräkning 1.1: Värdeskapande tid adderat med tid för förberedelser =  
17,5% + 46,9% = 64,2%  
64,2% motsvarar 50 000 bostäder.*

*Hade slöseriet eliminerats helt hade det därmed kunnat byggas:*

*50 000/0,642≈ 78 000 bostäder.*

*Vilket betyder att det kan byggas 78 000–50 000= 28 000 fler bostäder än vad som görs idag om tiden som används till slöseri istället används till värdeskapande tid.*

Teoretiskt krävs det endast, med Boverkets siffror på planerat antal byggda bostäder år 2020 och Josephsons och Saukkoriipi siffror från 2005, att tiden som läggs på slöseri minskas med 13,8% för att nå det mål på 65 000 bostäder per år som Boverket har satt upp, se beräkning 1.2.

*Beräkning 1.2: Planerat antal påbörjat byggda bostäder dividerat med antal bostäder som bör byggas = 50 000 / 64 0000 = 0,781.*

*1 – 0,781 = 0,219 = 21,9 % vilket är den procent som slöserierna måste tas ned till för att kunna nå 65 000 bostäder per år. Därmed måste slöseriet minskas med:*

*35,7% - 21,9% = 13,8%*

Denna rapport undersöker vilka slöserier som är vanligast på en svensk byggarbetsplats och hur företag skulle kunna arbeta för att minska på dessa slöserier med hjälp av två olika metoder inom Lean; 5S metoden och Just-In-Time.

## **1.2. Syfte**

Denna rapport ska undersöka vilka moment på en svensk byggarbetsplats som bidrar med den största mängden slöseri och hur företag med hjälp av de två olika Lean-metoder kan minska på dessa.

## **1.3. Målformulering**

Studien ska få in tillräckligt mycket data från tillfrågade respondenter så att en generell slutsats gällande vilka moment på en svensk byggarbetsplats som bidrar med störst mängd slöseri kan dras. Utifrån respondenternas svar ska det göras en analys och diskussion på hur de olika Lean-metoderna kan bidra med att minska på dessa slöserier. Den tekniska bakgrunden ska bidra med så pass fundamental information så att även den som inte har tidigare har arbetat med Lean ska kunna förstå sig på de slutsatser som dras i rapporten.

## **1.4. Problemformulering**

1. Vilka är de största slöserierna på svenska byggarbetsplatser?
2. Vilka Lean-metoder är användbara för att minska slöseri på byggarbetsplatser?
3. Hur kan Lean-metoderna hjälpa till att minska på slöserierna?

## **1.5. Motivering examensarbete**

Vare sig att man är anställd eller studerande inom byggbranschen eller inte är byggandet av bostäder och anläggningar något som oss berör alla. Under hela mitt liv har jag hört om en bransch som är långsam och slarvig. Jag tror att det måste finnas bakomliggande faktorer till detta och att om problemet definieras borde det också vara enklare att hitta en lösning för att förbättra situationen.

## **1.6. Avgränsningar**

För att begränsa studien så

Berör studien endast svenska byggarbetsplatser.

Berör studien endast byggnader och inte anläggning av väg eller liknande.

Studerar studien inte slöseri ur en yrkesarbetares synvinkel.

Berör studiens enkätsammanställning och dess efterföljande analys, diskussion och slutsats endast uppskattade värden och inte exakta siffror.

## 1.7. Disposition

- Kapitel 1 I detta kapitel finns en introduktion till rapporten. Introduktion redovisar bakgrund, syfte, målformulering, problemformuleringar, motivering till rapporten, avgränsningar och disposition.
- Kapitel 2 I detta kapitel förklaras hur arbetet med studien och rapporten har gått till. Därmed behandlar kapitlet hur litteraturstudien och frågeformuläret är uppbyggt, vilka respondenterna till frågeformuläret är samt reliabilitet, validitet och vilken källkritik som kan ställas mot rapporten i sin helhet.
- Kapitel 3 I detta kapitel framgår en stor del av den litteraturstudie som tagits fram. Lean som koncept presenteras för läsaren och de 7+1 slöserierna som frågeformuläret bygger på förklaras. Lean-metoderna 5S-metoden och Just-In-Time presenteras.
- Kapitel 4 I detta kapitel sammanställs den data som framkommit av det frågeformulär som skickats ut.
- Kapitel 5 I detta kapitel analyseras och diskuteras den data som framkommit av det frågeformulär som skickats ut. Detta görs med hjälp av den tekniska bakgrund som finns att läsa i kapitel 3.
- Kapitel 6 I detta kapitel analyseras och diskuteras den data som framkommit av det frågeformulär som skickats ut. Detta görs med hjälp av den tekniska bakgrund som finns att läsa i kapitel 3.

## 1.8. Begreppslista

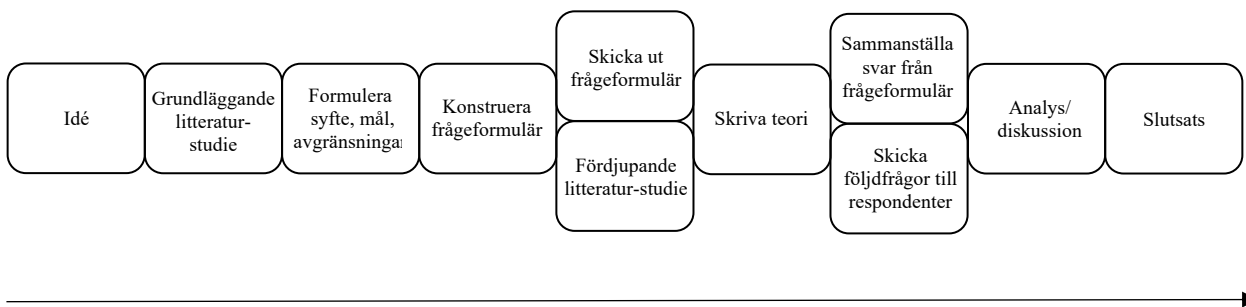
Lean	Verksamhetsutvecklingsfilosofi mot att maximera värdet i alla aktiviteter
Slöseri	Aktivitet som förbrukar resurser men som inte bidrar med värde till kunden
Resurseffektivitet	Maximera utnyttjandegraden av resurser
Flödeseffektivitet	Maximera värdeskapande tid
5S-metoden	Metod inom Lean för att skapa struktur på arbetsplatser
Just-In-Time	Metod inom Lean för att leverera i rätt tid
Arbetsplatsdisposition	Karta över arbetsplatsen som beskriver dess utformning
Arbetsberedning	Anger förutsättningar för ett arbetsmoment



## 2. Metod

I detta kapitel förklaras hur arbetet med studien och rapporten har gått till. Därmed behandlar kapitlet hur litteraturstudien och frågeformuläret är uppbyggt, vilka respondenterna till frågeformuläret är samt reliabilitet, validitet och vilken metodkritik som kan ställas mot rapporten.

### 2.1. Arbetsgång



Figur 2.1: Arbetsgången för denna rapport presenterat i ett flödesschema

Arbetsgången för denna rapport är visat som ett flödesschema i figur 2.1. Arbetet började redan under hösten 2019 med att finna en idé till rapporten. Grundidén kom till efter att ha läst i den pågående kursens litteraturen, i vilken Lean som hastigast presenterades. Efter att ha läst på mer om ämnet ansåg jag att det var så pass intressant mitt framtida examensarbete skulle formas kring detta ämne. Därpå formulerades syfte, mål och avgränsningar följt av fortsatt grundläggande litteraturstudie. När tillräckligt stor kunskap om ämnet hade samlats ihop, skrevs ett frågeformulär ihop och skickades ut till 132 som arbetar på eller nära sammankopplat till platsledningar på svenska byggarbetsplatser. Samtidigt fortsatte litteraturstudien, nu mer fördjupad och rapportens teoretiska bakgrund var snart slutförd. När ett tillräckligt stort antal svar hade samlats in från respondenterna gjordes en sammanställning av svaren som sedan analyserades och diskuterades. Arbetet med rapporten avslutades med en slutsats där problemformuleringarna som ställts i början av rapporten besvarades samt en diskussion kring hur en fördjupning och vidareutveckling på studien hade kunnat genomföras.

### 2.2. Litteraturstudie

Litteraturstudien är gjord för att dels fördjupa mina kunskaper gällande Lean samt för att läsaren ska få en bakgrund till den studien som genomförts. Den tekniska bakgrunden i kapitel 3 är skriven för att både den som introduceras till Lean för första gången ska kunna förstå studien samt för att den som redan är insatt i området skall tycka att det är intressant och givande. Den största andelen information som finns i den tekniska bakgrunden som är kopplat till basala definitioner och begrepp är hämtat ur boken "Lean - Gör avvikelser till framgång". Denna bok beskriver Lean, Lean-metoder och andra begrepp grundläggande och utförligt. Majoriteten av författarna har en lång bakgrund inom verksamhetsutveckling och Lean vilket bidrar till en stor trovärdighet för den information som presenteras. "Lean - Gör avvikelser till framgång" är inte specifikt kopplat till byggbranschen men har en del konkreta exempel gällande Lean i produktutveckling och tillverkning. Resterande litteraturstudie gällande statistik och fördjupad information är hämtat ur tidigare examensarbeten och artiklar. Dessa hittades med hjälp av sökmotorn Google Scholar via sökningar på "Lean Construction", "Lean", "slöseri", "bygg" med mera. Även ett antal webbartiklar där författaren har expertis inom området har använts som källa till den fördjupade litteraturstudien.

## 2.3. Frågeformulär

För att samla in svar till den studie som rapporten bygger på valde jag att använda ett frågeformulär och att därmed göra en kvantitativ studie. En kvantitativ studie är ett arbetsätt där undersökaren söker efter tydliga mätbara resultat (Trost, 2010). Frågeformuläret bestod av tio frågor som formulerats med beaktan att även den som inte är insatt i Lean skulle kunna svara på dem. Under de sju första dagarna, efter det att frågeformuläret börjats skickas ut, bestod frågeformuläret endast av sju frågor, fråga 1–3 fanns ej med. Dessa tre frågorna undersöker vilka respondenterna till frågeformuläret är. Anledningen till att formuläret endast bestod av tio frågor var förhoppningen att färre frågor skulle bidra med en större svarsfrekvens. Initialt skickades frågeformuläret ut till 26 byggföretag i Sverige. Mejlet med bifogat frågeformulär skickades till företagets generella kontaktmejl som oftast hittas på företagets hemsida. I mejlet ombads mottagaren att bistå med ett antal kontaktpersoner i platsledningen på deras olika byggprojekt. Men efter att endast ha fått in ett fåtal svar och kontaktpersoner, många företag svarade att tiden inte fanns för tillfället på grund av Covid-19, tvingades en ny strategi att tas fram. Istället för att skicka till företagets generella mejl, togs det istället direktkontakt med personer kopplade till platsledningen på olika byggarbetsplatser. På många byggföretags hemsidor finns kontakt till affärschefer/arbetschefer, vilket är två olika benämningar på samma funktion (Byggindustrin, 2010) och dessa visade sig vara mycket hjälpsamma med att bistå med kontaktuppgifter till personer och många affärs-/arbetschefer svarade själva på formuläret. På en del företags hemsidor fanns även kontaktuppgifter direkt till platschefer, projektledare och arbetsledare. Sammantaget skickades mitt frågeformulär ut till 132 personer. Frågeformuläret bygger på respondentens *uppfattning* av hur stort slöseriet i de olika momenten ser ut och därmed inte på konkreta siffror. Formuläret var öppet för svar i 20 dagar, från 2020-04-07 till 2020-04-27.

### 2.3.1. Val av frågor

Frågeformuläret som skickades ut bestod av sammanlagt tio grundläggande frågor, se bilaga 1. Val av frågor gjordes med utgångspunkt i att ta reda på vilka de största slöserierna på en byggarbetsplats i Sverige är. Frågorna skulle vara enkla för mottagaren att förstå och för att förenkla förståelsen så beskrevs även specifika begrepp i frågeformuläret. Nedan följer en översiktlig beskrivning över anledningen till de frågor som ställts.

Fråga 1–2: Ställdes för att få en bakgrund till de som svarade på formuläret.

Fråga 3: Ställdes för att få en uppskattning över hur väl respondenterna kände till Lean.

Fråga 4–5: Ställdes för att få två olika uppfattningar om vilket slöseri som ansågs vara störst på respektive respondenternas byggarbetsplatser. Fråga fyra för att få en mer heltäckande studie och fråga fem för att konkret få svar på vilka slöserier som respondenterna ansåg vara i topp tre.

Fråga 6: Ställdes för att undersöka om det fanns något moment på en byggarbetsplats som 7+1 slöserier inte innefattar.

Fråga 7: Ställdes för att få reda på vilka konkreta aktiviteter som bidrar med slöseri enligt respondenterna.

Fråga 8: Ställdes för att undersöka om det fanns någon aktiv verksamhet ute på byggarbetsplatserna för att minska på slöserierna.

Fråga 9: Ställdes för att få en uppskattning i hur effektiv respondenterna själva anser att deras byggarbetsplats är.

Fråga 10: Ställdes för att ta reda på om jag kunde skicka följdfrågor till de som svarade på frågeformuläret.



### 2.3.2. Val av respondent

Frågeformuläret riktades mot svenska byggföretags plastledningar, vilka skulle vara ansvariga för projekt där det byggs bostäder. Just dessa personerna blev kontaktade på grund av att jag ansåg att dessa hade en stor inblick i hur slöseriet på deras byggprojekt ser ut och att de därmed, med stor trovärdighet, kan svara på de frågor som ställts. Tre av respondenterna som svarade på frågeformuläret arbetar för tillfället som affärs-/arbetschefer. Deras trovärdighet kan ifrågasättas då deras inblick i hur stora de olika slöserierna är på de olika byggarbetsplatserna knappast kan tänkas vara lika god som de som arbetar i plastledningen. Affärs-/arbetscheferna fick inte några följdfrågor kopplat till detta då deras respektive svar trots allt var väl uttryckta och beskrivande. En annan yrkesgrupp som även dem kan tänkas ha en god inblick i hur slöseri på Sveriges byggarbetsplatser ser ut är yrkesarbetarna/underentreprenörerna. Dessa är dock inte inkluderade i denna studie, främst på grund av att det är svårare att komma i kontakt med dem än med personer i platsledningen. De är inte heller inkluderade på grund av ett antagande att de inte har en lika god inblick i hur stora *alla* slöserier är. Däremot, hade studien endast berört eller varit mer fokuserat på slöseriet rörelse hade varit mycket intressant att inkludera en yrkesarbetares synvinkel det troligtvis är dem som har den största inblicken i hur mycket rörelse som sker under en arbetsdag. Sammantaget av de 27 respondenterna som svarade på frågeformuläret var elva stycken projektledare, fyra stycken projektledare, tre stycken affärs-/arbetschefer, en arbetsledare och en entreprenörsingenjör. Fem respondenter svarade inte på denna frågan då den blev tillagd sju dagar efter det att formuläret skickades ut för första gången. Respondenterna hade arbetat i byggbranschen allt ifrån 1 till 41 år. Majoriteten av de som svarade var män. 32% av respondenterna hade eller har arbetat med Lean och 44% av respondenterna visste vad Lean var men hade inte arbetat med det. Övriga, 24% visste inte vad Lean var. De som svarade på frågeformuläret utlovades anonymitet gällande både deras namn samt vilket företag de arbetar på och därmed kommer denna data inte att presenteras i denna rapport. Vad som kan redogöras är att det endast är företag som finns med på länkad lista över de 30 största företagen som svarat på frågeformuläret (Byggindustrin, 2019).

### 2.4. Reliabilitet och Validitet

För en respondent som inte är insatt i Lean är det svårt att genom bara enkla förklaringar i ett frågeformulär svara helt korrekt på frågor som är kopplade till ämnet. Detta leder till att det underlag som ligger till grund för analysen och diskussionen kan vara missvisande. För att få in mer korrekta svar hade respondenterna behövt gå någon form av grundutbildning i Lean och därmed få en bättre förståelse för vad de olika begreppen betyder. 27 respondenter, som blev det slutgiltiga antalet till frågeformuläret, är inte rikstäckande utan kan endast ses som ett riktmärke i vad som anses var de största slöserierna. Hade en större svarsfrekvens tillhandahållits hade en mer tillförlitlig slutsats kunnat göras. Då svaren som inkom ifrån frågeformuläret inte bygger på några konkreta siffror går det inte att säga att detta är det faktiska dagsläget i Sverige utan att det endast är en uppskattning av ett antal respondenter. För att få fram konkreta siffror på detta krävs att varje enskilt företag gör en intern studie med framtagna siffror. De två metoderna som jag valde att fördjupa mig i; 5S-metoden och Just-In-Time, visade sig inte direkt kunna lösa alla de slöserierna som tas upp i denna rapport. För att höja validiteten på denna rapport hade fler metoder behövts undersökas.

### 2.5. Metodkritik

En begränsning med att till en så stor del endast hämta grundläggande information en källa (Lean – Gör avvikelse till framgång) är att informationen inte ger en lika bred och tillförlitlig redogörelse som om den hämtats från flera källor. Vad som är viktigt att poängtera är jag under

arbetets gång har läst ett stort antal texter gällande de basala begreppen och definitionerna och att alla ger en likartad definition.

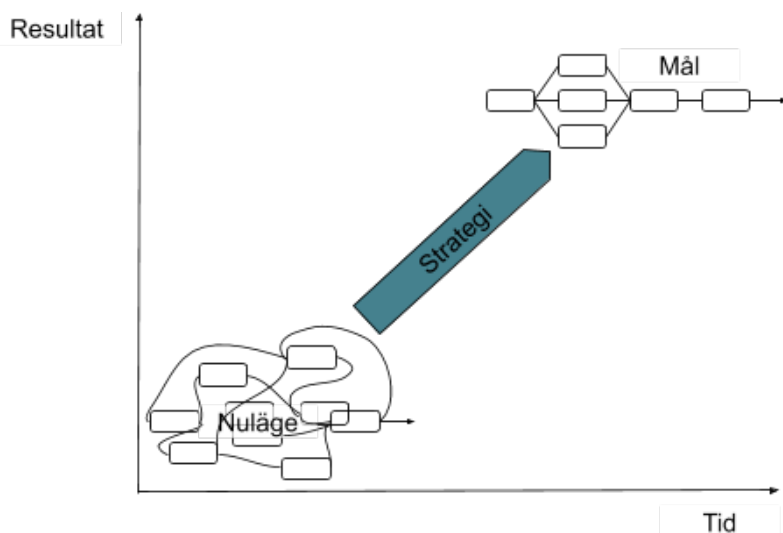
Hade jag varit säker redan från början att få in tillräckligt med svar för att kunna bygga en studie hade jag ställt fler och mer djupgående frågor kopplat varje slöseri. Exempel på frågor hade kunnat vara intressanta är att respondenten skulle svara på hur stor andel av en arbetsdag som vardera slöseri antas uppta. Detta för att få en mer specificerad uppfattning i hur många procent av arbetsdagen som vardera slöseri upptar. För att få utförligare svar hade många fler följdfrågor kunnat ställas.

### 3. Teori

I detta kapitel framgår en stor del av den litteraturstudie som tagits fram. Lean som koncept presenteras för läsaren och de 7+1 slöserierna som frågeformuläret bygger på förklaras. Även Lean-metoderna 5S-metoden och Just-In-Time presenteras.

#### 3.1. Lean som koncept

Lean är idag ett välkänt koncept när det talas om verksamhetsutveckling. Många av de metoder som hör till Lean har funnits länge och har sitt upphov inom biltillverkningsindustrin i Japan. Ett forskningsprogram på Massachusetts Institute of Technology, initierat år 1979, hade som syfte att studera skillnader mellan olika biltillverkare i världen. Efter många års studier så framkom det att det fanns stora skillnader mellan de olika biltillverkarnas kvalitet och produktivitet. Det var i denna studien som Lean Production, förkortat Lean, myntades som begrepp för första gången (Petersson et al., 2017). Framförallt är det biltillverkaren Toyota som har legat i framkant gällande Lean med sitt koncept Toyota Production Systems som fokuserar på minskning av slöseri (Sandkull & Johansson, 2000). När Lean översätts till svenska används ofta begreppen mager eller resurssnål, men dessa begrepp anses vara missvisande då Lean nödvändigtvis inte kräver att en verksamhet ska minska på resurser för att bli bättre utan att verksamheten istället ska använda de rätta resurserna och rätt mängd resurser. Lean handlar om att arbeta mot det mål som ett företag har för sin verksamhet, se figur 3.1. För att kunna arbeta med Lean krävs därför att det finns ett tydligt syfte med varför och till vad som Lean satsningen ska användas. Måltillståndet är att minska eller helst eliminera allt *slöseri*, aktiviteter som förbrukar resurser men som inte tillför värde för kunden (Petersson et al., 2017). Därmed är målet att, till största mån arbeta mot en verksamhet med så mycket *värdeskapande* tid som möjligt. Med värdeskapande tid avses den tid som skapar värde för kunden (Blücher och Öjmertz 2008).



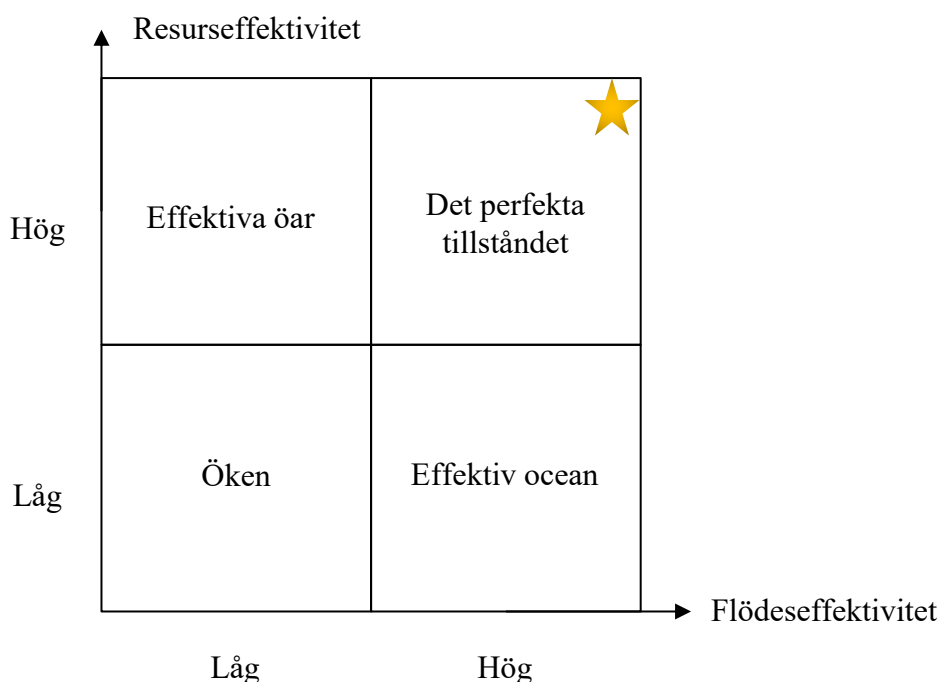
Figur 3.1: Strategi som länken mellan nuläge och mål (Petersson et al., 2017).

För att en verksamhet ska nå sitt mål finns det inom Lean en mängd Lean-metoder som kan användas. Varje metod har ett huvudsakligt användningsområde och olika förutsättningar erfordrar att olika metoder används. I detta arbete kommer metoderna 5S-metoden och Just-In-Time att undersökas och användas i analys, diskussion och slutsats. Att just dessa två metoderna valdes är på grund av ett antagande att en stor del av det slöseriet som uppkommer

på en byggarbetsplats är till följd av oordning och att material inte levereras i den tid som erfordras. 5S-metoden handlar om att skapa ordning och reda på arbetsplatsen och med hjälp av en sådan strategi minska på ett antal slöserier. Just-In-Time är en metod som innebär att rätt material ska levereras vid rätt tillfälle och genom den strategin minska på slöseri. (Petersson et al., 2017).

### 3.1.1. Det perfekta tillståndet

Ett tillvägagångssätt för att undersöka en verksamhets nuläge är att se hur effektivt flöde en verksamhet har. Har en verksamhet ett effektivt flöde kan verksamheten anses befinna sig i det perfekta tillståndet, se figur 3.2. Att sträva efter ett effektivt flöde eller det perfekta tillståndet innebär att tillgodose kundernas krav samtidigt som verksamheten strävar efter målet att ha ett så litet slöseri som möjligt (Modig och Åhlström, 2015).



Figur 3.2. Matris över korrelation mellan hög flödeseffektivitet och hög resurseffektivitet (Modig och Åhlström, 2015).

För att få förståelse i hur en verksamhet ska nå det perfekta tillståndet är det nödvändigt att förstå sig på de två begreppen resurseffektivitet och flödeseffektivitet. En hög flödeseffektivitet bidrar till, som kan ses på X-axeln i figur 3.2., till stadiet effektiv ocean. Med en hög flödeseffektivitet eller effektiv ocean menas att alla moment i en verksamhet flyter på i ett jämnt flöde. När arbetsmoment ett är klart kan arbetsmoment två påbörjas direkt efter utan någon väntan (slöseri). Flödeseffektiviteten går att beräkna genom att dividera den värdeskapande tiden med den totala tiden det tar att utföra ett arbete, ledtiden (Modig och Åhlström, 2015). Exempel 3.1 är endast teoretiskt och med siffror som anses vara rimliga. Uträkningsmetoden är tagen ur boken ”Detta är Lean: lösningen på effektivitetsparadoxen”

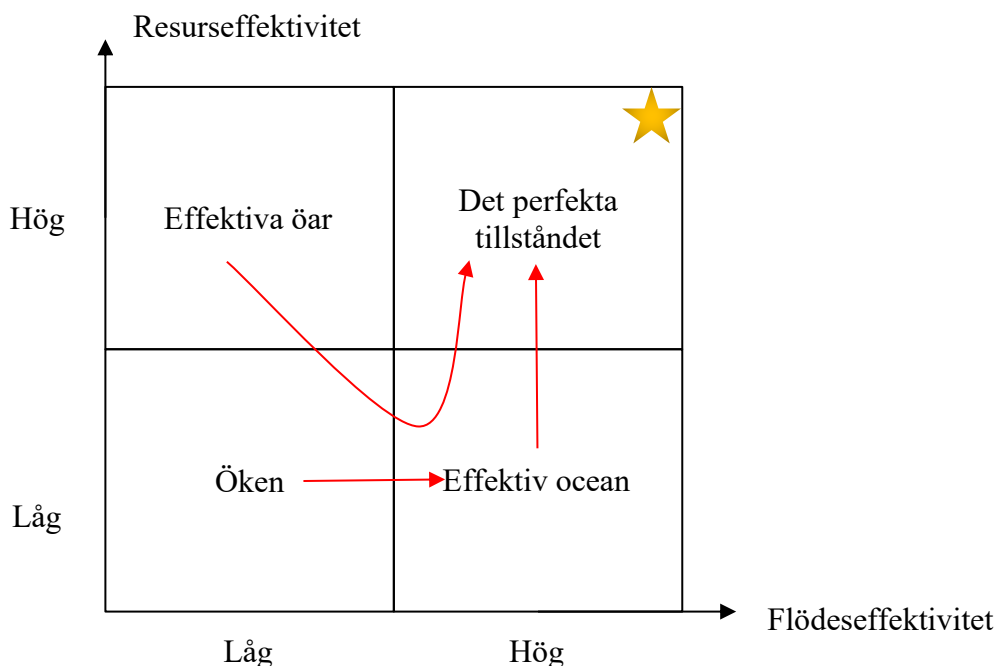
*Exempel 3.1: En yrkesarbetare ska sätta upp gipsskivor på väggarna i en lägenhet. När yrkesarbetaren kommer in i lägenheten så finns inte de verktygen som krävs och yrkesarbetaren måste gå till verktygsboden på andra sidan byggarbetsplatsen för att hämta allt som behövs (rörelse). Detta tar yrkesarbetaren **10 minuter**. Efter att ha hämtat verktygen börjar yrkesarbetaren sätta upp gipsskivorna på väggen men inser efter **5 minuter** att gipsskivorna har blivit uppsatta på fel håll. Därför måste yrkesarbetaren ta ner de*

*gipsskivorna som blev satta fel, vilket tar 10 minuter (omarbeta). 20 minuter senare är alla gipsskivor uppsatta och arbetet är därmed utfört.*

<i>Värdeskapande tid:</i>	<i>20 minuter =</i>	<i>20 minuter</i>
<i>Icke-värdeskapande tid(slöseri):</i>	<i>10+5+10 minuter =</i>	<i>25 minuter</i>
<i>Ledtid:</i>	<i>20 + 25 minuter =</i>	<i>45 minuter</i>
<i>Flödeseffektivitet:</i>	<i>20/45 minuter =</i>	<i>0,44= 44%</i>

*Flödeseffektiviteten är därmed 44%.*

Flödeseffektiviteten är därmed ett mått på hur stor andel av ledtiden som är värdeskapande eller med andra ord, ett mått på hur mycket slöseri som finns i en verksamhet. Exempel 3.1 hänvisar endast till ett enskilt arbetsmoment men för att få en uppfattning i hur flödeseffektiviteten ser ut i verksamheten som helhet är det nödvändigt att hela byggprocessen för en bostad granskas, från början till slut. För att nå en hög flödeseffektivitet eller nå stadiet effektiv ocean krävs det att de olika momenten i en byggprocess inte ska vänta på att ett annat moment ska bli klart. Hade yrkesarbetaren i exempel 3.1 varit tvungen att vänta på att ett annat moment skulle bli klart bidrar detta med slöseriet väntan och flödeseffektiviteten blir därmed inte lika bra som den hade kunnat vara. En hög resurseffektivitet bidrar som kan ses på Y-axeln i figur 3.3 till stadiet "effektiva öar". Med effektiva öar menas att uppfyllandet av kundens behov splittras upp i en mängd små steg som utförs av olika individer eller avdelningar i en verksamhet. Ingen har full överblick över processen i sin helhet, varje ö arbetar med sin del (Modig och Åhlström 2015). En hög resurseffektivitet innebär att de tillgängliga resurserna (till exempel yrkesarbetare) används i största möjliga mån under den tiden som resurserna finns tillgängliga. Att endast arbeta mot att nå en hög resurseffektivitet eller de effektiva öarna kan dock skapa en verksamhet där de olika resurserna blir suboptimerade. Med det menas att verksamheten inte är optimal ur ett helhetsperspektiv men att den är optimal för varje enskild resurs. Om varje resurs är effektiv i sig men inte kommunicerar med resterande resurser blir flödeseffektiviteten lätt lidande då det finns en överhängande risk att det skapas ett stort antal sekundära behov. Sekundära behov eller överarbete är en mycket sofistikerad form av slöseri, då det oftast inte framgår att det är slöseri det handlar om. (Modig & Åhlström 2015). Det är därmed svårt att nå det perfekta tillståndet, eller ett effektivt flöde, genom att först försöka skapa en hög resurseffektivitet. Befinner man sig i stadiet effektiva öar eller i öken kan det vara en stor fördel att först se till att hamna i stadiet effektiv ocean och därifrån ta steget upp till det perfekta tillståndet, se figur 3.3. Att sträva efter att minska på en verksamhets slöseri genom att nå hög flödes- och resurseffektivitet kan därmed hjälpa ett företag att nå det mål som verksamheten har (Modig & Åhlström 2015).



Figur 3.3: Matris över de optimala vägarna att ta sig till det perfekta tillståndet (Modig & Åhlström, 2015)

### 3.2. Slöseri inom byggbranschen

Definitionen av slöseri är en aktivitet som inte är värdeskapande för verksamheten men som förbrukar resurser (Petersson et al., 2017). De slöserierna som Lean fokuserar på kallas 7+1 slöserier och redovisas i kapitel 3.2.1. Enligt en studie gjord av Josephson och Saukkoriipi (2005) så är det endast 17,5% av arbetstiden på en byggarbetsplats som används som värdeskapande tid. Studien visade att hela 35,7% av en byggarbetares dag går åt till rent slöseri, vilket är nästan dubbelt så mycket tid som den värdeskapande tiden. Resterande tid 46,7% används åt förberedelser, såsom materialhantering och planering av arbete, vilket är en viktig faktor för att arbetet ska bli korrekt gjort och räknas därmed inte som slöseri. Enligt en studie gjord på Chalmers Tekniska Högskola upptar slöserier i ett byggprojekt upp till 30–35% av den totala byggkostnaden. 2007 så motsvarade 30% av den totala byggkostnaden i Sverige 50 miljarder kronor (Josephson & Saukkoriipi, 2007). Det finns mycket att vinna genom att använda tiden på rätt sätt och undvika slöseri vilket är grunden för Lean. Däremot visade en studie gjord på Peab 2010 att endast 47% av platsledningen och yrkesarbetarna på ett byggprojekt ansåg att slöseriet på deras byggarbetsplats kunde minskas. De visades att det fanns en större tro att slöseriet kunde minskas av platsledningen än av yrkesarbetarna, 58% respektive 43%. Sammantaget var 21% av platsledningen och yrkesarbetarna skeptiska till att ett minskat slöseri skulle gå att genomföra (Jensen, 2010).

#### 3.2.1. 7+1 former av slöseri

Ett vanligt sätt att klassificera slöseri inom Lean är att dela in dem i sju former av slöseri. I västvärlden brukar även ett åttonde slöseri, medarbetarnas outnyttjade kompetens, att tas med för att påvisa hur viktigt det är att alla medarbetares fulla kompetens används i verksamheten. Syftet med att kategorisera dessa slöserierna är att de ska bli lättare att upptäcka och att man ska kunna se verksamheten med andra ögon. De 7+1 formerna är överproduktion, väntan, lager, rörelse, omarbete, övearbete, transporter och medarbetarnas outnyttjade kompetens (Petersson et al., 2017).

### 3.2.1.1. Överproduktion

Med överproduktion menas att det produceras en större kvantitet än vad som krävs eller att det produceras tidigare än vad som krävs. Överproduktion anses ofta vara den värsta formen av slöseri då det tenderar att ge upphov till andra slöserier. Att göra för mycket eller för tidigt ökar transport och lager. Att utföra ett moment tidigare än vad som krävs kan innebära att kvalitetsbrister upptäcks försent då nästkommande moment som kan avgöra om momentet var bra gjort, inte kommer att göras förrän om ett långt tag. Överproduktion anses även vara den värsta formen av slöseri då det är svårt att se att överproduktion är ett slöseri. Att göra det lilla extra eller att utföra arbete på förhand anses ofta vara något positivt och får personen som utfört arbetet att känna sig duktig. Problemet är dock att detta kan störa andra moment i processen genom att bidra med stress för dem som ska utföra nästa moment. Istället för att överproducera så finns det ofta något som behövs göras i det aktuella momentet och finns det inte det är tidsplanen fel planerad (Petersson et al., 2017). På en byggarbetsplats kan överproduktion innebära att produktionen inte följer den tidsplan som är uppsatt, till exempel att gipsskivor sätts upp tidigare än planerat. I värsta fall kan det vara så att allt arbete som skulle ha gjorts innan gipsskivorna sattes upp inte var klart och gipsskivorna måste tas ned igen, vilket leder till omarbete.

### 3.2.1.2. Väntan

Väntan innebär outnyttjad tid eftersom de förutsättningarna för att kunna arbeta vidare inte finns tillgängliga när det krävs (Petersson et al., 2017). På en byggarbetsplats kan väntan innebära att det materialet som behövs för att kunna lägga parkett inte har levererats eller att lyftkranen har för hög belastning och därmed inte kan hjälpa dem som behöver hjälp i rätt tid. I arbetsbodarna kan väntan uppstå genom att en medarbetare är sen till ett möte eller att alla handlingar inte kommer in i den tiden som var bestämd. Väntan kostar onödiga pengar i outnyttjad arbetstid. Mycket väntan bidrar till att flödeseffektiviteten inte blir så bra som den kan vara.

### 3.2.1.3. Lager

Med lager innebär det att det finns material som väntar på att användas på byggarbetsplatsen. Att ha ett lager kan komma att kosta mycket pengar då materialet tar upp mycket yta, kräver hantering och att det kan dölja problem (Petersson et al., 2017). Byggmaterial och hantering av byggmaterial står för ungefär 50 % av den totala byggkostnaden (Larsson, Hjort & Söderlind, 2008), och det är därför viktigt att ha en välfungerande lagerhantering. Lager som inte förvaras korrekt kan förstöras och bli gamla och mycket pengar kan gå till spillo om köpgarantin har gått ut och istället måste köpa nytt material (Petersson et al., 2017). På en byggarbetsplats kan detta problem uppstå om en leverantör erbjuder att ge rabatt på det som beställs om allt material beställs på samma gång. När det stora och än så länge onödiga materialinköpet sedan kommer levererat till byggarbetsplatsen inser man att det inte finns utrymme att förvara allt material och det krävs därför mycket tid och planering för att flytta runt materialet beroende på vart materialet får plats för tillfället.

### 3.2.1.4. Rörelse

Rörelser som inte medför ett värde för kunden räknas som slöseri och det finns en stor produktivitetspotential genom att utforma arbetet så onödiga rörelser reduceras (Petersson et al., 2017). Onödiga rörelser kan på en byggarbetsplats handla om allt ifrån att en yrkesarbetare måste gå långa sträckor för att hämta verktyg i en verktygsbod eller att denne måste leta efter verktyg som inte ligger på korrekt plats. Även att verktygen hänger placerade på ett så sätt i

verktygsboden så att yrkesarbetaren måste böja eller sträcka på sig för att nå räknas som onödig rörelse. Onödiga rörelser handlar därför inte endast om slöseri utan är även en viktig faktor att reducera ur en arbetsmiljösynpunkt.

#### 3.2.1.5. Omarbete

Defekta produkter eller omarbete är ett självklart fall av slöseri då det både slösar på tid, pengar och material när produkten ska åtgärdas (Petersson et al., 2017). Exempel på omarbete på en byggarbetsplats kan vara att kaklet på toaletten inte blev korrekt utlagt och därför måste tas upp och göras om. I detta fall krävs det antagligen att nytt kakel behöver köpas in vilket kostar extra pengar och att personen som la kaklet behöver arbeta fler antal timmar. Hos platsledningen kan omarbete bli aktuellt om det inkommit fel pris på betongen och att kostnadskalkylen därmed behövs räknas om.

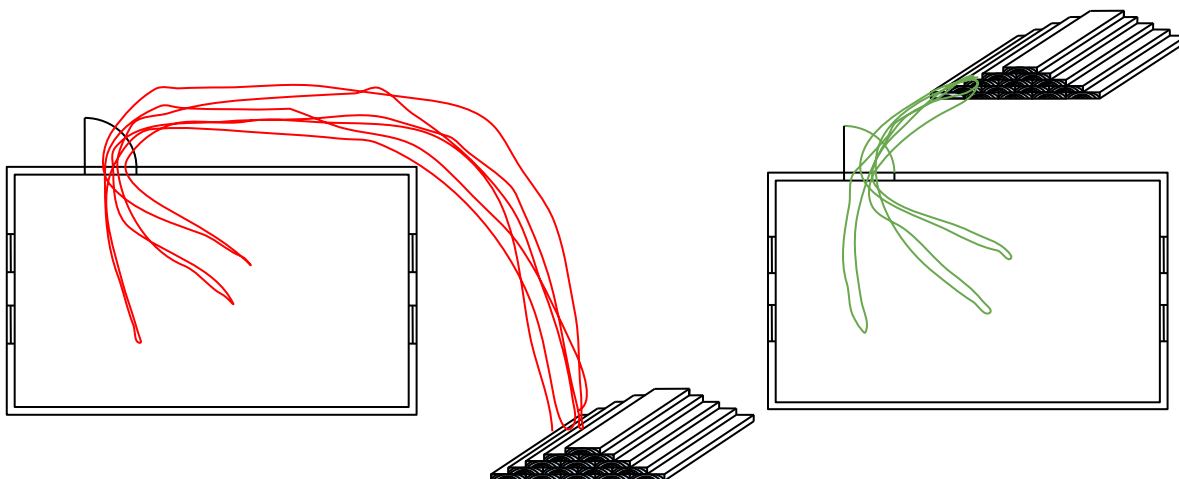
#### 3.2.1.6. Överarbete

Överarbete innebär att producera bättre kvalitet än vad som krävs. (Petersson et al., 2017). På en byggarbetsplats kan detta ske om kunden endast kräver att det huset som de vill ska byggas ska ha miljöcertifiering silver enligt Miljöbyggnad men det som byggs upp har miljöcertifiering guld. Överarbete kan vid första anblick anses vara något positivt i och med att det som byggs håller en högre standard och att kunden borde bli glad och imponerad. Dock så innebär en högre standard oftast mycket extra arbete och därmed mycket extra pengar, vilket gör kunden troligtvis inte vil betala för och överarbete är därför något som inte bör eftersträvas. Överarbete är en mycket sofistikerad form av slöseri, då det oftast inte framgår att det är slöseri det handlar om (Modig & Åhlström, 2015). När entreprenaden arbetar för att nå miljöcertifiering känner entreprenaden att den arbetar men arbetet ger inget värde till kunden och klassas därför som slöseri.

#### 3.2.1.7 Transporter

All intern transport på en byggarbetsplats räknas som ett slöseri. Transport innebär att flytta material eller produkter från ett ställe till ett annat och det är därmed en angelägen fråga att undersöka varför det krävs interna transporter. För att minska transportbehovet är det viktigt att se över arbetsplatsdispositionen och se om något går att ändra för att minska andelen transport. Även överföring av information räknas som transport och det är därför nödvändigt att rätt person får rätt information på en gång så att det inte krävs extra tid för att överföra informationen i flera led. Ett sätt att undersöka hur transporterna sker internt på en byggarbetsplats är att använda sig av ett så kallat spagettidiagram (Petersson et al., 2017), se figur 3.4. Genom dessa kan man se om det finns justeringar som kan vidtas för att minska på transporter.





Figur 3.4: Spagettidiagram över hur interna transporter kan minskas vid golvläggning endast genom att placera material på en mer genomtänkt plats.

### 3.2.1.8 Medarbetarnas outnyttjade kompetens

Som nämnt tidigare i detta kapitel är medarbetarnas outnyttjade kompetens ett slöseri som lagts till i efterhand för att påvisa hur viktigt det är att alla medarbetares fulla kompetens används i verksamheten. Medarbetarnas outnyttjade kompetens handlar om att inte ta tillvara på den kompetensen som finns hos de personer som arbetar i verksamheten. För att motverka denna form av slöseri är det viktigt att undersöka hur arbetsplatsen kan förbättras och att i denna undersökning engagera alla i verksamheten i att bidra med sin åsikt. Med ett brett engagemang ökar möjligheten att åstadkomma förbättringar och inte bara förändringar (Petersson et al., 2017).

## 3.3. Lean-metoder för att minska slöseri

Det finns en mängd olika metoder inom Lean men i denna rapport kommer endast två stycken att undersökas, analyseras, diskuteras och dras slutsatser ifrån. Dessa två är 5S-metoden och Just-In-Time. Anledningen till att dessa två metoderna valdes är på grund av ett antagande att en stor del av det slöseriet som uppkommer på en byggarbetsplats är till följd av oordning och att material inte levereras i den tid som erfordras. 5S-metoden handlar om att skapa ordning och reda på arbetsplatsen och med hjälp av en sådan strategi kunna minska på antalet slöserier. Just-In-Time är en metod som innebär att rätt material ska levereras vid rätt tillfälle och genom den strategin kunna minska på slöseri (Petersson et al., 2017).

### 3.3.1. 5S-metoden

En metod inom Lean är 5S-metoden som ofta är en naturlig start för den som vill påbörja sin väg upp mot det perfekta tillståndet och minska på slöseri. Metoden innebär att arbeta efter fem grundpelare för att skapa en mer välorganiserad och funktionell arbetsplats. Viktigt att poängtera är att metoden omfattar mer än bara ordning och reda, vilket lätt förknippas med städning (Petersson et al., 2017). 5S-metoden kan bidra med att synliggöra vilka slöserier som finns på en byggarbetsplats (Koskela, 1992). De 5S:en som metoden behandlar är sortera, strukturera, städning, standardisera och självdisciplin (Liker, 2009). Dessa beskrivs nedan.

#### 3.3.1.1. Sortera

Den första grundpelaren, sortera, går ut på att sortera de föremål (verktyg, material etc.) som finns på byggarbetsplatsen och att därmed skapa en bättre överskådlighet. Detta görs för att ta reda på vilka föremål som används ofta och vilka föremål som används mer sällan. De föremål som man används ofta ska placeras där de används och de föremål som inte används alls ska avlägsnas från arbetsområdet (Petersson et al., 2017).

#### 3.3.1.2. Strukturera

Varje föremål som används ska ha en specifik plats på arbetsområdet och ska vara placerade där användningen sker. Detta så att det inte ska gå åt onödig tid för att leta efter det som behövs för att utföra arbete (Petersson et al., 2017). Yrkesarbetare spenderar i genomsnitt 90 timmar varje månad för att söka efter föremål på byggarbetsplatsen (Hilti, u.å.). Struktureringen ska även göras för att lätt kunna överblicka om det saknas föremål. På en arbetsplatsdisposition kan platsledningen enkelt markera ut vart verktygsboden är placerad och vart olika föremål ska finnas tillgängliga.

#### 3.3.1.3. Städning

Städning handlar främst inte om att hålla rent i sig utan främst om att se till så att allt är i ordning och att allt fungerar som det ska. För att sätta det i ett konkret exempel kan systematisk städning jämföras med besiktningen av en bil och inte städning av en bil. Ett bra upplägg medför att själva städmomentet blir kort och att mer tid kan läggas på att se till så att allt är i bra skick (Petersson et al., 2017).

#### 3.3.1.4. Standardisera

När de tre första delmomenten är genomförda och de anställda i verksamheten är överens om hur sorteringen, struktureringen och den systematiska städningen ska gå till så gäller det att standardisera arbetssättet. Därmed kan en standardisering innefatta vilka föremål som ska finnas på arbetsplatsen och vart dessa ska vara placerade, hur städrutinerna ska se ut och hållas, hur nya verktyg ska beställas etc. Viktigt när det kommer till standarder är att dessa är lätta att följa och att förstå (Petersson et al., 2017). Eftersom det ofta arbetar personer med olika nationaliteter på en byggarbetsplats är det viktigt att se över att informationen finns på fler språk än på svenska. Det kan till och med underlätta att beskriva de olika standardiseringarna i bilder. Enligt Petersson et al. (2017) är en standardisering som innefattar mycket administration och som är svårt att uppdatera svår att följa i längden.

#### 3.3.1.5. Självdisciplin

Den sista och förmodligen svåraste pelaren i 5S-metoden är att få alla medarbetare att följa de överenskomna standardiseringarna. Ofta handlar det om att förändra attityder och beteenden även på de som arbetat på ett specifikt sätt under flera år. Det är viktigt för ledningsgruppen att förstå att en ny standardisering inte är något som kan implementeras över en natt utan att det kommer att ta ett tag för standardiseringen att få fäste (Petersson et al., 2017).

### 3.3.2. Just-In-Time

Just-In-Time handlar om att sträva efter att utföra arbete och leverera resultat i rätt tid. Just In översätts till svenska som "rätt produkt i rätt antal vid rätt tidpunkt". Genom att leverera varor i rätt tid kan stora lager ofta undvikas och verksamhetens flödeseffektivitet kan förbättras (Petersson et al., 2017). Optimalt på ett byggprojekt är därför att material och produkter kommer till byggarbetsplatsen precis innan de ska monteras.

Enligt Lumsden (2012), finns det mycket att vinna på genom att skapa relationer med leverantörer redan i tidig planering. Genom att göra detta, kan aktiviteter som bidrar med slöseri så som lager förflyttas från byggarbetsplatsen och istället hållas hos leverantören. Materialet finns därmed färdigt i ett tidigt stadiet och har ett välplanerat och ett specificerat leveransdatum till byggarbetsplatsen. Det finns dock en del risker med att arbeta utifrån Just-In-Time metoden. Ett tajt tidschema och specifika leveranstider kan ha förödande konsekvenser om en leverans skulle bli försenad. En avvägning mellan för-och nackdelar krävs därmed i vardera projekt innan Just-In-Time ska användas som metod.



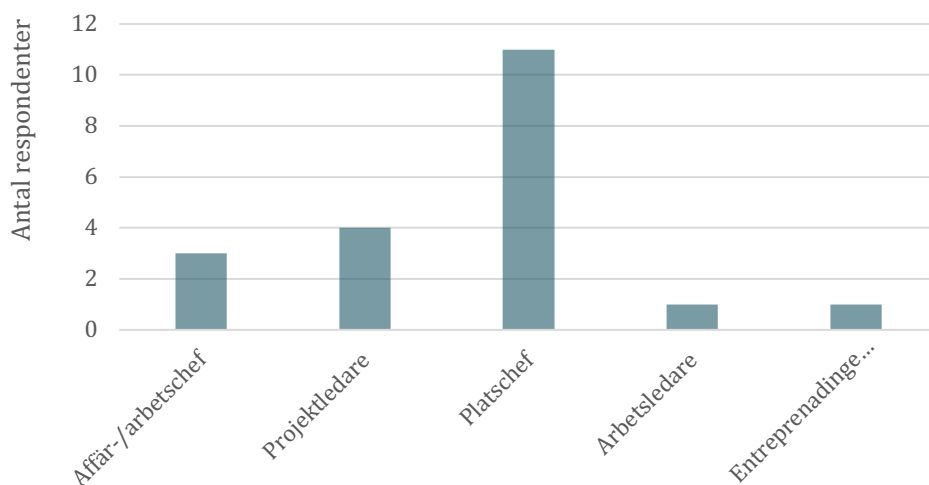
## 4. Enkätssammanställning

I detta kapitel sammanställs den data som framkommit av det frågeformulär som skickats ut.

Sammanlagt så skickades frågeformuläret ut till 132 personer. Frågeformuläret var öppet i 20 dagar, från 2020-04-07 till 2020-04-27. Resultatet blev att 27 respondenterna svarade. De tre första frågorna har något lägre svarsfrekvens då dessa frågor blev tillagda sju dagar efter det att frågeformuläret skickades ut för första gången. Dessa frågor undersöker överskådligt vilka respondenterna till frågeformuläret är. Då många av respondenterna till frågeformuläret var anonyma kunde dem inte nås igen efter att de tre frågorna lagts till. De tio frågorna som ställdes samt dess svar redovisas nedan.

### Fråga 1

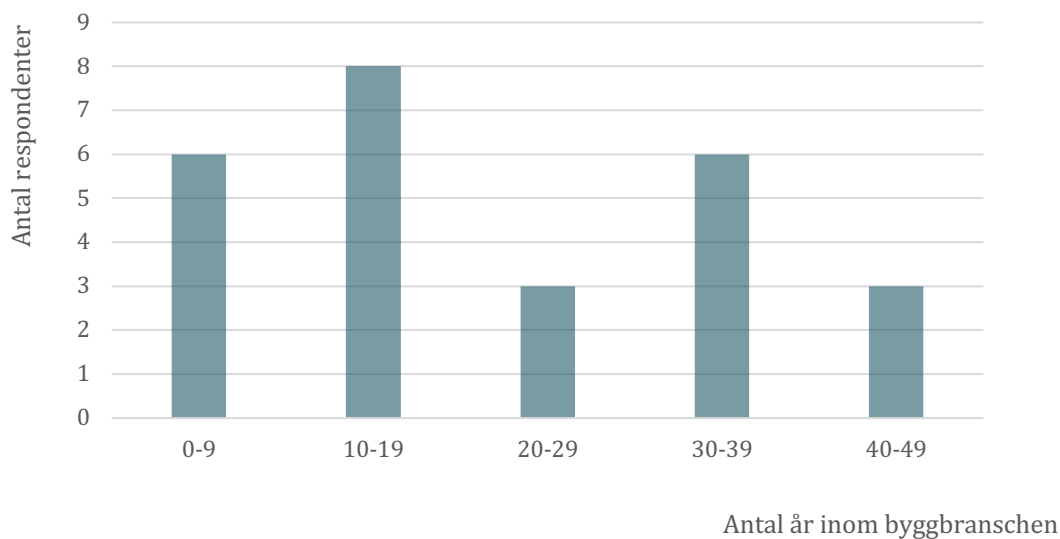
”Vilken är din nuvarande arbetsroll?”



Figur 4.1. Fördelning över vilka arbetsroller de som svarat på formuläret har i nuläget.

### Fråga 2

”Hur många år har du arbetat inom byggbranschen?”

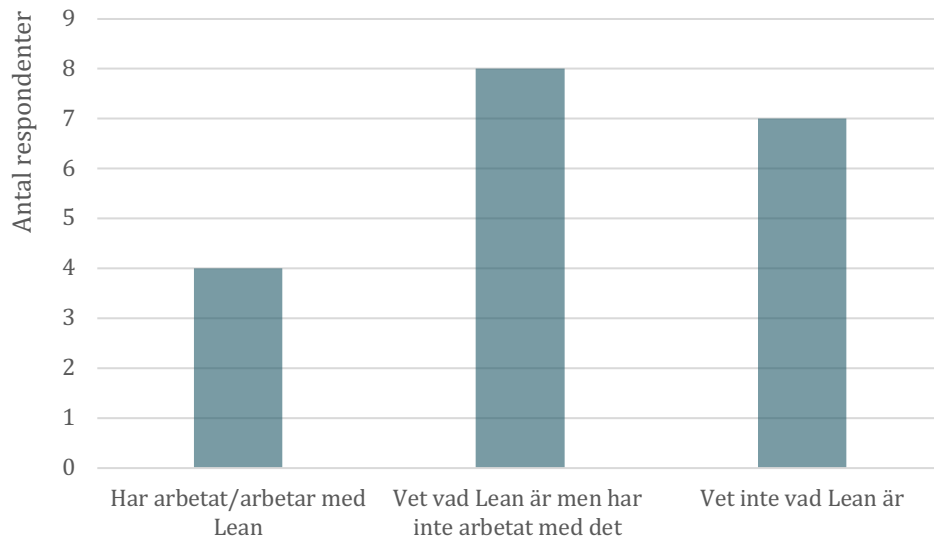


Figur 4.2. Fördelning över hur lång tid respondenterna har arbetat inom byggbranschen.

### Fråga 3

“Vilket är ditt förhållande till Lean?”

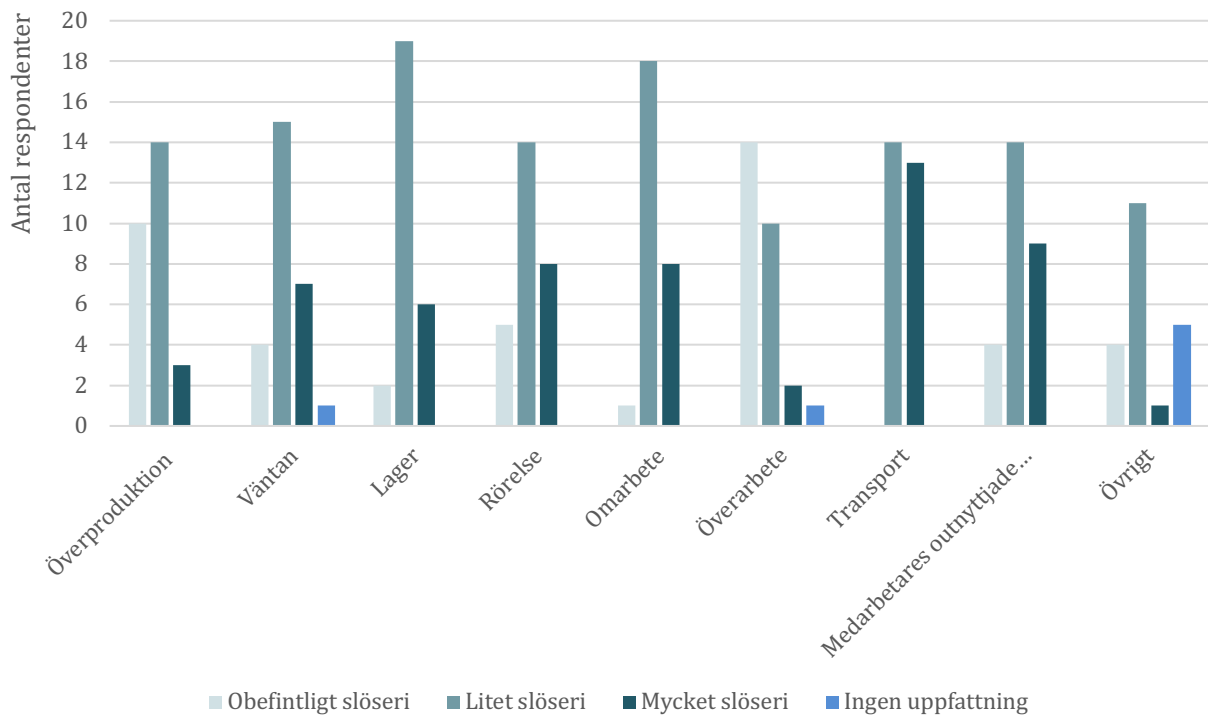
- Har arbetat/arbetar med Lean
- Vet vad Lean är men har inte arbetat med det
- Vet inte vad Lean är



Figur 4.3. Fördelning över vilket förhållande respondenterna har till Lean.

### Fråga 4

“Gradera följande 9 moment i hur stort slöseri momentet skapar i sin helhet på din byggarbetsplats enligt dig”



Figur 4.4: Respondenternas uppfattning gällande hur stort vardera slöseri är på deras byggarbetsplats.

### Fråga 5

“Nedan önskar jag att du anger de topp tre aktiviteterna baserat på mest slöseri”

Slöseri	Antal respondenter som angav att detta var det <i>största</i> slöseriet	Antal respondenter som angav att detta var det <i>näst största</i> slöseriet	Antal respondenter som angav att detta var det <i>tredje största</i> slöseriet
Överproduktion	1	0	0
Väntan	5	3	6
Lager	0	7	1
Rörelse	2	3	3
Omarbete	7	7	3
Transport	8	3	5
Överarbete	0	0	0
Medarbetarnas outnyttjade kompetens	1	1	2
Övrigt slöseri	0	0	4

Figur 4.6. Tabell över topp tre slöserier som respondenterna angav.

### Fråga 6

“Om du fyllde i “övrigt slöseri” på föregående frågor, vilka moment syftar du till?”  
(R=respondent)

R2        “Projektering, medarbetare hos konsulter slutar, ny medarbetare hinner inte söta sig in i projektet.”

R7        ”██████████ tillhandahåller formmaterial till UE som utför stomarbete. UE tar hellre nytt material hela tiden istället för att återanvända formmaterial.”

R8        “Felaktiga eller inkompleta handlingar, ritningar, etc.”

R17       “1. Materialspill, - Lite slöseri.  
2. Energianvändning - Medel slöseri.”

R21       “Dålig kompetens”

R26       “Finns oändligt mycket”

### Fråga 7

“Ge exempel på aktiviteter som utspelar sig på din byggarbetsplats som bidrar med slöseri”

- R1 *“Väldigt mycket emballage på våra platta paket med kök ifrån Ikea. Tveksamt om det är miljövänligt med platta paket med allt emballage som ska hanteras ut från arbetsplatsen till deponi.”*
- R2 *“felaktiga handlingar från konsulter och arkitekter”*
- R4 *“För mycket material till arbetsplats som resulterar i mycket letande efter rätt saker samt material som blir förstört.”*
- R7 *“Omarbete. För trångt i badrumsväggar där rör och infästningar av skåp och garderober är på samma plats. Detta har inneburit det hamnat skruvar i rör och vi haft 6 läckage som inneburit att väggar behöver öppnas, parkettgolv behöver tas upp, uttorkningsarbete och återställning.”*
- R8 *“Fel och brister i handlingarna gör att YA inte begriper hur det ska byggas och får inte "flyt" i sitt arbete. Ej rutinerade YA (oftast UE) resulterar i att arbeten måste göras om. Kan t.ex. hända att rör gjutits in på fel mått eller läge och måste bilas upp.”*
- R9 *“Dåliga underlag.”*
- R10 *“Att material kommer för tidigt till byggarbetsplatsen. Leder till platsbrist, onödiga transporter för att flytta runt materialet samt ibland även till skador på material.”*
- R11 *“Gäller att ha rätt struktur i utförande samt få leveranser i rätt tid för moment”*
- R12 *“finns så mycket så att det går inte att sammanfatta i en mening. Men alla ovanstående punkter på slöseri finns med.”*
- R13 *“Att ett avrop ligger enligt tidplan och tidplan ej synkar.”*
- R14 *“Väder, sena beslut, ändringar”*
- R15 *“Planering är viktigt. "släcka bränder" kostar tid och pengar. God planering = god lönsamhet”*
- R17 *“Uppvärmning och avfuktning av lokalen för att torka ut platsgjuten betong. Pga i branschen "korta" byggtider, läggs stora resurser på energi -fjärrvärme/el för att forcera uttorkning av betong.”*



- R18 *“Vi kan inte säkerställa till en rimlig kostnad att "just in time" fungerar. Måste därför lagerhålla en hel del av materialet på plats under fler dagar än optimalt.”*
- R19 *“Ommarbete eller att vi inte har tänkt efter före hur momentet skall genomföras som en helhet som ett system hela vägen.”*
- R22 *“väntan”*
- R23 *“- Lagerhållning, man köper in stora leveranser och tror det sparar pengar men i slutändan kostar det mer pga lagerhållning eller ometablering  
- Projektering, mycket är inte färdigprojekterat vilket leder till mycket frågor som i sin tur blir stillestånd eller tillbakagång”*
- R24 *“Mellanlagring av material, fel håltagning i prefab konstruktioner, väntan på beslut”*
- R25 *“Dålig planering”*
- R26 *“Onödiga diskussioner som inte tillför något”*

### Fråga 8

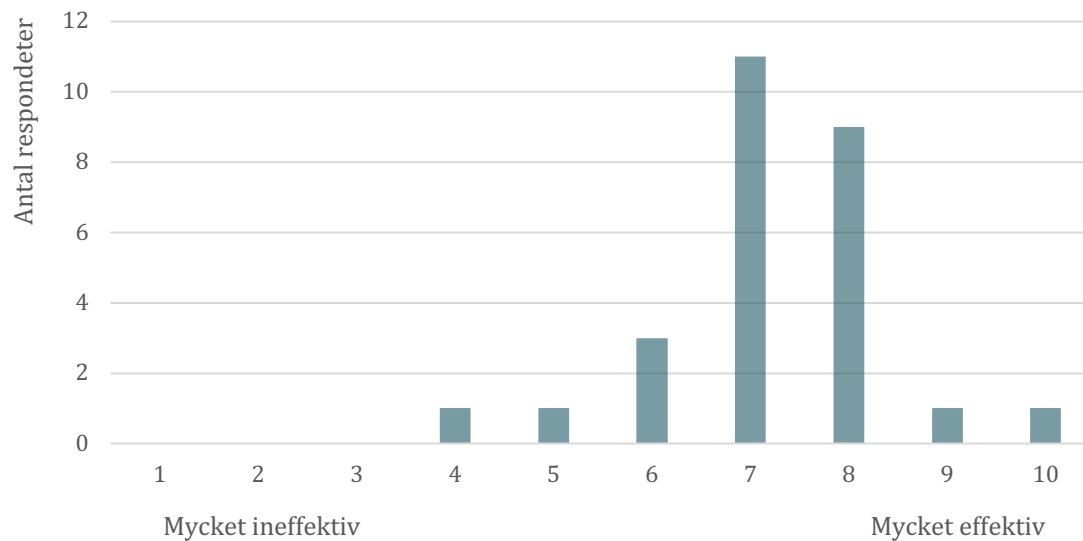
“På vilket sätt arbetar ni på er byggarbetsplats för att minska på slöseri?”

- R1 *“Att på tidigt stadie planera mängder och inlyft samt placering för att optimera avfallet och att inte behöva flytta godset”*
- R2 *“rätt mängd mtrl. i rätt tid”*
- R4 *“Försöker följa upp materiallistor”*
- R5 *“God arbetsberedning och ordentlig information inför varje arbetsuppgift”*
- R7 *“Mtrl och arbete i rätt tid”*
- R8 *“Vi arbetar bl.a. mot en tidplan och med Sunda Hus certifiering vilket bl.a. innebär att vi måste ha en hög återvinning. Alla byggprojekt måste ha ett lågt slöseri eftersom slöseri kostar pengar. Slöseri är ofta en biprodukt av dålig projektstyrning/kommunikation.”*
- R9 *“Samarbete”*
- R10 *“Just in time - leveranser så gott det går.”*
- R11 *“Varor i rätt tid för att utförande blir i rätt ordning samt går att utföra tidseffektivt”*
- R12 *“Inte så mycket som jag önskat”*
- R13 *“Arbetsberedningar”*
- R14 *“planering”*
- R15 *“Planerar samtliga arbeten, håller arbetsberedningar i god tid innan moment.”*
- R16 *“Noggrann planering av arbetsmoment”*
- R17 *“Planering är A och O, vilket vi jobbar hårt med. Just in time leveranser. Engagera medarbetare.”*
- R18 *“Aktivt med planering och kommunikation. Detta är de styrmedel som är avgörande i min mening.”*

- R19 *“Delvis med arbetsberedningar som är underskattat och finns idag ingen som egentligen är jättebra på att utföra den och jag saknar en enkel digital mjukvaruverktyg för att enkelt utföra den och att yrkesarbetaren bär med sig den hela tiden i smartphonen”*
- R22 *“tydliga arbetsberedningar”*
- R23 *“- Dialog med övriga entreprenörer om planering, logistik etc”*
- R24 *“Kontinuerlig planering, arbetsberedningar, uppföljning av arbetsmoment, logistikplanering, m.m”*
- R25 *”Gemensama planeringsmöte”*
- R26 *“försöker arbete effektivt i rätt tid”*
- R27 *“Beställa färdigt material, skivmaterial i rätt längd för mindre spill, prefabricerade element m.m.”*

### Fråga 9

“Hur effektiv är din byggarbetsplats på en skala 1–10?”



Figur 4.6. Fördelning över hur effektiv respondenterna anser att deras byggarbetsplats är.

### Fråga 10

”Har jag tillåtelse att kontakta dig om jag skulle ha några frågor kopplat till de svaren som du angivit i detta formulär? Om ja, ange ditt telefonnummer eller mejladress.”

Då respondenterna utlovades anonymitet kommer det i denna frågan inte att presenteras något resultat. Det var sammanlagt 16 respondenter som svarade med sitt telefonnummer eller mejladress, och därmed godkände att vidare frågor kopplat till frågeformuläret ställdes till dem.

## 5. Analys och diskussion

*I detta kapitel analyseras och diskuteras den data som framkommit av det frågeformulär som skickats ut. Detta görs med hjälp av den litteraturstudie som finns att läsa i kapitel 3.*

### 5.1. Transport och lager

Den största andelen respondenter (29,6%) ansåg att transport var det moment som skapade det största slöseriet på deras byggarbetsplats i fråga 5a. Ungefär samma slutsats kan dras ifrån fråga 4 i vilken ingen av respondenterna ansåg att transport var ett obefintligt slöseri på deras byggarbetsplats. Det var det enda slöseriet som ingen respondent ansåg vara obefintlig. En aktivitet som bidrog med ökade transporter på byggarbetsplatsen var att material blir levererat allt för tidigt till byggarbetsplatsen.

R10 *“Att material kommer för tidigt till byggarbetsplatsen. Leder till platsbrist, onödiga transporter för att **flytta runt materialet** samt ibland även till skador på materialet”*

R23 *“- Lagerhållning, man köper in stora leveranser och tror det pengar men i slutändan kostar det mer p.g.a lagerhållning eller **ometablering**”*

En analys av svaren på fråga 7 där respondenterna fick ge exempel på vilka aktiviteter som bidrog med slöseri är att många fokuserade på lagerhållningen istället för på transporten. Intressant är att ingen av respondenterna ansåg att lager var det största slöseriet men att hela åtta respondenter, 29,6%, ansåg att det var det näst största slöseriet. En anledning till detta kan vara att transport blir det stora noterbara slöseriet på byggarbetsplatserna till följd av lagerhantering. Har byggarbetsplatsen mycket plats är lagerhållning inte ett stort problem i form av att materialet eller produkterna tar upp plats. Är det dock en väldigt trång byggarbetsplats så måste material och produkter som inte ska monteras för tillfället konstant flyttas på för att inte ligga i vägen. Därför är troligtvis en stor bidragande faktor till att många ser transport som ett stort slöseri, ett alltför stort lager på byggarbetsplatsen. För att minska på slöseriet lager och därmed på transporten är en hjälpsam Lean-metod att arbeta med Just-In-Time. Genom att arbeta med Just-In-Time krävs mycket planering och samordning men blir, om det lyckas, en mycket effektiv strategi för att minska på slöserierna transport och lager. Dock kan det vara skrämmande att till 100% förlita sig på Just-In-Time. En av respondenterna svarade att:

R18 *”Vi kan inte säkerställa till en rimlig kostnad att "just in time" fungerar. Måste därför lagerhålla en hel del av materialet på plats under fler dagar än optimalt.”*

Detta är, med stor sannolikhet, en bidragande faktor till att många byggprojekt inte kan/vågar använda sig av Just-In-Time. Men att arbeta med Lean handlar om att i *en framtid* nå det mål som satts. Är målet att minska lager och transport genom Just-In-Time så kommer det troligtvis till en början inte fungera så bra som det är tänkt. Det kommer att ske en del leveransförseningar och projektet kommer därmed att bli påverkat. Det gäller att lära sig från det som har gått fel och kanske använda sig av en annan leverantör nästa gång som det ska levereras material eller lägga till ett antal dagar på tidsschemat då just den leveransen ska ske.

I frågan som ställdes hur respondenterna arbetar för att minska på slöseri så var det flera som svarade att de arbetade med rätt material i rätt tidpunkt, Just-In-Time.

- R2                    *”rätt mängd mtrl. i rätt tid”*
- R10                   *”Just in time - leveranser så gott det går.”*

## 5.2. Omarbete

Det moment som näst flest respondenter ansåg bidra med det största slöseriet var omarbete. Sammantaget var det 21 av 27 respondenter som tog med omarbete som en av de tre största bidragande momenten till slöseri, vilket var mer än för något annat moment.

- R7                    *“**Omarbete.** För trångt i badrumsväggar där rör och infästningar av skåp och garderober är på samma plats. Detta har inneburit det hamnat skruvar i rör och vi haft 6 läckage som inneburit att väggar behöver öppnas, parkettgolv behöver tas upp, uttorkningsarbete och återställning.”*
- R8                    *“Ej rutinerade YA (oftast UE) resulterar i att **arbeten måste göras om.** Kan t.ex. hända att rör gjutits in på fel mått eller läge och måste bilas upp.”*
- R19                   *“**Ommarbete** eller att vi inte har tänkt efter före hur momentet skall genomföras som en helhet som ett system hela vägen.”*

För att minska slöseriet omarbete är det inledningsvis viktigt att få in korrekta handlingar från arkitekter och konstruktörer. Fungerar inte detta kan det leda till ett stort antal slöserier, däribland omarbete men även väntan. Det var sex respondenter som angav på att arbetsberedningar var ett sätt de arbetar med att minska på omarbete.

- R15                   *”Planerar samtliga arbeten, håller **arbetsberedningar** i god tid innan momentet”*
- R22                   *“Tydliga **arbetsberedningar**”*
- R19                   *”Delvis med **arbetsberedningar** som är underskattat och finns idag ingen som egentligen är jättebra på att utföra den och jag saknar en enkel digital mjukvaruverkyg för att enkelt utföra den och att yrkesarbetaren bär med sig den hela tiden i smartphonen”*

En arbetsberedning innebär att arbetsledningen går igenom förutsättningarna, såsom produktionsmetod, anslutande arbeten och entreprenader, material, hjälpmedel, logistik och säkerhet tillsammans med dem som ska utföra arbetet (Byggipedia, u.å.). Därför är varken 5S-metoden eller Just-In-Time de metoder som ska användas för minskat omarbete utan det ska istället sättas en standard för hur varje arbetsmoment ska gå till i en arbetsberedning.

### 5.3. Överproduktion och överarbete

De moment som respondenterna inte verkar tycka vara en stor bidragande faktor till slöseri är Överproduktion och överarbete. Gällande överproduktion var det endast två respondenter som svarade att detta moment var i topp tre över största slöserierna och de båda respondenterna placerade överproduktion som nummer ett, se tabell 4.6. Ingen respondentsvarade att överarbete var med bland de topp tre slöserierna. Analyseras även fråga 4 går det att se samma tendenser här då överproduktion och överarbete var de två momenten som fick högst andel "obefintligt slöseri". I en bransch som är utsatt för mycket tidspress och deadlines ges det inte mycket tid över för att arbeta i förväg eller att producera en bättre produkt än det som kunden har beställt. Dock, som nämnt i kapitel 3.2.1.5. är överarbete en mycket sofistikerad form av slöseri då det oftast inte framgår att det är slöseri det handlar om. Ungefär samma sak går att se gällande överproduktion i kapitel 3.2.1.1 där överproduktion angavs vara den värsta formen av slöseri då det kan vara svårt att inse att överproduktionen är en form av slöseri. Detta kan vara en bidragande orsak till att dessa två kom så långt ner i rangordningen över vilka slöserier som bidrar med störst andel slöseri. Följdfrågor har skickats ut gällande överarbete och överproduktion men inga svar har inkommit.

### 5.4. Väntan

15 respondenter ansåg att väntan var med i topp tre över mest bidragande slöserier. Endast fyra respondenter ansåg att väntan var obefintligt på deras byggarbetsplats.

R23                *"- Projektering, mycket är inte färdigprojekterat vilket leder till mycket frågor som i sin tur blir **stillestånd** eller tillbakagång"*

R24                *"...**väntan** på beslut"*

En av de fyra respondenterna som svarade att väntan var obefintligt på deras byggarbetsplats fick en följdfråga kopplat till hur de arbetar för att eliminera detta slöseriet. Respondenten, R7, svarade att obefintligt slöseri inte finns men att deras väntan näst intill har eliminerats genom att dem har lyckats hålla tidplanen nästan på dagen. Under en period i höstas hade respondentens byggarbetsplats en tuff period då gipsväggarna blev försenade och det skulle drabba målaren. Dock löste dem det genom att kontakta målaren i god tid och bad dem återkomma vid ett senare tillfälle. Genom att tidigt se problemet så ledde det varken till väntan för målaren eller några extrakostnader till byggprojektet. Respondenten svarade även att:

R7                *"Ledandemöte på måndagar efter frukost där vi pratar med varandra om leveranser som kommer, samordning under veckan, vem som behöver hjälp av vem och **jobba med de saker som berör andra först är något vi gjort**"*

En god kommunikation och att hjälpas åt kan därmed vara en metod att minska på slöseriet väntan. Just-In-Time, att få material levererat vid tillfälle leder också till minskad väntan genom att slippa skjuta upp arbetsmoment för att det material som behövs inte finns på byggarbetsplatsen. Indirekt kan även tänkas att 5S-metoden bidrar med ett minskat slöseri om mindre tid går åt till att leta verktyg och material på byggarbetsplatsen och att arbetsmomenten därmed blir klara tidigare.

### 5.5. Rörelse

Sammantaget var det tio respondenter som svarade att rörelse låg i topp tre slöseri i fråga 5 och det var endast fem respondenter som ansåg att rörelse var ett obefintligt slöseri på deras byggarbetsplats. Att minska på rörelse handlar om mycket mer än bara att minska på slöseri.

Genom att minska på rörelse minskar även på många arbetsskador som är kopplat till att böja och sträcka på sig för att nå de verktyg som behövs.

R4 *”För mycket material till arbetsplats som resulterar i **mycket letande** efter rätt saker samt material som blir förstört.”*

För att minska på rörelse kan 5S-metoden med fördel användas. Som tidigare nämnt går hela 90 timmar i månaden åt till att leta efter verktyg och material vilket är kopplat till mycket onödig rörelse. Att i ett tidigt skede inför ett projekt planera in hur struktureringen och sorteringen av material och verktyg ska gå till kan därför minska onödig rörelse på byggarbetsplatsen drastiskt. Ett sätt hade kunnat vara att placera ut flera mindre verktygsbodar på byggarbetsplatsen med de verktyg som används ofta. En städad och välplanerad verktygsbod är grundläggande. Redan under uppstartsmötet med yrkesarbetarna är det viktigt för platsledningen att specificera hur de anser att verktygsbodarna ska se ut utifrån ett röresleperspektiv. Viktigt är att informationen meddelas på olika språk och kanske kan det vara en fördel att använda bilder när det kommer till just verktyg. Det är även viktigt att planera vart leveransen av material placeras på byggarbetsplatsen. Placeras materialet långt ifrån där materialet ska monteras krävs det extra rörelse genom att den berörda yrkesarbetaren måste hämta materialet som ska monteras. Även i slöseriet rörelse är det därför viktigt att arbeta med Just-In-Time. Levereras materialet innan det ska monteras kommer materialet troligtvis inte att kunna placeras på samma optimala plats som om det hade levererats precis när det ska användas. Genom att skapa en god struktur med verktyg och material skapas både en god flödeseffektivitet och en god resurseffektivitet genom att resurserna används till det som de finns till för och att verktygshanteringen sker på snabbast möjliga sätt. Inga respondenter hade några konkreta svar på hur de arbetar med att minska rörelse, men många svarade att planering var viktigt, vilket förhoppningsvis innefattar planering för placering av material och verktyg.

## **5.6. Medarbetarnas utnyttjade kompetens**

Det var fem respondenter som svarade att medarbetarnas utnyttjade kompetens låg i topp tre största slöserierna. Endast fyra respondenter ansåg att detta var ett obefintligt slöseri på deras byggplats. En av respondenterna, R18, som ansåg att medarbetarnas utnyttjade kompetens låg i topp tre största slöserier fick följdfrågor kopplat till ämnet. I följdfrågan undersöktes *vilka* medarbetares kompetens som inte ansåg utnyttjas till fullo. I respondentens svar skrev han att han tyckte att många medarbetare är överkontrollerade då det är svårt för medarbetarna att lita på den data/jobb som de får tilldelat från andra. Detta medför att platsledningen ofta måste kontrollera saker som de egentligen bör anta är färdiga. Respondenten ansåg också att många personer kan lyftas av rätt ledarskap och på så sätt utföra arbeten effektivare och mer självsäkert. Svaret avslutades med att han skrev:

R4 *”Vi som bransch måste bli bättre på att bygga kompetenser genom att kombinera rätt team i våra projekt. Att stärka och utveckla varandra samt att vara effektiva team. Detta är det som jag anser vara ”medarbetarnas utnyttjade kompetens””*

Respondenten svarade inte specifikt på frågan vilka medarbetares kompetens som inte utnyttjas till fullo. Istället verkar det vara stora delar av byggbranschens kompetens som inte utnyttjas till fullo. Eftersom det i min undersökning och i de svar som inkommit från frågeformuläret inte har framkommit vad problemet exakt, inom detta slöseri, är det också svårt att analysera och diskutera hur slöseriet kan minskas. Dock är inte 5S-metoden eller Just-In-Time de metoder som bör användas för att minska på medarbetarnas utnyttjade kompetens då problemet inte ligger i hur städad arbetsplatsen är eller om material levereras i rätt tidpunkt.



## 5.7. Övrigt slöseri

Det var sammanlagt 23 respondenter som svarade att övrigt slöseri gav upphov till lite eller mycket slöseri. Det var sex respondenter som svarade på fråga 6 där de ombads specificera vilket moment som bidrog med annat slöseri och som inte tillhörde de 7+1 slöserierna. Däribland var det två som svarade att materialspill var ett slöseri på deras byggarbetsplats. På ett byggprojekt är det mer regel än undantag att det beställs in mer material än vad som krävs för att ha en buffert. Detta leder till ett slöseri på material.

R7                   “                    tillhandahåller formmaterial till UE som utför stomarbete. UE tar hellre nytt material hela tiden istället för att använda formmaterial.”

R17                   “Materialspill-Litet slöseri”

Enligt en studie från Högskolan i Jönköping så uppgår materialspill till hela 4–12% av projektets totala kostnad (Backman & Junkers, 2012). Att ständigt arbeta med att ta fram exakta siffror på hur mycket material som krävs är ett viktigt steg för att minska det slöseriet som materialspill orsakar. Samma studie visar dock att det finns en bristande motivation för byggföretaget att minska på materialspillen då det ofta är kunden som betalar för det och inte byggföretaget. Studien säger även att en sådan enkel sak som att köpa in färdigkapat material är något som beställaren drar sig ifrån att göra då denna är rädd att byggarbetarna ska ta fel och att det därmed måste köpas in nytt material. Genom en ökad kommunikation på byggarbetsplatsen kan därmed både utökat överarbete/omarbete (att byggarbetarna måste kapa materialet själva) och materialspill minskas genom en relativt enkel gärning. Ett mindre materialspill bidrar med en ökad resurseffektivitet. Två av respondenterna svarade att dålig kompetens och att nya medarbetare inte hinner sätta sig in i projektet bidrar med slöseri på deras byggarbetsplatser.

R2                   “Projektering, medarbetare hos konsulter slutar, ny medarbetare hinner inte sätta sig in i projektet”

R21                   “Dålig kompetens”

Dålig kompetens och att medarbetare inte är insatta i projektet bidrar lätt till andra typer av slöseri så som omarbete. Det är därför viktigt att det finns arbetsberedningar för alla delmoment så att även de inte är fullt insatta i projektet kan bidra, utan att behöva vänta på att någon ska komma och visa hur momentet ska utföras. En respondent svarade:

R8                   “Felaktiga eller inkompleta handlingar, ritningar, etc”

Detta, som nämnts tidigare, kan leda till diverse slöserier såsom väntan, omarbete, överarbete och överproduktion. Den sista respondenten till denna fråga ansåg att det:

R26                   “finns oändligt mycket”

Ett svar som trycker på att det finns mycket i byggbranschen som måste förbättras.



## 6. Slutsats

*I detta kapitel analyseras och diskuteras den data som framkommit av det frågeformulär som skickats ut. Detta görs med hjälp av den tekniska bakgrund som finns att läsa i kapitel 3.*

Följande frågeställningar har undersökt och besvarats i denna rapport:

1. Vilka är de största slöserierna på svenska byggarbetsplatser?
2. Vilka Lean-metoder är användbara för att minska slöseri på byggarbetsplatser?
3. Hur kan Lean-metoderna hjälpa till att minska på slöserierna?

Sammanfattningsvis visade resultatet i denna studie att slöserierna rangordnas, från störst till minst, enligt följande:

1. Transport
2. Omarbete
3. Väntan
4. Rörelse
5. Lager
6. Medarbetarnas outnyttjade kompetens
7. Övrigt slöseri
8. Överproduktion
9. Överarbete

Inom Lean finns det ett stort antal olika metoder, varje verksamhet har unika förutsättningar som kräver olika typer av metoder. De två metoder som har undersökts och legat som underlag i analysen och diskussionen är 5S-metoden och Just-In-Time. Dessa ansågs vara de två metoderna som skulle passa bäst för att minska på slöserierna på en byggarbetsplats. Detta på grund av att många av de slöserierna som idag finns på en svensk byggarbetsplats existerar på grund av oordning och att material inte levereras i just den tiden som de behövs.

Genom att använda Just-In-Time och få material levererat till byggarbetsplatsen precis när det behövs minskas både transporter och lager. Att arbeta efter Just-In-Time minskar även slöseriet väntan. Genom att sortera och strukturera upp byggarbetsplatsens verktyg och material elimineras en del av den tid som yrkesarbetaren ägnar åt att leta efter det denne behöver för att kunna arbeta. I långa loppet kan 5S-metoden även bidra med att slöseriet väntan minskas genom att arbeten blir klara tidigare och mer enligt tidsplan. Det visade sig att slöserierna överproduktion och överarbete inte var ett slöseri som ansågs särskilt stort enligt de respondenterna som svarade på frågeformuläret. Det är också svårt att med hjälp av 5S-metoden och Just-In-Time minska på dessa. Det slöseriet som är av betydelse och inte kan avhjälpas med varken 5S-metoden eller Just-In-Time är omarbete. Istället krävs det, enligt respondenterna, att arbetsuppgifter ska standardiseras i så kallade arbetsberedningar. Genom att standardisera med arbetsberedningar skapas förutsättningar för att en stor del av de fel som görs i olika arbetsmoment minskas. Att komma fram till en slutsats gällande medarbetarnas outnyttjade kompetens är svårt då tillräckligt med information om vilka medarbetare detta gäller, eller i vilka moment som den outnyttjade kompetensen saknas i, inte framkommit i undersökningen. Detta kan vara en frågeställning i en framtida studie. 5S-metoden och Just-In-Time är inte tillräckligt täckande för att kunna minska på alla de slöserierna som finns på en byggarbetsplats. För att minska på resterande slöserier krävs det andra metoder.

### **6.1. Framtida utvecklingsmöjligheter**

Som en framtida utvecklingsmöjlighet för denna studie skulle det även vara intressant att inkludera yrkesarbetarna/ i det frågeformulär som skickades ut. Det hade varit intressant att ta reda på om deras inställning till slöserierna är densamma som hos platsledningen. Förhoppningsvis kan analysen och slutsatsen i detta arbete användas i riskbedömningar och liknande vid starten av ett projekt för att skapa en plan till att undvika de vanligaste slöserierna. Det hade varit intressant att utifrån detta arbete läsa en rapport på mer konkreta sätt, inte nödvändigtvis med Lean som grund, att arbeta för att minska på de slöserierna som anses störst. Kanske hade en rapport kunnat handla om att ta fram konkreta arbetsberedningar till ett byggföretag, vad det finns för för- och nackdelar med det och vilka förutsättningar som finns för att ett sådant arbete hade kunnat bidra med ett minskat slöseri. Jag tror att det finns potential till fler studier som fokuserar på att förbättra insikten i hur dessa slöserier påverkar den svenska byggbranschen och hur de ska kunna minska. Det är något som måste göras, frågan är bara på vilket sätt.

## Källförteckning

---

Backman, A., & Junkers, L. (2012). *Materialspill i byggnadsproduktionen*. (Examensarbete, Tekniska högskolan i Jönköping, Jönköping). Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:616449/FULLTEXT01.pdf>

Boverket. (2019). Bostadsbyggandet stabiliseras. Hämtad 2020-04-20 från <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/bostadsmarknad/bostadsmarknaden/indikatorer/>

Byggindustrin. (2010). *Arbetscheferna-de osynliga ledarna*. Hämtad 2020-05-03 från <https://www.byggindustrin.se/artikel/karriar/arbetscheferna-de-osynliga-ledarna-17626>

Byggindustrin. (2019). *Här är Sveriges 30 största byggare 2019*. Hämtad 2020-05-03 från <https://www.byggindustrin.se/artikel/nyhet/har-ar-sveriges-30-storsta-byggare-2019-28909>

Byggipedia. (u.å.) *Om arbetsberedning*. Hämtad 2020-05-14 från <https://byggipedia.se/byggprocessen/planering-och-projektering/arbetsberedning/>

Hilti. (u.å.). *Vi presenterar programvaran för inventering av och för byggbranschen*. Hämtad 2020-04-17 från [https://www.hilti.se/content/dam/documents/e1/ebooks/Vi%20presenterar%20programvaran%20för%20inventariehantering%20av%20och%20för%20byggbranschen%20\(SE\).pdf](https://www.hilti.se/content/dam/documents/e1/ebooks/Vi%20presenterar%20programvaran%20för%20inventariehantering%20av%20och%20för%20byggbranschen%20(SE).pdf)

Jensen, P. (2010). *Lean i byggbranschen*. (Examensarbete, Lunds Tekniska Högskola, Helsingborg). Hämtad 20-04-28 från <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/1691401>

Josephson, P. E., Saukkoriipi, L. (2005). *Slöseri i byggprojekt: behov av förändrat synsätt*. Göteborg: FoU-Väst

Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction* (Vol. 72). Stanford: Stanford University.

Larsson, B., Hjort, B., Söderlind, L., Wennersten, M. (2008). *Logistik vid husbyggnad-några praktikfall*. (1402-7410) Göteborg: Sveriges Byggindustrier.

Liker, J.K. (2009). *The toyota way- vägen till världsklass*. (Föreningen Lean Forum, Övers. 1:7. uppl.). Stockholm: Liber AB.

Modig, N., Åhlström, P. (2015) *Detta är Lean: lösningen på effektivitetsparadoxen*. Stockholm: Stockholm School of Economics.

Trost, J. (2010). *Kvalitativa Intervjuer*. Studentlitteratur AB.

Petersson, P., Olsson, B., Lundström, T., Johansson, O., Broman, M., Blücher, D., Alsterman, H. (2017) *Lean - Gör avvikelser till framgång*. 3:e upplagan. Bromma: Part Media.

Sandkull, B. Johansson, J. (2000). *Från Taylor till Toyota*. Lund: Studentlitteratur AB.

Statistiska centralbyrån. (2017). Nu är vi 10 miljoner invånare i Sverige. Hämtad 2020-04-20 från <https://www.scb.se/om-scb/nyheter-och-pessmeddelanden/nu-ar-vi-10-miljoner-invanare-i-sverige/>

The Lean Way. (2017). *The 8 Wastes of Lean*. Hämtad 2020-12-05 från <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

# Bilagor

## Bilaga 1, frågeformulär



### Slöseri på byggarbetsplatsen

Svaren på dessa frågor kommer att användas som underlag till mitt examensarbete på LTH gällande Lean. Svaren kommer att analyseras för att undersöka vilka moment på en byggarbetsplats som generellt bidrar med största mängden slöseri. Ditt namn eller vilket företag du arbetar på kommer inte att redovisas. Formuläret behöver inte svaras utifrån konkreta siffror utan bygger på den uppfattning som du som svarar på formuläret har. Har du några frågor till mig gällande mitt examensarbete eller detta formulär får du gärna kontakta mig via mejl eller via telefon.

Mejl: [kl0347sj-s@student.lu.se](mailto:kl0347sj-s@student.lu.se)

Telefon: [REDACTED]

Tack för att du tar dig tiden att svara på formuläret!

Med vänliga hälsningar

Klara Sjö

Byggteknik med arkitektur, Lunds Tekniska Högskola

### Kort om dig själv

Fråga 1: Vilken är din nuvarande arbetsroll?

Ditt svar \_\_\_\_\_.

Fråga 2: Hur många år har du arbetat inom byggbranschen?

Ditt svar \_\_\_\_\_.

Fråga 3: Vilket är ditt förhållande till Lean?

- Vet inte vad Lean är
- Vet vad Lean är men har inte arbetat med det
- Har arbetat/arbetar med Lean

### Frågor gällande din arbetsplats

Fråga 4: Gradera följande nio moment i hur stort slöseri momentet skapar i sin helhet på din byggarbetsplats enligt dig. \*

\*Varje moment innehåller flera olika aktiviteter. Med slöseri menas de aktiviteter som inte är värdeskapande för verksamheten. Tänk efter vilka aktiviteter som skapar slöseri på din byggarbetsplats, vilket moment som denna aktivitet ingår i och gör en uppskattning över hur stort slöseri momentet i sin helhet skapar.

	Obefintligt slöseri	Litet slöseri	Mycket slöseri	Ingen uppfattning
Överproduktion (Det produceras större kvantitet än vad som krävs/det produceras tidigare än vad som krävs)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Väntan (Outnyttjad tid p.g.a. att förutsättningarna för att kunna arbeta inte finns tillgängliga)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lager (Material som finns på arbetsplatsen och tar upp plats)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rörelse (Onödig rörelse i form av att hämta, böja, sträcka sig efter de material/ verktyg som behövs för att kunna arbeta)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Omarbete (Arbete som utförts fel och måste åtgärdas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Överarbete (Det produceras bättre kvalitet än vad som krävs)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transporter (Förflyttning av produkter eller material inom arbetsplatsen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medarbetarnas utnyttjade kompetens (Inte ta tillvara på den kompetens som finns hos alla medarbetare i verksamheten)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Övrigt slöseri	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fråga 5: Nedan önskar jag att du anger de topp tre aktiviteterna baserat på mest slöseri.

1.

2.

3.

Välj



Fråga 6: Om du fyllde i övrigt slöseri på föregående frågor, vilket moment syftar du till?

Ditt svar \_\_\_\_\_.

Fråga 7: Ge exempel på aktiviteter som utspelar sig på din byggarbetsplats som bidrar med slöseri och vilket moment detta tillhör.

Ditt svar \_\_\_\_\_.

Fråga 8: På vilket sätt arbetar ni på er byggarbetsplats för att minska på slöseri?

Ditt svar \_\_\_\_\_.

Fråga 9: Hur effektiv är din byggarbetsplats på en skala 1–10 enligt dig?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Mycket ineffektiv

Mycket effektiv

Fråga 10: Har jag tillåtelse att kontakta dig om jag skulle ha några frågor kopplat till de svaren som du angivit i detta formulär? Om ja, ange ditt telefonnummer eller mejladress.

Ditt svar \_\_\_\_\_.