

Gör om, gör rätt

– En fallstudie av Lean Construction i svensk byggproduktion



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institutionen för Bygg- & Miljöteknologi
Avdelningen för Byggproduktion

Examensarbete:
Alexander Svensson
Erik Hörström

© Copyright Alexander Svensson, Erik Hörström

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 2016

Sammanfattning

Svensk byggbransch är idag mycket konkurrensutsatt. Svenska byggföretag pressas av både lokala aktörer men även en ökande andel utländska aktörer. Nya metoder och arbetssätt är ett måste för att öka företagets konkurrenskraft i en mycket prispressad bransch. Ett koncept som cirkulerat i byggindustrin i ett par decennier men som på senare tid implementerats i större utsträckning är Lean. Lean är en effektiviseringsfilosofi, med rötter från japanska Toyotas produktionssystem, som flitigt används i dagens tillverkningsindustri. Grunderna inom Lean handlar om att skapa och effektivisera flöden i produktionen, skapa kundvärde samt att ständigt förbättra sin verksamhet. Byggindustri har andra förutsättningar än tillverkningsindustrin, något som har lett till ett visst motstånd till att införa konceptet. På den vägen har anpassningen Lean Construction vuxit fram och ingår idag i varierande utsträckning hos de stora svenska byggföretagen. Den här studien har som syfte att undersöka hur långt företag inom den svenska byggindustrin har kommit i arbetet med Lean Construction. I studien identifieras vilka delar av Lean Construction som idag används och hur den skrivna företagspolicyn skiljer sig från arbetet i byggproduktionen. För att kunna jämföra det teoretiska arbetet mot det praktiska görs en fallstudie av NCC som är ett av de största svenska byggföretagen. Fallstudien inkluderar underlag från enkätundersökningar och intervjuer med yrkesarbetare och chefer samt intern dokumentation. Målet med studien är att identifiera väl fungerande arbetsområden för Lean Construction inom ett företag samt att uppmärksamma var inom byggproduktionen det finns brister och potentiella förbättringsområden.

Nyckelord: Lean Construction, effektivisering, värdeflöde, kundfokus, förbättringsarbete, slöseri, 5S, Just-In-Time

Abstract

The Swedish construction industry today is exposed to high competition. Swedish construction companies compete with both local companies but also an increasing share of foreign companies. Companies within industries of minimal margins require new methods in order to increase competitiveness. Lean is a concept which has circulated within the construction industry for a couple of decades, but more recently is implemented to a greater extent. Lean is a philosophy of efficiency based on the Japanese Toyota Production System, which is widely used in today's manufacturing industries. The foundations of Lean is about creation and improvement of the production flow, creating value for customers and to continually improve the company's operations. Due to the differences of conditions between the construction industry and the manufacturing industry, some resistance to the introduction of the concept has occurred. This resistance is the origin of Lean Construction; an adaptation of the concept for the construction industry, which today is included in various degrees in the larger Swedish construction companies. This study aims to examine how far the companies within the Swedish construction industry has come in the process of working with Lean Construction. The study identifies which elements of Lean Construction that are currently in use and how the company policy is different from the production on the building site. In order to compare the theoretical methodology against the practical methodology, a case study of NCC is made. NCC is one of Sweden's largest construction companies. The case study includes data from surveys with employees, interviews with managers as well as company internal documents. The goal of the study is to identify in which areas of a company Lean Construction works well and to observe where within the production there are flaws and potential areas with room for improvement.

Keywords: Lean Construction, efficiency, value stream, customer focus, improvement, waste, 5S, Just-In-Time

Förord

Examensarbetet är skrivet av Alexander Svensson och Erik Hörström som ett examensarbete under utbildningen *Högskoleingenjör - Byggt teknik med arkitektur* vid Lunds Tekniska Högskola VT-2016.

Valet av ämne för examensarbetet kommer av vårt gemensamma intresse för ekonomi och effektivisering som ledde oss in på ämnet Lean Construction. I examensarbetet fördjupar vi oss i ämnet men utreder även hur långt arbetet med Lean Construction kommit i svensk byggproduktion genom en fallstudie hos vår samarbetspartner NCC.

Vi vill tacka alla som hjälpt oss göra examensarbetet möjligt, med ett särskilt tack till våra handledare Malin Persson och Urban Persson.

Alexander Svensson & Erik Hörström
2016-05-23

Förkortningar

- **APD** – Arbetsplatsdisposition
- **BIM** – Building Information Modeling
- **HKI** – Humankapitalindex
- **JIT** – Just-In-Time
- **KPI** – Konsumentprisindex
- **LPS** – Last Planner System
- **PDCA**– Plan, Do, Check, Act
- **UE** – Underentreprenör
- **VDC** –Virtual Design and Construction

Begreppsförklaring

Flera begrepp används i olika litteratur med olika innebörd. Nedan beskrivs vilken innebörd användningen av vissa begrepp har i rapporten.

- **APD-Plan** – APD-Plan upprättas över hur byggarbetsplatsen ska se ut under byggskedet och innehåller exempelvis placering av bodar, kranar och upplag (Hansson, Olander & Evertsson 2007).
- **5S** – 5S är en metod för att skapa struktur och en välorganiserad organisation eller arbetsmiljö (Se kapitel 3.5.1)
- **BIM** – BIM-modell är en 3D-modell innehållande information om byggnaden och används för visualisering under hela byggprocessen (Se kapitel 4.7.3).
- **Flöde** – Kallas den helhet som knyter samma flera processer från start till slut (Se kapitel 3.2.1).
- **Informant** – Person som medverkat i intervju (Se kapitel 2.3)
- **Inköpsportalen** – NCC:s interna system för inköp och leverantörsbedömningar (NCC 2016e).
- **Ledtid** – Tiden som krävs för en produkt att passera genom en process eller ett flöde (Se kapitel 3.2.3).
- **Partnering** – Ett förtroendefullt samarbete där olika aktörers yrkeskunskaper kompletterar varandra genom hela byggskedet (NCC 2016f).
- **Process** – I processen utförs arbetet och här förädlas insatt resurs. Flera processer skapar ett flöde (Se kapitel 3.2.1).
- **Projekt** – En unik och temporär satsning med fastställda resurser och tider (Se kapitel 3.1.3).
- **Prefab** – Prefabricerade byggelement (Megyesi 2014).
- **Respondent** – Person som deltagit i enkätundersökning (Se kapitel 2.3).
- **Tekniska plattformar** – NCC:s interna databas för beprövade typlösningar (Se kapitel 4.5.1)
- **VDC** – Ett verktyg för att hantera olika typer av information under hela byggprocessen. VDC används bland annat för att visualisera modeller och vid arbete med samordning, mängdning och tidsplanering (NCC 2016g).
- **Verksamhetssystem** – NCC:s interna databas innehållande standardiserade arbetssätt, information om arbetsområden och företagets policys och visioner (Se kapitel 4).

Innehållsförteckning

| | |
|---|-----------|
| 1 Inledning | 1 |
| 1.1 Bakgrund | 1 |
| 1.2 Syfte | 3 |
| 1.3 Målsättning | 3 |
| 1.4 Precisering av frågeställning | 3 |
| 1.5 Avgränsningar | 3 |
| 1.6 Disposition | 4 |
| 2 Metod | 5 |
| 2.1 Val av ämne och företag | 5 |
| 2.2 Metodval | 5 |
| 2.2.1 Deduktiv metod | 5 |
| 2.2.2 Data | 5 |
| 2.3 Arbetsgång | 6 |
| 2.4 Metoddiskussion | 8 |
| 3 Lean | 10 |
| 3.1 Vad är Lean? | 10 |
| 3.1.1 Tillverkningsindustrins utveckling | 10 |
| 3.1.2 Produktionsteori | 11 |
| 3.1.3 Svårigheter med anpassning av Lean till byggbranschen ... | 11 |
| 3.1.4 Konventionell byggproduktion | 12 |
| 3.1.5 Lean Construction | 12 |
| 3.2 Värdeflöde | 13 |
| 3.2.1 Resurs- eller Flödeseffektivitet? | 13 |
| 3.2.2 Analysera värdeflödet | 14 |
| 3.2.3 Minimering av icke värdeskapande processer | 15 |
| 3.2.4 Slöseri | 16 |
| 3.3 Kundfokus | 17 |
| 3.3.1 Att skapa värde för kunden | 17 |
| 3.3.2 Standardisering | 18 |
| 3.4 Förbättring | 19 |
| 3.4.1 Kaizen – Ständiga förbättringar | 19 |
| 3.5 Verktyg och Metod | 19 |
| 3.5.1 5S | 20 |
| 3.5.2 PDCA | 21 |
| 3.5.3 Just-In-Time (JIT) | 22 |
| 3.5.4 Last Planner System (LPS) | 23 |
| 3.6 Vikten av att förstå helheten | 24 |
| 4 NCC | 25 |
| 4.1 Bolaget NCC | 25 |
| 4.2 NCC:s företagspolicy | 25 |
| 4.2.1 Vision | 25 |

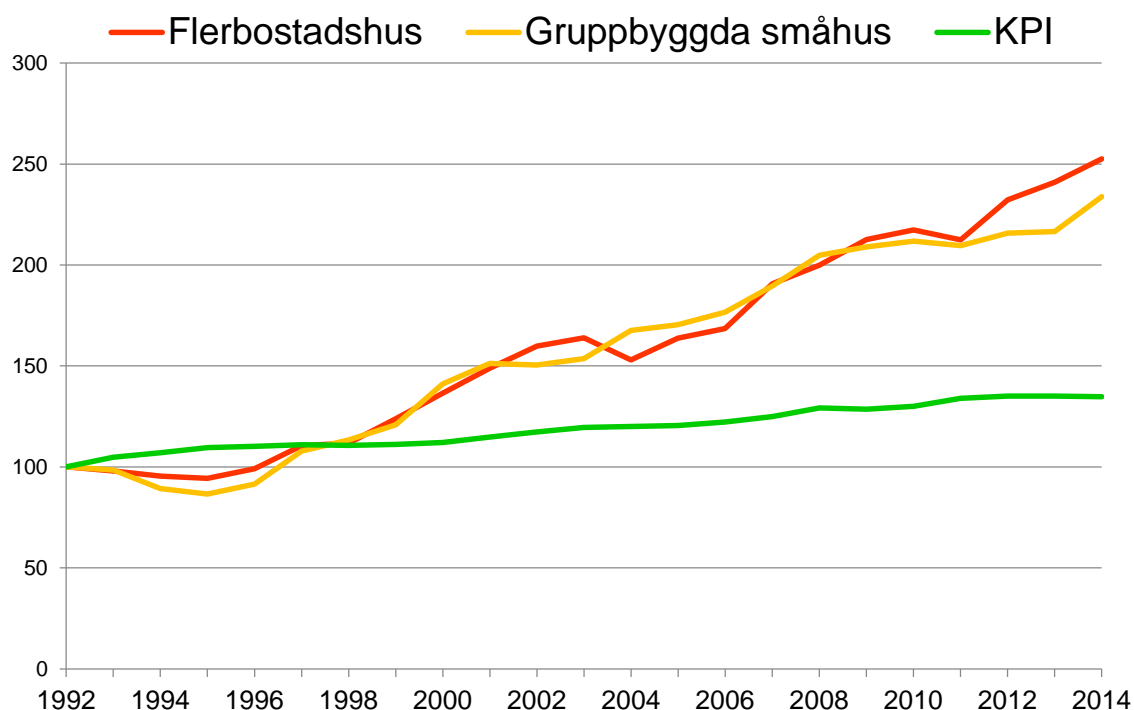
| | |
|--|-----------|
| 4.2.2 Uppförandekod | 25 |
| 4.2.3 Kvalitetspolicy | 26 |
| 4.3 NCC och Lean | 26 |
| 4.3.1 NCC:s hemsida | 26 |
| 4.3.2 NCC internt | 26 |
| 4.4 Kundfokus..... | 27 |
| 4.5 Standardisering | 28 |
| 4.6 Förbättring | 28 |
| 4.7 Verktyg och Metod..... | 30 |
| 4.7.1 5S | 30 |
| 4.7.2 NCC Projektplanering | 30 |
| 4.7.3 NCC Projektstudio..... | 31 |
| 5 Intervjusammanställning..... | 32 |
| 5.1 NCC och Lean | 32 |
| 5.2 Värdeflöde..... | 33 |
| 5.2.1 Samordning..... | 33 |
| 5.2.2 Leveranser | 33 |
| 5.2.3 Slöseri..... | 34 |
| 5.3 Kundfokus..... | 35 |
| 5.4 Standardisering | 36 |
| 5.5 Förbättring | 37 |
| 5.5.1 Samordning..... | 37 |
| 5.5.2 Leveranser | 37 |
| 5.5.3 Erfarenhetsåterföring | 37 |
| 5.5.4 Fel..... | 38 |
| 5.6 Verktyg och Metod..... | 39 |
| 6 Sammanställning av enkätundersökning..... | 40 |
| 7 Analys | 42 |
| 7.1 Att skapa kundvärde | 42 |
| 7.1.1 Kundfokus..... | 42 |
| 7.1.2 Samordning..... | 43 |
| 7.1.3 Slöseri..... | 43 |
| 7.2 Förbättringsarbete..... | 44 |
| 7.2.1 Erfarenhetsåterföring | 45 |
| 7.2.2 Medarbetarnas kompetens..... | 45 |
| 7.2.3 Standardisering..... | 46 |
| 7.2.4 Fel..... | 46 |
| 7.3 Verktyg och Metod..... | 47 |
| 7.3.1 5S | 47 |
| 7.3.2 Just-In-Time (JIT)..... | 48 |
| 8 Diskussion..... | 49 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 9 Slutsats | 52 |
| 9.1 Framtida studier | 53 |
| Referenser | 54 |
| Bilagor..... | 58 |

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Byggbranschen är en industri som pressas av hårda lagkrav och tuff konkurrens (Fock 2010). Svenska byggföretag konkurrerar idag inte bara med inhemska företag utan utsätts även för växande internationell konkurrens (Byggnyheter 2008). För att som företag kunna vara attraktivt och konkurrenskraftigt krävs god effektivitet och kvalitet under hela byggprocessen. Byggsektorn har ett negativt rykte om att vara ineffektiv och inte följa övriga industriers utveckling (Olofsson 2005). Samtidigt visar statistik att det har skett en kraftig ökning av kostnader för att producera en byggnad under senare år. Figuren (Se Figur 1) visar byggnadsprisindex för flerbostadshus och gruppbyggda småhus har utvecklats från 1992 med avdrag för bidrag mot KPI.



Figur 1. Byggnadsprisindex för flerbostadshus, gruppbyggda småhus och KPI (Statistiska Centralbyrån 2015).

Enligt en rapport av Svensk Byggtjänst skulle byggkostnaderna kunna sänkas med nästan 13 %, vilket med dagens byggvolym motsvarar ca 40 miljarder (Svensk Byggtjänst 2016). 2005 gjordes en kartläggning av aktiviteter i byggprojekt som visade att slöseriet är omfattande och uppgår i 30 - 35 % av projektets produktionskostnad (Josephson & Saukkoriipi 2005). För att effektivisera byggprojekt krävs en minimering av slöseri, alltså arbetsuppgifter och arbetsmoment som inte bidrar till att skapa något värde för kunden. För att kunna identifiera vad som faktiskt är slöseri i ett byggprojekt är det viktigt att

sätta kunden i fokus. Utgångspunkten måste vara den produkt som kunden betalar för. För att som företag kunna uppnå en stark konkurrenskraft måste pengarna användas på ett sätt som tillför ökat värde för kunden.

När byggindustrins ineffektivitet diskuteras nämns ofta att varje byggprojekt är unikt (Josephson & Saukkoriipi 2005). Detta är något som stämmer, men det är även viktigt att inse att varje byggprojekt är betydligt mer lika än unika, både med hänseende på produkt och process. Som följd öppnas ett synsätt som betraktar byggindustrin som en upprepande process. En process som därför också kan effektiviseras enligt filosofier som tillämpas i tillverkningsindustrin. En sådan filosofi är Lean Production. Lean-konceptet bygger på att skapa en mager eller resurssnål produktion vilket innebär att fokus ligger på att minska slöseri i form av tid, material, anställda, transporter och lokaler. Lean har sitt ursprung i Japan där framförallt Toyota var först med att tillämpa dessa tankar (Hågeryd, Björklund & Lenner 2002, s.14). Konceptet har sedan utvecklats för att kunna anpassas till byggbranschen genom benämningen Lean Construction. Vid en övergång från traditionell tillverkning till Lean Production är tumregeln att genomloppstiden i produktionen kan minskas med 90 % samt att en fördubbling av produktiviteten kan uppnås i hela systemet (Jarebrant & Hamon 2007, s.7). Detta tyder på att det bör finnas förbättringspotential även inom byggindustrin.

Att implementera Lean i ett företag är en långsiktig process. Det kräver omfattande arbete med standardisering av arbetsmetoder, uppföljning som underlag till förbättringsarbete och analysering av värdet för kunden (Se kapitel 3.6). I dagsläget har många svenska byggföretag i olika grad implementerat Lean i sin verksamhet. Begreppet Lean Construction myntades för snart 20 år sedan (Se kapitel 3.1.5) och vi ställer oss nu frågan hur långt svenska byggföretag har kommit i sitt arbete.

1.2 Syfte

Syftet med rapporten är att undersöka hur Lean Construction idag tillämpas och används inom produktionen hos svenska byggföretag samt vilka möjligheter det finns att vidare utveckla och förbättra arbetet.

1.3 Målsättning

Målsättning med rapporten är att identifiera eventuella brister i företags arbete med Lean för att understryka förbättringsområden och påvisa vinningen med Lean Construction.

1.4 Precisering av frågeställning

För att uppnå rapportens syfte har följande frågeställning formulerats:

- Är arbetsmetoderna i dagens byggproduktion enhetliga med Lean?
- Skiljer sig företagens direktiv från det praktiska arbetet i byggproduktionen?
- Finns det områden med särskilt behov av förbättring i byggföretagens Lean-arbete?

1.5 Avgränsningar

Rapporten avser enbart att studera hur byggföretaget NCC arbetar och inga byggprojekt utöver nyproduktion inom husbyggande har inkluderats i studien. Detta med anledning av att begränsa rapportens omfattning. Av samma anledning tar vi i rapporten inte hänsyn till eftermarknad. Rapporten avser att behandla en översiktlig redogörelse för Lean. Enbart objekt i Skåne och Halland har inkluderats i fallstudien eftersom vår kontaktperson på NCC utgår från kontoren i Helsingborg och Halmstad. Rapporten avser inte behandla miljö- och hälsoaspekter eftersom vi anser att dessa områden är svåra att genomföra tillförlitliga undersökningar på. Vi har inte intervjuat medarbetare på alla nivåer inom företaget i fallstudien. De yrkesgrupper som medverkat i fallstudien har valts ut eftersom de har en nära anknytning till byggproduktionen. I rapporten utreds endast kundvärde med avseende på externa kunder eftersom fokus i Lean-teorin ligger på dessa. Interna kunders tillfredsställelse kommer som en positiv bieffekt av Lean-arbetet. I rapporten studeras inte eventuella medförda kostnader vid arbete enligt Lean för att begränsa rapportens omfattning.

1.6 Disposition

Kapitel 1 – Inledning

I inledningen diskuteras bakgrunden till problemställningen samt vilket syfte rapporten har.

Kapitel 2 – Metod

I kapitel 2 framgår bakgrunden till val av ämne och företag samt vilka metoder som använts.

Kapitel 3 – Resultat

Kapitel 3 beskriver Lean-filosofins ursprung och redogör för teorin och de metoder som utgör kärnan av Lean.

Kapitel 4 – Resultat

Som en del av resultatet presenteras företaget NCC med historik, affärspolicy och deras arbete med Lean. I kapitlet framgår resultatet från genomgången av NCC:s interna dokument och hemsida.

Kapitel 5 – Resultat

Det sammanställda intervjuunderlaget presenteras i kapitel 5.

Kapitel 6 – Resultat

I Kapitel 6 presenteras en sammanställning av resultaten från enkätundersökningen.

Kapitel 7 – Analys

Analysen jämför Lean Constructions teoretiska delar med NCC:s interna dokument och resultaten från intervjuer och enkätundersökning.

Kapitel 8 – Diskussion

I kapitel 8 förs en diskussion som bygger på analysen som sedan mynnar ut i förbättringsförslag.

Kapitel 9 – Slutsats

I det sista kapitlet dras en generell slutsats som återkopplar till rapportens frågeställning och presenterar förslag till framtida studier.

2 Metod

2.1 Val av ämne och företag

Eftersom syftet med rapporten är att undersöka hur Lean Construction tillämpas och anpassas i den svenska byggbranschen samt att få en djupare kunskap inom området så ville vi, författarna, undersöka ett större svenskt byggföretag där Lean ingår i företagets arbetssätt. Då NCC är ett av Sveriges ledande byggföretag som använder sig av delar av Lean anser vi att företaget är ett lämpligt studieobjekt för att undersöka hur filosofin tillämpas ute på arbetsplatserna.

2.2 Metodval

I rapporten ingår en fallstudie av företaget NCC. En fallstudie innebär en undersökning av en mindre begränsad grupp, i vårt fall företaget NCC, i olika avseenden (Patel & Davidson 2011, s. 56). Fallstudier används med fördel som metod vid organisationsutveckling (Eriksson & Wiedersheim-Paul 2014, s.135), vilket därför passade bra för denna rapport. Fallstudier karakteriseras ofta av att data samlas in från flera olika källor och kan därför med fördel byggas på en blandning av kvantitativ och kvalitativ data (ibid, s. 142). Kvalitativ forskning kännetecknas av att datainsamlingen i huvudsak består av ”mjuk” data i form av exempelvis intervjuer och tolkande analyser, till skillnad från kvantitativ forskning som kännetecknas av mätbara värden och statistisk bearbetning (Patel & Davidson 2011, s.14). Rapporten bygger huvudsakligen på kvalitativ information i form av intervjuer med projekteringsledare, projektchefer och platschefer vid tre olika pågående byggprojekt. Enkätundersökningar har utförts med yrkesarbetarna vid samma projekt vilket bidrar med kvantitativ data. Insamlad data ställdes sedan mot NCC:s interna handlingar och riktlinjer samt det teoretiska underlag, från flera erkända källor inom området Lean, som använts.

2.2.1 Deduktiv metod

Det finns redan en del studier och teori skrivna på ämnet Lean och därför används en deduktiv metod i denna rapport. Ett deduktivt arbetssätt karakteriseras av att slutsatser dras utifrån befintlig teori om enskilda företeelser genom att empirisk data samlas in och prövas i det aktuella fallet. Att arbeta deduktivt stärker objektiviteten då utgångspunkten tas i befintlig teori (Patel & Davidson 2011, s.23).

2.2.2 Data

Primärdata är sådan data som vi samlar in själva, i vårt fall genom intervjuer, enkätundersökningar samt dokument från NCC:s intranät (Eriksson &

Wiedersheim-Paul 2014, s.90). *Sekundärdata* definieras som information som redan finns och har samlats in samt bearbetats av andra personer i tidigare skeden (ibid, s.91) Sekundärdata för arbetet består av den teori som redan finns inom området Lean i form av litteratur och vetenskapliga artiklar.

2.3 Arbetsgång

Arbetet inleddes med att en ytlig litteraturstudie av Lean genomfördes för att skapa en inblick i ämnet. Lämplig litteratur identifierades för den kommande djupare litteraturstudien. I samband med detta upprättades en preliminär frågeställning och syfte för vad vi ville uppnå med rapporten. En tidsplan upprättades för att skapa en överblick av vad som behövde göras och för att skapa en struktur för hur arbetet skulle framdrivas. Delmål som gav möjlighet för återkoppling om arbetet låg i fas sattes upp. Tidsplanen fungerade sedan som en dagbok som kontinuerligt uppdaterades med vad som genomförts och vad som är planerat.

Arbetet gick därefter över i en djupare litteraturstudie. Parallellt med denna påbörjades skrivningen av kapitlen om Lean-teorin. Efter litteraturstudien kunde avgränsningar identifieras och upprättas samtidigt som underlag för intervjuer och enkätundersökning kunde skapas. Kärnområden inom Lean identifierades och bröts ner i delområden som sedan utgjorde basen för intervju- och enkätfrågorna. Frågorna utformades med avseende att skapa ett underlag för analys om hur informanternas och respondenternas vardagliga arbete förhåller sig till Lean.

Fallstudien i rapporten består av en enkätundersökning, intervjuer med medarbetare och intern företagsdokumentation. Vi valde att använda en fallstudie av ett företag som underlag då möjligheten att undersöka hela branschen begränsas av rapportens omfattning. NCC ansågs vara ett bra objekt för fallstudien med anledning av företagets ställning på den svenska marknaden (Se kapitel 2.1).

Enkätundersökningens population bestod av yrkesarbetare som är anställda hos NCC där stickprov genomfördes på 3 olika byggarbetsplatser. Population definieras som den avgränsade grupp som undersöks (Patel & Davidson 2011, s.56). Resultatet är tänkt att representera hela populationen av yrkesarbetare inom NCC. Respondenterna som deltog i enkätundersökningen hålls anonyma, vilket respondenterna i förväg informerades om. Enkäterna delades ut till yrkesarbetarna av deras platsledning för att sedan samlas in och vidarebefordras till författarna. Ett kort missiv som förklarade syftet med enkätundersökningen bifogades med enkäterna. Frågorna i enkäterna var i hög grad strukturerade eftersom enbart möjligheten till att svara ja eller nej fanns. Även

enkätundersökningen är i hög grad standardiserade eftersom frågorna ställts i samma inbördes ordning för alla medverkande (ibid, s.75). Detta för att underlätta den senare sammanställningen och för att få en ökad jämförbarhet. Enkäten bestod av 20 stycken frågor för att försöka behålla respondenternas intresse och för att hålla nere tidsåtgången för genomförandet. Totalt svarade 12 respondenter på enkäten. Då vi inte själva delade ut enkäterna vet vi inte hur många som tillfrågades men platsledningen uppgav att en majoritet av yrkesarbetarna hade deltagit.

Intervjuer genomfördes där informanten hördes under ett personligt möte. Intervjusvaren registrerades genom ljudinspelning vilket godkändes av informanterna. Även anteckningar skrevs som stöd. För att kunna undersöka flera olika nivåer inom företaget valdes informanter med olika befattning ut. Då rapporten avser att undersöka nyproduktion valdes deltagare vid de projekt som hade möjlighet att ställa upp på intervjuer. Deltagarna i intervjuerna kontaktades via mail eller telefon där en kort beskrivning av rapportens syfte presenterades, vilket sedan ledde till att ett möte kunde bokas. Informanterna som deltog i intervjuundersökningen hålls anonyma med syftet att intervjuundersökningen hålls konfidentiell, vilket informanterna i förväg blev informerade om. Tiden för intervjuerna varierade mellan 30 och 90 minuter. Intervjuerna utformades på ett sätt som är väl standardiserade vilket innebär att samma frågor ställdes i samma följd till alla informanter för att lättare kunna jämföra och sammanställa svaren (Patel & Davidson 2011, s.76). Intervjuerna var semistrukturerade (ibid, s.82) där vissa frågor gav mindre svarsutrymme, men som till största del gav informanterna utrymme att fritt svara med egna ord. Informanterna fick inte ta del av frågorna innan intervjuerna genomfördes vilket bidrog till att skapa en ostrukturerad intervjusituation med syfte att generera spontanitet i svaren (Eriksson & Wiedersheim-Paul 2014, s.98). Detta upplägg kännetecknar en kvalitativ intervju (Patel & Davidson 2011, s.81). Tratt-teknik användes vilket innebär att varje delområde inleds med en öppen fråga som sedan gick över till mer specifika frågor (ibid, s.78). Totalt genomfördes 6 intervjuer.

Varje intervju transkriperades från ljud till text. Intervjuunderlaget bearbetades genom upprepade genomläsningar av materialet. Mönster och variationer i svaren identifierades och kategoriserades för att sedan sammanställas i ett dokument. Resultatet från enkäterna sammanställdes i procentsatser. Efter en period av intervjuer och enkätundersökningar återgick arbetet till litteraturstudier där rapporten kompletterades med vissa nya områden som identifierats under arbetets gång. Vi fick tillgång till NCC:s intranät och en bearbetning av detta material påbörjades. Systemet analyserades efter vilka verktyg och riktlinjer som finns i organisationen med avseende att kunna återkopplas till teorin om Lean. Slutligen genomfördes en analys av underlaget

där teori jämfördes med resultatet från intervjuer, enkäter samt data från NCC:s interna system. Analysen ledde till att likheter och avvikelser mellan teori och praktik identifierades vilket senare utgjorde underlag för diskussionen. I diskussionen presenterades våra egna åsikter samt förslag till förbättringar. Rapporten avslutades med en mer generaliserad slutsats innehållande förbättringsområden som gäller hela svenska byggindustrin.

2.4 Metoddiskussion

Reliabilitet är ett uttryck som beskriver metodens känslighet för slumpinflytande (Patel & Davidson 2011, s.103). Hög reliabilitet innebär att upprepade undersökningar med samma metod genererar samma svar. I en huvudsakligen kvalitativ studie som denna rapport får dock reliabilitet en annan innebörd då avvikelser i upprepade undersökningar inte behöver innebära låg reliabilitet enligt Patel (2011, s.106). Inom kvalitativa studier blir begreppet reliabilitet så nära sammanknutet med validitet att begreppet sällan används (ibid, s.106).

Validitet är ett begrepp som brukar definieras som mätinstrumentets förmåga att mäta det som är avsett att mäta (Eriksson & Wiedersheim-Paul 2014, s.62). Validitet i kvalitativa studier är däremot mer svårdefinierat och omfattar hela forskningsprocessen. Det handlar om forskarens förmåga att göra trovärda tolkningar av den studerade livsvärlden, genom att uppfånga vad som är motsägelsefullt eller mångtydigt. Varje kvalitativ studie är unik och det finns inga fixa regler för att säkerställa validiteten (Patel & Davidson 2011, s.106). Ett sätt att styrka validiteten är triangulering som innebär att flera metoder för datainsamling används för att ge en så fyllig bild av fenomenet som studeras som möjligt. Triangulering används i denna rapport genom att en kombination av data från NCC:s Verksamhetssystem, intervjuer och enkätundersökningar ställs mot det teoretiska underlaget.

Faktumet att vi, författarna, genom vår utbildning har en viss förförståelse inom området stärker validiteten. Olika datakällor är använda då personer med olika yrkesroller har deltagit i intervjuer och enkäter. Fenomenet studeras då i olika sammanhang vilket ger utrymme för tolkning i variationen som vidare styrker validiteten enligt Patel (2011, s.107). Validiteten i intervjuerna påverkas i transaktionsprocessen mellan den faktiska intervjun och det nedskrivna resultatet. Talspråk och skriftspråk skiljer sig och gester, mimik och tonfall försvinner i transkriptionen av samtalet till text. Resultatet blir därför starkt beroende av de val som forskaren gör vid hantering av information (ibid, s.108).

Då intervjuerna var väl strukturerade där samma frågor ställdes till olika personer med olika befattningar inom företaget innebär det att alla frågor kanske inte var specifikt avsedda för varje informant. Intervjusvaren sammanställdes

och generaliserades vilket kan ha bidragit till ett bortfall av information. På grund av svårigheter att få in enkätsvar kan enkätundersökningens omfattning anses vara bristande. Med endast 12 medverkande i enkätundersökning kan det uppstå tveksamheter om stickprovet verkligen är representativt för populationen (Eriksson & Wiedersheim-Paul 2014, s.145).

Den litteratur som använts som underlag för teorin om Lean i rapporten är i de flesta fall aktuell. Litteratur yngre än 10 år har främst använts. De delar av rapporten som behandlar Lean ur ett historiskt perspektiv innehåller något äldre litteraturunderlag. Eftersom litteraturen fortfarande är giltig anses källorna trots deras ålder tillförlitliga.

3 Lean

Kapitel 3 redovisar resultatet av litteraturstudien där historien bakom Lean samt dess verktyg och metoder presenteras.

3.1 Vad är Lean?

3.1.1 Tillverkningsindustrins utveckling

Biltillverkaren Toyota, grundat 1937 av Kiichiro Toyoda, sökte sig över till den framgångsrika amerikanska bilindustrin för att inspireras och hämta lärdomar (Modig & Åhlström 2012, s.70-71). I USA dominerades industrin av Taylors teorier som byggde på att beröva arbetarna på möjligheten att ta egna beslut under arbetets gång. Tanken var att arbetet skulle skiljas från arbetaren för att göra arbetet objektivt och lätt att standardisera vilket också medförde att arbetaren blev lätt att byta ut (Sandkull & Johansson 2000, s.29). Kvaliteten säkrades genom att arbetarna kontrollerades av kontrollanter, som i sin tur kontrollerades av överkontrollanter (ibid, s.34). Detta ledde till att arbetarna sysselsattes med enkla och enformiga arbetsuppgifter utan någon möjlighet att själva påverka hur arbetet utfördes (ibid, s.34). Under Toyotarepresentanternas besök i USA upptäcktes att flera processer inom den amerikanska resurseffektiva produktionen inte alls passade japanernas grundtankar om effektiv produktion. Samtidigt rådde svåra japanska förhållanden, vilka krävde att Toyota behövde skapa nya produktionssätt för att på bästa sätt effektivisera sin produktion. Japans markyta är begränsad och landet hade till följd av nederlaget i andra världskriget lågt utvecklad teknologi samt begränsad tillgång till råmaterial och finansiella resurser (Modig & Åhlström 2012, s.71).

I Toyota-modellen är grundstenarna att eliminera spill, satsa på total kvalitet samt att informera och förbereda anställda (Sandkull & Johansson 2000, s.117). Till skillnad från i Taylorismen sattes ett stort värde på medarbetarna som betraktades som familj. Relationen mellan företag och anställda blev en livstidsrelation (ibid, s.135). Ansvar för kvaliteten flyttades ner från företagsledning till arbetarna som i arbetslag och kvalitetscirkel fick komma med egna idéer om hur arbetet kunde förbättras (ibid, s.121). Arbetet fortlöpte med ständiga förbättringar, Kaizen (Se kapitel 3.4.1), genom att arbetarna själva kontrollerade sitt arbete i jakten på perfektion (ibid, s.118). Det sägs att den största lyckan för en japansk arbetare var att rationalisera bort sitt eget arbete eftersom detta möttes med stort engagemang från företaget och nya utmanade arbetsuppgifter väntade (ibid, s.120). Det gavs ett stort utrymme för entreprenörsanda, självständighet, utmaningar, utveckling av färdigheter och personligt erkännande som i sin tur medförde att arbetarna identifierade sig starkt med företaget och att ett stort engagemang skapades (ibid, s.135). Toyotas nya sätt att bedriva industri gav stora framgångar på marknaden.

Dessa framgångar ledde till att pengar, i USA år 1993, satsades på ett stort internationellt forskningsprojekt på Massachusetts Institute of Technology i ett försök att förbättra den inhemska industrin (Sandkull & Johansson 2000, s.134). Med insikten att det var omöjlig att utan vidare implementera en japansk modell för produktion gjordes försök att ta fram ett eget koncept som byggde på Toyotas grundtankar. Då upptäcktes att själva produktionstekniken inte var särskilt annorlunda i Japan utan att den största skillnaden låg i relationerna mellan ledning och anställda. I Japan hade en metod som i hög grad utnyttjade personalens kunskaper utvecklats (ibid, s.134). Det som forskningsprojektet till slut kom fram till var Lean Production, en amerikaniserad variant på Toyota-modellen (ibid, s.142).

3.1.2 Produktionsteori

För att förstå Lean Production måste innebörden av produktion först redas ut. Enligt Koskela (2002, s.213) innebär produktion tre mål:

- Produktion av avsedd produkt
- Produktrelaterade mål som avser effektivitet (t.ex. kostnadsminimering)
- Kundrelaterade mål där kundnöjdheten bedöms (t.ex. kvalitet och tillförlitlighet)

Det första målet kan anses vara självklart men är i högsta grad viktigt och handlar om att produkten som är avsedd att produceras ska produceras. Nästa mål avser produktens egenskaper där flera parametrar kan ändras för att minimera exempelvis produktionskostnaden. Det sista målet är att tillgodose kundens behov i form av produktkvalitet och pålitlighet (Koskela et al. 2002, s.213).

Traditionell produktionsteori baseras ofta på helt ekonomiska grunder där, enligt Koskela (2002, s.213-214), två viktiga avseende förbigås. För det första anser Koskela (2002, s.213-214) att traditionell produktion bortser från viktiga områden utöver själva omvandlingen från råmaterial till produkt och för det andra att just den processen skapar mest värde. Koskela (2002, s.212-216) anser snarare att fokus bör ligga på kunden, där kundens önskemål ska tillgodoses. Självklart ger omvandlingsprocessen en god inblick i nödvändiga moment men bidrar inte till att utreda hur olika typer av slöseri kan undvikas.

3.1.3 Svårigheter med anpassning av Lean till byggbranschen

Ett vanligt förekommande argument mot att använda Lean i byggbranschen är att ett byggprojekt kanske liknas vid men inte är en fabrik (Simu 2012) och att det därför inte går att standardisera alla moment. Ofta är arbetet projektbaserat inom byggbranschen vilket innebär att varje individuellt bygge är unikt, enligt

definitionen av ett projekt (Project Management Institute 2016). Detta innebär vidare att nya arbetsgrupper ständigt skapas inom organisationen vilket leder till svårigheter med kontinuitet och standardisering (Jarebrant & Hamon 2007, s.3). Projektbaserat arbete inom mindre underorganisationer kan leda till att den kunskapsåterföringen i företaget stannar inom den mindre gruppen eller organisationen i brist på kanaler för informationsspridning.

Inom tillverkningsindustrin produceras istället hela tiden samma typ av produkt under samma förutsättningar och flera osäkerhetsparametrar i form av väderlek, underleverantörer och lokal kan mer eller mindre bortses från. Ännu en stor skillnad är att material och resurser flyttas mellan produkter inom byggindustrin, medan produkterna istället flyttas mellan arbetsplatserna i tillverkningsindustrin (ibid, s.3). Produkten i byggindustrin är exempelvis en byggnad. Personal, material och maskiner flyttas mellan flera olika produkter. I tillverkningsindustrin är produkten exempelvis en bil som flyttas mellan arbetsplatser för olika monteringsprocesser.

3.1.4 Konventionell byggproduktion

Vid konventionell byggproduktion bryts ofta ett projekt ner i mindre beståndsdelar där varje delområde isolerat förväntas leverera sin produkt, ofta ovetande om hur andra delområden ligger till (Koskela et al. 2002, s.212-216). Varje delområde identifieras för att schemaläggas i rätt ordning i produktionskedjan efter så kallade beroenden, d.v.s. processer som ofrånkomligt behöver föregås av en annan. Genom att summera tid och kostnad för varje ingående aktivitet fås ramen för inom var projektet skall hållas. Som hjälpmedel gör projektledaren kontroller och delmål i tidsplanen stäms av för att bedöma om projektet håller tiden (ibid, s.212-216). Som verktyg kan projektledaren planera om eller påskynda enskilda aktiviteter för att undvika förseningar, vanligen genom att tillsätta extra personal.

3.1.5 Lean Construction

Lean Construction är en anpassning av Lean till byggindustrin och konceptet grundades 1997 genom Lean Construction Institute i USA av Greg Howell och Glenn Ballard (Jarebrant & Hamon 2007, s.13). Enligt Koskela (2002, s.212-216) går Lean Construction att tolka på två sätt, det första vill applicera Lean-tankarna direkt på byggproduktion medan det andra vill använda Lean Production som en teoretisk inspirationskälla för att utveckla en fungerande filosofi inom byggproduktion. Skillnaderna mellan traditionell Lean och Lean Construction är svårdefinierade och lite finns skrivet på området (Simu 2015). Grunderna inom de båda grenarna är de samma men de praktiska tillämpningarna skiljs åt. Lean Construction, precis som traditionell Lean, handlar om systematiskt förbättringsarbete. För att effektivisera flödena,

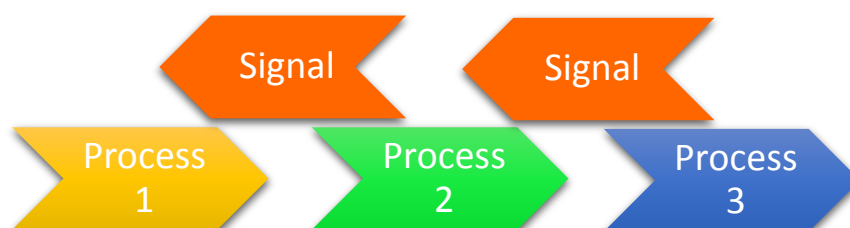
minska på slöseri i form av material, tid och arbetsytor krävs en minskning av de icke värdeskapande processerna, minimering av lager och nedkortande av omställningstider. Detta leder till att mer värde för kunden skapas (Jarebrant & Hamon 2007, s.7).

3.2 Värdeflöde

3.2.1 Resurs- eller Flödeseffektivitet?

Effektivitet är ett begrepp som kan definieras på olika sätt, men ytterst är det ett mått på förhållandet mellan vilka resultat ett system ger i förhållande till vilka resurser som förbrukas. Effektivisering innebär kort och gott konsten att få ut mer av mindre (Sörqvist 2013, s.38). Begreppet effektivitet handlar historiskt om resurseffektivitet (Modig & Åhlström 2012, s.9), hur utnyttjandegraden av tillsatta resurser på bästa sätt kan maximeras. Resurseffektivitet fungerar väl när primärt fokus är ekonomisk vinning samt att resurserna, oavsett om det handlar om råmaterial, maskiner eller människor skall ha en så hög utnyttjandegrad som möjligt. Då krävs att det alltid finns arbete som väntar på att utföras, resursen ska inte vänta. Den enskilda resursen ska i tur och ordning fokusera sin värdeskapande tid mot olika mottagare i processen.

I en annan typ av process är tanken det omvända. Då ska de nödvändiga resurserna fokusera sin värdeskapande tid mot en enda mottagare och tillgodose dennes behov. Detta kallas flödeseffektivitet. Kunden, mottagaren, är det centrala och dennes upplevelse ska prioriteras framför utnyttjandet av resurser (Modig & Åhlström 2012, s.18-21). Processen bygger på att arbete utförs när det finns ett behov för detta istället för att arbete konstant ska utföras för att utnyttja resursen maximalt. Behovsstyrd produktion innebär att systemet är dragande. Om arbete utförs när det finns ett behov kommer resursen inte utnyttjas maximalt men risken för överproduktion samt bristande kvalitet minskar. Överproduktion är i sin tur viktigt att undvika då detta medför ökat onödigt lagringsbehov, onödig eventuell logistik eller transport. Att maximera produktionen utan efterfrågan av produkten ger även onödig låsning av råmaterial, något som är speciellt viktigt vid råvaruimport med höga transportkostnader (ibid, s.70-76). Vid tillämpning av Lean är det dragande systemet centralt (Sörqvist 2013, s.167).



Figur 2. Figuren visar ett dragande system (Efter Petersson et al. 2008).

Ett dragande system innebär att det hela tiden är nästföljande process i ledet som signalerar ett behov av leverans från tidigare process (Se Figur 2). Första signalen kommer från kunden som uttrycker ett behov vartefter signalerna skickas bakåt i produktionsflödet. Tidigare processer kommer inte behöva stoppas vid ett oförutsett stopp i pågående process då ingen signal har utlöst ett behov bakåt i ledet. Då minskas stopptider i den lite större bilden och önskad buffertplats i produktionsledet kan minskas (Petersson et al. 2008, s.45).

3.2.2 Analysera värdeflödet

En populär teori är Porters *Value Chain*, eller värdekedja. Värdekedjan går ut på att identifiera de värdeskapande aktiviteterna (Porter 1985, s.39). Poängen är enligt Porter att maximera vinsterna och minimera kostnaderna genom att förbättra de områden där vissa aktiviteter har större betydelse för organisationen. Lean-teorin bygger på samma grund men fokus ligger på effektiviteten i hela flödet. I ett flödeseffektivt arbetssätt krävs en analys av värdeflödet för att identifiera vilka aktiviteter i processen som är värdeskapande för kunden (Petersson et al. 2008, s.99-100). Ett värdeflöde är den kedja av flera olika processer som knyts ihop. Denna kedja av hopknutna processer är det som i slutändan avgör möjligheten att producera och leverera rätt produkt i rätt tid till rätt kostnad. Värdeflödet inkluderar även transporten av material till processerna samt informationen och kommunikationen som krävs för att driva processen. Lean bygger på att genom ständiga förbättringsarbeten försöka förbättra värdeflödet. En viktig skillnad görs mellan att förändra värdeflödet och förbättra, vilket innebär att en förändring inte nödvändigtvis måste leda till att värdeflödet blir bättre. Att göra en god värdeflödesanalys blir därför nödvändigt så att fokus inte läggs på fel processer i flödet, något som kan leda till suboptimering (ibid, s.99-100). Suboptimering innebär att ett flöde inte optimeras som en helhet vid försök att optimera delprocesser av flödet (Nationalencyklopedin 2016).

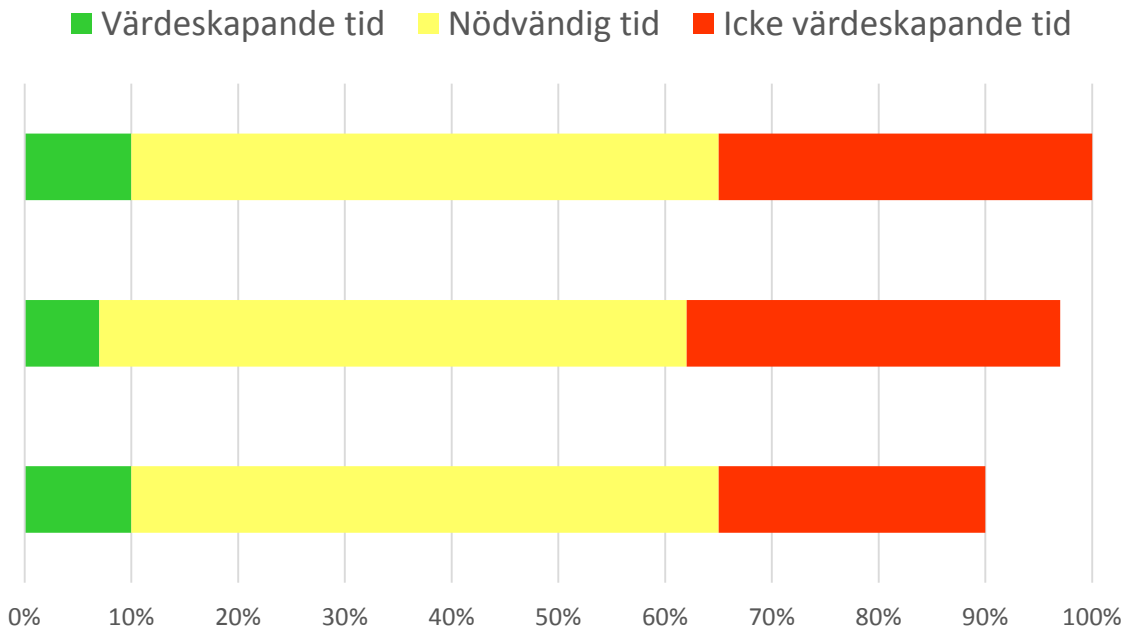
Vid en värdeflödesanalys ska fokus ligga på värdeskapande aktiviteter (Petersson et al. 2008, s.101). För att veta vad som är värdeskapande ska utgångspunkten vara kunden och vad som tillför värde för denne. Om inte kundens intresse ställs i fokus riskerar fokus läggas på aktiviteter som är slöseri istället för värdeskapande aktiviteter. När kundens önskemål och krav identifieras ska rätt personer vara inblandade. Detta för att så specifika detaljer som möjligt ska inkluderas och behöver nödvändigtvis inte enbart handla om pris, kvantitet, kvalitet och leveransspecifikationer. Kunden kan givetvis ha produktspecifika krav för att försäkra bästa möjliga funktion eller underlätta den egna hanteringen. Då varje kund är unik krävs kunskap om vad som skapar värde för varje kund för att kunna göra en korrekt analys och förbättra det egna värdeflödet (ibid, s.101).

3.2.3 Minimering av icke värdeskapande processer

Värdeskapande innebär det värde som förädlingen av varor och tjänster tillför kunden. Kunden är central och vad kunden värdesätter varierar och definieras av denne. Det kan exempelvis handla om pengar, upplevelse eller funktion där kundens behov blir styrande (Sörqvist 2013, s.104). Ett flöde kan ses som en samling av värdeskapande och icke värdeskapande aktiviteter. Icke värdeskapande aktiviteter kan därefter delas in i nödvändiga aktiviteter och rent slöseri. De värdeskapande aktiviteterna använder resurser och material för att skapa mervärde för kunden. Icke värdeskapande aktiviteter är motsatsen, att material och resurser förbrukas utan att skapa värde. Detta innebär rent slöseri och kan direkt elimineras (Jarebrant & Hamon 2007, s.9). De aktiviteter som benämns som nödvändiga är aktiviteter som måste utföras och beror på rådande förutsättningar men är något som kan förbättras efter hand genom exempelvis ny teknik och nya arbetsmetoder (ibid, s.9).

Nödvändiga aktiviteter är moment som är oundvikliga för att värdeskapande aktiviteter skall kunna utföras, men som i sig inte skapar något värde för kunden. Detta handlar exempelvis om transporter eller rörelser mellan olika arbetsmoment (Sörqvist 2013, s.104). Ett exempel på värdeskapande tid är en hantverkare som skall borra ett hål i en vägg. Den enda tiden som är värdeskapande för kunden är den tid som går åt från att borrarspetsen sätts mot väggen tills dess att borren är ute på andra sidan. All annan tid som går åt för exempelvis förflyttning av personal och verktyg är icke-värdeskapande. Det traditionella sättet att effektivisera processer har ofta skett genom att försöka optimera den värdeskapande tiden.

Värdeflödesanalyser visar ofta att den värdeskapande tiden i en process utgör en mycket liten del av den totala ledtiden (Sörqvist 2013, s.12). Detta medför att en optimering av den värdeskapande tiden inte påverkar den totala ledtiden i särskilt stor utsträckning. Den totala ledtiden blir ett mått på effektiviteten av en process och det är denna som bör kortas ner. Vid arbete enligt Lean läggs istället fokus på att minimera den icke värdeskapande tiden av processen, vilket i sin tur har en större potential för nedkortning av den totala ledtiden (ibid, s.12).



Figur 3. Värdeskapande och icke värdeskapande tids inverkan på ledtid (Efter Jarebrant & Hamon 2007).

I figuren (Se Figur 3) visas ett exempel på hur den totala ledtiden påverkas genom att fokusera på den värdeskapande eller på den icke värdeskapande tiden. Fördelningen är bara en ungefärlig illustration över hur den totala ledtiden kan se ut i ett projekt. I den andra stapeln har den värdeskapande tiden reducerats med 30 % och påverkar den totala ledtiden med 3 %. I den tredje stapeln har den icke värdeskapande tiden reducerats med 30 % och påverkar den totala ledtiden med 10 % (Jarebrant & Hamon 2007, s.9).

3.2.4 Slöseri

De icke värdeskapande aktiviteterna, rent slöseri, är viktiga att identifiera i processen. Inom Lean burkar slöseri definieras enligt 7+1 modellen, vilken kategoriserar olika typer av slöseri. Till en början definierades 7 olika typer av slöseri men i efterhand har en åttonde tillförts (Jarebrant & Hamon 2007, s.8).

- *Överproduktion.* Överproduktion betraktas vanligen som den allvarligaste formen av slöseri och betyder att arbeten utförs tidigare än vad som krävs eller att fler arbeten än nödvändigt utförs. Att utföra arbeten tidigare än vad som krävs innebär också en kostnadsrisk om kunden skulle komma att ändra sin order.
- *Väntan.* Tid som förbrukas i väntan på att nödvändiga förutsättningar ska uppstå, normalt att andra arbeten ska bli färdiga eller att material eller produkter ska anlända.

- *Lager.* Lagring av onödigt mycket material eller utrustning binder kapital som skulle kunna generera alternativavkastning eller användas till nyttiga investeringar.
- *Rörelse.* All rörelse eller förflyttning av medarbetarna som inte skapar mervärde för kunden. Exempelvis rörelser för att hämta material eller förflyttningar mellan arbetsstationer.
- *Omarbete.* Fel som uppstår kan leda till att arbeten måste omarbetas, något som negativt påverkar möjligheten att skapa ett effektivt flöde. Istället för att åtgärda fel bör fokus ligga på grundorsaken till att fel uppstår.
- *Överarbete.* Överarbete innebär att utföra mer eller noggrannare arbete än vad kunden önskar och är villig att betala för.
- *Transporter.* Utöver leveranstransporten tillför transporter inget värde för kunden. Alla onödiga transporter som utförs, exempelvis omlokalisering av utrustning eller material är direkt slöseri.
- *Medarbetarnas outnyttjade kreativitet.* Detta är den åttonde och senast tillagda typen av slöseri. Den innebär att organisationen inte tar tillvara på medarbetarnas kompetens, förmåga eller idéer och riskerar att gå miste om möjliga förbättringar (Jarebrant & Hamon 2007, s.9; Sörqvist 2013, s.105-106; Petersson et al. 2008, s.78-84).

7+1 metoden utgör en grund som är enkel att förstå när slöseri i en process ska analyseras. Det är dock inte självklart att all form av slöseri kan kategoriseras efter 7+1 definitionen och det är därför viktigt att i varje process utgå ifrån vad som är värdeskapande för kunden för att sedan analysera slöseriet (Sörqvist 2013, s.106).

3.3 Kundfokus

3.3.1 Att skapa värde för kunden

Kunder kan delas upp i interna och externa kunder, där interna kunder utgör alla som är verksamma i organisationen som medarbetare, chefer och ledning. Även ägaren kan ses som en intern kund som vill ha avkastning på sitt investerade kapital. De externa kunderna är av störst betydelse då det är ytterst dessa som verksamheten är till för och vänder sig till (Sörqvist 2013, s.93). Rapporten fokuserar därför på och utreder kundvärde med avseende på de externa kunderna.

Att jobba med Lean är att ha en kundstyrd produktion. Målet är att möta behovet från kunden på ett kostnadseffektivt sätt (Sörqvist 2013, s.37). Trots detta är det vanligt förekommande att dagens Lean-satsningar missar kundfokus och istället lägger primärt fokus på den interna produktionen, ofta på effektivisering och produktivitetsökning (ibid, s.36). Om inte utgångspunkten är kundens behov

redan från början är risken stor att detta behov istället blir en belastning för produktionsflödet (Sörqvist 2013, s.37). En djup förståelse för kundens behov är grunden för att rätt beslut och prioriteringar görs i verksamheten. Detta är något som ofta karakteriserar de riktigt framgångsrika företagen och blir en central framgångsfaktor (ibid, s.91). För att uppnå kundtillfredsställelse behöver en rad parametrar uppfyllas. Dels handlar det om kundens förväntningar, dels om det slutgiltiga resultatet av den aktuella varan och dels på vad konkurrerande företag kan erbjuda. Vad konkurrenter kan erbjuda utgör en stor betydelse för vad som av kunden upplevs som bra eller dåligt (ibid, s.96). Forskning visar att helhetsintrycket av varan eller tjänsten som levereras blir av största betydelse för kundens tillfredsställelse. Det kan därför vara svårt att utgöra hur tillfredsställd kunden är med specifika delar av produkten, vilket leder till svårigheter med förbättringsarbete när en totalbedömning av produkten som levereras ska göras (ibid, s.97).

Om kunden är djupt engagerad i valet av produkten som denne köper leder det till att kunden undermedvetet försvarar sitt köp. Ett exempel på detta är en kund som skall köpa en gräsklippare. Om kunden då noga utrett och jämfört olika modeller innan denne gör sitt val så är sannolikheten hög att kunden kommer försvara sitt köp även om det senare framkommer att gräsklipparen har vissa brister eller att andra modeller hade varit bättre (Sörqvist 2013, s.101).

3.3.2 Standardisering

Att införa standardiserade arbetsmetoder handlar om att identifiera det bästa arbets sättet för att utföra ett visst moment. Då skapas avbrottsfria och homogena flöden som säkerställer att processen utförs på ett systematiskt sätt. Standardisering utgör också en bas som sedan kan förbättras i framtiden (Sörqvist 2013, s.190). Det kan dock vara problematiskt att införa standardiseringar då människor i allmänhet inte vill följa givna rutiner. Det uppstår ofta motsättningar från den som skall utföra standarden om denne inte själv har varit delaktig i att utforma standarden. Standarden uppfattas då lätt som ett tvång som tagits fram av någon byråkrat som själv inte haft någon insikt i arbetet. För att lyckas med standardiseringsarbetet är det därför väldigt viktigt att involvera den som utför arbetet när standarden utformas. Specialister bör istället fungera som ett stöd för att ta fram metoderna (ibid, s.191). Standarden blir en regel för hur en arbetsmetod utförs på säkrast, enklast och mest effektiva sätt att producera den produkt som kunden vill ha (Jarebrant & Hamon 2007, s.21). Den som utför arbetet bör vara ytterst ansvarig för standardmetoden och rapporterar att dessa fyller sitt syfte. Det är även viktigt att påpeka att standarden inte är till för att låsa sig vid arbetsmetoder, snarare tvärt om. Standarder skall kontinuerligt och systematiskt utvärderas och förbättras (Sörqvist 2013, s.192). Standardisering är viktigt för att skapa en tydlig struktur genom hela produktionsprocessen. En tydlig struktur och en förutsägbar process är

nödvändigt för att vidare kunna identifiera förbättringsområden men även för att kunna utveckla effektiva värdeflöden.

3.4 Förbättring

3.4.1 Kaizen – Ständiga förbättringar

Kaizen är ett japanskt ord vars innebörd är *ständiga förbättringar*. Ständiga förbättringar är en av de viktigaste delarna av Lean. Några av förutsättningarna för ständiga förbättringar är standardisering och ett drivande ledarskap (Jarebrant & Hamon 2007, s.29). Utan ett standardiserat arbetssätt är det svårt att finna en gemensam utgångspunkt varifrån förbättringsarbetet kan påbörjas. Samtidigt krävs ett drivande ledarskap för att förbättringsarbetet ska fortlöpa genom hela organisationen. Studier har visat att ledningens inställning och engagemang är den entydigt viktigaste orsaken till hur väl förbättringsarbetet fungerar (Sörqvist 2013, s.218). Det krävs en god infrastruktur med tydliga roller för vem som har ansvar för och befogenheter att bedriva förbättringsarbetet. Slutligen krävs en tydlig och etablerad metodik för hur förbättringsarbetet skall genomföras på ett faktabaserat och strukturerat sätt (ibid, s.216).

Kaizen går att applicera på en organisations alla områden. Dels kan fokus ligga på enskilda processer och dels kan fokus ligga på det större flödet av processer (Petersson et al. 2008, s.86-87). Helst ska ständiga förbättringar appliceras på flödet, där istället kraven som ställs på flödet blir grunden för vad som kan förbättras i flödets ingående processer. Arbete med ständiga förbättringar innebär förvisso också att fördjupa sig i detaljer och inte enbart fokusera på den större bilden. Både problemen och lösningarna återfinns i detaljerna. Samtidigt ska självklart helhetsbilden tas i beaktning för att inte riskera att utföra förändringar på detaljnivå som inte förbättrar flödet i helhetsbilden (ibid, s.87-88).

Uppföljning blir en nyckel till ett välfungerande förbättringsarbete. En systematik för uppföljning bör finnas och ligga som en naturlig del av verksamheten. Det kan ligga inbakat i mötesverksamheten och bör finnas som en stående punkt på samtliga hierarkiska nivåer inom företaget. Uppföljningen av förbättringsarbete måste sedan föras upp hela vägen till ledningen i företaget som bör sammanfatta det månads-, kvartals- eller årsvis (Sörqvist 2013, s.236).

3.5 Verktyg och Metod

Inom Lean förekommer flera mer eller mindre beprövade metoder och begrepp. Då Lean involveras i och appliceras på många olika typer av verksamheter och

branscher under olika förutsättningar kan vissa metoder få varierande tillämpning (Petersson et al. 2008, s.151).

3.5.1 5S

5S är en välkänd metod både inom organisationer som arbetar enligt Lean och organisationer som inte uttalat arbetar med Lean men som ändå använder vissa begrepp i sin företagsstrategi. Ofta är det med 5S-metoden ett företag börjar sitt arbete med Lean då metoden anses vara lätt att ta till sig och också lätt att införa i ett företags nuvarande arbetssätt. 5S bottnar i att skapa struktur och en välorganiserad organisation eller arbetsmiljö, något som också är ett krav för att kunna arbeta vidare med standardisering och senare minimering av slöseri av resurser (Petersson et al. 2008, s.161).

Namnet 5S kommer från japanskan för 5 moment med första bokstaven S. Den svenska översättningen varierar mellan olika källor men har samma innebörd och metodens främsta fokus är att minimera slöseri genom att ha en välorganiserad arbetsmiljö (Petersson et al. 2008, s.161).

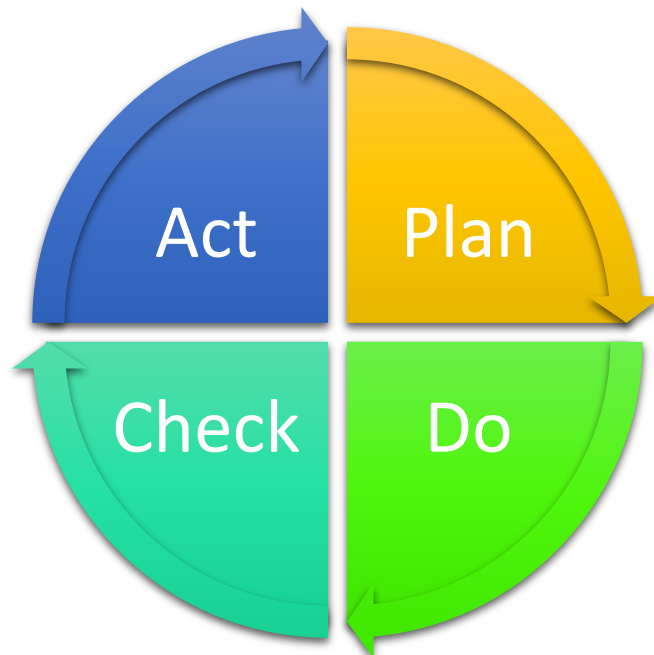
- *Seiri - Sortera*. Det första S:et handlar om att ditt närmsta arbetsområde ska vara sorterat på ett sätt så att de redskap eller verktyg som används mest ska vara lättillgängliga och de som inte används lika mycket kan avlägsnas från området.
- *Seiton - Strukturera*. Det andra S:et handlar om att varje föremål eller verktyg ska ha sin egen plats. Det är viktigt att de inom arbetsområdet vet var föremålen finns, dels för att vid behov snabbt kunna använda föremålen och dels för att lätt kunna identifiera om något föremål saknas och då kunna upptäcka och förhindra avvikelser. Målsättningen med att strukturera är att rätt sak hela tiden ska finnas på rätt plats.
- *Seiso - Städa*. Det tredje S:et handlar inte riktigt som att städa som det låter på namnet utan mer om att hålla ordning. Om arbetsområdet kontinuerligt hålls i ordning, allt fungerar som det ska och är i gott skick resulterar det i mindre tid åt själva städningen. Att identifiera källorna till oordning eller nedsmutsning är även viktigt i förebyggande syfte.
- *Seiketsu - Standardisera*. Det fjärde S:et bygger på de tre föregående. När en viss nivå på hur arbetsområdet ska se ut har uppnåtts ska detta standardiseras. En standard kan både vara dokumenterad eller muntligt överenskommen men speciellt viktigt är att den är lätt att förstå, följa och eventuellt modifiera.
- *Shitsuke - Skapa vana*. Det sista S:et är det viktigaste men kanske svåraste att hålla vid. Det bygger vidare på att standardisera och att få med alla medarbetare på att följa överenskomna standarder. Det är en långsam process där speciellt ledningen måste vara engagerad och jobba för att

förändra attityden. För att lyckas implementera överenskomna standarder är det viktigt att tidigt inse att det är något som tar lång tid men även att låta det ta tid (Petersson et al. 2008, s.163-164).

Som för alla metoder inom Lean krävs att 5S används fullt ut. Det innebär att en tydlig problemställning krävs och att ledningen är engagerad och motiverar medarbetarna för att ge resultat på sikt. Risken om inte engagemanget finns fullt ut är att metoden endast blir ett städverktyg, vilket inte alls är målet (Petersson et al. 2008, s.162-165). Målet med metoden är att skapa en välorganiserad och strukturerad arbetsmiljö eller arbetsplats, något som även motiverar medarbetarna till ett ökat engagemang. Med 5S skapas grunden för att kunna ha ett standardiserat arbetssätt och standarder ökar i sin tur möjligheten att tidigt upptäcka avvikelser. Vid eliminering av avvikelser skapas mer förutsägbara processer som i slutändan ökar möjligheten att upptäcka och undvika slöseri. Det finns alltså både ekonomi- och effektivitetsrelaterad vinning med arbete enligt 5S-metoden (Sörqvist 2013, s.195).

3.5.2 PDCA

PDCA eller Plan-Do-Check-Act, som förkortningen står för, är en metod för att effektivt strukturera förbättringsarbetet. Förbättringsarbetet i organisationen är ett särskilt viktigt moment inom Lean och är något som skall ske kontinuerligt och långsiktigt. Förbättringsarbeten kan utföras i alla organisationens delar och på alla plan. Tanken bakom PDCA är en roterande cykel, även kallad Deming-hjulet efter skaparen William Edwards Deming (Petersson et al. 2008, s.166).



Figur 4. *PDCA-Cykeln* (Efter Petersson et al. 2008).

Den första delen i cykeln (Se Figur 4) är att Planera, *Plan*. I planeringsfasen utvärderas kundens önskemål och behov samt eventuella problemområden för att kunna identifiera grunden till de eventuella problemen. Det är viktigt att alla inblandade hålls informerade och att kommunikationen är god för att projektets plan ska bli komplett (Petersson et al. 2008, s.166).

Nästa fas är Genomförandefasen, *Do*, och bygger vidare på planen från planeringsfasen. För att få ett gott resultat är det därför viktigt att planeringen är noggrann och tydlig så att de inblandade känner sig säkra på utförandet. Generellt är genomförande fasen en ganska enkel fas då den bygger på att genomföra planen för förbättringsarbetet från planeringsfasen (Petersson et al. 2008, s.167).

Efter genomförd plan ska den kontrolleras i Kontrollfasen, *Check*. I kontrollfasen sker den huvudsakliga utvärderingen och härifrån ska erfarenheter återföras till organisationen. Här är det viktigt att inte bara återföra vad som fungerat mindre bra utan även vad som fungerat bra och om resultatets utfall är enligt de planerade förväntningarna. Kontrollfasen är mycket viktig då den skapar möjligheter för att underlätta kommande projekt och förbättringsarbeten (Petersson et al. 2008, s.167).

Den sista fasen, *Act*, handlar om att Standardisera. Vid ett framgångsrikt förbättringsuppdrag ska de nya lärdomarna tas till vara, detta görs genom att sätta en ny standard för den höjda nivån. Efter detta steg har cykeln roterat ett varv och åter kan nya planer göras för ett nytt förbättringsarbete med den nya standarden som utgångsnivå. Efter en komplett cykel bör lärdomar av förbättringsarbetet utvärderas för att finna alternativa användningsområden för den nya standarden. För att alla inblandade medarbetare ska motiveras till framtida förbättringar ska ett positivt resultat delas med dessa och firas för att understryka att förbättringsarbeten leder till något positivt (Petersson et al. 2008, s.167).

3.5.3 Just-In-Time (JIT)

Att arbeta enligt Lean-principerna innebär i stor utsträckning att produktion och leveranser ska i rätt tid. Begreppet Just-In-Time (JIT) handlar om att rätt detalj i rätt antal ska vara tillgängligt vid rätt tidpunkt. Om all produktion och alla leveranser kan ske vid behov kan också väntetider och lagerutrymme, vilka båda är en form av slöseri, minskas. Hela produktionsflödet blir också mer förutsägbart och öppnar för nya förbättringsmöjligheter (Petersson et al. 2008, s.166, s.38).

Just-In-Time delas normalt in i de tre principerna *Takt*, *Kontinuerligt flöde* och *Dragande system*.

Takt handlar inom tillverkningsindustrin om vilket tempo eller vilken puls produktionen har. Kortfattat beskriver takten den mängd produkter som produceras per tidsenhet. Vitsen med att producera i en viss takt är att på längre sikt ha ett utjämnt flöde genom hela produktionen medan det i det korta perspektivet bidrar till att minska risken för stress. Exempelvis undviks risken att behöva påskynda produktionen kort inpå tidpunkten för leverans till följd av en inledningsvis lägre takt. Istället bör takten vara jämn genom hela produktionen. Vid produktion enligt en bestämd takt kan avvikelser lättare upptäckas och uppmärksammas (Petersson et al. 2008, s.38-40).

Att ha ett *kontinuerligt flöde* bygger vidare på förra principen och innebär att produktionen hela tiden ska vara i rörelse för att minimera stopptider. Ett helt kontinuerligt flöde är mer av ett teoretiskt mål som i praktiken är väldigt svårt att uppnå. Återigen poängteras att väntetider och stopptider är en form av direkt slöseri som bör undvikas (Petersson et al. 2008, s.43). I försök att uppnå ett kontinuerligt flöde ska vikt läggas på att minimera avståndet mellan operationer och ha ett frekvent in- och utflöde. Frekventa leveranser bidrar vidare till att internlogistik samt utrymme för färdigvarulager och buffertlager lättare kan minskas. Inom tillverkningsindustrin kan förvisso buffertlagring i mindre skala vara nödvändig då större partier inte kan skickas för leverans förrän hela partiet är färdigproducerat och paketerat, förutsatt att leveransfrekvensen inte ökas (ibid, s.43-44). Nästa viktiga faktor är att överse flödeslayouten i operationen. Om möjligt bör korsande transporter undvikas och transportavstånd minskas genom en logisk flödesriktning (ibid, s.43).

Den sista principen behandlar vad som ska styra processerna i ett flöde. För JIT handlar det här om att börja baklänges genom ett *dragande system* (Se kapitel 3.2.1). Detta ger viktiga fördelar eftersom produktionen blir kundanpassad och på så sätt undviks överproduktion. Samtidigt stoppas inte tidigare processer vid oförutsedda stopp längre fram i produktionsflödet. Om stopptider minskas kan oönskad buffertplats i produktionsledet också minskas (Petersson et al. 2008, s.45).

3.5.4 Last Planner System (LPS)

Last Planner System är en metod för kortsiktig projektplanering och fungerar i både stora och mindre projekt (Mossman 2013, s.2). LPS används i projekt med syftet att leverera projektet snabbare och till en lägre kostnad. Metoden skapar mer förutsägbara flöden och reducerar risken för stress (ibid, s.2-3). LPS är en metod skapad för byggbranschen av Glenn Ballard och Greg Howell och är varumärkesskyddad (Lean Construction Institute, 2016). Last Planner System

bygger på god kommunikation mellan de inblandade aktörerna i ett byggprojekt. Utföraren sätts i centrum för planeringen av de egna arbetsuppgifterna (NCC 2016e).

Pull Planning är en metod som ingår i LPS (Lean Project Consulting 2016). Metoden innebär att planeringen i ett system är dragande (Se kapitel 3.2.1). LPS utgår från när ett projekt eller en process ska vara färdig och signaler till föregående process om när en viss leverans krävs (NCC 2016e).

3.6 Vikten av att förstå helheten

Att tillämpa Lean Construction är ett långsiktigt arbete och förutsätter respekt och engagemang. Dels inom det egna företaget där engagemanget måste genomsyra hela organisationen, från ledning ner till yrkesarbetare, men även mellan alla de olika aktörerna som är involverade i byggprocessen. Inom byggindustrin får platscheferna en viktig roll då de blir ansvariga för att driva en stor del av det direkta förändringsarbetet (Jarebrant & Hamon 2007, s.17). Chefer och ledning behöver kunskap och förståelse om Lean och blir inom organisationen symboler för Leans värderingar och principer (Sörqvist 2013, s.36).

I dagens byggindustri plockas ofta delar och verktyg från Lean-konceptet ut och arbetet anpassas efter dessa. Därmed missas helhetsperspektivet (Jarebrant & Hamon 2007, s.7). Företag tar till sig enskilda verktyg som exempelvis 5S men Lean är oerhört mycket mer än så. Lean handlar om ett nytt sätt att driva hela verksamheten och ofta talas om att en kulturförändring krävs (ibid, s.40). En bakomliggande anledning till detta kan vara att Lean har blivit ett trendigt koncept som fler och fler vill implementera i sina verksamheter. Det leder till att metoder och verktyg förs in i organisationerna utan en djupare förståelse av helheten med Lean. Det primära målet blir att införa metoder istället för effekten som metoden ska uppnå (Sörqvist 2013, s.32). När verktygen står i fokus utan en djupare förståelse för de grundläggande principerna uppnås inte önskad effekt av arbetet med Lean. Detta kan liknas vid exemplet där en bra verktygslåda inte gör en bra bilmekaniker, men en bra bilmekaniker kan komma långt med bara en skruvmejsel (Jarebrant & Hamon 2007, s.33). Det är därför viktigt att bygga upp en specialistkunskap om Lean inom den egna verksamheten (Sörqvist 2013, s.35).

4 NCC

Kapitel 4 ger en presentation av företaget som används i fallstudien. I kapitlet är all data hämtad från NCC:s hemsida och intranät. NCC använder internt flera system för såväl tekniska exempellösningar som checklistor och mallar för dagligt arbete för tjänstemän. **Verksamhetssystemet** heter det uppslagsverk över de normala rutinerna för att underlätta arbetet med att driva ett projekt med hänsyn till effektivitet, ekonomi, organisation och lagar. Tekniska exempellösningar finns i delen av intranätet som heter **Tekniska plattformar**.

4.1 Bolaget NCC

NCC är ett av norra Europas ledande byggbolag med en omsättning på 62 Mdr SEK och 18 000 anställda (NCC 2016a). Företaget är verksamt i framförallt Sverige men även de övriga nordiska länderna samt Ryssland och Tyskland. NCC grundades 1988 genom en fusion av ABV och JCC men har efter tidigare års flera sammanslagningar rötter tillbaka till 1875. NCC:s verksamhet är uppdelat i flera olika områden som fokuserar på olika marknader. Lokalt konkurrerar NCC med tusentals mindre byggtreprenörer och inom norden är de största konkurrenterna Skanska, Peab och Veidekke på byggsidan medan JM är största konkurrenten inom bostadsutveckling (NCC 2016b).

4.2 NCC:s företagspolicy

NCC:s affärsidé enligt företagets hemsida:

”NCC utvecklar och bygger framtidens miljöer för arbete, boende och kommunikation. Med stöd i NCC:s värderingar finner NCC tillsammans med kunderna behovsanpassade, kostnadseffektiva och kvalitativa lösningar som skapar mervärde för alla NCC:s intressenter och som bidrar till en hållbar samhällsutveckling.” (NCC 2016a)

4.2.1 Vision

NCC:s vision är att förnya byggbranschen och att erbjuda de bästa hållbara lösningarna. Bakgrunden till detta är att byggbranschen i allmänhet släpar efter andra branscher gällande kundorientering, nyskapande och hållbarhetstänk (NCC 2016e).

4.2.2 Uppförandekod

Eftersom NCC är verksamma inom flera olika områden och har mycket kontakt med allt från boende i NCC:s bostäder, beställare vid byggprojekt och samhället som helhet ställs stora krav på ansvarsfullt företagande lika väl som

ansvarstagande medarbetare. Den interna uppförandekoden omfattas av alla medarbetare från yrkesarbetare upp till företagsstyrelse och belyser speciellt Ärlighet, Respekt, Tillit och Framåtanda. (NCC 2016e).

4.2.3 Kvalitetspolicy

För att nå målet om att, tillsammans med sina kunder, ta fram behovsanpassade, kostnadseffektiva och kvalitativa lösningar som skapar mervärde för NCC:s intressenter krävs ständig utveckling. NCC integrerar kvalitetsarbetet i sina processer på alla nivåer genom ständiga förbättringar och systematisk erfarenhetsåterföring (NCC 2016e).

4.3 NCC och Lean

4.3.1 NCC:s hemsida

Enligt NCC:s hemsida ska företaget *”Bli effektivare och mer lönsamt genom kompetensförstärkning, effektivare processer, mer centraliserade inköpsprocesser och ökat stöd för digitaliserade informationsflöden”*.

För att åstadkomma detta har konkreta mål på bland annat rörelsemarginaler, omsättningstillväxt och avkastning på eget kapital upprättats (NCC 2016c).

I sitt hållbarhetsarbete har NCC fyra fokusområden, varav det ett handlar om att optimera materialåtgången i produktionen och att genom resurseffektivitet minska avfallsmängderna samt öka återvinningen.

”NCC arbetar med LEAN i byggprocessen” (NCC 2016d).

4.3.2 NCC internt

I NCC:s intranät beskrivs Lean-filosofin och dess ingående delar. Kapitlet inleds med en historisk sammanfattning som sedan mynnar ut i dagens tillämpning och vilka Lean-metoder som NCC har anammat. NCC arbetar efter Lean för att förbättra sina flöden, standardisera samt skapa delaktighet och engagemang bland medarbetarna. Allt för att öka värdet för kunden som ligger i fokus. De verktyg som NCC använder som härstammar från Lean är Last Planner System, Pull Planning och 5S. Last Planner System och Pull Planning ligger som grund för det interna planeringssystemen NCC Projektplanering och NCC Projektstudio (NCC 2016e).

NCC håller interna utbildningar i projektplanering där en fördjupad inblick i Lean Construction ingår. NCC håller även handledarutbildning i 5S, erbjuder skraddarsydda utbildningar och verksamhetsanpassade seminarium inom Lean (NCC 2016e).

NCC har skapat ett Sverigegemensamt nätverk för Lean Construction där medarbetare som intresserar sig för Lean eller som använder Lean-metoder kan utbyta erfarenheter, sprida information och utveckla arbetssätten. Syftet med nätverket är att få en effektiv kanal mellan olika avdelningar. Möten och träffar inom nätverket anordnas med olika fokus och syfte (NCC 2016e).

4.4 Kundfokus

Kundkontakter bearbetas och utvecklas genom olika former av kontakt, exempelvis genom möten och studiebesök. NCC utgår ifrån kundens behov för att arbeta fram en affär som genererar god lönsamhet och minimalt risktagande. Förutsättningar skapas för att kunna påverka projektutformningen i tidiga skeden. NCC vill även möjliggöra en partneringsamverkan från projektstart (NCC 2016e).

En projektidé identifieras genom att projektutvecklare, affärschefer och marknadsansvariga jobbar mot kunder och marknaden. NCC lägger stor vikt vid att tidigt bli involverade i projekt för att skapa maximal kundnytta samt att det ger större potential för god lönsamhet tack vare effektiv projektberedning. En projektidéanalys genomförs där bland annat en kundbehovsanalys skapas och möjligheten att tillämpa partnering (Se Begreppsförklaring) undersöks. Kundbehovsanalysen undersöker hur kundens affärsmodell ser ut och hur projektet kan skapa affärsnytta för kunden. När väl affärsplanen tas fram tar NCC hänsyn till att kunden inte alltid har en fullständig bild över hur affärsmöjligheten för projektet ser ut och försöker därför sätta sig in i kundens perspektiv för att göra rimlighetsbedömningar.

I nästa steg utformas produkten i samråd med kunden genom program, förslags- och systemhandlingar för att skapa ett väl genomarbetat projekt som passar alla parter och leder till en högkvalitativ och optimerad produkt med avseende på funktion, ekonomi och kundkrav. Under produktionen förs en dialog med beställaren vid eventuella projektförändringar. Förändringar tas upp under byggmöten eller genom separata möten med beställaren (NCC 2016e).

När produkten överlämnas utvärderas projektet tillsammans med kunden genom ett slutmöte där kundens synpunkter tas tillvara. Vid slutmötet utreds om kundens mål har uppfyllts samt eventuella kvarstående oklarheter för att kunna förbättra arbetet. Om projektet har genomförts med kund genom partnering utvärderas även partneringprocessen genom en workshop för att identifiera förbättringsåtgärder till kommande projekt. Slutligen omhändertas både de interna och kundens erfarenheter från projektet och förmedlas vidare till rätt personer inom organisationen för att skapa underlag till förbättringsarbete (NCC 2016e).

4.5 Standardisering

Tekniska plattformar är en sammanställning av NCC:s gemensamma tekniska krav. Plattformarna är baserade på erfarenheter och kunskap från tidigare projekt med syftet att skapa produktionseffektivitet, kundnytta och kvalitet. Plattformarna ger grundläggande tekniska förutsättningar för detaljlösningar genom dels en textdel med styrande projekteringskrav och dels tillhörande typritningar. Kopplat till dessa finns motiv för valda konstruktionslösningar samt kunskapsdokument. Som exempel finns en teknisk plattform för småhus som innehåller tekniska lösningar anpassade för hus som produceras på plats eller med prefabblock (Se begreppsförklaring). Plattformen innehåller tekniska lösningar på grundläggning i form av platta på mark, stomme av trä, olika varianter av fasad och yttertak samt olika lösningar på uppvärmning och ventilation. Användandet av särskilt utvalda tekniska lösningar är ett sätt för NCC att effektivisera och påverka kostnaderna, något som NCC ser som en av deras största utmaningar (NCC 2016e).

Projekteringskraven har tagits fram i samarbete med representanter från flera delar av NCC:s organisation tillsammans med strategiska leverantörer där alla regioner har varit delaktiga och lämnat synpunkter. Projekteringskraven och typritningar är inte ett komplett underlag för projektering utan innehåller utvalda moment som NCC bedömt som angelägna att standardisera. Genom tillämpning av typlösningar uppnår NCC ett mer standardiserat och effektivt projekteringsarbete som leder till färre fel och skapar förutsättningar för att effektivisera inköp. Projekteringsledaren ansvarar för att plattformens krav och typritningar arbetas in i projektets handlingar från program- till bygghandlingsskede. Kunskapsdokumenten bygger på tidigare erfarenheter och innehåller allmänna råd och tips som skapar vägledning för planering och utförande. Exempelvis finns kunskapsdokument för hantering av fukt i betong, produktionseffektivitet och våtrum. Projekteringskraven utgör en plattform för att driva ett systematiskt utvecklingsarbete med fortlöpande utvärderingar och förändringar av kraven (NCC 2016e).

4.6 Förbättring

NCC:s har en processmodell som fungerar som mall för hur förbättringsarbete och uppföljning skall fortlöpa. Syftet med modellen är att skapa förutsättningar för ständig förbättring inom organisationen med målet att stärka sin konkurrenskraft. För att uppnå detta mål arbetar NCC med ett metodiskt förbättringsarbete som genomsyrar hela organisationen. NCC vill skapa en kultur inom företaget som stimulerar till kreativt tänkande, något som kan generera nya förslag och idéer. Arbetet med ständig förbättring ska resultera i förändringsbehov och framgångsfaktorer som sedan används i både den operativa verksamheten och i strategiarbetet (NCC 2016e).

NCC:s arbete med förbättring och uppföljning delas upp i fyra kategorier med olika struktur för hur arbetet bedrivs. Den första och mest omfattande delen är det generella arbetet med uppföljning och förbättring. Här finns en tydlig kedja från produktion upp till ledning. Arbetet grundar sig i att NCC sammanställer erfarenheter och förslag från varje projekt genom exempelvis projektrapporteringar och slutmöten. Erfarenheter från den interna organisationen och kund sammanställs och kommuniceras till både de berörda inom projektet men även vidare upp i organisationen. Metoder och produktionsdata utvärderas, leverantörsbedömningar förs in i *Inköpsportalen* (Se begreppsförklaring), underlaget i de tekniska plattformarna utvärderas och förbättringsförslag från kund omhändertas. Detta underlag analyseras och sammanställs sedan för erfarenhetsåterföring (NCC 2016e).

Parallellt med denna analys utförs en uppföljning av den strategiska handlingsplanen, genomförande av löpande interna verksamhetsrevisioner och kundundersökningar. De interna revisionerna har som syfte att säkerställa en effektiv och ändamålsenlig verksamhet. Revisionerna skapar också en tillförlitlig finansiell rapportering, erfarenhetsåterföring och möjligheter att hitta förbättringsområden. De blir även ett hjälpmedel för att se till att lagar, förordningar och interna regelverk efterlevs. Periodiska revisioner av verksamheten utförs två gånger per år och revisioner av leverantörer och kunder utförs i den mån som uppfattas lämplig. Tillsammans med strategiplaner, handlingsplaner, prognoser, marknadsanalyser och omvärldsanalyser blir revisionerna sedan underlag för en strategi- och verksamhetsgenomgång som genomförs två gånger per år. Denna genomgång används som underlag för beslut om eventuella åtgärder. Handlingsplaner och åtgärdsprogram upprättas eller förändras inför kommande år. Baserat på underlaget initieras nya forsknings- eller utvecklingsprojekt om potentiella förbättringsområden har upptäckts samt att en uppföljning på tidigare forsknings- och utvecklingsprojekt genomförs (NCC 2016e).

Den andra delen behandlar förbättringsarbete av arbetsmiljö. Mätdata samlas in och rapporteras för att sammanställas och analyseras. Förbättringsåtgärder fastställs sedan varpå förbättringarna genomförs för att slutligen följas upp (NCC 2016e).

Den tredje delen behandlar förbättringar av inköpsarbetet. Arbetsprocessen ser ut som för förbättringsarbete av arbetsmiljö. Underlag för mätningar tas fram så att en metod för förbättringsarbete kan utformas och sedan genomföras. Resultatet sammanställs och analyseras vilket leder till åtgärder och korrigeringar om behov finns (NCC 2016e).

Den fjärde delen behandlar förbättringsarbete med medarbetarna som utgångspunkt. Detta uppnås genom medarbetarsamtal och medarbetarundersökningar (HKI). Samtalen utförs årligen för att följa upp och utveckla den individuella prestationen. Under dessa samtal uppdateras medarbetarens utvecklingsplan och personliga mål upprättas. NCC gör under dessa samtal även en utredning av resurs- och utbildningsbehov (NCC 2016e).

NCC uppmuntrar sina medarbetare till att komma med förslag till förbättringar, via företagets förslagslåda. Dessa förslag kan skickas in till organisationen och lyfts fram som Snilleblixtar efter att de hanteras av en central förslagskommitté (NCC 2016e).

4.7 Verktyg och Metod

Verktyg som härstammar från Lean som används inom NCC är Last Planner System, Pull Planning och 5S. Last Planner System och Pull Planning (Se kapitel 3.5.4) ligger som grund för de interna planeringssystemen NCC Projektplanering och NCC Projektstudio (NCC 2016e).

4.7.1 5S

NCC arbetar med 5S (Se kapitel 3.5.1) som en metod för att få bättre ordning och reda på arbetsplatsen med syfte att skapa bättre arbetsmiljö, effektivare produktion, färre kvalitetsbrister, minskad miljöpåverkan och för att stärka NCC:s varumärke. S:en har anpassats efter NCC:s byggverksamhet med konkreta exempel på hur 5S kan användas. NCC ser sina byggprojekt som sina största reklampelare utåt och lägger därför stor vikt på ordning och reda för att ge ett professionellt intryck. 5S ses även som ett verktyg NCC att nå sin vision att *“förnya vår bransch och erbjuda dom bästa hållbara lösningarna”*. Det är också ett stöd för NCC:s strategi för att bygga effektivt genom att sänka kostnader och säkra kvalitet genom återupprepning och rutin i arbetet (NCC 2016e).

4.7.2 NCC Projektplanering

NCC Projektplanering har införts som ett hjälpmedel för att öka produktionseffektiviteten, sänka kostnader och säkra kvalitet genom ett förbättrat planerings- och projekteringsarbete. NCC Projektplanering skall öka förmågan att färdigställa projekt enligt tidplan, förbättra arbetsmiljön genom ökad kommunikation, effektivisera flöden och logistik samt skapa förutsättningar för ständig förbättring genom kontinuerlig uppföljning av aktiviteter. Planeringsmetoden involverar alla som arbetar i projektet och hjälper till att strukturera alla moment som skall genomföras. Detta för att skapa engagemang, delaktighet, enkelhet och tydlighet. Metoden består av en inledande planeringsworkshop, ett visuellt rum där visuell planering genomförs

samt av rullande veckoplanering och veckomöten. Syftet med metoden är att involvera underentreprenörer och yrkesarbetare under projekteringen för att skapa en förståelse mellan aktörerna som kan leda till gemensamma beslut. I det visuella rummet hängs all väsentlig information upp på väggarna för att skapa en lättöversiktlig planeringsprocess. Under planeringen genomförs varje vecka en uppföljning av föregående veckas aktiviteter. Detta har lett till flera aktiviteter genomförs vid rätt tid (NCC 2016e).

4.7.3 NCC Projektstudio

NCC Projektstudio bygger vidare på samma grund som återfinns i NCC Projektplanering, men tar arbetet ett steg längre. Alla aktörer i projektet samlokaliseras i projekteringsstudion och ett krav på närvaro är satt för att vidare öka delaktighet. I NCC Projektstudio används VDC (Se Begreppsförklaring) vilket innebär arbete med 3D-modeller, vanligen kallade BIM-modeller. En BIM-modell är en intelligent 3D-modell som innehåller objektets information och används för projektering, visualisering och simulering (Autodesk 2016). Alla discipliner tar fram sina egna BIM-modeller som sedan kan samgranskas och kollisionkontrolleras. Modeller blir underlag för olika typer av simuleringar och kan användas som underlag för mängdning (NCC 2016e).

5 Intervjusammanställning

Följande är en sammanställning av de totalt 6 intervjuer som vi hållit med platschefer, projektchefer och projekteringsledare. Informanterna arbetar i nära kontakt med byggproduktion och projektering. Samtliga informanter har svarat på samma frågor i en förbestämd ordning. Eftersom informanterna besvarat frågorna (Se bilaga 1) anonymt kommer eventuella variationer i svaren hänvisas till respektive yrkesgrupp. För att värna om informanternas anonymitet görs ingen djupare presentation av dessa.

5.1 NCC och Lean

Av de tillfrågade känner de flesta till begreppet Lean Construction och vet kortfattat vad ämnet handlar om. De informanter som inte känner till begreppet Lean så bra känner istället till begrepp och arbetsmetoder som 5S och Just-In-Time.

På frågan om vad Lean Construction har för personlig betydelse för informanten varierar svaren mellan de olika yrkesgrupperna. För projekteringsledarna handlar Lean framförallt om visualisering och arbete med VDC i projekteringskedet. För platscheferna handlar Lean om vad som händer i själva produktionen. De känner till begreppet 5S och arbetar efter det för att hålla ordning och reda. De anser även att om kontoren hålls i ordning och är städade så följer det tänket med ut på byggarbetsplatsen. Platscheferna uppfattar Lean som ett sätt att effektivisera och förebygga problem i produktionen genom noggrann planering i ett tidigt skede för att senare slippa punktinsatser. Platscheferna är också bekanta med JIT och försöker att arbeta efter principen vid de projekt där möjligheten finns att ta emot leveranser när materialet behövs. För projektcheferna innebär Lean ett sätt att effektivisera processer och flöden. Alla informanter är ense om att syftet med Lean är att effektivisera, skapa struktur, minska andelen fel, störningar och slöseri för att i slutändan spara pengar.

Lean har på något sätt påverkat alla informanternas sätt att arbeta, beroende på yrkesroll varierar svaren något. Platscheferna arbetssätt har påverkats i den mån att Lean-tänket hela tiden är med i baktankarna och följer med genom processen. Framförallt handlar det om att försöka hålla ordning och reda på byggarbetsplatsen. Projekteringsledarnas arbetssätt har påverkats och förändras mer genomgående. För dessa har helt nya arbetssätt tillkommit i form av nya projekteringsmetoder där projektets alla aktörer involveras i ett tidigt skede. Fördelarna med det nya projekteringsättet är att snabba beslut kan fattas och att handlingarna blir bättre eftersom alla kan bidra och påverka. Projektcheferna

känner att deras arbete indirekt har påverkats. Lean är inget de går och tänker på, men flera av arbetssätten finns med dem.

5.2 Värdeflöde

5.2.1 Samordning

Samordning har för olika yrkesgrupper olika innebörd. På byggarbetsplatsen handlar det om att ha ett gott samarbete mellan alla individer och aktörer på plats. Samordningen innebär då att alla på plats ska veta vad de ska göra och när de ska göra det. För projekteringsledningen handlar samordning framförallt om att redan i ett så tidigt skede som projektering skapa handlingar som underlättar samordningen ute i produktionen, till exempel genom att kolla krockar. Bland projektcheferna är uppfattningen att det är viktigt att ha bra underlag, såsom tidsplan och handlingar, redan från början för att underlätta samordningen samt att kontinuerligt ha samordningsmöten.

Grundtanken mellan informanterna är att alltid försöka arbeta med samordningen på samma sätt. Det finns dock flera faktorer som kan påverka hur samordningen ser ut, framförallt projektets storlek där mängden inblandade personer blir styrande för hur samordningen ser ut. De projekt där visuell planering används får ett lite annorlunda arbetssätt och då kommer även samordningen att se annorlunda ut.

Den generella uppfattningen bland informanterna är att samordningen brukar fungera bra när alla involverade förstår vikten av att ha en god samordning. Det finns då ett engagemang från alla aktörer att skapa ett bra samarbete. Informanterna poängterar vikten av ett starkt ledarskap som grund. Informanterna anser att alla aktörer i ett projekt bör involveras tidigt för att samordningen ska fungera som bäst, samtidigt som de anser att det finns potential för förbättring. Uppfattningen bland platscheferna är att samordningen fungerar som bäst när alla aktörer tjänar pengar och att i en perfekt värld skulle alla tjäna lika mycket. Detta skulle kunna öka motivationen för ett större engagemang och att arbeta mot ett gemensamt mål. Under projekteringen krävs en god struktur och disciplin för att effektivisera projekteringsarbetet. Det är många inblandade, var och en med ett eget perspektiv, vilket ställer krav på att rätt diskussion uppstår vid rätt tidpunkt för minimera slöseri med tid.

5.2.2 Leveranser

Nästa viktiga aspekt för ett bra flöde i byggproduktionen är hanteringen av leveranser och beställningar. Något som av informanterna anses vara särskilt viktigt är att kritiska leveranser planeras i god tid. Däremot lagerhålls material som används dagligen och är lätt att förvara på byggarbetsplatsen utan att vara skrymmande eller riskeras att skadas. För att undvika att yrkesarbetare blir stillastående föredrar därför platscheferna att ha lite extra material på

byggarbetsplatsen. I övrigt försöker platscheferna beställa material JIT. Projektcheferna är noggranna att påpeka vikten av att arbeta med JIT, speciellt på byggarbetsplatser med brist på utrymme. Informanterna nämner att det ibland uppstår problem om själva leveransen inte är väl märkt med kontaktuppgifter till mottagaren eller om platsen för mottagning av leveransen är otydlig, detta är något som leder till att leveranser kommer fel.

Informanterna nämner att det finns bestämda arbetssätt för hur inköp och beställningar ska göras. Vanligen ser rutinen för beställningar och leveranser likadan ut, men beroende av projekt och leverantör så kan beställningarna hanteras annorlunda. Vid projekt med platsbrist försöker platscheferna beställa JIT i så stor utsträckning som möjligt. Om problem tidigare har uppstått med en leverantör kan beställningen behöva göras i god tid för att undvika försening. Alla informanter är dock ense om att leveranser generellt kommer i tid, framförallt större leveranser från byggföretag. Det förekommer att mindre leveranser kan restnoteras. Uppfattningen är att leverantörerna mer och mer förstår betydelsen för byggentreprenören att få leveranser JIT och har de senaste åren blivit bättre på att hålla leveranstider. Det finns visserligen undantag och det förekommer att leveranser blir felaktiga. Konsekvenserna vid en felaktig leverans beror på vilken typ av vara eller material det gäller. Om varan måste returneras försvinner tid eftersom arbetsmomenten måste skjutas upp. Vid fel på större leveranser såsom stomelement returneras dessa inte utan de brukar kunna justeras på plats. Vid extraarbete med justering av levererat material görs i efterhand en kostnadskorrigerings. Utöver extra arbete leder felaktiga leveranser till irritation bland yrkesarbetare och platsledning samt att hela produktionsflödet påverkas negativt, något som kan medföra extra kostnader.

5.2.3 Slöseri

Vid projekteringen tas hänsyn till minimering av materialslöseri genom att använda metoder som genererar mindre spill och välja material som kan beställas färdigkapat. Platscheferna i sin tur brukar beställa minimalt med material till byggarbetsplatsen, vilket naturligt leder till att yrkesarbetarna blir mer återhållsamma. Om en platschef får överblivet material i större kvantitet kan det eventuellt användas i andra pågående projekt. Platscheferna nämner att det är viktigt att beställa material i god tid så att den kvantitet i de dimensioner som behövs finns tillgängligt, annars ökar risken för spill. Informanterna anser att arkitekten vid projektering borde ta bättre hänsyn till de dimensioner som olika material tillverkas och levereras i. Det skulle kunna förhindra onödigt slöseri av dyra material såsom fasadskivor och våtrumskakel. En typ av slöseri som lätt förbises är förbrukningsmaterial såsom handskar där stora kvantiteter går åt under projekten, något som drar med sig kostnader.

NCC hyr mycket maskiner och det förekommer att flera av dessa inte används vid projekten. Informanterna anser att det då är viktigt att maskiner som inte används skickas tillbaka men att samtidigt ha de nödvändiga maskinerna på plats så att yrkesarbetarna inte blir stillastående eftersom yrkesarbetare kostar mer än en maskin. Därutöver är det viktigt ha en god samordning och tidsplanering för att förebygga att yrkesarbetare inte ska bli stillastående. Som uppföljning görs en kontinuerlig kontroll för hur många timmar som gått åt i projektet. För större maskiner görs maskinplaner. Informanterna nämner att ackord är en bidragande faktor till att yrkesarbetarna tänker på hur mycket tid som går åt vid ett moment och att det är viktigt att fördela timmarna jämnt över projektet.

På frågan om vilken typ av slöseri som i första hand ska undvikas råder delade meningar. Platscheferna har lite olika uppfattning av var fokus ska ligga, att undvika slöseri av material eller tid. Ena uppfattning är att slöseri av material ska undvikas då det i slutändan leder till mindre hantering och mindre avfall. Hantering i form av att bära in och ut material samt avfallshanteringen leder till ytterligare tidsspill. Den andra uppfattningen är att fokus ska ligga på att undvika slöseri med tid då detta ofta är den mest kostsamma posten. I slutändan är det en avvägning av vilket alternativ som blir dyrast. Projektcheferna anser att tid är den värsta formen av slöseri då det påverkar resterande delar av projektet. De vill poängtera att hänsyn givetvis ska tas till materialslöseriet också, både ut miljöskäl men framförallt av arbetsmiljöskäl.

Det görs ingen uppföljning av materialslöseriet i enskilda projekt men vissa platschefer tar själva med sig erfarenheter de fått när de själva, efter projektet, utvärderar hur mycket extra material som har fått beställas. Det enda som utvärderas är om projektet hållit budget och att förbrukade timmar stämmer överens med planerat antal. Om det finns avfallskrav från beställaren eller byggnaden ska miljöklassas görs noggrannare uppföljning på avfall och slöseri. Den generella uppfattningen bland informanterna är att det inte görs några kontroller för slöseri i produktionen men att det finns ett allmänt hållbarhetstänk inom organisationen som alla anställda bär med sig i baktankarna.

5.3 Kundfokus

För att skapa en god relation med kunden och skapa kundvärde jobbar NCC aktivt med beställaren och involverar tidigt denne i projektering, byggmöten och handlingsgranskning. Detta så att beställaren känner sig delaktig och kan påverka projektet. NCC anser att det är viktigt att uppträda korrekt och enligt organisationens värderingar för att ge ett professionellt intryck. Uppfattningen bland informanterna är att NCC ofta går utöver det som krävs av dem för att försöka hitta effektiva lösningar som gynnar båda parterna. Det är samtidigt

vissa skillnader i hur arbetet tillsammans med kunden hanteras beroende på entreprenadformen. Om projekteringen är färdig så byggs normalt det som föreskrivs eftersom kunden redan gjort sitt val. Kunden kan snarare uppleva det som krånglig om den får förslag på ändringar i projekthandlingarna. Finns det däremot uppenbara brister i kundens projektering ska detta givetvis uppmärksammas. Informanterna upplever att beställaren uppskattar en smidig process. NCC är tydliga från början om något speciellt krav inte kan levereras och nekar istället ett uppdrag. Efter ett genomfört projekt har NCC alltid externa slutmöten där beställaren medverkar och har möjlighet att lämna feedback. NCC gör normalt en undersökning på NKI, Nöjd-Kund-Index. Denna skickas vidare upp i organisationen för större statistik. NKI är något som projektcheferna upplever att de inte får någon återkoppling på.

5.4 Standardisering

Alla informanter är ense om att det finns standarder att tillgå för deras individuella arbete. I **Verksamhetssystemet** och de **Tekniska plattformarna** finns mallar och checklistor för hur arbetsmoment ska utföras. Där beskrivs exempelvis även hur ekonomiarbetet ska utföras och hur dagböcker skrivs. Flera av informanterna medger att de upplever att Verksamhetssystemet är bra men att det ibland känns för omfattande och svåröverskådligt. De berättar att det krävs en viss vana för att arbeta med systemet. Bland platscheferna råder åsikten att det är individuellt hur de utför sina arbeten, vissa sköter allt arbete själv medan andra överlåter arbete med lönehantering, tidsplan och fakturering till ett centralt kontor. På frågan om det finns standarder för hur yrkesarbetarna ska utföra sina arbetsuppgifter råder delade meningar. Här anser vissa att det finns standarder att tillgå via de Tekniska plattformarna, exempelvis standardlösningar på vissa detaljer. Andra anser att det inte finns lika väl utvecklade standarder, utan att yrkesarbetarna framförallt utgår från ritningar och att de genom sitt yrkesbevis ska ha kunskaper. Vidare anser de flesta informanter att det inte finns några etablerade kanaler att föra vidare erfarenheter inom organisationen utan att det är upp till varje individ att ta med sig erfarenheter från projekten. Efter avslutat projekt görs normalt inga uppföljningar på hur väl arbetsmetoderna har fungerat men det förekommer att högre chefer följer upp arbetet på ett mer generellt plan genom revisioner. I vissa fall görs även en uppföljning av arbetsmetoder på slutmötet. Informanterna upplever att Verksamhetssystemet och de Tekniska plattformarna är under ständig utveckling.

5.5 Förbättring

5.5.1 Samordning

För att förebygga framtida problem med samordning har platscheferna kontinuerligt samordningsmöten där eventuella problem tas upp. Har problem uppstått med en UE kan denne vid framtida projekt väljas bort eller trycks hårt på bättring redan i ett tidigt skede. Bland projektcheferna är det vanligt med en erfarenhetsåterföring sinsemellan och i vissa fall tas samordningsproblem vidare upp till avdelningsledningen. Det varierar bland informanterna huruvida de upplever att organisationen generellt arbetar med förbättring av samordningen. Vissa upplever att organisationen inte arbetar med att förbättra samordningen utöver att var individ arbetar vidare med goda relationer. Andra upplever att NCC genom att införa nya planeringstekniker som VDC känner att det pågår ett arbete med att förbättra samordningen samtidigt som att det inte alltid finns något bra forum att föra arbetet vidare. Alla informanter nämner att det går att utvärdera UE i inköpsportalen och att det där finns omdömen om tidigare samarbeten med dessa.

5.5.2 Leveranser

För att i framtida sammanhang förebygga återkommande problem med leveranser kan platscheferna, beroende på vad det gäller för typ av leverans, välja att inte använda sig av en leverantör igen om samarbetet fungerat dåligt. Vid problem med leveranser av större och kanske kritiska byggnadsdelar väljer platscheferna normalt att använda sig av en annan leverantör i nästa projekt. Vid mindre och återkommande leveranser av exempelvis skruv och fogmassa brukar det räcka med att lämna feedback till leverantören om att denne ska bättra sig. Informanterna poängterar vikten av att ta tag i leveransproblem så tidigt som möjligt. Uppfattningen bland informanterna är att organisationen är mindre bra på att arbeta med förbättringar av leveranser. Uppfattningen är att någon form av uppföljning på leveranser möjligtvis på central nivå men att platschefernas åsikt sällan hörs. Platschefer och projektchefer gör själva ibland leverantörsbedömningar, vanligen bara för större företag och väldigt sällan på de mindre leverantörerna. Samtidigt anses det svårt att utvärdera mindre leverantörer då kvaliteten på utfört arbetet ofta är upp till de individer inom företaget som utfört det.

5.5.3 Erfarenhetsåterföring

Att ta vara på medarbetarnas kompetenser är något som alla informanter anser att organisationen sköter bra. Yrkesarbetarna involveras vid arbetsberedningar och deltar vid byggmöten. Det är upp till var platschef och arbetsledare hur mycket yrkesarbetarna blir hörda samt att skapa engagemang för förbättringsarbete bland yrkesarbetarna. Informanterna upplever att det är en viss skillnad mellan den yngre och den äldre generationen. Tidigare låg alla

beslut hos platschefen medan yrkesarbetarna idag involveras i större utsträckning. Vissa platschefer upplever att yrkesarbetarna kan komma med bättre lösningsförslag än de själva har och medger att platschefen inte alltid vet bäst. På NCC finns en förslagslåda där alla inom organisationen kan komma förslag på förbättring, något som uppmuntras genom incitament. Informanterna är uttrycker samtidigt en viss osäkerhet om förslagslådan är välkänd bland alla NCC:s medarbetare.

Förbättringsförslag och erfarenhetsåterföring är viktigt för att förbygga att fel uppstår i NCC:s framtida projekt. Bland informanterna uppskattas att den vanligaste orsaken till att fel i byggproduktionen uppstår är en följd av felaktiga handlingar. Det handlar om handlingar som inte varit färdiga innan de stämplas till bygghandlingar på grund av tidspress eller bristfällig samordning i projekteringen. En annan orsak till fel är att stress och bristande kommunikation i produktionen. I försök att minska andelen fel har det i projekteringen införts nya projekteringsmetoder såsom VDC. Med VDC involveras alla aktörer i ett tidigt skede för att öka kvaliteten på handlingarna, dels genom bättre kommunikation och dels genom kollisionskontroller. I produktionen görs arbetsberedningar för alla nya eller kritiska moment och det läggs stor vikt på god samordning och kommunikation för att undvika att fel uppstår.

5.5.4 Fel

Efter ett projekt utvärderas eventuella fel på slutmötet, där ledning, UE, och yrkesarbetare medverkar, för att ta med sig erfarenheterna. Informanterna anser att någon från produktionen, antingen projektchef eller platschef, bör vara involverad tidigt i projekteringen för varje nytt projekt. Genom att involveras tidigt får platsledningen bättre koll på projektets delar vilket leder till att färre fel uppstår. Informanterna menar att det också är viktigt att inköparen har bra underlag så att denne kan beställa rätt saker.

Informanterna anser att erfarenhetsåterföring är viktigast för att förebygga återupprepning av fel. Som hjälpmedel finns Tekniska plattformarna där beprövade lösningar finns att tillgå. Informanterna nämner även att projektledningen för ett projekt kommunicerar med tidigare projektledningar vid liknande projekt för att ta del av deras erfarenheter och eventuella problem som uppstått. Platscheferna anser att det är viktigt att stanna upp och belysa problemet direkt när felet uppstår samt att diskutera det med alla involverade aktörer. Projektcheferna tar med sig fel som uppstått till PC-möten där de tas upp för utvärdering. I vissa fall förs utvärderingen vidare till avdelningsledning. Speciellt uppmärksammas fel som lett till stora kostnader och dessa fel tas upp vid den ekonomiska avstämningen. Denna uppföljning är normalt isolerad till de inblandade i de enskilda projekten och tas inte vidare upp i organisationen. Tidigare fanns det en erfarenhetsbank men den är nu nedlagd. Bland yngre

platschefer och projektchefer är det vanligt med informell erfarenhetsåterföring genom nära kontakt och god kommunikation. Detta är något som uppmuntras av avdelningsledningen. Uppfattningen bland informanterna är att det inom NCC finns en företagskultur som tillåter att fel begås och att dessa ska tas upp i förebyggande syfte.

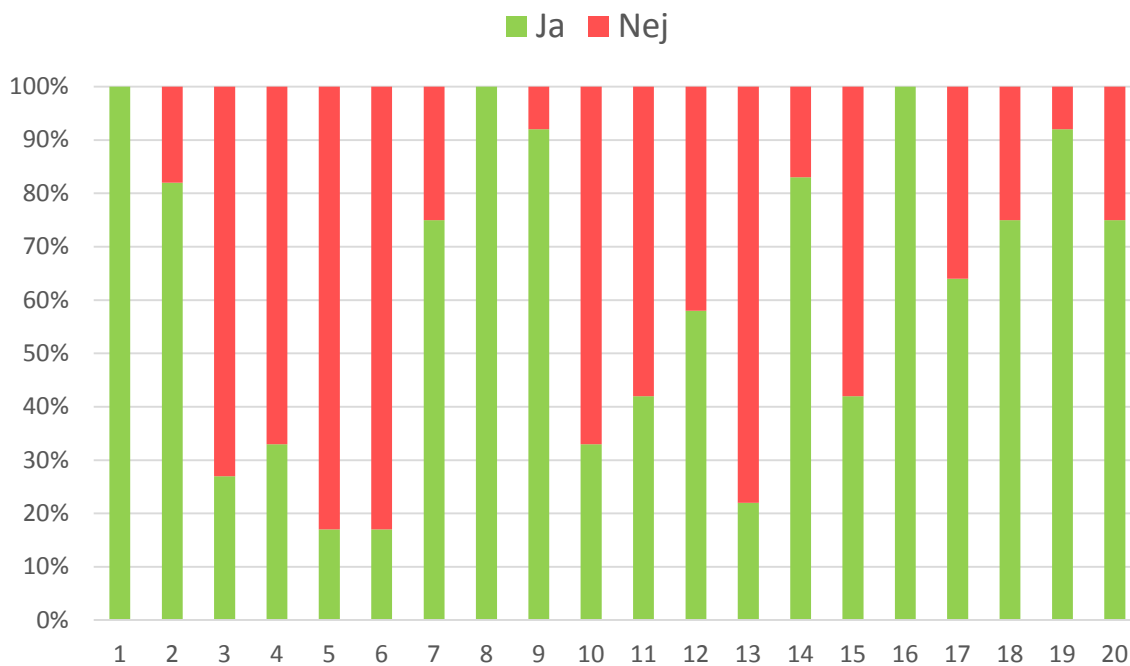
5.6 Verktyg och Metod

På frågan om vilka metoder inom Lean som informanterna känner till svarade alla att de är bekanta med JIT och 5S medan ingen känner till PDCA. Uppfattningen är att 5S är väletablerat i organisationen som en metod för att hålla ordning och reda. JIT är också etablerat men där finns potential för förbättring. PDCA är inte etablerat inom organisationen. Informanterna upplever att den allmänna åsikten är att beställningar ska göras JIT den mån det är möjligt. Helst ska materialet beställas i god tid med en leveranstid planerat till när det behövs på arbetsplatsen. Att lagra material på byggarbetsplatsen undviks i största utsträckning då materialet riskerar att skadas av väder och hantering.

Bland informanterna är uppfattningen att städningen generellt fungerar bra men att det varierar mellan olika byggarbetsplatser. Det är upp till platschef och arbetsledare hur själva städmomenten ser ut. Vissa har kontinuerlig städning medan andra har veckostädning. Platscheferna anser att ju renare arbetsplatsen är från början desto mer tar det emot för nästa person att smutsa ner. Det finns vissa bestämmelser för hur städningen ska skötas och normalt skrivs avtal om städningen med UE. Internt inom NCC gäller vanligen att alla städar efter sitt eget arbete. NCC:s högsta prioritet är en god arbetsmiljö vilket bland annat medför en städad byggarbetsplats. I slutändan är alltså platschefen ansvarig för städningen då denne ansvarar för arbetsmiljön.

6 Sammanställning av enkätundersökning

En enkätundersökning (Se bilaga 2), innehållande frågor som anknyter till olika områden inom Lean, har utförts i syfte att få en inblick i hur yrkesarbetarna upplever att deras arbete idag fungerar. Enkäterna har delats ut på tre olika byggarbetsplatser där svar har samlats in och sammanställts från 12 respondenter. Enkäten är uppdelad i följande sex fokusområden: Samordning, Leveranser, Spill, Fel, Städning och Standardisering. Områdena har valts ut då de har tydliga anknytningar till Lean-teorierna i kapitel 5. Som svar på frågorna går att välja Ja eller Nej och i figuren (Se Figur 5) visas resultatet (Se bilaga 3) på utfallet av svaren.



Figur 5. Resultat av enkätundersökning (Se bilaga 3).

Frågor (Se bilaga 2)

1. Upplever du att samordningen fungerar på ett sätt som gör att arbetet flyter på?
2. Tycker du att arbetet med samordningen av olika yrkesgrupper kan förbättras?
3. Upplever du ofta att ditt arbete krockar med andra yrkesgrupper?
4. Det händer ofta att mitt arbete får vänta för att andra yrkesgrupper inte är färdiga med sitt arbete.
5. Upplever du att du ofta får avbrott i ditt arbete på grund av väntan på leveranser?
6. Det händer ofta att jag får en felaktig vara levererad eller att en vara saknas?
7. Upplever du att du snabbt kan få en vara/maskin på plats om den saknas?

8. Försöker du minska andelen spill av material i ditt dagliga arbete?
9. Upplever du att platsledningen uppmuntrar till minskning av materialspill?
10. Upplever du att hyrda maskiner ofta står oanvända i längre tidsperioder?
11. Upplever du att det ofta blir fel i ditt arbete på grund av felaktiga handlingar?
12. Upplever du att fel som uppstår i produktionen upptäcks i tid?
13. Är det ofta samma typ av fel som uppstår?
14. När ett fel uppstår, upplever du att ledningen uppmärksammar detta med gruppen för att förebygga att samma fel återupprepas?
15. Upplever du att alla aktörer tar ett gemensamt ansvar för städning?
16. Anser du att du själv håller ordning och reda efter dig på arbetsplatsen?
17. Upplever du att arbetsmoment är välplanerade innan de påbörjas?
18. Anser du att du har klara metoder för hur du utför ditt arbete?
19. Anser du att du har möjlighet att själv påverka hur ditt arbete utförs?
20. Anser du att ledningen uppmuntrar dig att komma med förslag på förbättringar av hur arbete kan utföras?

7 Analys

Underlaget till rapporten är framförallt baserat Lean i dess ursprungsform. Vid bearbetning av underlaget konstaterade vi att skillnaden mellan Lean och Lean Construction är vag och framförallt har med den praktiska tillämpningen att göra. Alla verktyg och metoder inom de två grenarna är samma men anpassningen inom olika typer av branscher blir annorlunda (Se kapitel 3.1.5).

NCC är idag inte en organisation som utger sig för eller i större utsträckning marknadsför sig med att arbeta enligt Lean-teorin. Enligt de andra stora svenska byggföretagens hemsidor är det inte heller något som de utger sig för att göra. Samtidigt framgår att de flesta stora svenska byggföretag i någon form har inkluderat Lean i sitt arbete (JM 2011; Peab 2009; Skanska 2011). NCC:s arbetssätt påminner eller bygger till viss del på delar av Lean-teorin och vissa Lean-verktyg och metoder används i det dagliga arbetet. På NCC:s hemsida nämns att Lean används inom vissa delar av projektering och produktion. NCC har idag en arbetsgrupp som på heltid arbetar med Lean inom företaget. Om syftet är att bli ett Lean-företag eller om NCC, med hjälp av Lean, på bästa sätt vill anpassa och förbättra sin verksamhet framgår inte av Verksamhetssystemet eller den offentliga hemsidan.

7.1 Att skapa kundvärde

7.1.1 Kundfokus

NCC har en kvalitetspolicy för att uppnå målet att ta fram behovsanpassade, kostnadseffektiva och kvalitativa lösningar. En viktig punkt i denna policy är kundfokus, där målet är en god kundrelation. NCC har en tydlig struktur för hur kunden involveras i varje byggprojekt. Utgångspunkten är kundens behov och stor vikt läggs på att involvera kunden tidigt i projekteringen för att identifiera vad som är värdefullt för varje unik kund. Detta uppnås genom en kundbehovsanalys. Analysen görs dels för att skapa maximal kundnytta men även för att minimera det egna risktagandet och generera god lönsamhet. Detta uppfyller målet att *möta behovet från kunden till ett kostnadseffektivt sätt* (Sörqvist 2013, s.37) Att analysera vad som är värdeskapande för kunden blir ett sätt för NCC att generera ekonomisk vinning för både kund och det egna företaget. NCC vill uppnå att kunden känner delaktighet och har möjlighet att påverka projektet, enligt underlag från intervjuer (Se kapitel 5.3). Detta är något som NCC:s medarbetare försöker skapa genom involvera kunden tidigt i projektering, under handlingsgranskningar och vid byggmöten. Involveringen av kunden bör skapa ett djupt engagemang från kundens sida vilket senare leder till en hög kundnöjdhet enligt Sörqvist (2013, s.101). Tillvägagångssättet är enhetligt med Leans tankar om att analysera värde och identifiera *värdeskapande aktiviteter* (Petersson et al. 2008, s.101). Bakgrunden till varför

värdeskapande aktiviteter skall identifieras är enligt Lean att vidare kunna *minimera icke värdeskapande aktiviteter* (Jarebrant & Hamon 2007, s.9). Av underlaget till rapporten framgår det inte att NCC direkt arbetar med denna minimering. Lean definierar icke värdeskapande aktiviteter som rent *slöseri* och kan kategoriseras enligt *7+1 modellen* (Se kapitel 3.2.4). Vad som kan ses är att de olika typerna av slöseri behandlas indirekt genom den normala projekteringen. *Lager* och *väntan* minimeras genom att NCC använder sig av *JIT*. Väntan minimeras även genom tidsplanering. Onödig *rörelse* och *transport* minimeras genom APD-plan (Se begreppsförklaring). *Omarbete* och *överarbete* motverkas genom väl utförda bygghandlingar. Vidare arbetar NCC med att försöka reducera *medarbetarnas outnyttjade kreativitet* genom medarbetarsamtal och medarbetarundersökningar. Detta tyder på att alla typer av slöseri som definieras enligt 7+1 modellen behandlas. Viktigt att beakta är att all form av slöseri inte kan kategoriseras efter 7+1. Utgångspunkten för att identifiera slöseri bör vara vad som är värdeskapande för kunden.

7.1.2 Samordning

Utöver att undvika icke värdeskapande aktiviteter krävs att medarbetarna är väl samordnade för att skapa ett fungerande *flöde*. Flödet på byggarbetsplatsen kan, genom APD-plan och tidplan, påverkas redan vid projekteringen men en god platsledning krävs för att samordna inblandade yrkesgrupper på byggarbetsplatsen. Åsikten bland informanterna är att samordningen av arbete på byggarbetsplatsen helst alltid ska ske på samma sätt (Se kapitel 5.2.1). Informanterna anser att samordningen generellt fungerar bra på byggarbetsplatserna. Respondenterna är eniga och 100 % anser att samordningen fungerar på ett sätt som gör att arbetet flyter på (Se kapitel 6). Resultatet från enkätundersökningen påvisar visserligen att det finns potential till förbättringar i arbetet med samordningen på byggarbetsplatserna. Hela 82 % av respondenterna anser att arbetet med samordning av olika yrkesgrupper kan förbättras (Se kapitel 6). Svaren visar att 27 % av respondenterna anser att deras arbete ofta krockar med andra yrkesgrupper (Se kapitel 6). 33 % av respondenterna upplever även att deras arbete försenas eftersom andra yrkesgrupper inte har färdigställt sitt arbete (Se kapitel 6). Uppkomsten av väntetid kan ses som en direkt följd av bristande samordning. Väntan anses vara direkt slöseri och ingår i de 7+1 typerna av slöseri. Bristande samordning kan leda till icke värdeskapande tid och är något som enligt Lean-teorin bör minimeras för att förkorta den totala ledtiden.

7.1.3 Slöseri

En annan form av slöseri är det svårundvikliga materialspillet inom byggbranschen. Informanterna berättar att NCC:s ledning jobbar aktivt med att minimera andelen materialspill både inom projektering och i produktion (Se

kapitel 5.2.3). Inom projektering tas hänsyn till detta genom val av arbetsmetoder och material som genererar mindre spill. Av intervjuerna framgår att platscheferna har olika strategier för att minimera spill i produktionen (Se kapitel 5.2.3). En strategi är att beställa minimalt med material till varje arbetsmoment, samtidigt som de bara beställer material för ett arbetsmoment i taget. Det leder till att yrkesarbetarna blir mer återhållsamma med materialet. Av respondenterna anser 100 % att de försöker minimera sitt spill i sitt dagliga arbete och 92 % upplever att platsledningen uppmuntrar till minskning av materialspill (Se kapitel 6). Ofta leder arbetet med minimering av materialspill till en ökad tidsåtgång för yrkesarbetarna. Det blir därför en balansgång mellan att minska på spill och att inte slösa för mycket tid. Det blir i slutändan en ekonomisk avvägning. Informanterna har delade åsikter om vilken typ av slöseri som är viktigast att undvika, material- kontra tidsspill (Se kapitel 5.2.3).

Informanterna uppger att det inte görs någon direkt *uppföljning* av slöseri inom NCC:s byggprojekt (Se kapitel 5.2.3). Den uppföljning som görs är rent ekonomisk vilket kan ge en indikation om andelen spill i projektet, men som inte ger något konkret svar på frågan. Utan en tydlig metodik för att hantera minimeringen av materialspill samt bristen på uppföljning så saknas grundstenarna för ett fungerande förbättringsarbete (Sörqvist 2013, s.216).

NCC hyr en stor del av de maskiner som används inom produktionen. 33 % av respondenterna upplever att hyrda maskiner ofta står oanvända i längre tidsperioder (Se kapitel 6), vilket innebär rent slöseri. Informanterna anger att de i så stor utsträckning som möjligt skickar tillbaka maskiner som inte används (Se kapitel 5.2.3). Samtidigt är kostnaden för mindre maskiner väldigt liten och informanterna anser därför att det kan vara bättre att ha maskiner stående för att minimera risken att yrkesarbetarna blir stillastående.

7.2 Förbättringsarbete

NCC har ett väl genomarbetat system för hur förbättringsarbetet inom organisationen hanteras. I förbättringsarbetet hos NCC finns stora likheter med hur förbättringsarbetet inom Lean-teorin är uppbyggt. Förbättringsarbetet knyter direkt an till *PDCA* där NCC har en *planeringsfas*, *genomförandefas*, *kontrollfas* och slutligen en *standardiseringsfas* där de nya lärdomarna arbetas in. Enligt Sörqvist (2013, s.216) krävs en god infrastruktur samt en etablerad metodik för hur förbättringsarbetet skall genomföras, något som NCC har uppnått. NCC beskriver i sitt Verksamhetssystem att syftet med sin modell för förbättringsarbetet är att skapa förutsättningar för *ständig förbättring* genom en tydlig metodik som genomsyrar hela organisationen.

7.2.1 Erfarenhetsåterföring

Ett centralt verktyg för NCC inom förbättringsarbetet är *erfarenhetsåterföring*. Erfarenheter från varje projekt skall sammanställas och föras vidare upp i organisationen enligt processmodellen för förbättringsarbete. Dock pekar intervjuunderlaget på att det finns tveksamheter hos chefer inom NCC vilka kanaler som skall användas för erfarenhetsåterföringen (Se kapitel 5.5.3). Återkopplingen sker inte alltid på ett sätt som gynnar hela organisationen utan stannar istället i projektgrupperna. Enligt informanterna utförs inte alltid erfarenhetsåterföring i form av leverantörsbedömningar och det råder en tveksamhet till validiteten hos bedömningarna (Se kapitel 5.5.3). Tveksamheten beror främst på att bedömningarna är rikstäckande och därför inte alltid ger en rättvis bild på hur tidigare samarbete med leverantören har fungerat i det lokala området.

7.2.2 Medarbetarnas kompetens

Informanterna nämner att NCC använder en förslagslåda, kallad Snilleblixtar, för att ta till vara på *medarbetarnas outnyttjade kompetenser*. Snilleblixtar finns också beskrivet i Verksamhetssystemet men är enligt informanterna inte känt av alla medarbetare (Se kapitel 5.5.3). Av respondenterna anser 75 % att ledningen uppmuntrar medarbetarna att komma med förbättringsförslag (Se kapitel 6). NCC:s mål är att skapa en kultur inom företaget som främjar eget tänkande och kreativitet som skall generera förslag och idéer, med avseende att främja förbättringsarbetet. Det knyter tydligt an till vikten av att uppnå ett helhetstänk mot Lean inom organisationen och den *kulturförändring* (Se kapitel 3.6) som anses vara nödvändig.

Underlaget från intervjuerna visar på att alla informanter upplever att deras sätt att arbeta har påverkats av Lean (Se kapitel 5.1). Vilka förändringar det inneburit för informanternas arbete varierar beroende på den egna yrkesrollen. Främst känt är verktyget 5S. Även om informanterna upplever att deras arbete förändrats av Lean råder en viss osäkerhet om vad Lean faktiskt innebär (Se kapitel 5.1). Sörqvist (2013, s.36) understryker vikten av kunskap om och förståelse för Lean hos ledning och chefer för att lyckas med arbetet med Lean. Chefer inom NCC har ytliga kunskaper om Lean och om vad som är syftet och vinningen med att arbeta enligt Leans teorier. Denna kunskapsbrist kan leda till att försvåra arbetet med Lean inom organisationen. Det verkar saknas ett led mellan den genomarbetade strukturen i NCC:s Verksamhetssystem och hur medarbetarna och ledningen arbetar med Lean. Det finns en viss skillnad mellan hur NCC:s arbetsmetoder beskrivs i Verksamhetssystem och hur arbetet faktiskt ser ut i byggproduktionen. Sörqvist (2013, s.32) betonar vikten av att Lean kräver tillämpning fullt ut och att arbetet ska ses långsiktigt för att fungera.

7.2.3 Standardisering

NCC använder sig av *standardiserade arbetsmetoder* både för utförande av arbetsuppgifter inom produktionen och för administrativa arbetsmoment. Standardiserade arbetsmetoder utgör enligt Sörqvist (2013, s.190-191) grunden för förbättringsarbete. NCC har idag väl utvecklade plattformar för exempellösningar, beskrivningar av arbetsmetoder samt mallar och checklistor för det dagliga arbetet. Platsledningen utför arbetsberedningar tillsammans med yrkesarbetarna innan kritiska arbetsmoment, något som påminner om att skapa en standard. Sörqvist (2013, s.190-191) anser att standarder bör utformas i samråd med yrkesarbetarna för att arbetet skall vara framgångsrikt. Verksamhetssystem och tekniska plattformar finns tillgängliga för alla NCC:s medarbetare men trots detta upplever enbart 64 % av respondenterna att arbetsmoment är välplanerade innan de påbörjas (Se kapitel 6). 25 % av respondenterna anser att de inte har klara metoder för hur de ska utföra sina arbeten (Se kapitel 6). Informanterna uttrycker att yrkesarbetarna skall besitta vissa kunskaper genom sitt yrkesbevis och att arbetsberedningar därför inte skall vara nödvändiga i alla lägen (Se kapitel 5.4). I samtalen med informanterna dyker NCC:s Verksamhetssystem upp på flera punkter. Informanterna berättar om Verksamhetssystemet som en plattform som innehåller en mycket stor mängd information (Se kapitel 5.4). Samtidigt som ett stort innehåll är en fördel ställer det krav på en smidig lösning att utnyttja informationen. Informanterna upplever att Verksamhetssystemet kan vara svårt att överskåda (Se kapitel 5.4).

7.2.4 Fel

Trots det ständiga förbättringsarbetet och de standardiserade arbetsmetoderna förekommer fel inom produktionen. Fel som leder till omarbete påverkar negativt flödet i byggprocessen och kategoriseras enligt Lean som direkt slöseri (Se kapitel 3.2.4). I enkätundersökningen svarar 42 % att de upplever att det ofta blir fel på grund av felaktiga handlingar (Se kapitel 6). Informanterna anser att de största källorna till fel som uppstår antingen är till följd av bristfälliga handlingar eller tidsbrist när arbetsmomenten skall utföras (Se kapitel 5.5.4). 42 % upplever att fel inte upptäcks i tid (Se kapitel 6), något som enligt 5S tyder på en bristande standardisering och struktur (Petersson et al. 2008, s.163-164). 83 % av respondenterna upplever att fel som uppstått uppmärksammas för att återupprepning skall förebyggas (Se kapitel 6). Trots detta upplever 22 % att samma typ av fel är återkommande, vilket är en följd av bristande uppföljningsarbete. Återigen brister länken från NCC:s Verksamhetssystem, där metoderna för uppföljning finns väl beskrivna, till medarbetarna i praktiken.

Värt att anmärka är att varken informanterna eller författarna beskyller några medarbetare för att inte utföra sitt arbete på ett korrekt sätt. Det är snarare frågan om att organisationen som helhet, genom ledningen, bör motivera och utbilda alla medarbetare om fördelarna och syftet med uppföljningsarbete. Om målet

med ett förbättringsarbete inte är tydlig och accepteras av alla medarbetare riskerar förbättringsarbete att uppfattas som påtvingat (Sörqvist 2013, s. 190-191) och resultatet blir effektlöst. Enligt informanterna är flera fel som uppstår i byggproduktionen är ofta en direkt följd av bristfällig projektering (Se kapitel 5.5.4). Projekteringsarbetet i sin tur blir vanligen lidande av den tidspress som verkar råda i hela byggindustrin. NCC jobbar med för att förbättra projekteringen genom de nya metoderna NCC Projektplanering och NCC Projektstudio som bygger på Last Planner System (Se kapitel 3.5.4). Eftersom LPS är varumärkesskyddat saknas omfattande litteratur att tillgå inom ämnet. Med NCC Projektstudio har NCC som mål att genom användning av VDC och visuella modeller förbättra sin projektering genom förenklad granskning och kollisionkontroller. Med projekteringsverktygens hjälp kan bättre handlingar skapas, vilket kan leda till färre fel i produktionen.

7.3 Verktyg och Metod

I arbetet med Lean har NCC på flera punkter inspirerats av Lean-teorin men även tillämpat vissa av dess ingående verktyg och metoder. NCC har framförallt tagit åt sig begreppen 5S och JIT och informanterna är väl bekanta med begreppen (Se kapitel 5.6). Enligt Petersson (2008, s.161) är just 5S den enklaste metoden att påbörja sitt Lean-arbete med då den anses vara lätt att ta till sig och införa i företags nuvarande arbetssätt. Hos NCC är enligt både Verksamhetssystemet och informanterna (Se kapitel 5.6) 5S en metod för att få bättre ordning och reda på byggarbetsplatsen. Syftet är att få en bättre arbetsmiljö och effektivare produktion. 5S bidrar även till att kunna visa upp en prydlig arbetsplats för både kunder och allmänhet då NCC anser att deras byggarbetsplatser är de största reklampelarna utåt. Lean-teorin om 5S sträcker sig förvisso längre än så och en god arbetsmiljö och strukturerad arbetsplats kan anses vara ett mål på vägen.

7.3.1 5S

Nästa steg med 5S är att genom ett strukturerat arbetssätt lättare kunna upptäcka avvikelser och skapa mer förutsägbara processer. Detta leder till att, genom förbättringsarbete, kunna undvika slöseri (Sörqvist 2013, s.195). Enligt informanterna är NCC:s högsta prioritet en god arbetsmiljö, vilket bland annat skapas genom en städad arbetsplats (Se kapitel 5.6). På frågorna till respondenterna om städning av arbetsplatsen svarar 100 % att de anser att de håller ordning och reda efter sig själva medan endast 42 % upplever att alla aktörer tar ett gemensamt ansvar för städningen (Se kapitel 6). Samtidigt upplever informanterna att städning generellt fungerar bra, men att det varierar mellan olika byggarbetsplatser (Se kapitel 5.6). Det Lean, genom 5S, vill uppnå med städning är framförallt att arbetsplatsen ska hållas i ordning och att det ska finnas en tydlig struktur för att kunna identifiera eventuella avvikelser. Idag är

det är helt upp till platsledning hur processen för städning och ordningshållning ser ut. Det saknas standarder i Verksamhetssystemet för hur städmomenten ser ut vilket leder till variation mellan byggarbetsplatserna. Eftersom NCC själva ser byggarbetsplatser som deras främsta ansikte utåt borde variationerna mellan olika byggarbetsplatser minskas för att se mer enhetliga ut. Detta framförallt med anledning av att ge ett professionellt intryck utåt men även eftersom en städad arbetsplats resulterar i mindre tid åt städning (Sörqvist 2013, s.162-165).

7.3.2 Just-In-Time (JIT)

JIT tillämpas i största möjliga utsträckning inom NCC i det avseende att material och varor beställs så nära inpå montage som möjligt. Det är direkt kopplat till Lean-teorin som säger att *alla leveranser skall ske vid behov* (Petersson et al. 2008, s.38). Informanterna uppger att leveranser till största del kommer i tid och är korrekta, men att det i vissa fall blir fel (Se kapitel 5.5.2). Det skapas en osäkerhet eftersom en entreprenör i byggbranschen generellt använder sig av många och ofta nya olika leverantörer. Informanterna anger dock att leverantörerna på senare år förstått vikten av att leverera i tid vilket i sin tur underlättar NCC:s arbete med JIT (Se kapitel 5.5.2). Enbart 17 % av respondenterna upplever att de ofta får avbrott i sitt arbete på grund av väntan på leveranser eller att felaktiga varor levereras (Se kapitel 6). 75 % upplever att de snabbt kan få en maskin eller vara på plats om den saknas. NCC utvärderar leverantörer genom inköpsportalen vilket ger förutsättningar för förbättringsarbete.

8 Diskussion

NCC har kommit långt i sitt arbete med Lean. Många av de strukturer och system som är essentiella för att lyckas med arbetet är implementerat i företagets intranät. Vi anser att NCC har starkt kundfokus vilket är nödvändigt för att kunna *skapa kundvärde*, som senare leder till att processerna kan analyseras efter vad som är värdeskapande för varje unik kund. Vi ställer oss dock tveksamma till om icke värdeskapande aktiviteter analyseras specifikt i varje enskilt projekt. Denna analys är nödvändig om arbetet ska ske enligt Lean. Därför föreslår vi att en metod för analys av icke värdeskapande aktiviteter bör utvecklas. Detta skulle kunna resultera i kortare total ledtid för ett projekt.

NCC som organisation har genom sitt intranät uppnått en hög grad av standardisering, något som vi anser är bra. För att på bästa sätt utnyttja den kapacitet som idag finns anser vi att NCC:s fokus i arbetet med Lean bör läggas på länken mellan teori och praktik. NCC:s Verksamhetssystem är väldigt omfattande och innehåller både sammanfattande men även detaljerade beskrivningar av processer och tänkta arbetssätt. Efter att under cirka en månads tids arbetat med NCC:s Verksamhetssystem anser vi att systemets innehåll är mycket bra och att graden av detaljer är över vår förväntan. Samtidigt upplever vi att Verksamhetssystemets användargränssnitt känns föråldrat och att användarvänligheten kunde varit bättre. Samma intryck ges av informanterna som i sin tur berättar att Verksamhetssystemet upplevs lite för omfattande och svåröverskådligt (Se kapitel 5.4). Bland informanterna finns en uppfattning om att "allt" finns i Verksamhetssystemet men att det kan vara svårt eller tidskrävande att hitta.

Vi vill poängtera att för att hela organisationen ska kunna arbeta enhetligt så krävs en användarvänlig och smidigt lösning som inte kräver extra arbete av den individuella medarbetaren. Samtidigt krävs att varje medarbetare ska vara införstådd med att se vinsten av att utföra ett arbete systematiskt, annars saknas motivationen till den ytterligare ansträngningen. Syftet med Verksamhetssystemet känns osäkert och vi tycker inte att det framgår huruvida systemet är tänkt att användas som uppslagsverk för NCC:s alla interna handlingar eller om det är tänkt att användas som verktyg i det dagliga arbetet. Det är idag svårt att hitta relevanta dokument vid användning av sökfunktionen eftersom alla dokument innehållande sökordet ges bland sökresultaten. Som förbättringsförslag föreslår författarna en utveckling av verksamhetssystemets sökfunktion samt att Verksamhetssystemets användarvänlighet förbättras.

Chefer och ledare spelar en nyckelroll för att kunna lyckas med Lean-arbetet. Vi har identifierat ett glapp mellan teori och praktik där arbetet inte alltid verkar ske enligt den struktur som förespråkas i Verksamhetssystemet. Vi anser att en

bättre kunskap och förståelse för Lean hos chefer och ledare inom organisationen kan fylla detta glapp. Förslagsvis ska därför alla chefer och ledare utbildas inom Lean. Då NCC idag redan erbjuder utbildning i projektplanering tillsammans med Lean Construction samt handledarutbildning i 5S skulle behovet av utbildning bland chefer och ledning kunna tillgodoses.

Leverantörsbedömningarna i Inkösportalen är rikstäckande och kan därför ge en felaktig bild av hur en leverantör har fungerat i ett specifikt geografiskt område. Ett företag som är verksamt i flera olika städer eller områden kan ha stor variation av kvaliteten på utförda arbeten. För att undvika missvisande bedömningar föreslås att Inkösportalen vidareutvecklas. Förslagsvis skall, vid sökning på leverantör och ort, bedömningarna enbart sorteras efter den sökta orten. Detta skulle visa en bättre sammanställning av leverantörens betyg inom ett begränsat område istället för det rikstäckande betygsnittet som visas i dagsläget.

Vi har inte kunnat läsa något uttalat i NCC:s Verksamhetssystem som säger att JIT ska tillämpas vilket kan tyckas anmärkningsvärt med tanke på att begreppet är väl förankrat inom företaget. Detta kan dock vara en förklaring till att verktyget inte används fullständigt. JIT innefattar mer än att leveranser ska ske i rätt tid och författarna är tveksamma till om NCC har tagit till sig JIT-principerna som handlar om produktionstakt och kontinuerliga flöden.

För att kunna fortsätta arbetet med att minska andelen spill i form av material och maskiner krävs en struktur samt metodik för arbete och uppföljning. Att en metod för uppföljning tas fram är fundamentalt för att kunna bedriva ett förbättringsarbete. Uppföljningen kan senare leda till riktvärden och målsättningar för spill i framtida projekt. Struktur och metodik verkar saknas för städarbetet vilket direkt kan påverka mängden spill. Vi upplever att minskningen av materialspill är ett ämne som är väl begrundat inom företaget och något som medarbetarna inom organisationen försöker jobba mot. Problemet ligger i osäkerheten i strukturen för arbetet med minskning av materialspill och hur detta arbete ska genomföras. De olika metoderna platscheferna använder för att minimera spill samt de delade åsikterna om vilket spill som är viktigast att undvika tyder på att det saknas en tydlig metodik för hur arbetet med att minimera spill skall hanteras. Vi upplever att det inte heller finns en tydlig struktur för hur hyrda maskiner skall hanteras. Samtidigt som vi inser att det sällan handlar om några större kostnader anser vi ändå att det borde finnas riktlinjer för exempelvis hur länge en maskin får stå oanvänd eller vilka maskiner som det finns skäligen anledningar att lagra på byggarbetsplatsen som reserv.

Med anledning av att NCC själva anser att deras byggarbetsplatser är deras främsta reklampelare utåt förundras vi över variationen, i form av renhållning och ordning, mellan olika byggarbetsplatser. Vi föreslår därför att en generell struktur för städning skall tas fram då arbetet i dagsläget på valfritt sätt organiseras av platsledningen. Detta kan uppnås genom att bestämmelser upprättas för att städning och ordningshållning ska ske efter bestämda tidsintervall. Detta för att skapa en standard att arbeta efter på alla byggarbetsplatser, något som skulle resultera i tydligare enhetlighet.

Enligt underlaget från enkätundersökningen upplever 25 % av respondenterna att de inte har helt klara metoder för hur det ska utföra sitt arbete (Se kapitel 6). Vi misstänker att detta till viss del grundar sig i att NCC, enligt informanterna (Se kapitel 5.4), normalt endast gör arbetsberedningar för kritiska moment samt att de Tekniska plattformarna har begränsat innehåll. Enligt teorin bör standarder utformas i samråd med yrkesarbetarna för att arbetet ska vara framgångsrikt. Detta anser vi uppnås vid arbetsberedningarna men vi misstänker att det inte omfattar utformningen av de tekniska plattformarna eftersom dessa är centralt framtagna inom organisationen.

Vi vill lyfta fram NCC:s nya arbetsmetoder i projekteringsskedet som satsningar för ökat förbättringsarbete. Genom förbättrade metoder i projektering ökar möjligheten att bygghandlingarna är korrekta och saknar kollisioner mellan installationer eller byggelement, vilket i sin tur förebygger fel i byggproduktionen. Korrekta handlingar sparar både pengar i förebyggda fel men även genom att skapa mer *förutsägbara processer*, vilket underlättar samordningen.

Syftet med rapporten är att undersöka arbete med Lean i hela den svenska byggindustrin. För att kunna dra slutsatser för hela industrin väljer vi att bortse från alla företagsspecifika resultat i fallstudien av NCC. Vi antar då att flera problem är återkommande inom hela branschen och i kapitel 9 uppmärksammar vi några potentiella förbättringsområden.

9 Slutsats

I kapitel 8 diskuteras författarnas åsikter om likheter och skillnader mellan NCC:s arbetsmetoder och Lean-teorin. Underlag från både intervjuer med medarbetare och företagets interna och offentliga dokument jämförs mot varandra och mot Lean. I detta kapitel förs ett mer generellt resonemang där hela svenska byggbranschen beaktas med avseende på underlaget från fallstudien av NCC.

Svårigheten med att anpassa byggproduktion, med ständigt unika förutsättningar, till en mer industriell process kvarstår. Studien har dock visat att byggprocessen i hög grad kan göras mer enhetlig med Lean. Detta kan framförallt uppnås genom standardisering av arbetsmoment, strukturering av förbättringsarbete, starkt kundfokus och en bredare kunskap om Lean inom företagen. I kapitel 8 lyfts flera områden fram som är specifika för NCC men eftersom fallstudien betraktas som ett stickprov i svensk byggindustrin kan flera av dessa områden röra hela industrin. Vi har valt att lyfta fram några områden för förbättring som vi tror är applicerbara på hela Sveriges byggindustri. De områden där vi anser att ett djupare Lean-arbete kan förbättra produktionen är:

- Uppföljning
- Utbildning inom Lean för ledning och chefer
- Standardisering i större utsträckning

Uppföljning

Uppföljningsarbete är i Lean-teorin grundläggande för att kunna arbeta med ett kontinuerligt förbättringsarbete. Studien indikerar att uppföljningsarbetet inom byggbranschen kan förbättras på flera områden. Det som speciellt påvisats är att uppföljningen av slöseri och uppföljningen av olika arbetsmetoder bör utökas. Vi anser att en metod för kartläggning av icke värdeskapande aktiviteter bör utvecklas och implementeras. En ökad förståelse för vad som är icke värdeskapande skapar ökade förutsättningar för att minimera dessa aktiviteter och därmed minska andelen slöseri. På samma sätt bör olika arbetsmetoder följas upp för att kunna förbättra dessa och bredda ut arbetet med ständiga förbättringar.

Utbildning

Studien har visat att även om Lean förespråkas centralt inom ett företag så finns svårigheter i att nå ut med budskapet hela vägen ner genom organisationen. Även om verktygen för att arbeta enligt Lean finns, är risken att resultaten faller bort om de inte används fullt ut. Det är därför ytterst viktigt att hela organisationen genomsyras av Lean-tänket. Vi tror att det är nödvändigt att utbilda företagets alla chefer samt företagsledningen i Lean för att uppnå denna

typ av kulturförändring. Utan engagemang för och kunskap om Lean hos chefer och ledning kan knappast förväntningarna vara att det operativa arbetet bedrivs i enligt Lean-principerna.

Standardisering

Standardiseringsgraden inom svensk byggindustri i jämförelse med tillverkningsindustrin är i dagsläget låg. Resultaten från fallstudien har påvisat en viss grad av standardisering inom byggindustrin men intrycket är att det finns utrymme för ytterligare standardisering. För att förbättringsarbetet skall fungera krävs det standarder att utgå ifrån. Det gäller därför att skapa standarder för allt arbete som utförs och att inga områden utelämnas.

Något som vi speciellt vill lyfta fram som ett potentiellt fokusområde är att arbeta med nytänkande metoder för projekteringsarbetet. Vi anser att ny teknik och nya arbetsmetoder bör utvecklas och utnyttjas med syftet att skapa mer kompletta och lättöverskådliga handlingar. Eftersom bristande handlingar är en bakomliggande orsak till uppkomsten av fel i produktionen kan förbättrade handlingar bidra till ekonomiska vinster. Bättre handlingar kommer även förbättra samordningen av arbetet i produktionen till följd av ett bättre flöde med mer förutsägbara processer.

9.1 Framtida studier

Under arbetet uppkom funderingar över hur de andra stora svenska byggföretagen jobbar med Lean. Intrycket vi har fått efter att ha gått igenom företagens olika hemsidor är att de flesta i olika utsträckning arbetar enligt Lean i byggproduktionen. För framtida studier hade det varit intressant att jämföra några olika företags Lean-arbete inom specifika områden. Trots att de flesta större företag kan antas arbeta på liknande sätt finns det med stor sannolikhet områden där både arbetsmetoder och tillämpning av Lean skiljer sig åt.

Referenser

- Autodesk. 2016. *BIM: Byggnadsinformationsmodeller*.
<http://www.autodesk.se/solutions/building-information-modeling/overview>
(Hämtad 2016-05-19)
- Byggnyheter. 2008. *Få utländska byggföretag i Sverige*.
<http://www.byggnyheter.se/2008/07/fa-utlandska-byggforetag-i-sverige-0>
(Hämtad 2016-02-18)
- Eriksson, L. Wiedersheim-Paul, F. 2014. *Att utreda, forska och rapportera*.
10. uppl. Stockholm: Liber.
- Figur 1. Statistiska Centralbyrån. 2015. *Byggnadsprisindex med avdrag för bidrag samt KPI*. [Diagram]. http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/
(Hämtad 2016-02-24)
- Figur 2. Petersson, P. Johansson, O. Broman, M. Blücher, D. Alsterman, H. 2008. [Figur]. *Lean - Gör avvikelser till framgång!*. Bromma: Part Media.
- Figur 3. Jarebrant, C. Hamon, E. 2007. [Diagram]. *Effektivt byggande - Utmana dina processer! - resurseffektiva tankesätt och principer - en introduktion till Lean i byggandet*. Mölndal: IVF Industrieforskning.
- Figur 4. Petersson, P. Johansson, O. Broman, M. Blücher, D. Alsterman, H. 2008. [Figur]. *Lean - Gör avvikelser till framgång!*. Bromma: Part Media.
- Figur 5. [Diagram]. Efter resultat i Bilaga 3.
- Fock, J. 2010. *För hårda krav på tillgänglighet*. Byggvärlden.
<http://www.byggvarlden.se/for-harda-krav-pa-tillganglighet-60657/nyhet.html>
(Hämtad 2016-05-24)
- Hansson, B. Olander, S. Evertsson, H. 2007. *Begrepp – i bygg- och fastighetssektorn*.
<http://www.lth.se/fileadmin/byggnadsekonomi/education/Begrepp070728.pdf>
(Hämtad 2016-05-23)
- Hågeryd, L. Björklund, S. Lenner, M. 2002. *Modern produktionsteknik 1*. 2:a uppl. Stockholm: Liber.

Jarebrant, C. Hamon, E. 2007. *Effektivt byggande - Utmana dina processer! - resurseffektiva tankesätt och principer - en introduktion till Lean i byggandet*. Mölndal: IVF Industriforskning.

JM. 2011 *JM årets Leanpristagare*.

<http://www.jm.se/om-jm/nyhetsrum1/pressmeddelanden/2011/oktober/jm-arets-leanpristagare/> (Hämtad 2016-05-20)

Josephson, P. Saukkoriipi, L. 2005. *Slöseri i byggprojekt - Behov av förändrat synsätt*. http://www.cmb-chalmers.se/publikationer/sloseri_byggprojekt.pdf (Hämtad 2016-04-19)

Koskela, L.J. Ballard, G. Howell, G. Tommelein, I. 2002. *The foundations of Lean Construction, i: Design and construction: building in value*. Oxford: Butterworth Heinemann.

Lean Construction Institute. 2016. *The Last Planner®*

<http://www.leanconstruction.org/training/the-last-planner/> (Hämtad 2016-05-23)

Lean Project Consulting. 2016. *Pull Planning*.

<http://www.leanproject.com/what-we-do/key-components/lean-tools-techniques/pull-planning/> (Hämtad 2016-05-23)

Megyesi, B. 2014. *Vad är Prefab Construction?*. Debok.

<http://www.debok.net/industrin/2014/10/Vad-ar-Prefab-Construction.html> (Hämtad 2016-05-19)

Modig, N. Åhlström, P. 2012. *Detta är Lean – Lösningen på effektivitetsparadoxen*. Stockholm: Stockholm School of Economics.

Mossman, A. 2013. *Last Planner – 5+1 crucial & collaborative conversations for predictable design & construction delivery*.

<http://www.leanconstruction.org/media/docs/Mossman-Last-Planner> (Hämtad 2016-05-23)

Nationalencyklopedin. 2016. *Suboptimering*.

<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/1%C3%A5ng/suboptimering> (Hämtad 2016-04-28)

NCC. 2016a. *Om NCC*.

<http://www.ncc.se/om-ncc/>

(Hämtad 2016-04-20)

NCC. 2016b. *Marknad och konkurrenter*.

<http://www.ncc.se/om-ncc/om-koncernen/marknad-och-konkurrenter/>

(Hämtad 2016-04-20)

NCC. 2016c. *Strategisk inriktning*.

<http://www.ncc.se/om-ncc/om-koncernen/strategisk-inriktning/>

(Hämtad 2016-04-20)

NCC. 2016d. *Fyra fokusområden*.

<http://www.ncc.se/hallbarhet/vart-miljoarbete/fyra-fokusomraden/>

(Hämtad 2016-04-20)

NCC. 2016f. *Partnering är samverkan*.

<http://www.ncc.se/produkter-och-tjanster/partnering/>

(Hämtad 2016-05-19).

NCC. 2016g. *Virtual Design and Construction – VDC*.

<http://www.ncc.se/produkter-och-tjanster/virtual-design-and-construction-vdc/>

(Hämtad 2016-05-19)

NCC Starnet; *Verksamhetssystemet. Tekniska plattformar*. 2016e.

Olofsson, T. 2005. *Ineffektiv byggsektor enligt professor*.

<http://www.avantra.se/aw/site/doc/content/avantranews/avantranews0502.pdf>

(Hämtad 2016-05-19)

Patel, R. Davidson, B. 2011. *Forskningsmetodikens grunder – Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. 4:e uppl. Hungary: Elanders Hungary Kft

Peab. 2009. *PeabJournalen*.

http://www.peab.se/Global/PEAB-SE/Documents/PeabJournalen/PJ_2_09.pdf

(Hämtad 2016-05-20)

Petersson, P. Johansson, O. Broman, M. Blücher, D. Alsterman, H. 2008.

Lean - Gör avvikelser till framgång!. Bromma: Part Media.

Porter, M. 1985. *Competative Advantage*. New York: The Free Press.

Project Management Institute. 2016. *What is Project Management?*.
<http://www.pmi.org/About-Us/About-Us-What-is-Project-Management.aspx>
(Hämtad 2016-05-16)

Sandkull, B. Johansson, J. 2000. *Från Taylor till Toyota - Beträktelse av den industriella produktionens organisation och ekonomi*. 2:a uppl. Lund: Studentlitteratur AB.

Simu, K. 2012. *Analysera – anpassa- applicera*. Lean Forum bygg.
<http://www.leanforumbygg.se/news/analysera-anpassa-applicera.html>
(Hämtad 2016-05-19)

Simu, K. 2015. *Utmaningen med*. Lean Forum bygg.
<http://www.leanforumbygg.se/news/utmaningen-med-gor-om-gor-ratt.html>
(Hämtad 2016-04-27)

Skanska. 2011. *Skanska Installation samordnar verksamheten*.
<http://www.skanska.se/Pages/DisplayNews.aspx?id=4191&epslanguage=sv&nid=eZk6KIJ> (Hämtad 2016-05-20)

Svensk Byggtjänst. 2016. *Byggbranschen kastar 40 miljarder i sjön*.
<http://byggtjanst.se/acdmy/40-miljardersrapporten/> (Hämtad 2016-04-28)

Sörqvist, L. 2013. *Lean - Processutveckling med fokus på kundvärde och effektiva flöden*. Lund: Studentlitteratur AB.

Bilagor

Bilaga 1 – Intervjufrågor

Allmänt om Lean

- Känner du till begreppet Lean Construction?

om ja:

- Vad är Lean Construction för dig?
 - Vad är anser du vara syftet med Lean Construction?
 - Har Lean påverkat ditt sätt att arbeta?
-
- Känner du till begrepp som Just-In-Time, 5S och PDCA?
 - Tycker du dessa begrepp är etablerade i organisationen?

Samordning

- Berätta om hur upplever du att samordningen mellan olika yrkesgrupper/aktörer fungerar på byggarbetsplatsen.
- Arbetar ni alltid med samordning på samma sätt?
- Vad, inom samordningen, fungerar normal bra?
- Vad skulle kunna fungera bättre?
- Om någon del av samordningen fungerat mindre bra, hur gör ni för att förebygga för samma problem i framtida sammanhang?
- Arbetar ni generellt med att förbättra samordningen?

Leveranser

- Berätta hur leveranser till byggarbetsplatsen normalt går till.
- Gör ni alltid på samma sätt? (Beställningar, Leverantör, Annat)
- Beställs material till när det behövs eller beställs det i god tid och lagras?
- Upplever du att leveranser kommer i tid?

Om nej:

- Vad brukar det bero på?
- Händer det att leveranser blir felaktiga?

Om ja:

- Vad leder det vanligen till?
- Om leveranser i projektet fungerat mindre bra, hur gör ni för att förebygga för samma problem i framtida sammanhang?
- Arbetar ni generellt med att förbättra leveranser?

Slöseri

- Hur arbetar ni med att minska slöseri gällande:
- Materialspill?
- Resursspill i form av maskiner eller personal?

- Vilken form av slöseri tycker du är viktigast att undvika? Material kontra tid?
- Gör ni någon uppföljning av slöseri i olika byggprojekt?

Om ja:

- Hur?
- Arbetar ni generellt med att minska andel slöseri?

Fel

- Vad anser du är den främsta orsaken till fel som uppstår? (Handlingar, Utförande, Annat)
- Vad gör ni för att minska andelen fel?
- Hur förebygger ni att samma fel uppstår igen?
- Gör ni någon uppföljning på fel som uppstår i ett byggprojekt?

Om ja:

- Hur?

Städ

- Hur upplever du att städningen sköts på arbetsplatsen?
- Finns det bestämmelser för vem som ansvarar för städning?

Standardisering

- Upplever du att det finns standarder att följa för att utföra ditt arbete?
- Finns det standarder för hur yrkesarbetarna ska utföra sina arbetsuppgifter?

Om ja:

- Jobbar ni aktivt med att förbättra dessa metoder?
- Gör ni någon uppföljning på hur metoderna fungerar?
- Ger ni yrkesarbetarna utrymme för att komma med förslag på förbättring?

Kundfokus

- Berätta hur ni gör för att kunna möta beställarens önskemål och krav i projektet?
- Gör ni något extra utöver det som krävs av er för att skapa värde för beställaren och i så fall hur?
- Gör ni någon uppföljning på om projektet mött beställarens krav?

Bilaga 2 – Enkätundersökning

Denna enkätundersökning utgör en del av ett examensarbete vid Lunds Tekniska Högskola. Resultaten från undersökningen kommer användas som underlag för en jämförelse av NCC:s arbetsmetoder och arbetsfilosofin Lean som fokuserar på utnyttjandet av resurser. Dina svar är mycket värdefulla för jämförelsen och kommer vara helt anonyma. Tack på förhand för ditt bidrag.

Alexander Svensson & Erik Hörström

| Samordning | JA | NEJ |
|--|-----------|------------|
| Upplever du att samordningen fungerar på ett sätt som gör att arbetet flyter på? | | |
| Tycker du att arbetet med samordningen av olika yrkesgrupper kan förbättras? | | |
| Upplever du ofta att ditt arbete krockar med andra yrkesgrupper? | | |
| Det händer ofta att mitt arbete får vänta för att andra yrkesgrupper inte är färdiga med sitt arbete. | | |
| Leveranser | | |
| Upplever du att du ofta får avbrott i ditt arbete på grund av väntan på leveranser? | | |
| Det händer ofta att jag får en felaktig vara levererad eller att en vara saknas? | | |
| Upplever du att du snabbt kan få en vara/maskin på plats om den saknas? | | |
| Spill | | |
| Försöker du minska andelen spill av material i ditt dagliga arbete? | | |
| Upplever du att platsledningen uppmuntrar till minskning av materialspill? | | |
| Upplever du att hyrda maskiner ofta står oanvända i längre tidsperioder? | | |
| Fel | | |
| Upplever du att det ofta blir fel i ditt arbete på grund av felaktiga handlingar? | | |
| Upplever du att fel som uppstår i produktionen upptäcks i tid? | | |
| Är det ofta samma typ av fel som uppstår? | | |
| När ett fel uppstår, upplever du att ledningen uppmärksammar detta med gruppen för att förebygga att samma fel återupprepas? | | |
| Städning | | |
| Upplever du att alla aktörer tar ett gemensamt ansvar för städning? | | |
| Anser du att du själv håller ordning och reda efter dig på arbetsplatsen? | | |
| Standardisering | | |
| Upplever du att arbetsmoment är välplanerade innan de påbörjas? | | |
| Anser du att du har klara metoder för hur du utför ditt arbete? | | |
| Anser du att du har möjlighet att själv påverka hur ditt arbete utförs? | | |
| Anser du att ledningen uppmuntrar dig att komma med förslag på förbättringar av hur arbete kan utföras? | | |

Tack för din medverkan!

Bilaga 3 – Resultat från Enkätundersökning

| | Samordning | JA | NEJ |
|-----|--|-----------|------------|
| 1. | Upplever du att samordningen fungerar på ett sätt som gör att arbetet flyter på? | 100 % | 0 % |
| 2. | Tycker du att arbetet med samordningen av olika yrkesgrupper kan förbättras? | 82 % | 18 % |
| 3. | Upplever du ofta att ditt arbete krockar med andra yrkesgrupper? | 27 % | 73 % |
| 4. | Det händer ofta att mitt arbete får vänta för att andra yrkesgrupper inte är färdiga med sitt arbete. | 33 % | 67 % |
| | Leveranser | | |
| 5. | Upplever du att du ofta får avbrott i ditt arbete på grund av väntan på leveranser? | 17 % | 83 % |
| 6. | Det händer ofta att jag får en felaktig vara levererad eller att en vara saknas? | 17 % | 83 % |
| 7. | Upplever du att du snabbt kan få en vara/maskin på plats om den saknas? | 75 % | 25 % |
| | Spill | | |
| 8. | Försöker du minska andelen spill av material i ditt dagliga arbete? | 100 % | 0 % |
| 9. | Upplever du att platsledningen uppmuntrar till minskning av materialspill? | 92 % | 8 % |
| 10. | Upplever du att hyrda maskiner ofta står oanvända i längre tidsperioder? | 33 % | 67 % |
| | Fel | | |
| 11. | Upplever du att det ofta blir fel i ditt arbete på grund av felaktiga handlingar? | 42 % | 58 % |
| 12. | Upplever du att fel som uppstår i produktionen upptäcks i tid? | 58 % | 42 % |
| 13. | Är det ofta samma typ av fel som uppstår? | 22 % | 78 % |
| 14. | När ett fel uppstår, upplever du att ledningen uppmärksammar detta med gruppen för att förebygga att samma fel återupprepas? | 83 % | 17 % |
| | Städning | | |
| 15. | Upplever du att alla aktörer tar ett gemensamt ansvar för städning? | 42 % | 57 % |
| 16. | Anser du att du själv håller ordning och reda efter dig på arbetsplatsen? | 100 % | 0 % |
| | Standardisering | | |
| 17. | Upplever du att arbetsmoment är välplanerade innan de påbörjas? | 64 % | 36 % |
| 18. | Anser du att du har klara metoder för hur du utför ditt arbete? | 75 % | 25 % |
| 19. | Anser du att du har möjlighet att själv påverka hur ditt arbete utförs? | 92 % | 8 % |
| 20. | Anser du att ledningen uppmuntrar dig att komma med förslag på förbättringar av hur arbete kan utföras? | 75 % | 25 % |