



**KTH Arkitektur
och samhällsbyggnad**

Institutionen för Fastigheter och Byggnad
Samhällsbyggnad
Byggprojektledning

Examensarbete nr. 179
Masternivå, 30 hp

Logistikplanering under tidiga skeden hos svenska byggentreprenörer

Författare:
Therése Edén
Sara Sundelin

Stockholm 2012

Handledare:
Väino Tarandi

Examensarbete

Titel	Logistikplanering under tidiga skeden hos svenska byggtreprenörer
Författare	Therése Edén & Sara Sundelin
Institution	Byggvetenskap
Examensarbete nummer	179
Handledare	Väino Tarandi
Nyckelord	Logistikplanering, Byggindustri, Logistikanalys, Standardiserat arbetssätt, Tidigt skede, Byggtreprenör

Sammanfattning

Byggindustrin har i dagsläget en ineffektiv logistikhantering med otillfredsställande leverans- och materialflöden. I jämförelse med andra industrier sker många materialomflyttningar och risken för fördärvat material är stor. Det har påvisats att låg produktionsnivå till stor del beror på otillräcklig logistikplanering. Därför syftar detta examensarbete till att studera utformningen av logistikplanering för byggarbetsplatser under tidiga skeden hos svenska byggtreprenörer samt föreslå potentiella förbättringsmöjligheter.

Det har påvisats att förändringar är lättare att genomföra i början av ett projekt, därför behöver logistikplaneringen utföras under ett tidigt skede. Idag finns det inte något standardiserat arbetssätt för logistikhantering, därför krävs ett förändrat tankesätt gällande vikten av logistik inom byggindustrin.

Förekomsten av logistikenheter inom svenska byggtreprenörer är idag sällsynta. Genom att införa en liten central logistikenhet kan expertis inom logistikområdet tillföras på en nationell nivå. Logistikenheten kan bland annat utforma en standardiserad logistikanalys samt förbereda avtal med tredjepartlogistikföretag.

Logistikplaneringen bör bland annat bestå av en standardiserad logistikanalys, i form av en sammanfattad checklista där projekten lätt kan få en överblick av analysens innehåll. Logistikanalysen som rekommenderas är indelad i fyra avsnitt leveransanalys, materialanalys, APD-plan och inköparens underlag. Det rekommenderas även att tillhandahålla sammanfattande verklighetsbaserade typexempel till nya byggprojekt för att basera projektets logistikplanering från.

Det är lättare att finna incitament till att följa en plan om planeringen har utförts av individerna som ska använda den. Därför rekommenderas det att logistikplaneringen bör utföras av byggprojektets platschef, inköpare och logistikansvarig samt logistiker på regionnivå. Med tydliga rollbeskrivningar tidigt i projektet underlättas arbetet under hela byggprocessen, eftersom varje projektdeltagare är medveten om sina befogenheter och ansvarsområden.

Logistik är ett aktuellt diskussionsområde idag då satsningar inom detta kan generera fördelar i form av effektivare processer, ekonomiska vinster och nöjdare kunder. Dels kan en välutförd logistikplanering under ett tidigt skede skapa en effektivare leverans- och materialhantering på byggarbetsplatsen. Dessutom kan organisationsstrukturen förbättras med ett standardiserat arbetssätt, vilket skapar en trygghet i medarbetarnas roller. Logistikplaneringen kan genom detta generera konkurrensfördelar, dels i anbudsskedet men även för framtida långsiktiga samarbeten.

Förord

Detta examensarbete är det avslutande momentet på Civilingenjörsprogrammet Samhällsbyggnad med inriktningen Byggprojektledning (300 hp) vid Kungliga Tekniska Högskolan. Uppdragsgivaren var NCC Construction Sverige, region Stockholm/Mälardalen och utfördes under våren 2012.

Författarna vill rikta ett stort tack till deras handledare som under examensarbetets gång bistått med vägledning och kunskap inom logistik samt givit goda råd över utförandet av examensarbetet. Väino Tarandi, handledaren vid Kungliga Tekniska Högskolan, tack för att ni har bistått med sympatisk och konkret handledning. Sandra Sävström, handledaren vid NCC Construction Sverige, tack för ert inspirerande engagemang för logistik och tillgången till referensprojekten.

Utöver handledarna vill författarna också tacka respondenterna vid referensprojekten samt sakkunniga som bidragit till examensarbetets empiriska innehåll och slutsatser.

Tack till:

Anders Lindkvist
Camilla Faleberg
Göran Hamrin
Harald Sundin
Jessica Lindbergh
Jihad Ghaziri

Johanna Strömgren
Kajsa Simu
Kim Tornell
Mats Bergquist
Mats Fryxell
Mats-Erik Mattsson

Mikael Henning
Mike Wood
Stefan Fenelius
Tina Karrbom Gustavsson
Tobias Karlsson
Tomas Wikander

Stockholm, 30 maj 2012

Sara Sundelin och Therése Edén

Master of Science thesis

Title	Logistic planning during the design phase at Swedish Contractors
Authors	Therése Edén & Sara Sundelin
Department	Built Environment
Master Thesis number	179
Supervisor	Väino Tarandi
Keywords	Logistic Planning, Construction Industry, Logistic Analyze, Standardization , Design Phase, Contractors

Abstract

The construction industry has an inefficient logistics management with an unsatisfied delivery and material flows. In comparison to other industries, the construction industry has more additional work due to rearrangements of materials and higher risk for damaged materials. It is proved that inadequate logistics planning creates a low production rate. Therefore, this master thesis aims to study the Swedish Contractors logistics planning for construction sites during the design phase to provide potential improvements.

Changes are easier to implement at an early stage, therefore the logistics planning should be conducted during the design phase. Today there is no standardized approach to logistics management, therefore a new mindset is required regarding the importance of logistics in the construction industry.

Logistics units are rare at the Swedish Contractors, but an implementation of a small central logistics unit will enhance expertise within the logistic field. The unit can develop a standardized logistic analyze and prepare contracts with third-party logistics companies.

Logistics planning should consist of a standardized logistic analyze, a checklist for the projects to easily get an overview of the required content. The logistic analyze contains of four sections; supply analyze, material analyze, APD-plan and purchasing data. It is also recommended to provide the new construction projects with summarized cases, to base their logistics planning from.

It is easier to find incentives to follow a plan if the planning is carried out by the individuals who will use it. Therefore it is recommended that the logistics planning should be conducted by the construction project manager, the purchaser, the logistics manager and logistics experts. A distinct role description early in the project enhances the work performance, as each project participant is aware of each other's authorities and responsibilities.

Logistics is a current area of discussion, as investments in logistics can generate benefits such as; more efficient processes, economic profits and satisfied clients. A well conducted logistics planning during the design phase can create a more efficient Supply Chain Management at the site. In addition, the organizational structure can be improved by a standardized approach, which generates a confident amongst the employees. Logistics planning can also generate competitive advantage at the tendering phase and enhance for long-term relationships.

Acknowledgement

This thesis is the concluding element of the Master Program Built Environment with the track Construction Project Management (300 hp), at The Royal Institute of Technology. The thesis was written for NCC Construction Sweden, Stockholm/Mälardalen and conducted in spring 2012.

The authors wish to express their gratitude to their supervisors during the thesis process, which has assisted with guidance and expertise within the logistic field and also gave good advices on the execution of the thesis. Väino Tarandi, supervisor at The Royal Institute of Technology, thank you for your sympathetic and useful guidance. Sandra Sävström, supervisor at NCC Construction Sweden, thank you for your inspiring commitment to logistics and the access to the reference projects.

In addition to the supervisors the authors also wants to thank the respondents at the reference projects and experts who contributed to the thesis empirical content and conclusions.

Thanks to:

Anders Lindkvist
Camilla Faleberg
Göran Hamrin
Harald Sundin
Jessica Lindbergh
Jihad Ghaziri

Johanna Strömgren
Kajsa Simu
Kim Tornell
Mats Bergquist
Mats Fryxell
Mats-Erik Mattsson

Mikael Henning
Mike Wood
Stefan Fenelius
Tina Karrbom Gustavsson
Tobias Karlsson
Tomas Wikander

Stockholm, May 30, 2012

Sara Sundelin & Therése Edén

Innehållsförteckning

1	Introduktion	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte.....	1
1.3	Frågeställningar	1
1.4	Avgränsningar.....	2
1.5	Disposition.....	2
1.5.1	Introduktion.....	2
1.5.2	Metod	2
1.5.3	Teori.....	2
1.5.4	Empiri	2
1.5.5	Analys	2
1.5.6	Rekommendationer & Slutsatser	2
2	Metod.....	3
2.1	Forskningsansats	3
2.2	Undersökningsmetod.....	3
2.3	Tillvägagångssätt	3
2.4	Datainsamling.....	3
2.4.1	Primärdata	3
2.5	Metod- och källkritik	4
3	Teori	6
3.1	Logistik.....	6
3.2	Logistik i byggindustrin.....	6
3.2.1	Supply Chain Management	7
3.2.2	Lean	8
3.2.3	Just In Time.....	9
3.3	Andra industrier	10
3.4	Logistikplanering i byggindustrin	11
3.5	Samarbete och kommunikation	12
3.6	Konkurrensfördelar	12

3.7	Barriärer	13
3.8	Utvecklingstrender	13
4	Empiri	14
4.1	Byggentreprenörens logistikorganisation	14
4.2	Referensprojekt.....	15
4.2.1	Clarion Hotel Arlanda	15
4.2.2	Isafjord 1.....	15
4.2.3	Project 21	15
4.2.4	Signal fabriken	15
4.3	Vikten av logistik	16
4.4	Logistikplanering	16
4.4.1	Innehåll.....	16
4.4.2	Parter som ska ta fram planeringen	17
4.4.3	Upphandling av underentreprenörer.....	18
4.4.4	Konkurrensfördelar	18
4.5	Produktion.....	19
4.5.1	Extern kontra intern	19
4.6	Barriärer	20
4.6.1	Inte förändringsbenägna	20
4.6.2	Otydliga roller.....	21
4.6.3	Inköpsmönster.....	21
4.7	Framtidspotential.....	21
4.7.1	Flöden.....	22
4.7.2	Förändringar inom de egna leden	22
4.7.3	Tredjepartslogistikföretag.....	23
4.7.4	Praktiska lösningar	23
5	Analys.....	24
5.1	Vikten av logistik	24
5.2	Logistikplanering	24
5.3	Produktion.....	25
5.4	Barriärer	26

5.5	Framtidspotential	27
6	Rekommendationer & Slutsatser	29
6.1	Rekommendationer	29
6.1.1	Vilka delar bör inkluderas i logistikplaneringen?	29
6.1.2	Vilka parter bör vara med och utforma logistikplaneringen?	31
6.1.3	Hur kan byggtreprenören påverkas av logistikplanering i tidiga skeden?	32
6.2	Slutsatser	32
6.3	Förslag på framtida studier	33
7	Referenser	34
7.1	Vetenskapliga artiklar	34
7.2	Litteratur	35
7.3	Intervjuer	36
7.4	Digitala referenser	36
8	Bilaga A – Intervjumallar	37
8.1	Intervjumall – NCC Produktionsmall	37
8.2	Intervjumall – Kundmall	38
8.3	Intervjumall – Intern sakkunnig	39
8.4	Intervjumall – Extern sakkunnig	40

Figurförteckning

Figur 1. Examensarbetets disposition.....	2
Figur 2. Examensarbetets processflöde	3
Figur 3. Uppdelning av examensarbetets referenser	4
Figur 4. Översikt av referensernas publiceringsår.....	5
Figur 5. Lean inom byggindustrin.....	8
Figur 6. Toyotas sju huvudtyper av slöseri	8
Figur 7. Elva huvudprinciper inom Lean	9
Figur 8. Logistikplaneringens innehåll.....	11
Figur 9. Mål för att förbättra logistiken.....	11
Figur 10. Byggprocessens logistikaktiviteter	12
Figur 11. Fyra nyckelfaktorer för lyckad implementering av Supply Chain Management.....	13
Figur 12. Översikt över regionstabens verksamhet på NCC Construction Sverige	14
Figur 13. Frågeställningar vid leveransflöden.....	17
Figur 14. Logistikplaneringens viktigaste aktörer.....	18
Figur 15 Förslag till organisationsförändring inom NCC Construction Sverige.....	31
Figur 16. Logistikplaneringens aktörer	31
Figur 17. Slutsatser av rekommendationer.....	32

Tabellförteckning

Tabell 1. Checklista för en logistikanalys	30
--	----

1 Introduktion

Beskriver bakgrunden till examensarbetet och dess syfte. I kapitlet klargörs huvudfrågeställningen med tillhörande delfrågeställningar. Examensarbetets avgränsningar presenteras i avsikt att vara ett underlag för arbetets resultat. I slutet av kapitlet presenteras examensarbetets disposition.

1.1 Bakgrund

Idag är kunderna i byggindustrin mer involverade genom hela byggprocessen, vilket ställer krav på andra faktorer utöver priset i anbudet. Tidigare handlade byggindustrins logistik mestadels om att minska kostnaderna, men idag börjar logistiken också ses som en viktig konkurrensfördel. (Mentzer et al., 2001)

Byggindustrin har halkat efter med implementering av logistik i förhållande till många andra produktionsindustrier (Vidalakis et al., 2011). Den svenska byggindustrin behöver därför förändras för att aktivt använda logistik som ett verktyg.

Genom en logistikplanering i ett tidigt skede kan kundvärden skapas som i sin tur leder till bättre resultat för företaget (Mentzer et al., 2001). I produktionsfasen underlättar logistikplanering koordinationen av leverans- och materialflöden samt arbetskraft (Agapiou et al., 1998). För att nå goda projektresultat behövs det därför allokeras tid i planeringsfasen till logistikplanering, vilket kan motverka förseningar i materialflödena (Sarker et al., 2011).

Kundens syn på företaget beror dels på slutprodukten men också hur smidig processen har varit under tiden. Därför är det viktigt att satsa på logistik i byggindustrin för att införskaffa konkurrensfördelar åt företaget, uppnå kundvärden och skapa långsiktiga samarbeten i framtiden. (Eriksson, 2010)

Examensarbetet har följt en byggtreprenör under 20 veckor för att analysera vikten av logistikplanering för byggarbetsplatser i tidiga skeden. Studierna baseras på fyra referensprojekt av kommersiella fastigheter inom Stockholmsområdet. Projekten var i olika stadier men gemensamt för alla var deras storlek och komplexitet. Förutom byggtreprenörens syn på logistik har även dess kunder och sakkunniga inom området intervjuats.

1.2 Syfte

Syftet med examensarbetet är att studera utformningen av logistikplanering för byggarbetsplatser under tidiga skeden hos svenska byggtreprenörer samt föreslå potentiella förbättringar.

1.3 Frågeställningar

Med hänsyn till syftet och byggtreprenörens förväntningar på examensarbetet skapades en huvudfrågeställning med tre tillhörande delfrågeställningar.

Hur kan svenska byggtreprenörer utforma logistikplanering för byggarbetsplatser i tidiga skeden?

- Vilka delar bör inkluderas i logistikplaneringen?
- Vilka parter bör vara med och utforma logistikplaneringen?
- Hur kan byggtreprenören påverkas av logistikplanering i tidiga skeden?

1.4 Avgränsningar

För att konkretisera problemet och uppnå tydliga slutsatser kring frågeställningarna har vissa avgränsningar genomförts. Studierna har avgränsats till logistikplanering i tidiga skeden med avseende på byggarbetsplatslogistik. Referensprojekten som valdes är alla stora, komplexa och kommersiella projekt inom Stockholmsområdet, slutsatserna är därför avgränsade till dessa förutsättningar. Samtliga referensprojekt var pågående och hade en logistikplanering samt tillhörde samma byggtreprenör. Logistikplaneringens ekonomiska inverkan studerades inte för referensprojekten, eftersom frågeställningarna bygger på potentiella effekter av logistikplanering i ett tidigt skede inom byggindustrin. Även projektens detaljerade logistikflöde förbisågs då generella lösningar eftersöktes.

1.5 Disposition

Examensarbets disposition är baserat på de akademiska kraven samt uppfyllandet av ett logiskt flöde i arbetet, se Figur 1.



Figur 1. Examensarbetets disposition

1.5.1 Introduktion

Beskriver bakgrunden till examensarbetet och dess syfte. I kapitlet klargörs huvudfrågeställningen med tillhörande delfrågeställningar. Examensarbetets avgränsningar presenteras i avsikt att vara ett underlag för arbetets resultat. I slutet av kapitlet presenteras examensarbetets disposition.

1.5.2 Metod

Metodkapitlet innehåller forskningsansats, undersökningsmetod, tillvägagångssätt, datainsamling, metod- och källkritik. Syftet med kapitlet är att styrka examensarbetets reliabilitet och validitet samt att ge bakgrund för det tillvägagångssätt som valts.

1.5.3 Teori

I detta kapitel presenteras tidigare publicerad teori inom ämnesområdet logistik, med särskilt avseende på logistikplanering i byggindustrin. Teorikapitlet har till avsikt att ge läsaren en teoretisk bakgrund av examensarbetets frågeställningar. Kapitlets innehåll ligger till grund för examensarbetets empiri, analys och diskussion.

1.5.4 Empiri

Empirin presenterar erfarenheter från byggtreprenören och sakkunniga genom intervjuer, observationer samt interna dokument. Syftet är att sakligt sammanfatta erfarenheterna, därför dras inga slutsatser eller analyser i detta kapitel.

1.5.5 Analys

I analysen sammankopplas och jämförs teorins och empirins erfarenheter. Syftet är att analysen ska konkretisera problemet ur ett teoretiskt samt praktiskt perspektiv för att skapa ett underlag till examensarbetets rekommendationer och slutsatser.

1.5.6 Rekommendationer & Slutsatser

I kapitlet presenteras rekommenderade praktiska lösningar till examensarbetets frågeställningar. Rekommendationerna bygger på den studerade byggtreprenörens nuvarande organisation. Sammanfattade slutsatser presenteras i kapitlet samt förslag till intressanta framtida studier.

2 Metod

Metodkapitlet innehåller forskningsansats, undersökningsmetod, tillvägagångssätt, datainsamling, metod- och källkritik. Syftet med kapitlet är att styrka examensarbetets reliabilitet och validitet samt att ge bakgrund för det tillvägagångssätt som valts.

2.1 Forskningsansats

Forskningsansatsen bygger på en kvalitativ ansats för att skapa en förståelse samt ge en inblick i byggprocessens logistikplanering (Ghauri och Grønhaug, 2010). En kvalitativ ansats används när något omätbart ska förklaras (Halvorsen och Andersson, 1992). ”Syftet med kvalitativ forskning är just att upptäcka och beskriva vilka fenomen som finns på det studerade området” (Stukát, 2005). Den kvalitativa ansatsen passar därför in på examensarbetets frågeställningar.

2.2 Undersökningsmetod

En explorativ undersökningsmetod valdes för att angripa det ostrukturerade problemet med de tillgängliga resurserna (Stukát, 2005). Denna metod baseras delvis på observationer och datainsamling från teoristudie, platsbesök och intervjuer (Ghauri och Grønhaug, 2010). Den explorativa undersökningsmetoden skapar en helhetsbild med en bred insikt i ämnet (Halvorsen och Andersson, 1992).

2.3 Tillvägagångssätt

Ett induktivt tillvägagångssätt användes för att förklara och förstå helheten av logistikplanering i byggprocessen (Halvorsen och Andersson, 1992). Det induktiva tillvägagångssättet har inga klara hypoteser utan istället utreds begreppen. Generella slutsatser kring tidiga skeden hos svenska byggtreprenörer kan dras från den empiriska observationen (Ghauri och Grønhaug, 2010). Examensarbetets processflöde består av tre steg, se Figur 2.



Figur 2. Examensarbetets processflöde

2.4 Datainsamling

Datainsamlingen i examensarbetet består av primärdata inhämtad genom teoristudie, platsbesök och intervjuer. Primärdata är ny data som samlats in medan sekundärdata är istället tidigare tillgänglig data (Halvorsen och Andersson, 1992). Insamlad data har varit av betydelse för examensarbetet, dock har ett urval gjorts för att bibehålla fokus inom logistikområdet samt möjliggöra slutsatser av data (Ghauri och Grønhaug, 2010).

2.4.1 Primärdata

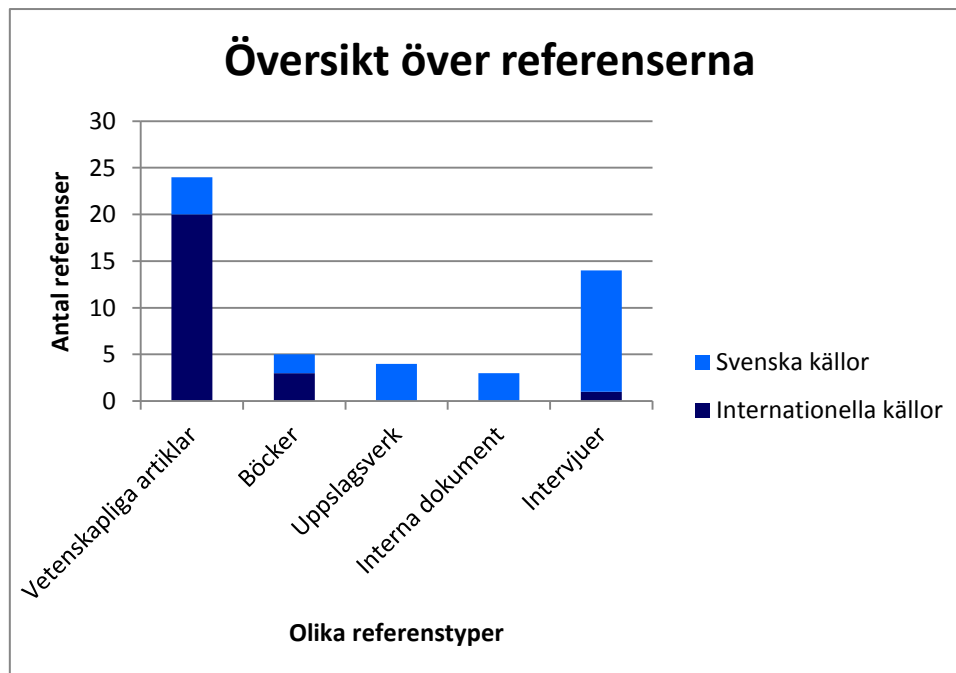
Genom en teoristudie har primärdata samlats in med syftet att få en djupare förståelse kring ämnet och skapa en teoretisk grund inför intervjuerna. Teoristudien fokuserar på logistikbegreppet med avseende på byggindustrin. Vad är logistik och logistikplanering? Hur ser nuläget ut? Vad finns det för fördelar och framtidspotential? Hur använder andra industrier logistik?

De primärdata som huvudsakligen användes var semistrukturerade fältintervjuer och platsbesök på referensprojekten. Kunder och projektdeltagare involverade i referensprojekten samt sakkunniga inom området har intervjuats. Dessa respondenter valdes för att infånga hela byggprocessen, från anbudsfrågan till färdigställande av projektet. Semistrukturerade fältintervjuer är anpassningsbara till respondenten och passade därför till det valda ämnet (Stukát, 2005). Respondenterna hade tillfälle att utveckla sin syn kring ämnet samtidigt som intervjuarna styr samtalet (Ghauri och Grønhaug, 2010). Det gav möjligheten att hitta nya synsätt kring ett tidigare etablerat ämne och därmed inte vara låsta till en strukturerad intervjumall (Stukát, 2005).

Fyra olika intervjuguider skapades beroende på vilken typ av respondent som intervjuades, se Bilaga A. De olika respondenterna var en entreprenadingenjör, två projektchefer, två logistikansvariga, två kunder samt sju sakkunniga varav två interna och fem externa. Varje respondent intervjuades vid ett tillfälle med syfte att få deras syn på logistikplanering i tidiga skeden. Intervjuerna spelades in och transkriberades för att säkerhetsställa kvalitén på primärdata. Detta förenklade analysen i efterhand av respondenternas svar samt möjliggjorde citering. För att skapa en mer öppen intervjumiljö valdes att anonymisera respondenterna.

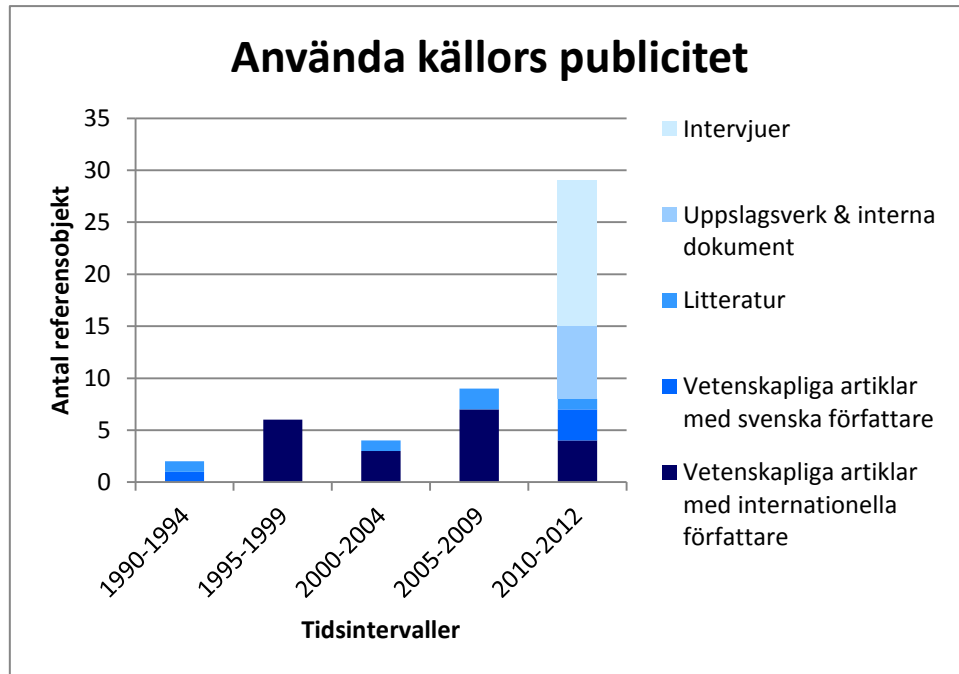
2.5 Metod- och källkritik

Teoristudien baserades till stor del på internationell litteratur, se Figur 3, vilket ger en generell syn av logistik. Svårigheter att hitta vetenskapliga artiklar inom logistikområdet för den svenska byggindustrin har påträffats, se Figur 3. En anledning kan vara att logistik inom svensk byggindustri är ett relativt nytt fokusområde, vilket kan utläsas i Figur 4 då de flesta svenska vetenskapliga artiklarna som har använts är publicerade under de senaste tre åren.



Figur 3. Uppdelning av examensarbetets referenser

Den största delen av referenserna som har använts i examensarbetet är publicerade under de senaste åren, se Figur 4. Äldre vetenskapliga artiklar har använts då dessa artiklar fortfarande är relevanta eftersom de är grunden inom logistikområdet. Under teoristudien har det varit svårt att konkretisera nackdelar med Lean då det finns få kritiska artiklar om Lean.



Figur 4. Översikt av referensernas publiceringsår

Reliabilitet är viktigt för att uppnå tillförlitliga resultat (Stukát, 2005). Teoristudien baserades på artiklar och böcker från trovärdiga databaser respektive bokförlag. Dessutom har en analys av beroendet utförts för att säkerhetsställa reliabiliteten hos teorin.

Semistrukturerade intervjuer är ett vanligt tillvägagångssätt i en kvalitativ ansats då det anses vara bättre än strukturerade intervjuer. Däremot kritiserar metodens reliabilitet för dess subjektiva tolkning av intervjuarens egna erfarenheter, tankar och känslor. Fyra olika referensprojekt har studerats i examensarbetet, vilket också kan anses påverka reliabiliteten av generaliserande slutsatser inom svensk byggindustri. (Stukát, 2005)

Validiteten av mätinstrumenten anger hur bra resultaten motsvarar avsikten (Stukát, 2005). Intervjuguiderna utformades utifrån teoristudien och i samråd med handledare. Valet att spela in och transkribera intervjuerna medförde en god validitet som skapar högre reliabilitet (Halvorsen och Andersson, 1992). Dock kritiserar det induktiva tillvägagångssättet för att vara mindre trovärdigt, eftersom data baserats på empiriska observationer (Ghauri och Grønhaug, 2010).

3 Teori

I detta kapitel presenteras tidigare publicerad teori inom ämnesområdet logistik, med särskilt avseende på logistikplanering i byggindustrin. Teorikapitlet har till avsikt att ge läsaren en teoretisk bakgrund av examensarbetets frågeställningar. Kapitlets innehåll ligger till grund för examensarbetes empiri, analys och diskussion.

3.1 Logistik

Logistik handlar om att ha rätt material på rätt plats vid rätt tillfälle och är ett viktigt verktyg som härstammar från tillverkningsindustrin (Agapiou et al., 1998, Zhongfu och Jianshuang, 2008). Från början fokuserade logistiken mestadels på produktflöden, men har på senare år utvecklats till en strategi för hantering av både informations- och materialflöden (Nationalencyklopedin, 2012d). Vidalakis et al. (2011) hävdar att i avsaknad av fungerande logistik skulle inget material levereras, inga produkter bli tillverkade och inga kunder vara nöjda.

Hela processen från utvinning av naturmaterial till den slutgiltiga produkten påverkas av logistik, där hörnstenarna består av transport och fördelning av material (Agapiou et al., 1998). Enligt Agapiou et al. (1998) krävs en integrerad planering av leveranserna i förhållande till aktiviteterna på arbetsplatsen. Produktionen påverkas av olika resurser i form av arbetskraft, material och verktyg som kräver planering för att skapa en effektiv process samt lönsamhet (Sarker et al., 2011).

På senaste tiden har vikten av logistik fått en utökad förståelse inom näringslivet samt i den akademiska världen och anses idag vara en konkurrensfördel (Mentzer et al., 2001). För att kunna skapa dessa konkurrensfördelar är det viktigt att förstå logistikens inverkan samt införa den i företagets övergripande strategi (Persson, 1991).

3.2 Logistik i byggindustrin

Byggindustrin är känd för projektförseningar, budgetöverstigningar och missnöjda kunder (Bankvall et al., 2010, Eriksson, 2010, Vidalakis et al., 2011). För att tillgodose dessa problem behöver produktionen effektiviseras med en logistikplanering som tar hänsyn till koordinering av arbetskraft, material och maskiner (Sarker et al., 2011). Supply Chain Management, Lean och Just In Time har introducerats i byggindustrin för att effektivisera produktionen samt generera större kundvärden (Bankvall et al., 2010). Dock anser Bankvall et al. (2010) att dessa koncept ännu inte har haft den önskade genomslagskraften.

Projektens komplexitet tilltar med antalet involverade parter, vilket också försvårar integrationen av logistikkoncepten (Briscoe och Dainty, 2005, Segerstedt och Olofsson, 2010). De olika typer av parter som vanligtvis är involverade i ett byggprojekt är beställare, byggtreprenör, underentreprenör, leverantör och tillverkare (Cheng et al., 2010).

Logistik inom byggindustrin består dels av planering, koordinering och kontroll av materialflöden från utvinning av naturtillgångar till färdigställande av projekt (Agapiou et al., 1998). Ett byggprojektets kvalitet och slutkostnad påverkas av byggnadsmaterialets kvalitet och hantering under produktionen (Laage-Hellman och Gadde, 1996, Sobotka och Czarnigowska, 2005, Vidalakis et al., 2011). För att skapa en effektiv materialhantering krävs gemensamma överenskommelser mellan parterna (Agapiou et al., 1998).

Inom byggindustrin är det vanligt att ad hoc-lösningar används vid materialleveranser (Clausen, 1995). En ad hoc-lösning är en tillfällig och oftast inte tillfredställande lösning (Nationalencyklopedin, 2012a). Med detta lösningssätt beställs material väldigt sent, vilket kan medföra förseningar i byggprocessen om inte leverantören har rätt materialvolym (Agapiou et al., 1998, Vrijhoef och Koskela, 2000). En ad hoc-lösning kan också innebära att stora materialvolymmer beställs utan kontroll av byggarbetsplatsens behov. Beställningar av stora materialvolymmer förekommer inom byggindustrin för att försäkra att materialet finns på byggarbetsplatsen (Akintoye, 1995, Vrijhoef och Koskela, 2000). Förvaring av material på byggarbetsplatsen kan vara svårt då materialet ofta kräver stort lagringsutrymme samt riskeras att bli förstört av dels materialhantering och rådande väderförhållanden (Agapiou et al., 1998). Akintoye (1995) hävdar också att det är oekonomiskt att tillhandahålla stora materialvolymmer eftersom förvarings- och försäkringskostnaderna ökar. Enligt Agapiou et al. (1998) anses byggarbetsplatsen till och med vara den sämsta tänkbara platsen att lagra material på, då den frekventa aktiviteten som sker med människor och maskiner på byggarbetsplatsen kan skada materialet.

3.2.1 Supply Chain Management

Under 1990-talet utvecklades konceptet Supply Chain Management i tillverkningsindustrin när ökad konkurrens på marknaden krävde ett systemiserat förhållningssätt (Vidalakis et al., 2011). Världen påverkades av Japans sätt att systematisera logistiken på ett konkurrenskraftigt sätt mellan leverantörer, tillverkare, distributer, återförsäljare och kunder. Supply Chain Management innebär leverans av både kundvärden och ekonomiska värden med en synkroniserad hantering av informations- och materialflöden (Akintoye et al., 2000, Sobotka och Czarnigowska, 2005). En produkt levereras genom samarbeten mellan flera av varandra beroende företag (Vidalakis et al., 2011). Supply Chain Management skapar ett nätverk bestående av hanteringsprocesser för material, produkter, tjänster och information som kan uppstå i många varierande former (Briscoe och Dainty, 2005, Cheng et al., 2010).

Supply Chain Management kan effektivt minska kostnaderna med särskilt avseende på produktionskostnaderna (Akintoye et al., 2000, Cheng et al., 2010). Konceptet kan också öka kundvärdet, förenkla beslutsfattandet och underlätta förändringar (Cheng et al., 2010). Med en välfungerande Supply Chain Management delas informationen av projektdeltagarna vilket motverkar felinformerings som i sin tur kan motverka förseningar.

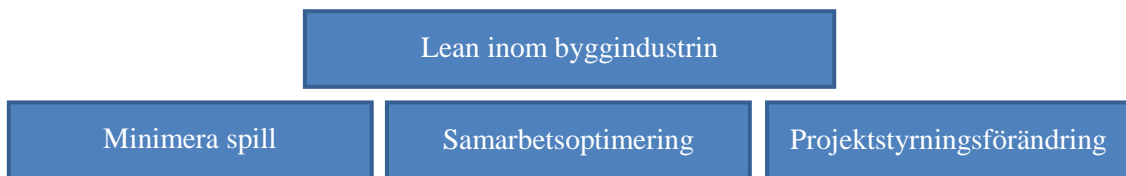
Byggindustrins Supply Chain Management baseras på andra industriernas strategier inom området (Cheng et al., 2010). Den största satsningen vid införande av Supply Chain Management har varit att fokusera på produktionsfasen (Vidalakis et al., 2011). För att skapa ett fungerande koncept har metoder och tekniker inom byggindustrin kombinerats med kunskaper från andra industrier. Vrijhoef och Koskela (2000) hävdar att byggindustrins Supply Chain Management inte är tillräcklig och behöver förbättras.

Supply Chain Management inkluderar också samarbetsstrategier mellan projektets parter för att skapa ett effektivt informationsflöde (Vidalakis et al., 2011). Däremot har studier visat att Supply Chain Management kan vara svårt att införa (Briscoe och Dainty, 2005). En anledning till det är att den projektbaserade byggindustrin särskiljer sig från tillverkningsindustrin eftersom varje projekt har unika förutsättningar (Segerstedt och Olofsson, 2010). Tillsammans med kvalitetsstyrning och samarbetsavtal, även kallad partnering, kan Supply Chain Management förebygga samt lösa stora problem inom byggindustrin (Akintoye et al., 2000).

3.2.2 Lean

Lean är en tidseffektiv och resursnål produktionsmetod som fokuserar på kundens intressen (Nationalencyklopedin, 2012c). Arbetssättet används för att tillverka kundens önskemål med minimalt antal resurser (Howell, 1999). Aktiviteter som inte är värdeskapande elimineras för att skapa en sådan kostnadseffektiv produkt som möjligt (Nationalencyklopedin, 2012c). Sörqvist (2004) anser att ”Lean består av övergripande strategier och filosofier gällande hur en verksamhet skall drivas på ett resursnålt och kundorienterat sätt, kompletterat med ett antal konkreta verktyg och metoder som kan användas för att uppnå hög effektivitet”.

Idag använder många industrier Lean för att effektivisera produktionen, dock har den projektbaserade byggindustrin inte tillämpat Lean i lika stor utsträckning än (Eriksson, 2010). Studier visar att införande av Lean inom byggindustrin kan förbättra kvalitén samt minska kostnader och projekttiden (Howell et al., 2011). Det har också påvisats att projektförändringar är sällsynta i Lean-baserade projekt. Eriksson (2010) anser att Lean inom byggindustrin kan delas in i tre delar innehållande minimering av spill, optimering av samarbeten och införande av strukturell projektstyrningsförändring, se Figur 5. En projektstyrningsförändring syftar till att förbättra arbetet under de tidiga skedena, skapa långsiktiga samarbeten, minska konkurrensytan samt vidareutbildning av medarbetare.

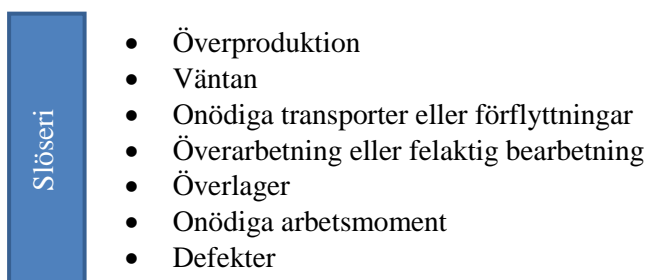


Figur 5. Lean inom byggindustrin

En process ur ett Lean perspektiv baseras på att först kartlägga aktiviteter av värde för att sedan följa materialets väg genom hela processen (Liker et al., 2009). Lean-verktygen kan på ett systematiskt sätt identifiera och minimera slöseri och förluster (Sörqvist, 2004).

Bilindustrin har uppmärksammats genom Toyotas effektiva arbetssätt att skapa kvalitativa produkter. Deras unika modell The Toyota Production System var grunden till Lean production, som är det dominerande arbetssättet inom tillverkningsindustrin. Toyotas förhållningsätt till Lean skiljer sig från många andras, då de ser till helheten och integrerar de högsta cheferna i den dagliga verksamheten. (Liker et al., 2009)

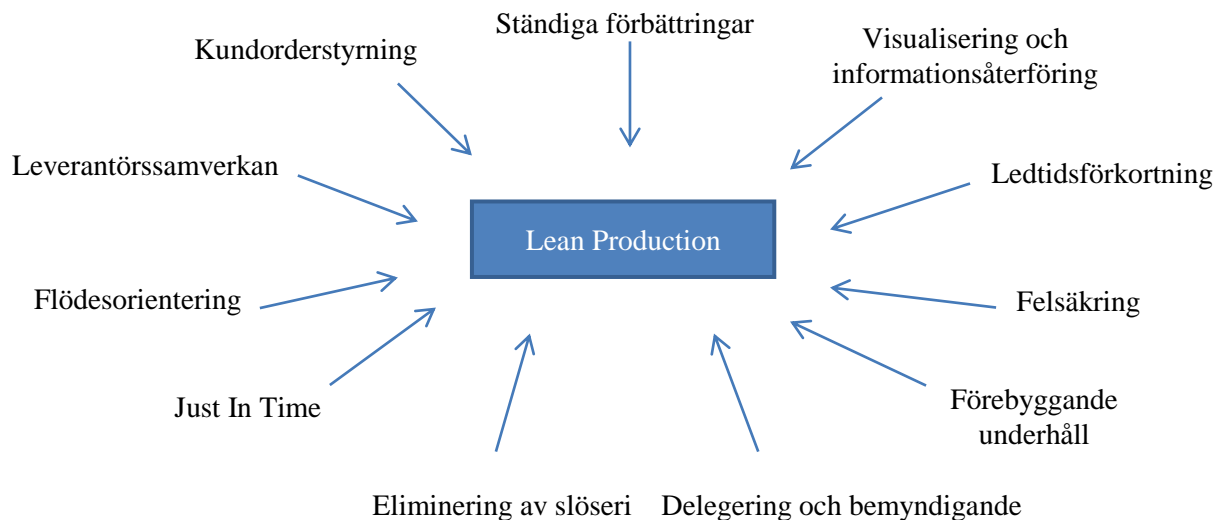
En flexibel produktion kan generera högre produktivitet och produktkvalité samt nöjdare kunder. Ett av Toyotas fokusområden har varit att eliminera tids- och materialslöseri i varje steg under hela processen. Sju huvudtyper av slöseri som inte genererar något värde för slutprodukten har identifierats av Toyota, se Figur 6. (Liker et al., 2009)



Figur 6. Toyotas sju huvudtyper av slöseri

Överproduktion anses vara den allvarligaste av dessa då det ger upphov till störst mängd slöseri. Det är viktigt att inte producera mer än vad som behövs då mellanlagring under processen kan leda till suboptimerade beteenden som i sin tur kan minska motivationen hos medarbetarna. Det kan också leda till att en defekt produkt upptäckas för sent i lagret, vilket fördröjer produktionen. (Liker et al., 2009)

Enligt Sörqvist (2004) finns det elva huvudprinciper inom Lean, se Figur 7. De är ständiga förbättringar, visualisering och informationsåterföring, ledtidförkortning, felsäkring, förebyggande underhåll, delegering och bemyndigande, eliminering av slöseri, Just In Time, flödesorientering, leverantörssamverkan samt kundorderstyrning



Figur 7. Elva huvudprinciper inom Lean

Vid införandet av Lean inom byggindustrin är det viktigt att tänka långsiktigt med ständiga förbättringar (Eriksson, 2010). Hantering av materialspill är enligt Eriksson (2010) den viktigaste delen inom Lean. En välorganiserad och ren byggarbetsplats underlättar materialhanteringen och minimerar spillet. Inom Lean används även prefabrikation för att minska produktionstiden och materialspillet vilket förbättrar arbetsmiljön. Detta är beprövat i japanska industrier där de fokuserar på logistikhantering mellan olika parter (Segerstedt och Olofsson, 2010). Lean tillsammans med Just In Time används för att kontinuerligt förbättra och förenkla organisationens processer (Sörqvist, 2004). Däremot har Lean inom byggindustrin inte uppnått samma vinstfördelar som i tillverkningsindustrin (Crowley, 1998). Crowley (1998) anser att drivfaktorn inom byggindustrin är marknaden och inte tekniken, men hävdar dock att en korrekt implementering av Lean underlättar de interna processerna, genererar konkurrensfördelar och producerar kvalitativare byggnader till en lägre kostnad.

Fördelarna med Lean är många, dock hävdar Katayama och Bennett (1996) att dessa fördelar inte kan generaliseras för alla marknader. Jørgensen och Emmitt (2008) anser att litteraturen har predikat endast den positiva bilden av Lean och att även nackdelarna bör belysas. Lean strategier har kritiserats för att negativt påverka de anställdas arbetsmiljö med ökad stressfaktor (Jørgensen och Emmitt, 2008, Mehri, 2006). I denna miljö anser Mehri (2006) även att säkerheten påverkas negativt och att de anställdas moral minskar.

3.2.3 Just In Time

Materialkostnaden till ett byggprojekt utgör en av de större kostnaderna (Akintoye, 1995). Ibland uppstår en oekonomisk lagerförvaring på byggarbetsplatsen på grund av att material beställs i för stora volymer. Just In Time är en metod som används för att leverera material med rätt volym vid rätt tid till

rätt plats (Akintoye, 1995, Nationalencyklopedin, 2012b, Ng et al., 2009, Salem et al., 2006, Zhongfu och Jianshuang, 2008). Även denna metod härstammar från Japan och Toyotas fabriker för att minska lagerkostnaderna (Nationalencyklopedin, 2012b). Grundaren till Toyota Motor Company ansåg att Just In Time handlar om att producera, leverera och få betalt av kunden innan betalningen till leverantören sker (Sörqvist, 2004).

Produktiviteten och kvalitén kan förbättras med Just In Time genom minimering av lagerhållning, inventering och produktionskostnad. Metoden kräver flera lastbilar i rörelse för att leva upp till byggarbetsplatsens behov, vilket ökar leverenskostnaderna men samtidigt minskar lagerkostnaderna. (Ng et al., 2009)

Tre metoder som tillhör Just In Time är Kanban-systemet, produktionsutjämning och reducering av aktiviteter (Salem et al., 2006). Kanban-systemet syftar till att visualisera leveransbehovet (Nationalencyklopedin, 2012b, Salem et al., 2006). Produktionsutjämning används för att ha rätt produkter i rätt ordning i produktionen (Salem et al., 2006). Genom reducering av antalet aktiviteter förkortas produktionsledet samt produktionstiden.

Just In Time är inte lika populärt inom byggindustrin som i tillverkningsindustrin (Ng et al., 2009). Inom andra industrier har Just In Time använts under en längre tid och visats sig inte alltid vara det effektivaste sättet att hantera material eftersom det krävs flera transporter (Vidalakis et al., 2011). Däremot har studier visat att införandet av Just In Time i byggindustrin kan minimera produktions-tiden samt behovet av lagerhållning (Ng et al., 2009). För tredjepartslogistikföretag är det lämpligt att använda sig av Just In Time då de kan leverera materialet mer frekvent till byggarbetsplatsen, men i mindre volymenheter (Zhongfu och Jianshuang, 2008).

3.3 Andra industrier

En av skillnaderna mellan byggindustrin och tillverkningsindustrin är att tillverkningsindustrin inte arbetar projektbaserat och kan därför skapa standardiserade processer med långtgående leverantörs-avtal (Segerstedt och Olofsson, 2010). Dessa avtal inkluderar logistiklösningar som kan minimera bortfall i produktionen. Tillverkningsindustrin är ledande på att använda logistik och Supply Chain Management strategier för att skapa goda resultat (Akintoye et al., 2000). Logistikhantering i tillverkningsindustrin är lättföränderlig och fokuserar på ständiga förbättringar av processerna i linjeproduktionen. Det har varit lättare för tillverkningsindustrierna att ta till vara på fördelarna med logistik och Supply Chain Management i förhållande till de projektbaserade industrierna (Akintoye et al., 2000, Segerstedt och Olofsson, 2010).

I tillverkningsindustrierna har flera IT-verktyg utvecklats för att förenkla logistiken mellan leverantörerna och industrierna. Dessa verktyg har underlättat kommunikationen och distributionen av materialflödena. IT-verktygen har inte varit tillräckligt flexibla vid förändrade omständigheter och har därför varit svåra och kostsamma att implementera i projektbaserade industrier. (Cheng et al., 2010)

Toyota är ett av framgångsexemplen på hur logistik och framförallt Lean kan implementeras i produktionen för att skapa lyckade resultat (Eriksson, 2010). Det har upptäckts av både konkurrenter inom bilindustrin och andra industrier som ett framgångskoncept värt att kopiera. Logistik och Supply Chain Management har implementeras med goda resultat i andra industrier (Akintoye et al., 2000). Akintoye et al. (2000) ställer sig nu frågan hur byggindustrin ska utnyttja dessa fördelar. Andra industrier använder Supply Chain Management effektivare genom att integrera metoden i olika nivåer inom organisationen (Briscoe och Dainty, 2005).

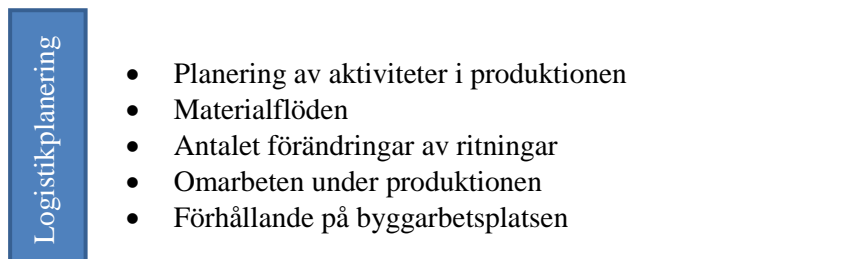
3.4 Logistikplanering i byggindustrin

Syftet med logistikplaneringen är att koordinera informations- och materialflöden för att förbättra flera moment genom hela byggprocessen (Agapiou et al., 1998). Enligt Persson (1991) är målet att sträva efter en nollvision rörande förseningar, materialbortfall, lagerförvaring och kostnadsökningar.

Det har påvisats att låg produktionsnivå främst beror på otillräcklig logistikplanering, därför anser Agapiou et al. (1998) att logistikplanering är ett viktigt verktyg. I avsaknad av välfungerande logistik kan materialhanteringen försvåras och förseningar på byggarbetsplatsen uppkomma. Redan i ett tidigt skede bör berörda parter vara med i logistikplaneringen för att skapa en effektiv materialhantering (Agapiou et al., 1998, Sobotka och Czarnigowska, 2005). Därför är det viktigt att tidigt lägga fokus på kommunikationen mellan parterna.

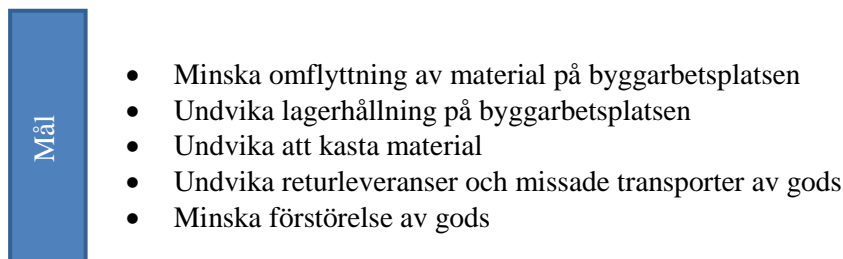
Eriksson (2010) anser att kundnöjdheten påverkas positivt av att implementera Lean i logistikplaneringen under ett tidigt skede. Genom att planera byggprocessen tidigt kan fördelar vinnas och onödiga steg elimineras (Agapiou et al., 1998, Eriksson, 2010, Persson, 1991). För att lyckas implementera en logistikplanering behöver den ingå i företagets uttalade strategi (Persson, 1991). Inom byggindustrin har införandet av en logistikplanering accepterats av underentreprenörer och hantverkare, men har kritiserats i viss mån av leverantörer eftersom antalet transporter har ökat med Just In Time metoder (Agapiou et al., 1998).

Logistikplaneringen bör innehålla scheman över materialflöden och lagerplanering på byggarbetsplatsen samt beslut om materialets kvalitet, mängd och leveranstid (Agapiou et al., 1998). I avsikt att förhindra förseningar i materialflöden och nå goda projektresultat bör det allokeras tid i planeringsfasen till logistikplanering (Sarker et al., 2011). Den behöver vara flexibel för att passa de olika projektens förutsättningar (Sobotka och Czarnigowska, 2005). Det kräver goda kunskaper om nuvarande marknadsläge om materialtillgång samt kostnader. En fallstudie av Agapiou et al. (1998) har identifierat vad som bör ingå i en logistikplanering för att förbättra byggprocessen, se Figur 8.



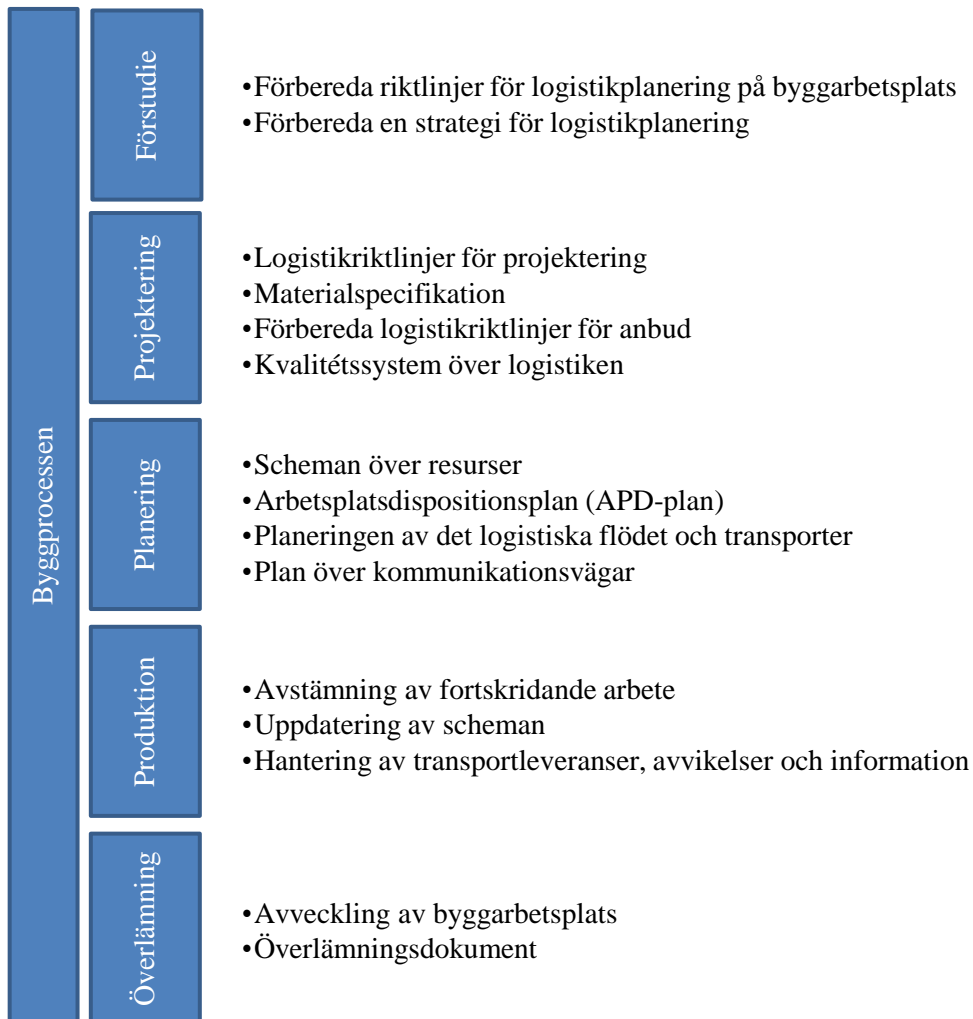
Figur 8. Logistikplaneringens innehåll

Utöver dessa delmoment i logistikplaneringen sattes även, i fallstudien av Agapiou (1998), nedanstående mål upp för att förbättra logistiken, se Figur 9.



Figur 9. Mål för att förbättra logistiken

Om en logistikplanering innehåller dessa delar samt uppfyller målen tror Agapiou (1998) att byggprocessen kan effektiviseras. Sobotka och Czarnigowska (2005) anser vidare att processen kan bli effektivare genom att planera viktiga logistikaktiviteter inom byggprocessens olika faser, se Figur 10.



Figur 10. Byggprocessens logistikaktiviteter

3.5 Samarbete och kommunikation

Ett bra samarbete mellan parterna är en viktig del för att bli konkurrenskraftiga och uppnå utsatta projektmål (Eriksson, 2010). Tillämpning av logistik inom byggindustrin kräver omfattande förberedelser och ett godkännande från samtliga parter i projektet (Agapiou et al., 1998, Akintoye et al., 2000).

Det är viktigt att de berörda parterna tidigt har samma målbild för att skapa goda förutsättningar för samarbetet (Eriksson, 2010). Ett sätt att skapa en gemensam målbild är att använda standardiserade kommunikationssystem som gynnar samarbete och genererar goda resultat (Briscoe och Dainty, 2005). Studier tyder på att logistik kan förbättra parternas relationer inom projekten (Vidalakis et al., 2011).

3.6 Konkurrensfördelar

Logistik har börjat betyda mer än bara tids- och kostnadsbesparingar, då det också anses vara en konkurrensfördel (Mentzer et al., 2001). Satsning på logistik har blivit ett sätt att diversifiera företaget

från sina konkurrenter samt skapa konkurrensfördelar (Mentzer et al., 2001, Persson, 1991). Logistikplaneringens genomtänkta lösningar skapar både kund- och leverantörsvärden (Akintoye et al., 2000, Mentzer et al., 2001). Persson (1991) hävdar att företag som satsar på logistik är i framkant på att skapa kundvärden. I takt med utvecklingen på den globala marknaden har kraven på koordinering av logistik blivit högre. Därför behöver logistiken ständigt förbättras för att byggtreprenören ska bibehålla och ta nya marknadsandelar.

Speciellt i Lean-produktioner fokuserar logistiken på slutvärdet för kunden. Kundens syn på företaget beror dels på slutprodukten, men också på hur smidig processen har varit under tiden. Därför är det viktigt att satsa på logistik i byggindustrin för att uppnå kundvärden, införskaffa konkurrensfördelar och skapa långsiktiga samarbeten. (Eriksson, 2010)

3.7 Barriärer

Då byggindustrin är projektbaserad blir det mer problematiskt att implementera Lean, Supply Chain Management och Just In Time eftersom inget projekt är det andra likt (Bankvall et al., 2010, Eriksson, 2010, Segerstedt och Olofsson, 2010). Varje projekt har unika förutsättningar inom dels teknik och ekonomi (Segerstedt och Olofsson, 2010). Vissa processer kan återanvändas till andra projekt, men oftast består varje byggprojekt av temporära logistiklösningar (Cheng et al., 2010). En annan förklaring till implementeringssvårigheterna är uppdelningen mellan projektering och produktion (Bankvall et al., 2010). Implementering av logistikkoncepten har därför varit problematiskt och tar längre tid i byggindustrin jämfört med andra industrier (Akintoye et al., 2000, Bankvall et al., 2010, Briscoe och Dainty, 2005, Sobotka och Czarnigowska, 2005).

Bristen på kommunikation och koordination mellan parterna i byggindustrin försvårar logistikhanteringen (Bankvall et al., 2010). Kundens tillit till entreprenörer har visat sig vara bristande och påverkar i sin tur entreprenörens relation med underentreprenörerna (Briscoe och Dainty, 2005).

3.8 Utvecklingstrender

För att utveckla byggindustrin behöver framtida fokus läggas på att förbättra logistikplaneringen i tidiga skeden (Agapiou et al., 1998). Planeringen bör ta hänsyn till kommunikationen mellan parterna för att hantera information- och materialflödena (Agapiou et al., 1998, Bankvall et al., 2010). En effektivare process kan uppnås genom en förändring av samverkan mellan parterna i byggindustrin (Bankvall et al., 2010). Bankvall et al. (2010) förklarar att det finns fyra nyckelfaktorer för att skapa lyckad implementering av Supply Chain Management i byggindustrin, se Figur 11.

Fokusera på

- Informations- och kommunikationsutbyte redan i ett tidigt skede i projektet
- Standardisering av system, kvalitetskontroller och riskminimering
- Prefabriceringslösningar
- Tydliga samarbetsavtal

Figur 11. Fyra nyckelfaktorer för lyckad implementering av Supply Chain Management

Målet är att implementera Supply Chain Management i byggindustrin för att skapa ett mer industrialiserat flöde på projekten (Bankvall et al., 2010). Ng et al. (2009) understryker att hantering av byggmaterial måste koordineras för att öka produktiviteten och samtidigt minska kostnaderna samt tidsåtgången.

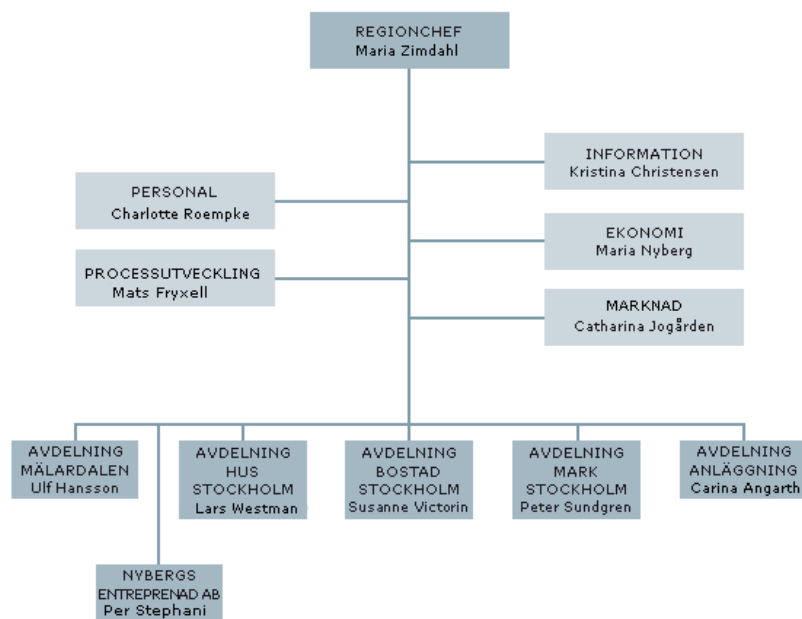
4 Empiri

Empirin presenterar erfarenheter från byggtreprenören och sakkunniga genom intervjuer, observationer samt interna dokument. Syftet är att sakligt sammanfatta erfarenheterna, därför dras inga slutsatser eller analyser i detta kapitel.

4.1 Byggtreprenörens logistikorganisation

NCC Construction Sverige hade år 2011 en omsättning på 23 miljarder kronor med 7500 anställda medarbetare (NCC, 2012). I NCC Construction Sverige finns det ingen logistikorganisation för byggarbetsplatslogistik men på avdelningen Supply finns det en logistiker (Sakkunnig, 2012a). Grundtanken är att den nystartade avdelning Supply på sikt ska fungera som en supportfunktion och bistå med samarbetsavtal för tredjepartslogistikföretag. Samarbetsavtalen ska förenkla lagring och leverans av material till byggarbetsplatserna.

Referensprojekten i examensarbetet tillhör NCC Construction Sverige region Stockholm/Mälardalen som hade en omsättning år 2011 på 8 miljarder kronor med 2200 anställda medarbetare (NCC Construction, 2012). Regionen har inom processutvecklingsavdelningen en central logistiker som sköter det strategiska logistikarbetet och stöttar projekten med extra logistikkompetens (Sakkunnig, 2012a). Logistikern kan handleda projekten med logistikanalyser, leveransplaner, APD-planernas (arbetsplatsdispositionsplanernas) zonindelning samt arrangera logistikworkshops i produktionen. Denna avdelning är en supportfunktion till produktionen som illustreras nederst i figuren, se Figur 12 (NCC Construction Sweden, 2012).



Figur 12. Översikt över regionstabens verksamhet på NCC Construction Sverige

Logistikhanteringen i produktionen varierar och idag finns det inget standardiserat arbetssätt på NCC Construction Sverige (Sakkunnig, 2012a). Varje projekt ansvarar för sin egen logistik och tyvärr kan den därför hamna i kläm på grund av tidsbrist (Entreprenadengenjör, 2012). Få projekt i regionen kontaktar logistikern för vägledning och det är även få projekt som har en egen logistikansvarig på byggarbetsplatsen (Sakkunnig, 2012a).

4.2 Referensprojekt

Gemensamt för de fyra referensprojekten är läge, storlek och komplexitet, dock har projekten hanterat logistiken på olika sätt. Referensprojekten tillhör i dagsläget NCC Construction Sverige ABs största projekt inom avdelningen Hus region Stockholm/Mälardalen och är Clarion Hotel Arlanda, Isafjord, Project 21 och Signalfabriken. (Sakkunnig, 2012a)

4.2.1 Clarion Hotel Arlanda

Clarion Hotel Arlanda är en nybyggnation av ett hotell med 400 rum i anslutning till flygterminalerna som uppförs alldeles vid flygledartornet på Arlanda. Swedavia är beställaren och har valt NCC som byggtreprenör för en order värd 545 miljoner kronor. Projektet kommer att sysselsätta cirka 150 personer och är ett partneringavtal mellan beställaren och entreprenören. Färdigställande sker under november 2012 och är den första byggnaden i ett nytt område på Arlanda. NCC hanterar logistiken själva och har haft en logistikansvarig på plats för att sköta de egna leveranserna och till viss del samordna underentreprenörernas leveranser. Projektet har använt sig av 3D-modellering för att illustrera arbetets gång samt visualisera för flygledartornet att byggets arbete inte nämnvärt kommer att påverka sikten över startbanan. Det är ett komplext byggprojekt då trafikflödet på Arlanda ständigt måste tillgodoses. (Logistikansvarig, 2012a)

4.2.2 Isafjord 1

Kvarteret Isafjord 1 är ett nybyggt kontor åt Ericsson i Kista, inflyttningen skedde den 1 juni 2012. Det färdigställda kontoret består av en nybyggd och en ombyggd del, med en total kontorsarea på 36 300 kvadratmeter. Projektet genomfördes som ett partneringavtal mellan beställaren Klöver AB och NCC, genom en totalentreprenad för en order värd 517 miljoner kronor. NCC hade en logistikansvarig på plats som ansvarade för materialbeställningar och leveranshanteringen. Byggarbetsplatsen hade få ytor för avlastning och den korta projektiden krävde ett välfungerande logistiskt flöde. (Logistikansvarig, 2012b)

4.2.3 Project 21

Project 21 ingår i kvarteret Hästen och ligger i centrala Stockholm vid PK-huset. Byggprojektet innefattar rivning och nybyggnation av cirka 37 000 kvadratmeter kontors- och handelslokaler. Beställaren är Pembroke Real Estate och de har delat upp projektet i faser där NCC har valts som konsulterande byggtreprenör för första fasen med möjlighet till fortsatt avtal för en total order på cirka 900 miljoner kronor. (Entreprenadingsingenjör, 2012)

4.2.4 Signalfabriken

Byggprojektet Signalfabriken ligger i centrala Sundbyberg och kommer vid färdigställandet ha cirka 36 000 kvadratmeter lokaler (Projektchef, 2012a). Alecta är beställaren, men Newsec har projektstyrningen med NCC som totalentreprenad för ordern värd 530 miljoner kronor. Det idag tomma industriområdet kommer hösten 2013 att bestå av hotell, restauranger, kontor, bibliotek, bostäder och handelslokaler. Projektet är ett partneringavtal mellan Alecta, Newsec och NCC som kommer sysselsätta cirka 150-200 personer. NCC har kontrakterat Svensk Bygglogistik som underentreprenör i projektet för att ta hand om alla leveranser och tillsammans göra en logistikanalys av projektet. Svensk Bygglogistik använder sig av ett leveranssystem som heter LogNet för bokning av alla leveranser. Leveranserna till Signalfabriken är klockslagsbestämda och beräknas vara cirka 35 000 (Sakkunnig, 2012b). Dessa bokningar ska göras minst fem dagar innan och i bokningen bestäms även vilken typ av lossning som krävs. Byggarbetsplatsen har få ytor för avlossning och bredvid byggarbetsplatsen pågår utbyggnaden av tvärbanan som ska vara klar sommaren 2013.

4.3 Vikten av logistik

Vikten av logistik har blivit tydligare i byggindustrin då det visat sig att god logistik kan generera ekonomiska värden (Kund, 2012a). Planeringen har blivit mycket bättre och logistik har dessutom börjat bli en egen arbetsuppgift. Däremot är sällan byggarbetsplatser medvetna om det logistiska flödet på arbetsplatsen, därför behöver det implementeras ett nytt logistiktänk som ser till byggprocessens helhetsperspektiv (Projektchef, 2012a). Det är viktigt att platschefen har kontroll på logistiken då förseningar i produktionen påverkar nästkommande dag. Oftast är de smartaste verktygen väldigt enkla att införa, det gäller bara att ta besluten i rätt tid.

En väldig enkel metafor som förklarar varför det är viktigt att ha kontroll på logistikflödet med särskilt avseende på leveranser är att jämföra en byggarbetsplats med en flygplats (Sakkunnig, 2012c). Flygtornet måste veta när flygplanen startar och landar för att undvika förseningar och olyckor. Om ett plan står på landningsbanan kan inte ett nytt plan landa. Likaväl behöver en byggarbetsplats ha kontroll på sina leveranser för att undvika väntetid vid lossningszonen. Därför är det självklart att logistik ska vara en av kärnverksamheterna hos en byggtreprenör (Kund, 2012a).

4.4 Logistikplanering

De flesta grundförutsättningarna i en byggprocess sätts redan under anbuds- och projekteringskedet (Sakkunnig, 2012d). Det gäller att redan från början få reda på relevant information för att kunna sätta riktlinjer utifrån ett logistiskt perspektiv i anbudsskedet (Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012d, Sakkunnig, 2012e). Ju mer som planeras från början med avseende på logistik desto större kontroll har de medverkande parterna (Kund, 2012b). Därför behöver beslutet om behov och nivå av en logistikanalys redan tas i anbudsskedet (Sakkunnig, 2012a). En klassisk kommentar i byggindustrin är att två timmars planering ger tjugo timmars mindre arbete i produktionen.

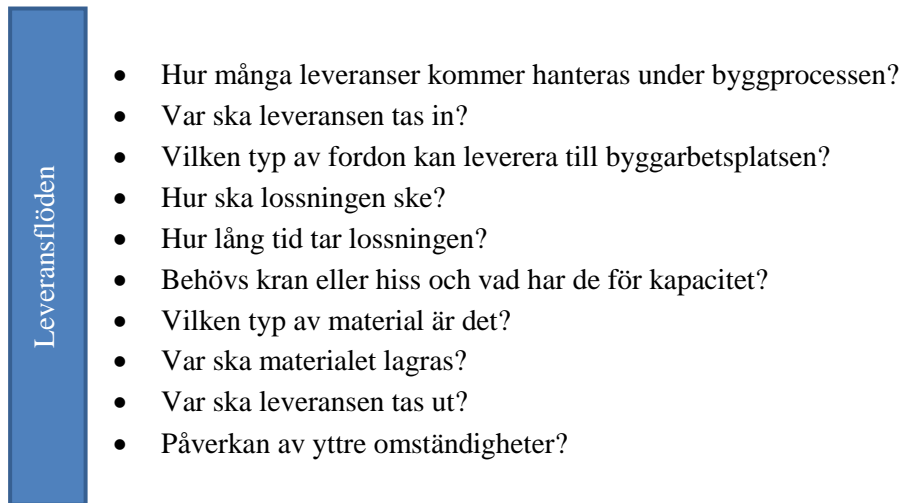
Om en logistikplanering ska vara säker på att lyckas behöver den finnas med redan i anbudet (Projektchef, 2012a). Det sätter dels en standard för kunden över hur byggarbetsplatsen ska hanteras samt minskar bromsar från chefer, yrkesarbetare och underleverantörer. Förändringar i logistikplaneringen under projektets gång kan ta lång tid att uppfatta, vilket försvagar planeringens effekt (Logistikansvarig, 2012b).

Intresset kring logistikfrågor har även ökat hos de kunder som är insatta i processerna (Projektchef, 2012b). Trovärdigheten i anbudet bygger på hur olika frågor har behandlats och hur de kommuniceras tillbaka till kunden. Det handlar om att hantera dessa frågor för att minimera risker och samtidigt sälja in lösningar till kunden. Texterna som skapas i anbudet blir i slutändan inte bara säljtexter till anbudsförfrågan utan en handlingsplan för hur projektet faktiskt ska fungera (Entreprenadingsjör, 2012, Projektchef, 2012b).

4.4.1 Innehåll

I en logistikplanering behöver hela händelseförloppet beskrivas i stora drag (Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012d, Sakkunnig, 2012f). Oavsett vilken industri företaget verkar i, behöver planeringen hantera hela flödet med kundens behov i fokus (Sakkunnig, 2012f). En övergripande planering kan delas in i delprocesser för att detaljstyras av den operativa gruppen på plats. Från början är det viktigast att skapa sig en bild av den stora planen för att slippa dubbelarbete fram detaljer som inte går att ha vetskap om i planeringsstadiet (Projektchef, 2012b).

För att ha en fungerande byggarbetsplatslogistik behöver leveransflödena till och från byggarbetsplatsen undersökas (Entreprenadingenjör, 2012, Logistikansvarig, 2012b, Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012b, Sakkunnig, 2012d, Sakkunnig, 2012e, Sakkunnig, 2012g). Därför bör vissa frågor diskuteras i ett tidigt skede, se Figur 13.



Figur 13. Frågeställningar vid leveransflöden

Till leveransflödena hör också att i ett tidigt skede göra en materialanalys av vilka strategiska material som ska tas in på byggarbetsplatsen (Sakkunnig, 2012a). I materialanalysen behöver mer frekventa och skrymmande material planeras för att effektivt hantera flödena.

Därefter är arbetsplatsdispositionering av största vikt, som kan illustreras i en APD-plan (Sakkunnig, 2012g). Den delas fördelaktigt in i zoner för att lätt kunna fördela materialet till rätt zon (Logistikansvarig, 2012a). APD-planen bör innehålla placering av alla stora objekt på byggarbetsplatsen (Entreprenadingenjör, 2012, Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012c, Sakkunnig, 2012e). Genom att visuellt illustrera hur logistiken kommer fungera med en 3D-modell av byggarbetsplatsen skapas en lättare förståelse för kunder, yrkesarbetare och andra berörda (Kund, 2012b).

Det är viktigt att ha med tidplanen för produktionen och dess maskiner för att veta vilka tidsramar som behöver hanteras (Entreprenadingenjör, 2012). Under logistikplaneringen bör det finnas tydliga rollbeskrivningar över projektets deltagare (Kund, 2012b). Det är även viktigt att undersöka vilka intressenter som påverkas negativt av arbetet på byggarbetsplatsen och genom logistik försöka minimera de negativa påföljderna (Kund, 2012a).

4.4.2 Parter som ska ta fram planeringen

I en optimal logistikplanering bör både produktionspersonal och centrala tjänstemän vara med. Produktionspersonalen får ett incitament av att det som planeras faktiskt gynnar byggarbetsplatsen och i slutändan arbetsmiljön. Dessutom har de en god erfarenhet av hur byggarbetsplatser optimalt ska dispositioneras. Det behövs även specialiststöd från sakkunniga inom logistik, till exempel för inköp och leveranser. (Sakkunnig, 2012g)

Platschefen är en av de viktigaste personerna att involvera tidigt i logistikplaneringen (Entreprenadingenjör, 2012). Då byggarbetsplatsen är uppbyggd på ett hierarkiskt sätt gäller det att framförallt platschefen står bakom och har varit delaktig i logistikplaneringen (Logistikansvarig, 2012b). Det är i slutändan platschefens ord som gäller och den som har huvudansvaret på byggarbetsplatsen (Entreprenadingenjör, 2012, Logistikansvarig, 2012b). Om en platschef förstår

vikten av logistikplaneringen och det ekonomiska värdet kan platschefen använda den som ett argumentationsunderlag med inköparen om leverantörsavtalen (Logistikansvarig, 2012b). Problemet med stora komplicerade projekt är att det kräver en av byggtreprenörens främsta platschefer som inte alltid finns tillgängliga under planeringsstadiet då de redan har full sysselsättning på andra projekt (Entreprenadingsjör, 2012).

Den logistikansvariga fungerar som en supportfunktion till byggarbetsplatsen och platschefen för att hantera flödena effektivt (Entreprenadingsjör, 2012). Det är fördelaktigt att involvera den som ska vara logistikansvarig redan i planeringsstadiet för att ta tillvara på deras praktiska erfarenhet av arbetsplatslogistik (Logistikansvarig, 2012b). Genom att tillsammans kritiskt analysera flödena i produktionen kan en välfungerande disposition av byggarbetsplatsen skapas och rätt krav sättas på leverantörerna. De viktigaste aktörerna i en logistikplanering, se Figur 14.



Figur 14. Logistikplaneringens viktigaste aktörer

4.4.3 Upphandling av underentreprenörer

Det underlättar om logistikplaneringen är tydlig innan upphandlingen av underentreprenörer sker (Projektchef, 2012a, Projektchef, 2012b, Sakkunnig, 2012a). Då går det från början att kontraktsmässigt bestämma hur logistiken på byggarbetsplatsen ska hanteras. Ett enkelt sätt att illustrera det för berörda parter är genom att skapa en logistikfolder som ligger med som underlag till avtalet (Sakkunnig, 2012b).

I avtalet kan logistikförutsättningar sättas på bland annat fordonstorlek, leveranssystem, märkning av gods, inbärning av material och städning (Kund, 2012b, Logistikansvarig, 2012b, Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012a, Sakkunnig, 2012c). Tyvärr ligger byggtreprenörerna idag efter med detta, därför är det viktigt att få med inköparen tidigt i logistikplaneringen (Sakkunnig, 2012a). I projekteringen kan också underentreprenörerna bidra med mycket kunskap inom logistik, därav bör de under projekteringen förfrågas om effektiva lösningar att hantera logistiken på byggarbetsplatsen (Projektchef, 2012b).

4.4.4 Konkurrensfördelar

För att vinna anbudet bör helheten av projektet beskrivas (Projektchef, 2012a). Kunden uppskattar ett underlag där de enkelt kan förstå tillvägagångssätt och metoder (Kund, 2012b). Genom att entreprenören har gjort en logistikanalys och tänkt igenom byggprocessens olika skedens inverkan (Sakkunnig, 2012a). Det kan illustreras genom 3D-modeller för att enkelt ge en helhetsbild av tillvägagångssätt vid etablering, rivning och uppbyggnad (Kund, 2012b).

En god logistikplanering kan generera ett förtroende mellan kunden och byggtreprenören (Sakkunnig, 2012a). Därför är det en fördel om byggtreprenören kan visa för kunden hur deras sätt att sköta logistik genererar en effektiv produktion. Det är också en fördel att visa vilka kostnadsfördelar effektiv logistik kan ge för kunden eftersom kostnader alltid har haft en stor betydelse i anbuds-förfarandet (Kund, 2012b). Det kanske är hälften av kunderna som har insikten att ett effektivare materialflöde är kostnadsbesparande, därför behöver det synliggöras bättre. Samtidigt finns det kunder som inte ser kundvärdet av logistiken utan istället ser det som ett minimikrav (Kund, 2012a).

Ur kundens perspektiv är det inte bara kostnader som spelar roll utan också hur kompetent organisationen är, vilka erfarenheter projektgruppen har och de tänkta metoder som kommer användas i projektet (Kund, 2012b). Samarbetet mellan entreprenören och kunderna är väldigt viktigt för att tillsammans kunna hantera risker som kan uppkomma under projektets gång (Kund, 2012a). Det gäller att ha en gemensam rutin för hantering av logistik men samtidigt vara förändringsbenägen om rutinerna behöver ändras. På NCC Construction Sverige, region Stockholm/Mälardalen är 90 % av projekten partneringsprojekt byggda på samverkan mellan parterna (Projektchef, 2012a). Organisationsformen och samverkansupplägget via partnering efterfrågas av flera kunder och är minst lika viktigt som de tekniska aspekterna av projektet (Kund, 2012a, Kund, 2012b).

4.5 Produktion

Ett återkommande problem i produktionen är att det beställs för stora volymer material till byggarbetsplatsen, vilket försvårar materialhanteringen samt binder upp kapital (Logistikansvarig, 2012a). Risker med att lagerhålla material på byggarbetsplatsen är att materialet kan bli förstört, tappas bort eller bli stulet (Logistikansvarig, 2012b, Sakkunnig, 2012g). Stora materialvolymer kan försvåra framkomligheten och orsaka onödiga förflyttningar som i sin tur kan skada materialet (Logistikansvarig, 2012a, Logistikansvarig, 2012b). Ett sätt att förhindra detta är att arbetsledaren avropar material i mindre volymer med god framförhållning (Sakkunnig, 2012b, Sakkunnig, 2012c, Sakkunnig, 2012e). Då yrkesarbetarna är vana att göra avrop dagen innan måste deras tankesätt förändras (Sakkunnig, 2012b, Sakkunnig, 2012c).

Genom att ha en logistikansvarig som ansvarar för alla leveranser till byggarbetsplatsen skapas en överblick över samtliga leveranser, vilket underlättar planeringen för att undvika väntetider på avlossningszoner (Logistikansvarig, 2012a). En annan fördel är också att den logistikansvariga kan förannonsera yrkesarbetarna om materialvolym och tidpunkt för leveranserna (Logistikansvarig, 2012b).

Just In Time är en metod som förespråkas eftersom materialet kommer när det behövs och kräver ingen lagerhållning på byggarbetsplatsen (Logistikansvarig, 2012b, Projektchef, 2012b, Sakkunnig, 2012g). Materialet kan beställas direkt från leverantören eller mellanlagras på ett logistikcenter innan leverans till byggarbetsplatsen (Projektchef, 2012b). Om det finns gott om upplagsytor på byggarbetsplatsen eller i närheten förespråkar vissa inom byggindustrin att material kan lagras på plats.

Genom ett leveransschema kan en översikt skapas för leveranserna med information om tidpunkt, innehåll och var materialet ska placeras på byggarbetsplatsen (Logistikansvarig, 2012a). Klockslagsleveranser är optimalt för materialhantering då plats kan beredas vid tidpunkten för leveransen. Det är dock svårt att få exakta klockslag utan att betala extra för det. Däremot uppkommer inga oförutsedda kostnader med klockslagsleveranser eftersom leverantörerna inte kan kräva extra betalt för deras väntetid (Projektchef, 2012a).

4.5.1 Extern kontra intern

Logistikansvariga på projekten kan antingen vara en intern eller en extern roll som hanterar all logistik på byggarbetsplatsen (Sakkunnig, 2012a). Det finns tredjepartslogistikföretag som fokuserar antingen på Just In Time eller mellanlagring av material (Projektchef, 2012b).

Det krävs en struktur på flödet av både material och människor för att nyttja resurserna maximalt på byggarbetsplatsen (Sakkunnig, 2012c). Därför väljer vissa tredjepartslogistikföretag att leverera material genom Just In Time metoden för att minska risken att material är i vägen eller förstörs på byggarbetsplatsen. Alla leveranserna bokförs i ett leveranssystem, där den logistikansvarige från

tredjepartslogistikföretaget tar hand om mottagning och samordning av leveranserna på byggarbetsplatsen (Sakkunnig, 2012b).

Vid mellanlagring av material kan större volymer beställas för att sedan leverera det till byggarbetsplatsen i mindre delar. Vilket kan vara en fördel då bättre priser kan avtalas vid stora volymbeställningar. Det verkar också som ett säkerhetsfilter mellan leverantörerna och byggarbetsplatsen, då tidig materialkontroll kan utföras för att försäkra att rätt volym material med rätt kvalitet levereras oskadat. (Sakkunnig, 2012d)

En del tredjepartslogistikföretag tar in leveranser efter normal arbetstid, vilket minskar risken att förstöra materialet eftersom ingen är på byggarbetsplatsen (Sakkunnig, 2012c). För att inte förlora värdefull byggtid på dagarna bör material tas in efter arbetstid (Logistikansvarig, 2012b). Vid leveranser under dagtid behöver oftast någon yrkesarbetare vara redo för att ta emot leveranserna. Genom att ha en extern dedikerad ansvarig för alla leveranser nere på byggarbetsplatsen kan yrkesarbetarna fokusera på sina arbetsuppgifter (Sakkunnig, 2012a, Sakkunnig, 2012e). Leveranser under dagtid kan dessutom skapa mer flexibilitet då det genererar en direktkontakt mellan utförandet och yrkesarbetarna och är dessutom billigare än leveranser under kvällstid (Sakkunnig, 2012d).

Genom att använda sig av tredjepartslogistik är det lättare att ställa krav på sina egna yrkesarbetare och underentreprenörer (Logistikansvarig, 2012b). En extern part kan även tillföra ny kunskap till byggtreprenören (Projektchef, 2012b). Motargument till att använda en extern part är att det dels verkar dyrare och att en byggtreprenör borde klara av sin egna logistik- och materialhantering (Entreprenadingsjör, 2012, Sakkunnig, 2012a).

4.6 Barriärer

Byggindustrin har fastnat i ett tankemönster med avseende på logistik (Sakkunnig, 2012g). Det är vanligt att använda *det löser sig mentaliteten* som argument, vilket det oftast gör men det kan bli mycket bättre (Entreprenadingsjör, 2012, Logistikansvarig, 2012b). Projekteringstiden är ofta kort och tyvärr prioriteras inte tillräcklig tid för logistikplaneringen. Därför fungerar logistiken oftast bara för att den måste och kravet på kort produktionstid leder till att projekt kan bli kaosartade (Logistikansvarig, 2012b). Samtidigt kommer det alltid inträffa oförutsedda händelser i byggindustrin som måste hanteras i sista minuten, hur bra det än har planerats (Sakkunnig, 2012b).

Det fokuseras för mycket på kostnader kring logistik och hur onödigt mycket tredjepartslogistik verkar kosta (Sakkunnig, 2012d). Vid användning av tredjepartslogistik blir alla kostnader kring logistik synliggjorda. Nackdelen med synliggjorda logistikkostnader är att det uppfattas som ett dyrare alternativ, men alternativet att inte satsa alls på logistik är dyrare (Projektchef, 2012a). När logistik hanteras på ett traditionellt sätt göms logistikkostnaderna undan i yrkesarbetarnas totala timkostnad, vilket gör det svårt att se hur mycket logistik egentligen kostar (Sakkunnig, 2012a). Därför behövs en förståelse kring faktiska logistikkostnader skapas för att generera en bredare förståelse av vikten av effektiv logistik.

4.6.1 Inte förändringsbenägna

Det konstiga med byggindustrin är att den inte har förändrats lika snabbt som andra industrier (Kund, 2012b). Byggindustrin har börjat titta mer på logistik, men är fortfarande efter i förhållande till andra industrier (Sakkunnig, 2012d). Det borde inte få vara en bortförklaring att den bristande logistiken inom byggindustrin beror på att den är projektbaserad (Logistikansvarig, 2012a).

Förändringar är jobbiga för alla, men betydligt jobbigare för de som inte har kontakt med kunden och ser vad kundbehovet är (Sakkunnig, 2012f). Det är alltid svårt att införa förändringar, speciellt när människor behöver förändra sitt arbetssätt i förhållande till hur det alltid har varit (Sakkunnig, 2012a). Därför behöver förändringar vara enkla att genomföra (Logistikansvarig, 2012b). För att ett nytt leveranssystem ska få en lyckad introduktion behöver mjukvaran vara användarvänlig, annars kommer inte arbetsledarna att använda det. Hänsyn bör även tas till vad användaren har för resurser i form av tid att genomföra de aktiviteter ett nytt system kräver.

4.6.2 Otydliga roller

Idag finns det inga tydliga standardiserade rutiner och rollbeskrivningar för vad en logistikansvarig ska göra på ett projekt (Logistikansvarig, 2012a). På varje projekt finns en befattningsbeskrivning, men rollen som logistikansvarig påverkas mycket av vem det är som har rollen (Logistikansvarig, 2012b). För att trivas med sin roll bör medarbetaren tilldelas befogenheter att sköta sitt ansvarsområde (Projektchef, 2012a). Tyvärr finns det byggprojekt som tillsätter logistikansvariga men inte skapar de rätta möjligheterna för dem att lyckas. Logistikerna påverkar hela projektet och därför blir rollen som logistikansvarig dessutom väldigt påfrestande (Logistikansvarig, 2012b). Det gäller att platschefen anser att logistik är av första prioritet och att de logistiska besluten tas av en logistikansvarig. Genom detta får den logistikansvarige en tydlig roll och medvetenheten om den logistikansvarigas ansvarsområde ökar bland de andra projektdeltagarna.

4.6.3 Inköpsmönster

Byggindustrin har blivit bortsämd av grossister och återförsäljare att kunna beställa material kvällen innan och få det levererat till byggarbetsplatsen dagen efter (Sakkunnig, 2012c). Många tycker det är en bra service men det har skapat ett inköpsmönster som gör att yrkesarbetarna inte behöver tänka framåt på vad som ska planeras och genomföras. Det blir en dyr livlina för byggtreprenörerna att använda och tyvärr används den frekvent i dagsläget (Sakkunnig, 2012d). Det är inte lönsamt för byggtreprenören att köpa in material på detta sätt (Sakkunnig, 2012c).

Det är svårt att övertyga verksamma att det är lönsammare med Just In Time och registrering i förväg av leveranser samt att ta in materialet till byggarbetsplatsen med billigare arbetskraft (Projektchef, 2012a). Motargumenten är att återförsäljarens transporter är gratis och kan komma redan dagen efter. Tyvärr ser de inte helheten med att fungerande logistik är när alla parters ledtider förkortas (Sakkunnig, 2012d). Om leveranserna kommer när de vill kan oförutsedda köer vid lossningsplatsen skapas, vilket genererar förseningar i produktionen.

4.7 Framtidspotential

Det finns en oerhörd potential med logistik i byggindustrin (Sakkunnig, 2012b). Dock behöver ett större grepp om logistiken tas för att börja se det som en besparing (Sakkunnig, 2012d). Lyckad logistik innebär att det finns mer tid att producera något värdeskapande för slutkunden istället för ineffektiv materialhantering. Dessutom minskar risken för svinn och skador på material när projektet har en fungerande logistik.

Entreprenörerna går mer mot att vara ett managementföretag, då de själva inte längre producerar den största delen av slutprodukten. Deras bidrag består idag dels av betong och gipsväggar, därför fungerar de istället som en samordnare över byggprojektet. Således är logistik en stor del av verksamheten som behöver utvecklas. (Projektchef, 2012b)

4.7.1 Flöden

Det finns stor potential att fokusera ännu mer på flödet i byggprocessen, då det idag fokuseras för mycket på att effektivisera enskilda enheter och resurser. Synliggörande av den interna logistiken på byggarbetsplatsen kan hjälpa till att utveckla flödet för att bättre nyttja resurserna. (Sakkunnig, 2012g)

Byggarbetsplatser kommer troligtvis i framtiden ha tydligare upplagsytor, klockslagsleveranser och mer frekvent avrapportering. Därför behöver kommunikation kring flödet på byggarbetsplatsen förbättras, från att enbart beställa materialvolym till att också ange när och hur materialet ska levereras. Fortfarande finns det mycket kvar att utveckla när det gäller flödet i byggprocessen genom att ta efter andra industriers effektivare flödestänk. En anpassning till byggindustrins verksamhet behöver utföras då metoderna från andra industrier inte bör kopieras fullständigt. (Sakkunnig, 2012g)

4.7.2 Förändringar inom de egna leden

Det behöver avsättas både tid och resurser i företagen för att hantera förbättringsarbeten (Sakkunnig, 2012f). Dels att förbättra arbetssättet men också att förbättra processerna inom projekten genom förkortade ledtider. I arbetsuppgifterna för både yrkesarbetarna och tjänstemännen borde det ingå att hantera förbättringsarbeten. Medarbetarna hos byggtreprenören är i behov av att förstå syftet med förändringarna och på det viset vilja förändra sitt arbetssätt (Sakkunnig, 2012a).

Cheferna i företagen måste efterfråga dessa förändringar och skapa resurser som tydliggör att det är av allra största vikt att ha fungerande logistik (Sakkunnig, 2012f). Logistik är ingen komplicerad fråga, egentligen behövs det bara fokuseras mer på att stötta projekten till effektivare logistikhantering på byggarbetsplatsen (Sakkunnig, 2012a). Det är en helt annan typ av chefer som krävs idag i ett företag som arbetar med förbättringsarbeten (Sakkunnig, 2012f). De behöver vara mycket mer coachande, ställa frågor och vara stöttande i jämförelse med en traditionellt delegerande chef.

Vikten av logistik behöver säljas in till ledningen på NCC för att få den önskade genomslagskraften (Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012a). Det är den högsta ledningen som måste besluta att verkligen satsa på logistik (Sakkunnig, 2012a). Ifall entreprenören vill ha Sveriges effektivaste byggprocess behövs en satsning på logistik påbörjas. Samtidigt finns det många chefer som redan idag förstår vikten av fungerande byggarbetsplatslogistik (Projektchef, 2012a). Möjligheten finns att på samma sätt som partneringavtal såldes in som ett koncept till kunderna att nu sälja in logistik som ett vinnande koncept i anbudsskedet.

Det finns ingen tydlig plan eller standardiserat arbetssätt idag på NCC hur byggarbetsplatslogistik ska skötas (Logistikansvarig, 2012b, Sakkunnig, 2012a). Detta upplevs anmärkningsvärt av en del medarbetare, dessutom har få medarbetare logistik som sin uttalade arbetsuppgift (Logistikansvarig, 2012a). Avsaknaden av ett standardiserat arbetssätt har både för- och nackdelar (Logistikansvarig, 2012b). En fördel är att projekten blir flexiblare för medarbetarna att arbeta i, men det kan vara en nackdel för NCC då de inte har kontroll över lösningarnas kvalitet. Ett standardiserat arbetssätt gemensamt för hela NCC Sverige hade varit önskvärt att definiera (Sakkunnig, 2012a). Genom att ta fram hur NCC ska strukturera sig och hantera byggarbetsplatslogistik kan en tydlig process skapas och användas i både starttillstånd och anbudsprövningar. Därefter kan varje projekt fokusera mer eller mindre på logistik beroende på de yttre omständigheterna. Logistikarbetet skulle förenklas om det centralt samordnades genom en egen logistikorganisation med specialistkompetens (Projektchef, 2012b, Sakkunnig, 2012a). Varje region borde också ha egna logistikereftersom de lättare kan känna av projektens behov (Sakkunnig, 2012a).

En av styrkorna inom NCC anser medarbetarna är byggtreprenörens flexibilitet då samma roll på olika projekt kan innebära andra arbetsuppgifter (Logistikansvarig, 2012b). I framtiden är det dock viktigt att logistik är en tydligare uttalad arbetsroll (Entreprenadingsjör, 2012, Kund, 2012a, Projektchef, 2012a, Projektchef, 2012b). I dagsläget är det få personer som har logistik som deras uttalade arbetsuppgift (Entreprenadingsjör, 2012). Byggindustrin skulle även utvecklas om fler medarbetare söker sig mot logistikfrågor och att deras intresse tas tillvara inom industrin (Kund, 2012a).

4.7.3 Tredjepartslogistikföretag

Det förespås bli flera specialistföretag inom logistik samt specialistavdelningar inom befintliga byggtreprenörer (Kund, 2012a). Konkurrensen bland tredjepartslogistikföretag kommer att öka och samtidigt bidrar det till att byggindustrin utvecklas inom logistik (Sakkunnig, 2012e). Därav kommer det bli förgreningar inom logistikavdelningarna med expertis inom till exempel rådgivning, planering och genomförande (Kund, 2012a). Frågan om byggindustrin kommer att använda sig mer av tredjepartslogistikföretag i framtiden eller ifall logistiken kommer hanteras internt råder det delade meningar om (Logistikansvarig, 2012b, Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012e). Vissa tror att tredjepartslogistikföretag kommer vara mycket vanligare i framtiden (Logistikansvarig, 2012b). Det förespås även att det kommer finnas krafter inom NCC som kommer dra åt båda hållen, vilket gör det svårt att förutsäga hur logistik kommer att hanteras (Projektchef, 2012a). Ibland behövs det externa sakkunniga, men samtidigt behöver NCC forma sin egen logistik.

4.7.4 Praktiska lösningar

Det finns många olika praktiska exempel på hur logistik och logistikplanering kan utvecklas. Ett sätt är att under logistikplaneringen utgå från en standardiserad logistikanalys bestående av en checklista på aktiviteter och frågeställningar som ska hanteras under planeringen (Sakkunnig, 2012f). Det kan även vara hjälpsamt att ha typexempel med liknande omständigheter att utgå planeringen från (Projektchef, 2012b).

IT-lösningar kan användas för att tydligare illustrera hur arbetsmetodiken är tänkt via 3D-modelleringar över byggnader men också över arbetets framskridande, trafiksimulering och byggarbetsplatslogistik (Kund, 2012a, Kund, 2012b). Visuell illustration anses vara det absolut bästa sättet att förstå och förmedla ett tankesätt (Sakkunnig, 2012a).

Införande av ett gemensamt leveranssystem där alla leveranser registreras och planeras i förväg kan generera en helt annan vinst hos byggtreprenören (Projektchef, 2012a). Systemet bör vara användarvänligt och webbaserat, till exempel genom att ha smartboards på byggarbetsplatsen där leveranser kan skrivas in (Logistikansvarig, 2012b). Registrering av leveranser i förväg eliminerar eventuella övertidskompensationsförhandlingar hos underentreprenörer (Projektchef, 2012a).

En utmaning för framtiden är att göra lyckade implementeringar av olika Lean-verktyg i företagen (Sakkunnig, 2012f). Många företag försöker introducera verktygen utan att satsa på att förändra tänket i företaget och får därför misslyckade resultat. Det gäller att förändra företagskulturen för att kunna arbeta med förbättringsarbeten inom logistik. Byggindustrin är därför i behov av logistikutbildningar för att skapa förståelse inom företaget (Sakkunnig, 2012a). Utbildningarna kan vara upplevelse-baserade genom att praktiskt få göra en logistikanalys av ett fiktivt projekt.

5 Analys

I analysen sammankopplas och jämförs teorins och empirins erfarenheter. Syftet är att analysen ska konkretisera problemet ur ett teoretiskt samt praktiskt perspektiv för att skapa ett underlag till examensarbetets rekommendationer och slutsatser.

5.1 Vikten av logistik

Vikten av logistik har visat sig ha större betydelse idag inom både teorin och empirin (Kund, 2012a, Mentzer et al., 2001, Persson, 1991). Det föreligger en gemensam syn att logistik har mera positiva påföljder än bara tids- och kostnadsbesparingar. Det syns tydligt då Mentzer et al. (2001) syn på konkurrensfördelar med logistik även påpekas i empirikapitlet, där god logistik anses generera konkurrensfördelar (Kund, 2012a).

Medvetenheten om att logistik påverkar hela byggprocessen har ökat inom byggindustrin. Kvalitén och slutkostnad anses vara direktkopplade till hur effektivt materialflödena sköts (Laage-Hellman och Gadde, 1996, Sobotka och Czarnigowska, 2005, Vidalakis et al., 2011). Denna mening delas även av en respondent som anser att logistik borde vara en kärnverksamhet hos byggtreprenören (Kund, 2012a).

Både i teorin och i empirin råder en likande syn på de viktigaste hörnstenarna inom logistik. Agapiou et al. (1998) anser att transport och fördelning av material är av största vikt, vilket även understryks av en respondent (Sakkunnig, 2012c). En utmärkt metafor till detta var flygplatsexemplet över vikten av fungerande logistik på en byggarbetsplats.

5.2 Logistikplanering

Teorin hävdar att logistikplanering kan motverka byggindustrins nuvarande rykte om projektförseningar, budgetöverstigningar samt missnöjda kunder (Bankvall et al., 2010, Eriksson, 2010, Vidalakis et al., 2011). Det har även påvisats att låg produktionsnivå främst beror på dålig planering (Agapiou et al., 1998). Denna syn avspeglas i det empiriska underlaget då logistikplanering anses effektivisera produktionen. Dessutom hävdas det att två timmars planering kan tjäna in tjugo timmars arbete i produktionen (Sakkunnig, 2012a).

Både teorin och referensprojekten förespråkar att logistikplaneringen behöver ske redan i ett tidigt skede för att skapa en effektiv materialhantering (Agapiou et al., 1998, Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012a, Sakkunnig, 2012d, Sobotka och Czarnigowska, 2005). Detta poängteras då en förändrad logistikplanering under projektiden inte är ett lika starkt verktyg (Logistikansvarig, 2012b).

Respondenterna anser att det är viktigt att avtala logistikförutsättningar med underentreprenörer och leverantörer för att kontraktsmässigt bestämma hur byggarbetsplatslogistiken ska hanteras (Kund, 2012b, Logistikansvarig, 2012b, Projektchef, 2012a, Projektchef, 2012b, Sakkunnig, 2012a, Sakkunnig, 2012c). Detta bekräftas av Segerstedt och Olofsson (2010) som anser att långtgående leverantörsavtal effektiviserar processen. Däremot har dessa avtal inte än fått samma genomslagskraft inom byggindustrin, något som det borde satsas mer på (Sakkunnig, 2012a). En anledning till att genomslagskraften har blivit större inom andra industrier anses vara för att de inte är projektbaserade (Segerstedt och Olofsson, 2010).

Omgivande förutsättningar anses styra innehållet då varje byggprojekt har särskilda förutsättningar att utgå ifrån (Projektchef, 2012b). Andra anser att en logistikplanering behöver beskriva hela händelseförloppet i stora drag (Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012d, Sakkunnig, 2012f). Denna syn

delas även av Agapiou et al. (1998) som anser att syftet med logistikplaneringen är att förbättra informations- och materialflöden genom hela byggprocessen. Detta i kombination med Toyotas arbetsätt att eliminera tids- och materialslöseri i varje steg under hela processen skulle kunna effektivisera byggindustrin (Liker et al., 2009). Det märks tydligt att Toyotas sätt att hantera logistik har påverkat hela världens syn på hur logistik ska hanteras. Synsättet har inte endast påverkat tillverkningsindustrin utan även byggindustrin, då Toyotas fokusområden att eliminera tids- och materialslöseri känns igen i referensprojektens önskemål av vad en logistikplanering bör innehålla (Agapiou et al., 1998, Entreprenadingenjör, 2012, Liker et al., 2009, Logistikansvarig, 2012b, Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012b, Sakkunnig, 2012d, Sakkunnig, 2012e, Sakkunnig, 2012g). Den gemensamma uppfattningen är att en logistikplanering bör innehålla scheman över materialflöden och lagerplanering på byggarbetsplatsen samt beslut om materialets kvalitet, mängd och leveranstid.

Vilka som ska planera logistiken i det tidiga skedet läggs det inte något stort fokus på i teorin, utan mer vikten av att en logistikplanering behöver göras. Den empiriska undersökningen har visat på att det är viktigt att placera personer med befogenheter för att ta de gemensamma logistiska besluten redan i ett tidigt skede (Logistikansvarig, 2012b, Sakkunnig, 2012g). Anledningen är att en person utan rätt befogenheter kan fördröja processen då den inte har makten att utföra de tänka arbetsuppgifterna, vilket i sin tur kan minska motivationen (Projektchef, 2012a). Det mest optimala anses vara att inkludera både produktionspersonal och centrala tjänstemän under planeringen (Sakkunnig, 2012g). Genom dessa aktörer kombineras både erfarenheter från produktionen och centralt inom organisationen under planeringsskedet. Underentreprenörernas kompetens bör också användas under planeringsskedet då deras lösningar kan förbättra produktionen (Projektchef, 2012b). Antalet aktörer som ska inkluderas under planeringsskedet bör tas hänsyn till, då risken finns att för många involverande aktörer fördröjer processen.

Genom att satsa på logistik anser Persson (1991) att kundvärden kan skapas, särskilt när kraven på logistik antyds öka på den globala marknaden. Detta har även avspeglas inom byggindustrin där kraven på fungerande logistik har blivit högre och en välutförd logistikplanering kan underlätta för byggtreprenören att vinna anbudet (Projektchef, 2012a, Projektchef, 2012b). Vidare anser Persson (1991) att logistiken ständigt behöver förbättras för att byggtreprenören ska kunna bevara sin plats på marknaden. Detta påpekas även av en respondent som anser att satsningar på logistik behöver göras för att skapa en effektiv byggprocess (Sakkunnig, 2012a). Det är viktigt att logistikplaneringen är välutförd och fungerar under hela byggprocessen, då kundens syn på företaget påverkas av både slutprodukten och arbetets gång (Eriksson, 2010). Denna syn bekräftas av respondenterna då det påvisats att kunden uppskattar ett anbud som förklarar det tänkta tillvägagångssättet (Kund, 2012b, Projektchef, 2012b, Sakkunnig, 2012a). En tydlig förklaring av tillvägagångssättet anses skapa ett förtroende mellan kunden och entreprenören, till exempel genom 3D-modeller (Kund, 2012b).

5.3 Produktion

Agapiou et al. (1998) hävdar att byggarbetsplatser är en av de sämsta platserna att lagra material på. Denna åsikt delas också av produktionspersonal och sakkunniga som understryker att materialhantering är ett återkommande problem i produktionen (Logistikansvarig, 2012a, Logistikansvarig, 2012b, Sakkunnig, 2012g). Vidare anser Agapiou et al. (1998) att det finns ökad risk för stulet och förstört material vid lagerhållning på byggarbetsplatsen vilket också upplevs av produktionspersonalen (Logistikansvarig, 2012b, Sakkunnig, 2012g). Byggindustrin anses ha fastnat i ett tankemönster med avseende på logistiken (Sakkunnig, 2012g). Denna synpunkt delas av flera respondenter som påpekar att det krävs ett nytt tankesätt gällande avrop av material och lagerhållning (Sakkunnig, 2012b, Sakkunnig, 2012c, Sakkunnig, 2012e). Många förespråkar en förändring, men få verkar reflektera över

problematiken som en förändring kan innebära för medarbetarna. Förändringar är inte lätta att införa, men genom att belysa syftet med förändringen kan en lyckad implementering ske (Sakkunnig, 2012a, Sakkunnig, 2012f).

Just In Time, även kallad klockslagsleveranser, förespråkas för att förhindra den oekonomiska lagerförvaringen på byggarbetsplatsen (Akintoye, 1995, Logistikansvarig, 2012b, Projektchef, 2012b, Sakkunnig, 2012g). Det har också visat sig att klockslagsleveranser har en positiv inverkan på materialflödet (Projektchef, 2012a). Däremot kritiseras metoden då den dels kräver en större mängd leveranser samt att en del leverantörer tar extra betalt för klockslagsleveranser (Ng et al., 2009, Projektchef, 2012a). Även om många förespråkar Just In Time har metoden ännu inte slagit igenom lika stort i byggindustrin som i tillverkningsindustrin (Ng et al., 2009). Implementeringar inom byggindustrin anses vara mer problematiska och tar längre tid (Akintoye et al., 2000, Bankvall et al., 2010, Briscoe och Dainty, 2005, Sobotka och Czarnigowska, 2005). En förklaring till det skulle kunna vara att byggindustrin inte är lika förändringsbenägen som andra industrier samt att beteendeförändringar är svårare att implementera (Akintoye et al., 2000, Sakkunnig, 2012a).

Det råder delade meningar om effekterna av att anlita externa logistikansvariga via ett tredjepartslogistikföretag. Förespråkarna till externa logistikansvariga är inte heller helt enade, då vissa förespråkar Just In Time leveranser direkt från leverantörer och andra förespråkar mellanlagring av material (Sakkunnig, 2012d, Sakkunnig, 2012e). En anledning till att det idag är splittrade åsikter kring extern logistikhantering kan vara för att verksamma inom byggindustrin bromsar utvecklingen av detta relativt nya arbetssätt. Detta är ett återkommande problem inom byggindustrin då förändringar oftast ses som ett problem istället för en möjlighet. Ett motargument till användning av extern logistikhantering är att verksamma inom byggindustrin anser att en byggtreprenör själva ska kunna klara av logistikhantering på en byggarbetsplats (Entreprenadingenjör, 2012, Sakkunnig, 2012a). Denna ståndpunkt finns det mycket sanning i, men att ta hjälp av en extern part skulle kanske kunna förbättra byggtreprenörens egen byggprocess på lång sikt genom att ny kunskap kan tas in till organisationen.

5.4 Barriärer

En barriär som framförts är att byggindustrin är projektbaserad och därför inte har samma förutsättningar för hantering av logistik (Segerstedt och Olofsson, 2010). Detta understryks i både teorin och i empirin då inget projekt är det andra likt, vilket medför att det är svårare att införa standardiseringar i logistikplaneringen (Bankvall et al., 2010, Eriksson, 2010, Projektchef, 2012b, Segerstedt och Olofsson, 2010). Återigen kan parallellen dras att byggindustrin inte kan skylla sin bristande logistik på att den är projektbaserad (Logistikansvarig, 2012a). Denna barriär är inte osynlig, utan många verksamma inom industrin är medvetna om att detta existerar då fler har börjat fokusera mer på logistik. Däremot ligger industrin fortfarande efter i förhållande till många andra industrier (Sakkunnig, 2012d). Genom att belysa denna barriär mer och utreda förbättringsförslag borde den projektbaserade byggindustrin kunna effektiviseras ännu mer.

Det antyds att byggindustrin har fastnat i ett tankemönster om att allt löser sig (Entreprenadingenjör, 2012, Logistikansvarig, 2012b, Sakkunnig, 2012g). En barriär som bygger på mentaliteten att allt ordnar sig på något sätt till slut. Denna mentalitet klingar oftast negativt men ur en positiv synvinkel kan mentaliteten ses som situationsanpassad problemlösningsförmåga, det vill säga att byggindustrin är bra på att hitta snabba lösningar utifrån de förutsättningar som finns. Något som också påverkar tankemönstret är den korta projekterings- och produktionstiden eftersom tiden oftast inte räcker till för att fokusera på logistik (Logistikansvarig, 2012b). Genom standardiserade processer och ett nytt

tankemönster kan byggindustrin använda deras goda lösningsförmåga till att utveckla nya processer istället för att lösa befintliga problem som redan har en lösning.

Bristen på standardiserade rutiner och roller har också uppkommit som en anledning till varför logistiken inte fungerar bättre i produktionen (Logistikansvarig, 2012a, Logistikansvarig, 2012b, Sakkunnig, 2012a). Anledningen kan vara att få personer har logistik som sin huvuduppgift och att det därför finns varken tid eller arbetskraft att utveckla och sprida ett standardiserat arbetssätt (Sakkunnig, 2012a). Verksamheten påpekar att byggindustrin är i behov av bättre förståelse för vikten av logistik, då logistik idag anses vara en kostnad (Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012a). Detta påstående verkar baseras till stor del på känslor istället för ren fakta. Som nämnts tidigare tas förändringar inom byggindustrin oftast emot negativt, vilket kan vara en orsak till att många endast ser nackdelarna med logistiksatsningarna. Synen skulle kunna förändras om konsekvenserna av att satsa och inte satsa på logistik belyses och diskuteras mer frekvent inom organisationen. Det skulle i sin tur kanske kunna leda till att fler verksamheter inom industrin vill satsa på logistik.

En annan barriär som behöver motverkas är inköpsmönstret i produktionen (Sakkunnig, 2012b, Sakkunnig, 2012c, Sakkunnig, 2012d). Leverantörernas avtal att leverera dagen efter påverkar produktionen negativt eftersom yrkesarbetarna och arbetsledarna lär sig att det alltid finns en livlina till bristande planering. De behöver inte tänka framåt på vad nästkommande aktiviteter är, vilket kan leda till en ineffektiv samt dyr produktion. Ur byggtreprenörens syn är detta ett negativt inköpsmönster då leverans- och materialkostnaderna ökar, dels för att flera transporter behövs. Frågan är vad som skulle hända med leverantörerna om sista minuten leveranser skulle upphöra. Kanske kommer bland annat antalet leverantörer att reduceras på grund av att de inte kan anpassa sig till marknadens nya krav. Det kan också bli motsatt effekt, genom att fler leverantörer kan inrymmas på marknaden då alla arbetar med samma förutsättningar.

Cheng et al. (2010) anser att de IT-verktyg som har introducerats i byggindustrin för logistikhantering inte har varit tillräckligt flexibla för den projektbaserade industrin. Denna syn delas även ut i produktionen då IT-verktygen inte heller har varit tillräckligt användarvänliga för att få en riktig genomslagskraft (Logistikansvarig, 2012b). En anledning till detta kan vara att IT-verktygen har hämtats från tillverkningsindustrierna som arbetar mer standardiserat än byggindustrin, vilket medför att IT-verktygen inte kan användas i lika stor utsträckning vid icke standardiserade arbetsmetoder. Genom att implementera ett nytt IT-verktyg utan att förklara syftet medför också att färre använder sig av det, vilket i sin tur leder till en mindre genomslagskraft.

5.5 Framtidspotential

Det behöver fokuseras mer på logistik med avseende på koordinering av byggmaterial (Ng et al., 2009, Sakkunnig, 2012d). Teorin hävdar att logistiksatsningar minskar kostnaderna i produktionen, men tyvärr verkar byggindustrin uppfatta logistiksatsningar som en kostnad istället för en besparing. En del verksamheter inom industrin är medvetna om detta då de anser att det finns ett behov att synliggöra de faktiska logistikkostnaderna i yrkesarbetarnas arbetstimmar (Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012a, Sakkunnig, 2012d). Genom att synliggöra kostnaderna kanske byggindustrin ser fler fördelar med satsningar på logistik.

Det har påvisats inom både teorin och empirin att byggindustrin kan ha stor nytta av Lean samt att fokusering på processflöden kan systematiskt minska slöseri och förluster (Liker et al., 2009, Sakkunnig, 2012g, Sörqvist, 2004). Det finns olika sätt att använda Lean, men något som har poängterats är att syftet med implementeringen måste förklaras (Sakkunnig, 2012a). Om det saknas ett

tydligt syfte med en ny arbetsmetod som ska implementeras kan det vara svårt att motivera medarbetarna att förändra deras arbetssätt.

Inom teorin och hos respondenterna råder liknande uppfattningar om att Lean-verktyg bör implementeras då de kan förbättra hanteringen av logistiken (Sakkunnig, 2012f, Sörqvist, 2004). En kommentar till detta är att de smartaste verktygen oftast är väldigt enkla att införa, det gäller bara att ta besluten (Projektchef, 2012a).

För att lyckas med genomförandet av en logistikplanering anses det både i teorin och i empirin att logistikplanering behöver ingå i företagets uttalade strategi och efterfrågas av cheferna (Persson, 1991, Projektchef, 2012a, Sakkunnig, 2012a, Sakkunnig, 2012f). I den empiriska undersökningen har det framkommit att det är viktigt att högsta ledningen fattar dessa viktiga beslut och skapar resurser för arbete kring förändringsarbeten (Sakkunnig, 2012f). Utan att tillsätta extra resurser kan det vara svårt för medarbetarna att förstå syftet och avsätta tid till förändringarna. Genom tydligare direktiv och införande av förändringsarbete som en del av varje medarbetares arbetsuppgift, kan implementeringen av nya metoder förenklas.

Det sägs att logistik inte är en komplicerad fråga, utan att det egentligen bara behövs belysas för att tydligare fokusera på en effektivare logistikhantering på byggarbetsplatsen (Sakkunnig, 2012a). Ett sätt att belysa vikten av fungerande logistik är att dels cheferna efterfrågar förbättringsarbeten kring logistik samt att de är mer coachande och stöttande i deras arbetssätt (Sakkunnig, 2012f). Genom mer coachande chefer borde det vara lättare att förstå syftet med förbättringsarbeten, vilket i sin tur borde minimera motstånden till att förändra arbetsmetoderna.

Ett annat sätt att tydligare belysa vikten av fungerande logistik är att införa en central samordning av logistikhantering där specialistkompetens med regionpersonal finns tillgängliga för support kring logistikfrågor till projekten (Projektchef, 2012b). Genom detta borde ett standardiserat arbetssätt kunna införas och även generera ett större kunskapsutbyte mellan projekten. Detta i sin tur borde kunna effektivisera produktionen, då alla leden i produktionskedjan påverkas samt risken för att genomföra samma misstag igen minimeras. Produktionen borde också kunna effektiviseras genom att ha en logistikansvarig på byggarbetsplatsen som endast har hand om logistiken på, till och från byggarbetsplatsen. Detta är något som understryks i empirin då det anses att en logistikansvarig i framtiden behöver ha en tydligare uttalad roll i organisationen (Sakkunnig, 2012a).

Det har även visats sig i empirin att ett nytt tankesätt måste implementeras i företagskulturen för att förändra dagens arbetssätt (Sakkunnig, 2012f). Påtryckningar från både teorin och empirin hävdar att byggindustrin borde ta lärdomar från hur tillverkningsindustrin arbetar, men givetvis krävs en anpassning av verktygen för att passa till byggindustrins ändamål (Akintoye et al., 2000, Sakkunnig, 2012g). Genom att arbeta mer som tillverkningsindustrierna kanske byggindustrin kan skapa effektivare flöden, men det kan också leda till ett mer standardiserat och fyrkantigt arbetssätt. Idag är byggindustrin en flexibel industri då få standardiserade arbetsmetoder används, vilket uppskattas av medarbetarna. Genom att införa Lean i större utsträckning kan detta flexibla arbetssätt hämmas, frågan är dock vilka påföljder det ger.

6 Rekommendationer & Slutsatser

I kapitlet presenteras rekommenderade praktiska lösningar till examensarbetets frågeställningar. Rekommendationerna bygger på den studerade byggtreprenörens nuvarande organisation. Sammanfattade slutsatser presenteras i kapitlet samt förslag till intressanta framtida studier.

6.1 Rekommendationer

Rekommendationerna som ges utgår från examensarbetets frågeställningar och syftar till att utveckla byggtreprenörers planering av byggarbetsplatslogistik.

6.1.1 Vilka delar bör inkluderas i logistikplaneringen?

Projekt i tidiga skeden kan ha stor användning av hur liknande projekt har hanterat sin logistik. Därför rekommenderas att ett antal typexempel sammanställs över tidigare projekts logistikhantering. Dessa typexempel kan sedan användas som underlag i det tidiga skedet innan projekten gör sin egen logistikanalys. Typexemplen bör fördelas på ett antal olika nivåer av logistikhanteringar. Dels hur byggtreprenören internt kan hantera logistik men också hur de externt kan använda sig av tredjepartslogistikföretag för logistikhantering. Exemplen ska vara lättillgängliga och lättöverskådliga samt att medarbetarna hos byggtreprenören är medvetna om dess existens.

I logistikplaneringen bör en standardiserad logistikanalys utföras för att garantera kvalitén på byggtreprenörens logistikhantering, se Tabell 1. Den standardiserade logistikanalysen bör utformas som en sammanfattad checklista där projekten lätt ska kunna få en överblick av analysens innehåll. Logistikanalysen som rekommenderas är indelad i fyra avsnitt inom leveransanalys, materialanalys, APD-plan och inköparens underlag.


Leveransanalysen är till för att utreda projektets omfattning av leveranser vilket underlättar planeringen av leveransflödet till byggarbetsplatsen. Där undersöks dels hur kommunikationen och bokningen av leveranser till och från byggarbetsplatsen sker. Ett viktigt beslut som bör tas under leveransanalysen är om logistiken ska hanteras internt eller externt av ett tredjepartslogistikföretag.

I materialanalysen undersöks vilka de kritiska materialen i projektet är, antingen för att de är högt frekventa eller på grund av att de är skrymmande. Det fastställs när materialen ska levereras, hur de ska paketeras samt hantering på byggarbetsplatsen.

Under det tredje avsnittet analyseras och utformas APD-planen med dess zonindelningar baserat på resultaten från leverans- och materialanalysen. Zonindelningen utformas efter projektets byggfaser, det vill säga projektets montageordning. APD-planen är hjärtat av arbetsplatslogistiken och en genomarbetad APD-plan kan spara både tid och pengar.

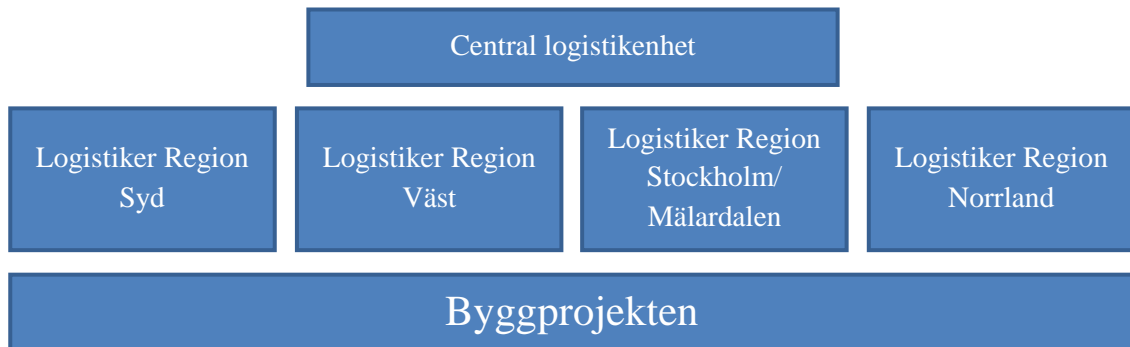
I underlaget till inköparen ska alla logistikförutsättningar för underentreprenörerna och leverantörerna sättas. Detta för att kontraktsmässigt från början bestämma hur logistiken ska hanteras och vilka konsekvenser som uppstår om dem inte upprätthålls.

Tabell 1. Checklista för en logistikanalys

Logistikanalys – Checklista 	
Leveransanalys	
Antal leveranser	
Leveransvägar till och från byggarbetsplatsen	
Fordonsstorlek och typ	
Losstagning	
Antal kranar och bygghissar med kapacitet	
Leveranssystem	
Intern logistikansvarig	
Samordnar egna leveranser	
Samordnar alla leveranser	
Extern logistikansvarig	
Företag med mellanlager	
Företag med Just In Time	
Yttre omständigheter	
Materialanalys	
Identifiera kritiska material	
Leverans av kritiska material	
Behov vid lossning och utplacering av kritiska material	
APD-plan	
Bodplacering	
Kranplacering med angiven kapacitet och räckvidd	
Bygghissplacering med angiven kapacitet och invändiga mått	
In- och utfarter för leveranser	
Lossningsplats	
Verktogscontainrar och förråd	
Avfallscontainrar	
Zonindelning	
Inköparens underlag	
Fordonsstorlek och typ	
Leveranssystem	
Märkning av gods	
Inbärning av material	
Placering av material	
Städning	

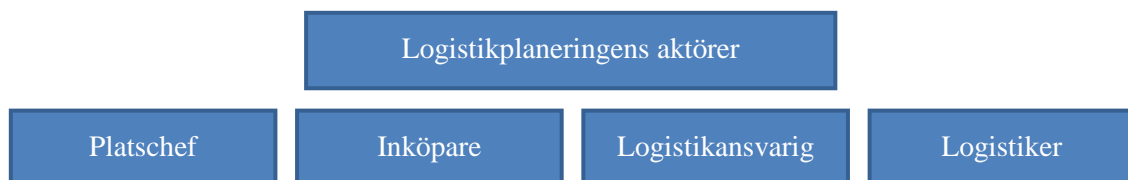
6.1.2 Vilka parter bör vara med och utforma logistikplaneringen?

För att skapa en välfungerande logistikorganisationsstruktur rekommenderas att det finns en liten central logistikenhet som kan tillföra expertis inom ämnet på en nationell nivå. Den centrala logistikenheten bör bistå logistikerna på regionnivå dels med en standardiserad logistikanalys, typexempel för logistiklösningar och utbildningar. Logistikenheten bör även ta fram avtal för både underentreprenörer och leverantörer. Logistikerna på regionnivå stöttar byggprojekten och för vidare den standardiserade arbetsmetoden. I nedanstående figur visas ett förslag hur NCC Construction Sveriges logistikorganisation skulle kunna vara uppbyggd, se Figur 15.



Figur 15 Förslag till organisationsförändring inom NCC Construction Sverige

Ett projekts logistikplanering bör utformas av både produktionspersonal och centrala tjänstemän, där platschefen, inköparen, logistikansvariga och logistikern på regionnivå har den kompetens som krävs, se Figur 16. Utformningen av logistikplaneringen behöver inte ta längre tid än en eftermiddag, det viktiga är att frågorna behandlas och att beslutens tas i samråd med aktörerna.



Figur 16. Logistikplaneringens aktörer

Byggarbetsplatsen är uppbyggd på ett hierarkiskt sätt, därför gäller det att platschefen är delaktig och står bakom logistikplaneringen. Då platschefen har huvudansvaret på byggarbetsplatsen är det viktigt att platschefen förstår det ekonomiska värdet av logistikplaneringen. Genom att inköparen har varit med under utformningen av logistikplaneringen är inköparen medveten av de logistiska förutsättningarna för inköpen. Den logistikansvariga har den praktiska erfarenheten av hur byggarbetsplatslogistik kan förbättras och bör därför vara med under planeringen i det tidiga skedet. Det är även den logistikansvariga som praktiskt ska utföra logistikplaneringen på byggarbetsplatsen. Logistikern fungerar som en supportfunktion under planeringsskedet och bistår med specialistkunskap och kunskapsåterföring mellan projekten.

6.1.3 Hur kan byggtreprenören påverkas av logistikplanering i tidiga skeden?

Logistikplanering i ett tidigt skede med logistiker, platschefer, logistikansvariga och inköpare kan skapa en effektivare produktion, förbättra byggtreprenörens organisation och ekonomi samt ge ökad kundnöjdhet. Leveranshanteringen kan organiseras mer effektivt med en logistikplanering, vilket förbättrar hanteringen av leverans- och materialflöden. Genom leverans- och materialhantering ökar produktiviteten på byggarbetsplatsen, då rätt material finns på rätt plats vid rätt tid.

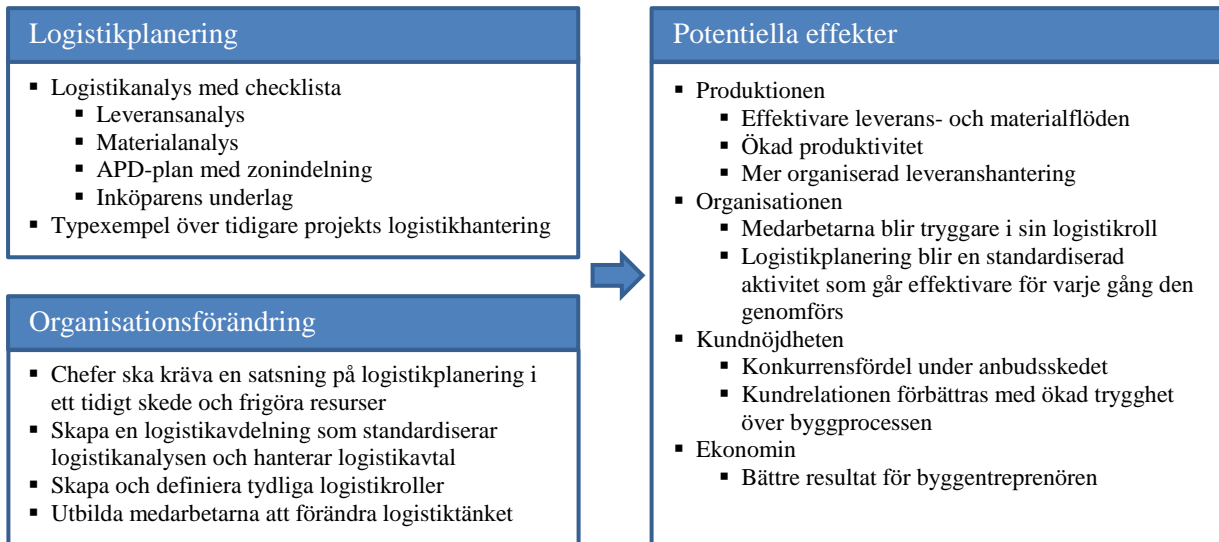
Företagsorganisationen förbättras då logistikplaneringen ger upphov till ett standardiserat arbetssätt. Genom att ha ett standardiserat arbetssätt kan tydliga roller bestämmas vilket medför att medarbetarna blir tryggare i sina roller och medvetna om deras befogenheter och ansvarsområden.

En välplanerad logistikplanering kan även vara en konkurrensfördel då kunden föredrar att få en inblick i hur arbetet på byggarbetsplatsen kommer att ske. Detta ger även upphov till en förbättrad kundrelation då ett professionellt arbetssätt ökar tryggheten genom hela byggprocessen.

Alla dessa faktorer kan ha potentiella effekter för byggtreprenörens ekonomi då produktionen blir effektivare, organisationsarbetet förbättras, medarbetarna känner sig tryggare, konkurrensfördelen ökar samt genereras bättre kundrelationer.

6.2 Slutsatser

Examensarbetet har utrett och givit rekommendationer på hur svenska byggtreprenörer kan utforma logistikplanering i tidiga skeden för byggarbetsplatser, se Figur 17. Rekommendationerna bygger på standardiserade åtgärder för att effektivare hantera logistik.



Figur 17. Slutsatser av rekommendationer

Vikten av logistik och logistikplanering har påvisats ha större betydelse idag jämfört med tidigare i byggindustrin, men fortfarande har byggindustrin mycket att lära av andra industrier. Byggindustrin behöver därför förändra sitt tankesätt för bättre hantering av flödena i byggprocessen samt tillsätta fler resurser, på både nationell och regional nivå. Förändringen behöver komma från byggtreprenörernas chefer och vidare genom organisationen för att påvisa vikten av fungerande arbetsplatslogistik.

De potentiella effekterna av ett standardiserat arbetsätt för logistikplanering i det tidiga skedet påverkar byggtreprenören positivt då produktionen kan effektiviseras samt förbättra byggtreprenörens organisation och ekonomi. Dessutom kan satsning på logistik vara en konkurrensfördel i anbudsskedet, då kunderna får ökad trygghet över byggprocessen.

6.3 Förslag på framtida studier

Byggindustrin har ett behov att synliggöra vad ineffektiv logistikhantering kostar, då det idag finns en uppfattning i byggindustrin att det är en kostnad istället för en besparing att satsa på logistik. Studier som synliggör kostnaderna med ineffektiv logistik skulle därför hjälpa byggindustrin att förändras snabbare. Dessutom skulle byggindustrin troligtvis tjäna på att konkretisera fördelarna med logistik i både tid och pengar. Ett annat förslag på framtida studier är att utreda vilken typ av tredjepartslogistik som passar olika typer av byggprojekt.

7 Referenser

7.1 Vetenskapliga artiklar

- AGAPIOU, A., CLAUSEN, L., FLANAGAN, R., NORMAN, G. & NOTMAN, D. 1998. The role of logistics in the materials flow control process. *Construction Management & Economics*, 16, 131-137.
- AKINTOYE, A. 1995. Just-in-Time application and implementation for building material management. *Construction Management and Economics*, 13, 105-113.
- AKINTOYE, A., MCINTOSH, G. & FITZGERALD, E. 2000. A survey of supply chain collaboration and management in the UK construction industry. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 159-168.
- BANKVALL, L., BYGBALLE, L. E., DUBOIS, A. & JAHRE, M. 2010. Interdependence in supply chains and projects in construction. *Supply Chain Management: An International Journal*, 15, 385-393.
- BRISCOE, G. & DAINTY, A. 2005. Construction supply chain integration: an elusive goal? *Supply chain management: an international journal*, 10, 319-326.
- CHENG, J. C. P., LAW, K. H., BJORNSSON, H., JONES, A. & SRIRAM, R. 2010. A service oriented framework for construction supply chain integration. *Automation in construction*, 19, 245-260.
- CLAUSEN, L. E. 1995. Building logistics. *Danish Building Research Institute*, Report No. 256.
- ERIKSSON, P. E. 2010. Improving construction supply chain collaboration and performance: a lean construction pilot project. *Supply Chain Management: An International Journal*, 15, 394-403.
- HOWELL, G. A. 1999. What is lean construction-1999.
- HOWELL, G. A., BALLARD, G. & TOMMELEIN, I. 2011. Construction engineering-reinvigorating the discipline. Alexander Graham Bell Drive, Reston, VA 20191-4400, United States. American Society of Civil Engineers (ASCE), 740-744.
- JØRGENSEN, B. & EMMITT, S. 2008. Lost in transition: the transfer of lean manufacturing to construction. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 15, 383-398.
- KATAYAMA, H. & BENNETT, D. 1996. Lean production in a changing competitive world: a Japanese perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 16, 8-23.
- LAAGE-HELLMAN, J. & GADDE, L. E. 1996. Information technology and the efficiency of materials supply:: The implementation of EDI in the Swedish construction industry. *European Journal of purchasing & supply management*, 2, 221-228.
- MEHRI, D. 2006. The Darker Side of Lean: An Insider's Perspective on the Realities of the Toyota Production System. *Academy of Management Perspectives*, 21-42.
- MENTZER, J. T., FLINT, D. J. & HULT, G. T. M. 2001. Logistics service quality as a segment-customized process. *The Journal of Marketing*, 82-104.

- NG, S. T., SHI, J. & FANG, Y. 2009. Enhancing the logistics of construction materials through activity-based simulation approach. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 16, 224-237.
- PERSSEON, G. 1991. Achieving competitiveness through logistics. *International Journal of Logistics Management, The*, 2, 1-11.
- SALEM, O., SOLOMON, J., GENAIDY, A. & MINKARAH, I. 2006. Lean construction: From theory to implementation. *Journal of management in engineering*, 22, 168.
- SARKER, B. R., EGBELU, P. J., LIAO, T. W. & YU, J. 2011. Planning and design models for construction industry: A critical survey. *Automation in Construction*.
- SEGERSTEDT, A. & OLOFSSON, T. 2010. Supply chains in the construction industry. *Supply Chain Management: An International Journal*, 15, 347-353.
- SOBOTKA, A. & CZARNIGOWSKA, A. 2005. Analysis of supply system models for planning construction project logistics. *Journal of civil engineering and management*, 11, 73-82.
- VIDALAKIS, C., TOOKEY, J. E. & SOMMERVILLE, J. 2011. Logistics simulation modelling across construction supply chains. *Construction Innovation: Information, Process, Management*, 11, 212-228.
- VRIJHOEF, R. & KOSKELA, L. 2000. The four roles of supply chain management in construction. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 169-178.
- ZHONGFU, L. & JIANSHUANG, F. 2008. Study on JIT Distribution System Based on Web for the 3rd Party Logistics. *IEEE*, 1-4.

7.2 Litteratur

- GHAURI, P. N. & GRØNHAUG, K. 2010. *Research methods in business studies*, Harlow, Pearson Education.
- HALVORSEN, K. & ANDERSSON, S. 1992. *Samhällsvetenskaplig metod*, Lund, Studentlitteratur.
- LIKER, J. K., ERKELIUS, L., HALLBERG, J. & LEAN FORUM. 2009. *The Toyota way : lean för världsklass*, Malmö, Liber.
- STUKÁT, S. 2005. Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap.
- SÖRQVIST, L. 2004. *Ständiga förbättringar : en bok om resultatorienterat förbättringsarbete, verksamhetsutveckling och Sex Sigma*, Lund, Studentlitteratur.

7.3 Intervjuer

ENTREPRENADINGENJÖR. 2012. RE: NCC. 2012-02-22

KUND. 2012a. RE: A, Swedavia. 2012-03-02

KUND. 2012b. RE: B, Gardiner & Theoblad. 2012-03-07

LOGISTIKANSVARIG. 2012a. RE: A, NCC. 2012-02-28

LOGISTIKANSVARIG. 2012b. RE: B, NCC. 2012-03-05

PROJEKTCHEF. 2012a. RE: A, NCC. 2012-02-21

PROJEKTCHEF. 2012b. RE: B, NCC. 2012-02-23

SAKKUNNIG. 2012a. RE: A, NCC. 2012-03-20

SAKKUNNIG. 2012b. RE: B, Bygglogistik. 2012-02-21

SAKKUNNIG. 2012c. RE: C, Bygglogistik. 2012-02-21

SAKKUNNIG. 2012d. RE: D, Servistik. 2012-02-29

SAKKUNNIG. 2012e. RE: E, Bygglogistik. 2012-02-21

SAKKUNNIG. 2012f. RE: F, KTH Lean Centrum. 2012-02-27

SAKKUNNIG. 2012g. RE: G, NCC. 2012-02-20

7.4 Digitala referenser

NATIONALENCYKLOPEDIN. 2012a. ad hoc lösning [Online]. http://www.ne.se/sve/ad-hoc/losning?i_h_word=ad+hoc: Nationalencyklopedin. [Accessed 22-04-2012].

NATIONALENCYKLOPEDIN. 2012b. just-in-time [Online]. <http://www.ne.se.focus.lib.kth.se/lang/just-in-time>: Nationalencyklopedin. [Accessed 05-03-2012].

NATIONALENCYKLOPEDIN. 2012c. lean production [Online]. <http://www.ne.se.focus.lib.kth.se/lean-production>: Nationalencyklopedin. [Accessed 05-03-2012].

NATIONALENCYKLOPEDIN. 2012d. logistik [Online]. <http://www.ne.se.focus.lib.kth.se/logistik/litteraturanvisning>: Nationalencyklopedin. [Accessed 05-03-2012].

NCC 2012. Årsredovisning 2011. http://www.ncc.se/Global/About_NCC/ir/arsredovisning/NCC_AR11_SVE.pdf.

NCC CONSTRUCTION, R. S. M. 2012. <http://starnet.ncc.se/templates/ContentPage.aspx?id=86840&epslanguage=sv>. 2012].

NCC CONSTRUCTION SWEDEN, R. S. M. 2012. <http://www.ncc.se/sv/OM-NCC/NCC-i-Sverige/NCC-Construction/Region-StockholmMalardalen/>. 2012].

8 Bilaga A – Intervjumallar

8.1 Intervjumall – NCC Produktionsmall

Respondents bakgrund

Namn:

Titel:

Projekt:

Roll i projektet:

Aktiva år inom byggindustrin:

Nuläget

1. Beskriv hur logistiken fungerar i produktionen?
 - a. Vad har varit bra?
 - i. Varför har det varit bra?
 - b. Vad har varit mindre bra?
 - i. Varför har det varit mindre bra?
 - ii. Har ni något förslag på hur det kan utvecklas?
 - c. Vad har ni saknat?
 - i. Varför har ni saknat det?
2. Vilka möjligheter har ni haft att förbättra logistikhantering under produktionstiden?
3. Vad anser ni om att ha en tredjepart som logistikansvarig?
 - a. Tror ni NCC har möjlighet att utveckla samma koncept inom företaget?

Vad har gjorts tidigare

4. Vad innehöll logistikplaneringen innan produktionsstart?
 - a. Varför inkluderades dessa delar?
 - b. Var planeringen tydligt fastställd innan produktionsstart?
5. Vilka gjorde planeringen?
 - a. Varför gjordes planeringen av dessa personer?
6. När blev ni delaktig i projektet?
 - a. På vilket sätt?
7. Har logistikplaneringen varit ett hjälpmedel eller ett hinder? Ge ett helhetsintryck.
 - a. På vilket sätt?

Framtid

8. Vad tycker ni ska ingå i logistikplaneringen i det tidiga skedet för att förbättra produktionen?
9. Vad skulle underlätta ert arbete på plats?
 - a. På vilket sätt?
10. Har ni aktivt arbetat med logistik förut?
 - b. Om Ja:
 - i. Har det förbättras med åren?
11. Hur tror ni att logistikplanering kommer att användas inom NCC om tio år?

8.2 Intervjumall – Kundmall

Respondents bakgrund

Namn:

Position:

Aktiva år som beställare:

Delaktighet i det nuvarande projektet:

Bakgrund till samarbetet

1. Vad lägger ni vikten på vid val av entreprenörer under anbudsskedet?
2. Varför valde ni att arbeta med NCC?
 - a. Hur stor del av valet påverkades av NCC sätt att hantera logistik?
 - b. Har ni arbetat med NCC tidigare?
 - i. Strävar ni efter långsiktiga samarbeten?
3. Anser ni att logistikplanering kan generera kundvärden?
 - a. Om Ja:
 - i. På vilket sätt?
4. Var ni med och utvecklade logistikplaneringen innan produktionens start?
 - a. Om Ja:
 - i. Vad innehöll planeringen?
 - b. Om Nej:
 - i. Varför var ni inte med?
5. Har ni aktivt arbetat med logistik förut?
 - a. Om Ja:
 - i. Har det förbättras med åren?

Nuläget

6. Har ni en bild om hur logistiken har fungerat i produktionen?
 - a. Om Ja:
 - i. Vad har varit bra?
 - ii. Vad har varit mindre bra?
 - iii. Har ni några förslag på hur det kan utvecklas?
 - iv. Har ni saknat något?
7. Anser ni att det är något moment i byggprocessen som tar för lång tid?
8. Vad anser ni ska ingå i en logistikplanering i tidiga skeden för att underlätta produktionen?
9. Har logistikplaneringen varit ett hjälpmedel eller ett hinder? Ge ett helhetsintryck.

Framtid

10. Vilka förändringar behöver göras inom logistik i byggindustrin?
11. Hur kan logistik optimeras inom byggindustrin?
12. Vad får er att ha långsiktiga samarbeten?
13. Vad tror ni kommer vara viktigt i framtiden vid val av entreprenörer under anbudsskedet?
 - a. Anser ni att logistik kan vara ett konkurrensmedel i framtida anbudsskeden?

8.3 Intervjumall – Intern sakkunnig

Respondents bakgrund

Namn:

Titel:

Aktiva år inom byggindustrin:

Bakgrund

1. Hur arbetar NCC Stockholm/Mälardalens stab med logistik idag?
2. Hur arbetar NCC Stockholm/Mälardalens projekt med logistik idag?
3. Hur arbetar NCC nationellt med logistik idag?
4. Vill ni berätta lite om Kompetenscenter Logistik?
 - a. Hur många består Kompetenscenter av?
5. Hur många arbetar med logistik inom Stockholm/Mälardalen?

Nuläget

6. Hur uppfattar ni att logistiken fungerar i produktionen?
 - a. Vad är bra?
 - b. Vad är mindre bra?
 - i. Har ni något förslag på hur det kan utvecklas?
 - c. Vad saknas?
7. Vad anser ni ska planeras innan produktionen med avseende på logistik?
 - a. Vilka ska vara delaktiga?
8. Hur hjälper staben projekten med logistikfrågor?
9. Vad är din uppfattning om vad produktionen vill få hjälp med?
 - a. Känner ni att det finns resurser för det?
10. Hur stor vikt har logistik i anbudsskedet idag?
11. Vad anser ni är den största skillnaden mellan teorins förslag på implementeringar och hur det fungerar i praktiken?
 - a. Vad finns det för begränsningar i byggindustrin?

Framtidsmål logistik

12. Vilka förändringar behöver göras inom logistik i byggindustrin?
13. Vilka delar bör inkluderas i logistikplaneringen i tidiga skeden för att förbättra produktionen?
 - a. Hur påverkar logistikplanering långsiktiga samarbeten?
14. Hur kan medvetenheten om vikten av logistik sprida sig inom NCC alla led?
15. Anser ni att logistik kan vara ett konkurrensmedel i byggindustrin?
 - a. Hur kan logistikplanering generera kundvärden?
16. Hur tror ni att logistik kommer användas om tio år i byggindustrin?
17. Hur tror ni att NCC arbetar med logistik om tio år?

8.4 Intervjumall – Extern sakkunnig

Respondents bakgrund

Namn:

Position:

Aktiva år inom byggindustrin:

Bakgrund

1. Vad har ni för relation till byggindustrin?
2. Vad består dina arbetsuppgifter av?
3. Hur kopplar ni ihop logistik med byggindustrin?

Nuläget

4. Hur anser ni att logistik används idag?
 - a. Inom byggindustrin?
 - i. Vad är bra?
 - ii. Vad är mindre bra?
 - iii. Saknas något?
 - b. Andra industrier?
 - i. Skillnad mot byggindustrin?
5. Vilka delar bör inkluderas i logistikplaneringen i tidiga skeden för att förbättra produktionen?
 - a. Hur påverkar logistikplanering långsiktiga samarbeten?
 - b. Vad tror ni är anledningen till att logistikplaneringar ibland inte efterföljs i produktionen?
 - i. Hur kan det motverkas?
6. Vad anser ni är den största skillnaden mellan teorins förslag på implementeringar och hur det fungerar i praktiken?
 - i. Vad finns det för begränsningar?

Framtid

7. Vilka förändringar behöver göras inom logistik i byggindustrin?
8. Hur kan logistik optimeras inom byggindustrin?
9. Hur kan medvetenheten om vikten av logistik sprida sig inom byggentreprenadens alla led?
10. Anser ni att logistik kan vara ett konkurrensmedel i byggindustrin?
 - a. Hur kan logistikplanering generera kundvärden?
11. Hur tror ni att logistik kommer användas om tio år i byggindustrin?