



CHALMERS

Är digitalisering lösningen på den ineffektiva logistiken i byggbranschen?

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Hani Shaat
Lucas André

INSTITUTIONEN FÖR ARKITEKTUR OCH SAMHÄLLSBYGGNADSTEKNIK

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 20xx

www.chalmers.se

**INSTITUTIONEN FÖR ARKITEKTUR OCH
SAMHÄLLSBYGGNADSTEKNIK
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA**

Göteborg, Sverige 20xx
www.chalmers.se



CHALMERS

EXAMENSARBETE ACEX20

Är digitalisering lösningen på den ineffektiva logistiken i byggbranschen?

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

Lucas André

Hani Shaat

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction management

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2023

Är digitalisering lösningen på den ineffektiva logistiken i byggbranschen?

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

Lucas Andrén

Hani Shaat

© LUCAS ANDRÉN, HANI SHAAT 2023

Examensarbete ACEX20

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Chalmers tekniska högskola 2023

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction Management

Chalmers tekniska högskola

412 96 Göteborg

Telefon: 031-772 10 00

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Chalmers tekniska högskola 2023

Är digitalisering lösningen på den ineffektiva logistiken i byggbranschen?

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Samhällsbyggnadsteknik*

Lucas Andrén

Hani Shaat

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för Construction management
Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Byggbranschen har ett dåligt ryckte gällande effektivitet och anses av de flesta både inom och utanför branschen ligga efter i utvecklingen om man jämför med andra branscher. Detta baseras till stor del på försenade byggtider, överskridna budgetar samt bristen på standardiserade arbetssätt. Logistikfrågor är något som historiskt sätt inte varit en självklar del av varje byggprojekt, på senare år har intresset för logistik i byggbranschen ökat och fler företag är nyfikna på vad det finns att vinna på en bättre planerad logistik.

Studiens syfte är att kartlägga hur en logistikkedja i ett byggprojekt ser ut och att ta reda på vilka problem som uppstår i denna kedja. Problemen identifierades med platsobservationer och med kvalitativa intervjuer, i dessa intervjuer diskuterades även orsaken till problem och hur företagen i branschen bör gå till väga för att minska dessa problem.

Studien inleddes med en litteraturstudie där nuvarande problem och dess omfattning, kopplat till logistik och byggplatslogistik undersöktes. Efter detta utfördes intervjuerna. Under hela arbetets gång gjordes platsobservationer på olika byggarbetsplatser i Göteborgsområdet.

Resultatet av undersökningarna visar bland annat att det är viktigt att ha med logistikperspektivet tidigt i planeringen för att undvika att problem med logistiken uppstår under produktionsskedet. Resultatet visar också att det finns förbättringsmöjligheter gällande kommunikation mellan de olika aktörerna i ett byggprojekt. Det visade även sig att kompetensnivån gällande logistik är för låg i byggbranschen samt att attityden till logistik ibland är att det endast ses som en adderad kostnad.

Studien visar att det är viktigt att aktivt jobba med logistikfrågor och att aktivt dela ut logistikansvar. Studien menar på att fokus bör ligga på att i en högre grad sammankoppla logistikkedjan och att utmaningarna med detta snarare är kopplad till kultur och kompetens i byggbranschen än en fråga om nya digitala hjälpmedel.

Is digitization the solution to the inefficient logistics in the construction industry?

*Degree Project in the Engineering Programme
Civil and Environmental Engineering*

Lucas Andrén

Hani Shaat

Department of Architecture and Civil Engineering
Division of Construction management
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

The construction industry has a bad reputation for efficiency and is considered by most people both inside and outside the industry to be lagging behind in development when compared to other industries. This is largely based on delayed construction times, exceeded budgets and the lack of standardized working methods. Logistics issues are something that historically have not been a natural part of every construction project, in recent years the interest in logistics in the construction industry has increased and more companies are curious about what there is to gain from better planned logistics.

The purpose of the study is to map what a logistics chain in a construction project looks like and to find what problems arise in this chain. The problems were identified with site observations and with qualitative interviews, in these interviews the cause of the problems and how the companies in the industry should proceed to reduce these problems were also discussed.

The study began with a literature study where current problems and their scope, linked to logistics and construction site logistics, were examined. After this, the interviews were carried out. Throughout the course of the study, site observations were made at various construction sites in the Gothenburg area.

The results of the studies show, among other things, that it is important to include the logistics perspective early in the planning to avoid problems with logistics arising during the production stage. The result also shows that there are opportunities for improvement regarding communication between the various actors in a construction project. It also turned out that the level of competence regarding logistics is too low in the construction industry and that the attitude towards logistics is that it is regarded as an extra expenditure.

The study states that it is important to actively work with logistics issues and to actively distribute logistics responsibilities. The study suggests that the focus should be on connecting the logistics chain to a greater degree and that the challenges with this are rather linked to culture and competence in the construction industry than a matter of new digital aids.

Innehåll

1	INTRODUKTION	1
1.1	Syfte och mål	1
1.2	Avgränsningar	1
1.3	Forskningsfrågor	2
2	METOD, LITTERATURSTUDIE	3
3	TEORI	4
3.1	Logistikkedjan	4
3.1.1	Processer inom bygglogistikkedjan	4
3.1.2	Flöden inom logistikkedjan	4
3.1.3	Materialflöden	5
3.1.4	Informationsflöde	5
3.2	Vad är Bygglogistik?	6
3.2.1	Byggplatslogistik	6
3.2.2	Försörjningskedjan	6
3.3	Logistiklösningar	7
3.3.1	Intern logistik	7
3.3.2	Tredjepartslogistik	7
3.4	Effektivisering av leveranser	8
3.4.1	Tätare leveranser	8
3.4.2	Just in time	8
3.5	Slöseri	9
3.5.1	Vilket slöseri finns i byggbranschen	9
3.5.2	Problem med bygglogistik idag	11
3.5.3	Den ineffektiva byggbranschen	12
3.5.4	I vilken fas uppstår problem och vad är dess orsak	13
3.6	Framtida förbättringar	14
3.6.1	Lean production	14
3.7	Implementering av digitala hjälpmedel	15
3.7.1	Barriärer med implementering av digitala hjälpmedel	16
3.8	Sammanfattning av slutsatser från tidigare forskning	17
4	METOD PRAKTISKA MOMENT	18
4.1	Platsobservationer	18
4.2	Intervjustudie	18
4.2.1	Respondenter	18
4.2.2	Motivering av metodval	20
5	RESULTAT	21

5.1	Platsobservationer	21
5.1.1	Planering	21
5.1.2	Kommunikation	22
5.1.3	Brist på kunskap	22
5.1.4	Dokumentation och uppföljning av fel	23
5.2	Resultat intervjuer	23
5.2.1	Industrialisering	23
5.2.2	Kompetens	24
5.2.3	Kultur	24
5.2.3	Informationsflödet	25
5.2.4	Leveranser	25
5.2.5	Planering	26
5.2.6	Logistikansvarig(a) på ett byggprojekt	27
5.2.7	Vad behöver digitaliseras?	27
6	ANALYS OCH DISKUSSION	29
6.1	Analys	29
6.1.1	Industrialisering	29
6.1.2	Kompetens	30
6.1.3	Kultur i byggbranschen	30
6.1.4	Informationsflöden	31
6.1.5	Leveranser	32
6.1.6	Planering	32
6.1.7	Logistikansvarig(a) på ett byggprojekt	33
6.1.8	Vad behöver digitaliseras?	34
7	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	35
7.1	eSlutsatser	35
7.2	Rekommendationer	36
8	REFERENSER	37
9	BILAGOR	39
9.1	Bilaga A	39
9.2	Bilaga B	40
9.3	Bilaga C	42
9.4	Bilaga D	43
9.5	Bilaga E	44

Förord

Detta examensarbete omfattade 15 högskolepoäng vilket motsvarar en termin med studier på halvfart. Arbetet utfördes som ett sista moment på högskoleingenjörsprogrammet samhällsbyggnadsteknik på Chalmers tekniska högskola. Arbetet inleddes tillsammans med Svenska Bygglogistik VD Emil Jonasson, tillsammans med Emil diskuterades ämnet bygglogistik och ett syfte med arbetet togs fram.

Före arbetets start fanns viss erfarenhet av hur logistik fungerar i byggbranschen då vi båda som skrev detta arbete jobbar extra för Svensk Bygglogistik i logistikpatrullen. Kortfattat innebär arbetet att transportera in byggmaterial samt se till att det står på rätt plats vid rätt tid till olika byggarbetsplatser i Göteborgsområdet kvällstid. Det var även genom detta arbete som intresset för ämnet väcktes då vi båda upplevde att det finns en förbättringspotential inom området byggplats- och bygglogistik.

Vi vill även passa på att tacka alla dem som ställt upp på att genomföra intervjuer, utan de värdefulla svar vi fick under intervjuerna hade det inte varit möjligt att genomföra arbetet. Vi vill även tacka vår handledare från Chalmers, Mathias Gustafsson.

Göteborg, juni 2023
Lucas André
Hani Shaat

1 Introduktion

Byggbranschen hänger inte med i den tekniska utvecklingen. Digitala hjälpmedel har den mest transformativa förmågan i samhället enligt Linderoth m. fl. (2020), vilket är problematiskt då byggbranschen inte anses hänga med i den digitala utvecklingen jämfört med andra branscher som till exempel bilproduktionsbranschen. Byggprojekt är ineffektiva och det finns flera områden där digitala hjälpmedel eventuellt hade kunnat bidra med ett sparande utifrån aspekterna ekonomi, tid och material. I dagens samhälle föredrar företagen att hantera aktiviteter manuellt (Esatson, 2020). Det kan till exempel handla om inställda leveranser som hanteras genom mejl eller förseningar som informeras genom telefonsamtal, men även ritningar i form av pappersformat på byggarbetsplatsen. Det har i princip sett likadant ut i ett decennium.

Metoderna som används i dagens samhälle är alldeles för ineffektiva vilket skapar förluster i form av tid och pengar (Esatson, 2020). När aktiviteter sker manuellt ökar risken för att den mänskliga faktorn ska orsaka stopp i olika flöden. Esatson, (2020) nämner att det finns flera olika digitala medel i branschen som är till hjälp men de appliceras olika för olika företag samtidigt som det finns bristande kunskap om hur användningen sker på bästa sätt.

Byggbranschen behöver hänga med i den tekniska utvecklingen och utnyttja digitala hjälpmedel för att skapa standardiserade arbetsmetoder som förebygger stopp i materialflöden. Logistikkedjan är omfattande och den behöver undersökas för att kunna identifiera vilka åtgärder som ger lönsammast utdelning vid en teknisk innovation. Det här arbetet syftar till att ge en tydligare bild för byggföretag om vart en investering inom digitaliseringen eventuellt kan ske i logistikkedjan.

1.1 Syfte och mål

Syftet med det här examensarbetet är att kartlägga hur logistikkedjan i ett byggprojekt ser ut, för att se var och varför de största problemen oftast uppstår. Sedan ska det identifieras vilken del av denna logistikkedja som har störst potential att digitaliseras. Med potential i detta fall menas en möjlighet att eliminera slöseri med hjälp av digitala hjälpmedel eller andra åtgärder för att förebygga stopp i logistikflödet och därmed bibehålla ett kontinuerligt flöde.

1.2 Avgränsningar

För att kunna hålla den givna tidsbegränsningen ska den delen vi undersöker av logistikkedjan begränsas till att vi börjar undersöka från det att första grinden är på plats till att byggnationen är klar. Ytterligare en avgränsning är att det kommer undersökas den delen av kedjan som omfattar leverans från fabriken till byggprojektet och hur allt material hanteras på byggplatsen. Det kan exempelvis vara en leverans av köksskåp till byggarbetsplats i beaktning men inte leverans av råmaterial till fabriken som tillverkar skåpen. Givetvis kommer stopp av leveranser i tidigare skeden än vad vi undersöker ha en inverkan, men vi undersöker endast fallet då allt förutom delen vi

studerar förutsätts fungera som det ska. Vidare kommer framför allt större byggprojekt att studeras då det är uppenbart att det är där man får störst effekt av en god planering och smarta logistiklösningar. Arbetet kommer inte att behandla utvecklingen av olika typer av programvaror.

1.3 Forskningsfrågor

- Vilka byggplatslogistikproblem uppstår under ett byggprojekt?
- Finns det någon “flaskhals” i logistikedjan där en extra stor andel problem uppstår?
 - Isåfall hade något digitalt hjälpmedel kunnat förebygga detta och hur hade det kunnat hjälpa?

2 Metod, litteraturstudie

Den första metoden som användes var att göra en litteraturstudie, detta hade två primära syften. Det ena var att ge oss själva en tillräckligt god förståelse av ämnet för att kunna ställa relevanta frågor i kommande intervjuer och för att på ett bra sätt kunna tolka resultaten från detta. Det andra syftet var för att kunna jämföra resultaten med tidigare utförda studier. Litteraturen var till största del elektroniska källor som primärt hittades genom sökningar på internet och i databaser via Chalmers biblioteks hemsida, fysiska böcker om logistik användes också. Gamla examensarbeten kopplat till logistik och digitalisering i byggbranschen användes för att få en bild av vad som tidigare undersökningar har kommit fram till i tidigare projekt med liknande omfattning. Litteraturstudien ger också i teorikapitlet läsaren den bakgrund som behövs för att kunna förstå innehållet i rapporten och varför det är relevant.

Sökord: Supply chain management, BIM, blockchain, construction logistics, tredjepartslogistik, slöseri i byggbranschen, bygglogistik, byggplatslogistik.

3 Teori

I kapitlet teori kommer den teori som idag finns presenteras för att ligga till grund för vidare diskussion av vilka förbättringsområden som finns kopplat till bygglogistiken. Kapitlet syftar till att ge läsaren en översikt över hur en logistikkedja ser ut och hur logistik hanteras i dagsläget i byggbranschen för att sedan gå vidare och beskriva vilket slöseri som finnas kopplat till ineffektiv bygglogistik, även mer allmänna problem i byggbranschen kopplat till frågor som digitalisering och branschspecifika utmaningar presenteras.

3.1 Logistikkedjan

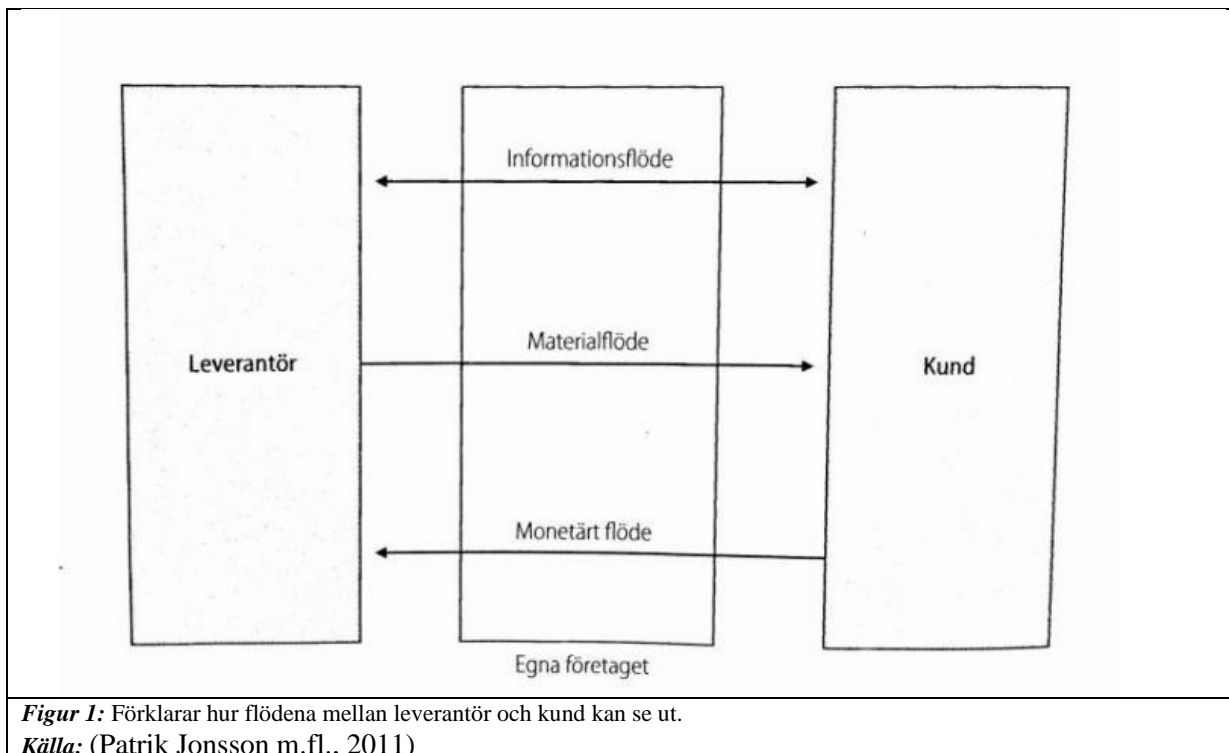
Logistikkedjan för ett byggprojekt är ett komplext system. Det sker en rad olika aktiviteter i flödet mellan leverantör, företag och kunden. Allt börjar med efterfrågan, det behövs något typ av material på rätt plats vid rätt tid. Logistikkedjan för ett projekt består av processer och flöden som pågår parallellt berättar författarna Patrik Jonsson & Stig- Arne Mattson, (2011) i sin bok Logistik.

3.1.1 Processer inom bygglogistikkedjan

Patrik Jonsson och Stig- Arne Mattson, (2011) beskriver att processerna består av materialanskaffning, tillverkning, order till leverans, distribution och efter leverans. **Material-anskaffningen**, som är den första processen, handlar om att uppfylla förutsättningar som krävs för att skapa det efterfrågade materialet som kunden har lagt en order på. Det betyder att leverantören bestäms samtidigt som det görs en order på de resurserna som behövs. Fortsättningsvis sker det en planering av inleveransen och resurserna transporteras in i fabriken. Nästa steg är **tillverkningen** vilket innebär en materialhantering av resurserna, inom fabriken. Efter att resurserna har hanterats produceras det efterfrågade materialet (Jonsson och Matsson, 2011). Därefter görs **ordern till leverans**. Den här fasen innefattar färdigställandet av ordern från kunden. Materialet packas och lastas för att genomgå nästa fas, **distribution**. Distributionen är transporten till de önskade platserna som ingick i ordern. Om materialet kräver installation görs det under denna fas annars lagras det på passande plats. Sista fasen **efter leveransen** där ordern säkerställs och om allt går som planerat sker krediteringen som avtalat (Patrik Jonsson m.fl., 2011).

3.1.2 Flöden inom logistikkedjan

Inom logistik pratas det mycket materialflöden, men två andra flöden som identifieras av Lumsden, (2019) är informationsflöden och monetära betalningsflöden. Ett funktionellt informationsflöde är viktigt för ett väl fungerande materialflöde. Figur 2 visar vilka flöden som finns mellan leverantör och kund men även hur de samverkar med företagen.



3.1.3 Materialflöden

Jonsson och Mattson, (2011) skriver att materialflödet från ursprunglig källa till slutlig förbrukare ansetts som det primära flödet. Materialflödet är produkter som flödar från företag till kunden men även vice versa i form av återvinning och reklamationer. Fortsättningsvis kan materialflödet delas upp i flödet mellan två olika anläggningar och inom samma anläggning. Materialflöden inom samma anläggning kan till exempel vara godsmottagning och lastning. Materialflöden mellan två olika anläggningar kallas för godstransport (Patrik Jonsson m.fl., 2011).

3.1.4 Informationsflöde

Information är viktigt för att ha en effektiv logistikkedja, det behövs för att undvika överflöd av material och resurser. Informationen kan till exempel vara kundens behov eller data om tillgänglig lagerkapacitet. Information om framtida efterfrågan delas upp i försäljningsinformation, prognosinformation och kundorderinformation. De olika typerna av information är en förutsättning för ett effektivt materialflöde enligt Patrik Jonsson & Stig-Arne Mattson, (2011). Ytterligare viktig information är leverantörernas leveransförmågor. Information avseende leveranser kan vara orderbekräftelser och leveransaviseringar. Patrik Jonsson, (2011) tyder på att en effektiv logistikkedja består av automatisk informationsöverföring mellan företagen men även inom samma företag. Andra informationsflöden avser uttag ur lager, tillverkningsorder, identifiering av material vid godsmottagning osv.

3.2 Vad är Bygglogistik?

Lumsden, (2019) beskriver logistik med citatet:

“Logistik omfattar förflyttning av människor och materiel. Den består av de aktiviteter som har att göra med att styra rätt artikel eller individ, i rätt skick, till rätt plats, vid rätt tidpunkt och till rätt kostnad.”

Logistik på ett byggprojekt kan beskrivas i tre nivåer där den första nivån är logistik av människor som ska jobba med rätt sak på rätt plats, nästa nivå är logistik av material som ska befinna sig på rätt plats vid rätt tid och den sista nivån är logistik av information, informationen kan vara ritningar, modeller, anvisningar, arbetsberedningar etcetera (Anjou, 2019).

Bygglogistik har en viktig roll för att göra ett projekt effektivt avseende aspekterna kostnad, kvalitet och hållbarhet. I logistiken är det flera inblandade aktörer som behöver vara samspelade. Aktörerna kan till exempel vara företaget som sköter leveranser eller andra entreprenörer som deltar i projektet. Aktörerna behöver dessutom ha inflytande tidigt i projektet vilket ökar transparens i informationsbytet (Hulthén m.fl., 2017).

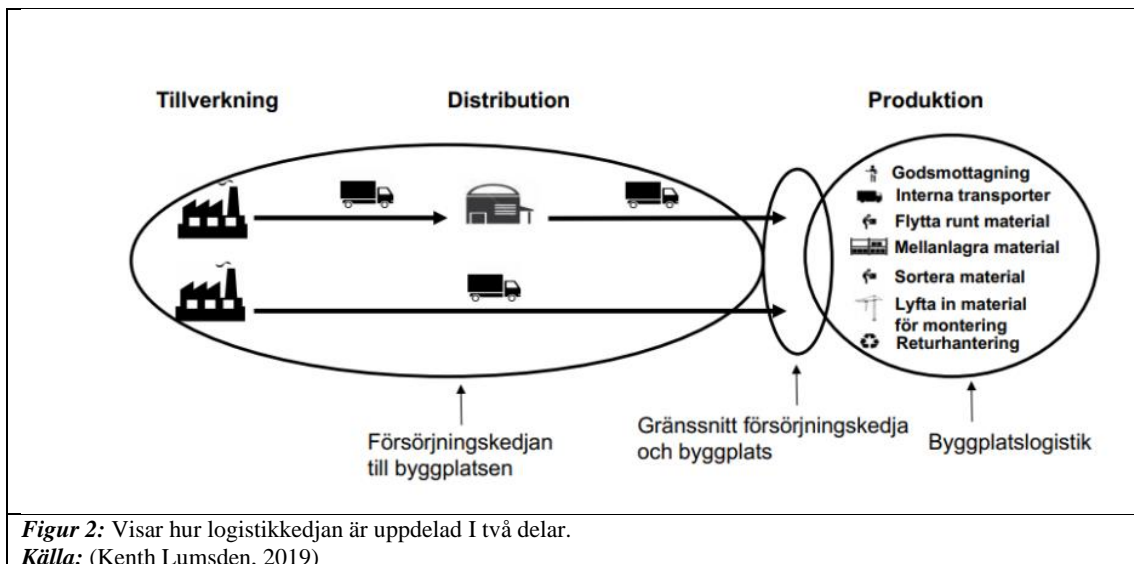
Bygglogistik kan delas in i två kategorier, den interna logistiken som sker på byggarbetsplatsen och den externa logistiken som är till exempel leveranser. Den interna logistiken kallas även för byggplatslogistik och omfattar allt som sker på byggplatsen avseende godsmottagning, materialhantering och planering. Den externa logistiken, mer känd som försörjningskedjan, omfattar leveranser till och från byggarbetsplatsen men även lagerhållning där material förvaras. Det är viktigt att båda kategorierna går hand i hand och att förändringar inte sker enskilt utan att både byggplatslogistiken och försörjningskedjan ses som en helhet och att de är beroende av varandra (Kajsa Hulthén m.fl., 2017).

3.2.1 Byggplatslogistik

Som tidigare nämnts kallas all logistik som sker på byggarbetsplatsen för byggplatslogistik. Vilket handlar om materialhantering. Materialhantering innefattar godsförflyttning, lagring och andra aktiviteter som sker på anläggningen. Det behöver struktureras så att allt byggmaterial står på rätt plats vid rätt tid samtidigt som materialet är i korrekt skick. Det är en viktig del av logistiken då det förebygger stopp i materialflöden (Patrik Jonsson m.fl., 2011).

3.2.2 Försörjningskedjan

Lumsden, (2019) beskriver att försörjningskedjan är hela flödet från första leverantören till slutanvändaren. Den här delen av logistiken innefattar alla leveranser till och från olika aktörer under hela projektet, och bygger på materialplanering som baseras på en planering som aktörerna avtalat om.



Figur 2 illustrerar försörjningskedjan och hur processerna tillverkning, distribution och produktion hör ihop och binder samman kedjan.

3.3 Logistiklösningar

Det finns olika metoder att hantera logistiken under ett projekt. Byggföretagen kan hantera logistiken självmant vilket kallas för intern logistik, eller med tredjepartslogistik där ansvaret fördelas till en extern part.

3.3.1 Intern logistik

Intern logistik även kallad för andrapartslogistik är en samverkan mellan en beställare och ett byggföretag (Lumsden, 2019). Det är även detta som är det traditionella tillvägagångssättet. Företagen har i ansvar att skapa en egen logistikplan som ska bibehålla de kontinuerliga flödena i logistikkedjan. Det skapar en mer sammankopplad struktur där företagen har kontrollen. Den sammankopplade strukturen kan förenkla informationsflöden i kedjan då det är färre aktörer inblandade i logistiken vilket förenklar kommunikationen. Däremot kan det minska effektiviteten då byggföretagen får hantera logistiken vilket inte är deras huvudsakliga syfte. (Byggherrarna, 2019). Traditionellt sätt fokuserar byggföretagen mycket på det som sen kommer att vara permanent, exempelvis ett flerbostadshus, mindre fokus läggs på de tillfälliga konstruktioner som finns på arbetsplatsen. Det kan vara tillfälliga: vägar, el, vatten, transport, inbärning av material etcetera

3.3.2 Tredjepartslogistik

När två företag som har ett samarbete beställer in en utomstående aktör för olika funktionsområden. I det här fallet logistik och det är den utomstående aktören som kallas för den tredje parten beskriver Lumsden, (2019). Det finns en beställare som lägger en beställning på en bebyggelse, beställaren anställer sedan ett byggföretag. Byggföretag beställer sedan in specialister inom nödvändiga funktionsområden vilket i det här fallet är logistik. Den tredje parten planerar specifikt logistiken och skapar en logistikplan för byggföretaget som passar det efterfrågade projektet. Den här typ av logistiklösning är lämpligare vid större projekt när samarbetet ska pågå under en mer

omfattande period (Lumsden, 2019). Tredjepartslogistik är en ny logistiklösning och allt fler börjar använda den. Genom tredjepartslogistik ger den externa aktören en möjlighet för byggföretaget att fokusera på sitt huvudsakliga syfte, och slipper ägna tid åt att planera till exempel transporter och lagerhållning. Fortsättningsvis anses tredjepartslogistik i många fall vara bättre ekonomiskt enligt Byggherrarna, (2019) då tjänsten är anpassningsbar och kan skalas om vid behov. Däremot tappar byggföretagen kontroll genom en tredjepartslogistik vilket kan bli väldigt kostsamt vid val av olämplig tredjepartslogistik (Byggherrarna, 2019).

3.4 Effektivisering av leveranser

Det finns olika metoder och tankesätt över vad som är det mest effektiva sättet att jobba med leveranser, nedan presenteras 2 olika sätt.

3.4.1 Tätare leveranser

Något som Chung och Wu, (2019) undersökt är tätare leveranser vilket innebär att fordonen är lastade med mindre mängder material samtidigt som leveranserna sker mer frekvent. De påstår att det är ett mer effektivt tillvägagångssätt än det traditionella som använts i byggbranschen. Tätare leveranser kan enligt Chung & Wu, (2019) stoppat överdimensionerade leveranser, material och utrustning vilket i sin tur hade minskat onödig förvaring och slöseri på byggarbetsplatsen. De menar att med tätare leveranser uppnår byggföretag en mer effektiv produktion eftersom risken av leveransförseningar på grund av materialbrist minskar, samtidigt som väntetiden på material och utrustning minskas.

Chung och Wu, (2019) nämner däremot två nackdelar med ökade leveranser. En av nackdelarna är den miljöpåverkan som transportererna har. Ökade leveranser innebär högre utsläpp från de fordon som används vid transportererna. Utöver miljöfrågan skapar det en otrevlig miljö i området där bebyggelsen sker för de boende däromkring. Men Chung & Wu, (2019) förklarar att fördelarna är större än nackdelarna under ett helt byggprojekt.

3.4.2 Just in time

Just in time systemet, även kallat för JIT, är ett system som enligt Banton, (u.å) grundar sig att material levereras i linje med produktionshastigheten. Företag applicerar detta system för öka effektiviteten och minska onödiga kostnader genom mottagning av gods endast vid behov för en kontinuerlig produktion förklarar Banton, (u.å).

Banton, (u.å) fortsätter med att förklara olika för och nackdelar med JIT. Den största fördelen är att det minskar lagerhållning då godsmottagning sker väldigt nära till den tidpunkt materialet behövs, det i sin tur leder till att företagen slipper betala lagerkostnader. Fortsättningsvis leder den minskade lagerhållningen till att om någon förändring skulle ske i planeringen finns det inget extra material som behöver hanteras. Företaget spenderar även mindre pengar på material eftersom beställning sker endast efter behov för att hålla produktionen i ett kontinuerligt flöde alltså beställs inte mer material än vad som behövs (Banton, u.å.).

Banton, (u.å.) har även identifierat en risk med JIT, om det skulle dyka upp oväntade problem i försörjningskedjan kan det leda till förseningar i produktionen. Material levereras endast efter behov vilket innebär att det inte finns material i lager om problem skulle dyka upp hos leverantören. Risken innebär alltså att leverantören inte kan leverera materialet på kort varsel på grund av uppkomna problem och det i sin tur försenar slutprodukten till slutkunden.

3.5 Slöseri

Enligt teorin om Lean production som härstammar från bilföretaget Toyotas utvecklingsstrategi finns det enligt 7+1 stycken olika typer av slöseri (Skhmot, 2017):

- **Överproduktion**
 - Handlar om att det tillverkas mer än vad som behövs vilket leder till ett slöseri av kapital.
 - **Väntan**
 - Exempelvis om en arbetare behöver vänta på ett annat arbetsmoment ska bli klart innan det blir möjligt att fortsätta med sin uppgift. Detta leder till ett ineffektivt utnyttjande av personalen.
 - **Lager**
 - Att lagerhålla mer material än nödvändigt, detta är inte önskvärt då dessa kvadratmeter kunde använts till något bättre.
 - **Rörelse**
 - I sin första definition handlar det om onödiga rörelser hos arbetarna i Toyotas fabriker men kan i byggbranschen ses som onödiga förflyttningar på arbetsplatsen både av sig själv och av material.
 - **Omarbete**
 - Arbete som behövs göras mer än en gång i onödan, detta skapar inget värde alls för slutkunden. Exempel på omarbete kan vara att laga ett föremål som gått sönder eller att flytta på material som står på fel plats.
 - **Överarbete**
 - Om kunden förväntar sig att ett visst arbete ska utföras och det görs mer än det, då kan det ses som överarbete.
 - **Transporter**
 - Transporter som inte behövs, till exempel onödigt långa materialtransporter.
- + **Outnyttjad kreativitet**
- De sista och åttonde slöseriet handlar om outnyttjad potential hos medarbetarna, denna punkt var inte med i den första definitionen på vilka slöserier som finns men har i efterhand lagts till.

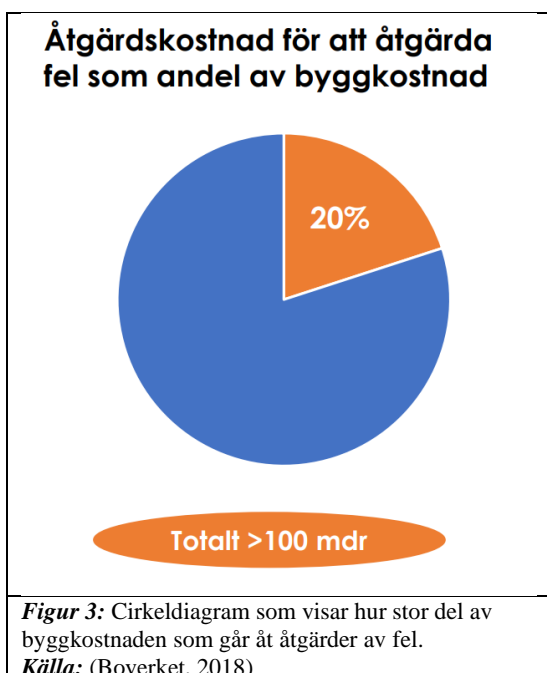
Syftet med lean production är att i så stor grad som möjligt eliminera ovan listat slöseri. När ett slöseri har identifierats försöker man eliminera det. (Skhmot, 2017)

3.5.1 Vilket slöseri finns i byggbranschen

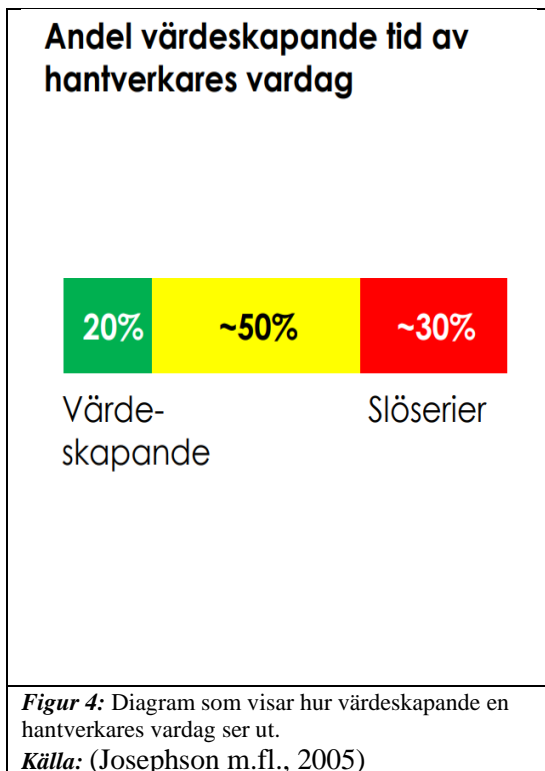
Byggbranschen är starkt präglad av slöseri. Beroende på vad som undersöks sker det stor variation över siffrorna på hur många procent som klassificeras som slöseri. Det viktigaste är att vara uppmärksam på hur ”slöseri” definierats i källan som används, det räcker inte med att påstå att byggbranschen har en viss andel procentslöseri utan en ytterligare förklaring. Exempelvis om det syftas på slöseri i form av outnyttjad tid är det enligt Mobasher m.fl., (2019) 57 procent slöseri av tid i tillverkningsfasen i

byggbranschen, för att jämföra med tillverkningsindustri där är siffran 12 procent slöseri.

Observeras det istället på slöseri med fokus på ekonomi är det enligt Fou-Väst Rapport 0507, (u.å.) ett slöseri på ungefär 30% av produktionskostnaden. Detta är en siffra som många källor verkar vara överens om. Boverket, (2018) stödjer detta genom att förklara att slöseri på grund av svinn, bristfällig logistik och byggfel är 20%. Boverket, (2018) menar dessutom att 20% av byggkostnaden går åt att åtgärda fel som skett under projektet.



Anjou, (2020) bekräftar den höga andelen slöseri i sin presentation, *Den ineffektiva byggbranschen*, och menar på att endast 20% av hantverkarnas vardag är värdeskapande tid medan 30% är helt bortslösade. Resterande andelen ligger någonstans emellan att vara värdeskapande och slöseri.



I (Fou-Väst Rapport 0507, u.å.) framkommer det att det även finns en stor förvirring bland forskare över hur de olika siffrorna hänger ihop. Det är alltså inte bara i olika studentarbeten eller hos personer som jobbar i branschen som det finns en förvirring. (Fou-Väst Rapport 0507, u.å.) Har identifierat 4 faktorer till varför siffrorna över slöseri varierar.

1. Definitionen på slöseri, till exempel räknas fel på grund av en inte tillräckligt väl genomförd geoteknisk undersökning som en felkostnad?
2. Vilken metod som används, är det ett stickprov? Är det omfattande kartläggningar? Är det enkäter som bygger på en åsikt hos individer?
3. Vad jämförs med, jämförs det med totalkostnad eller jämförs det med produktionskostnad?
4. Kunskapsutveckling, här syftas det på kunskap om vad som räknas som slöseri.

Det finns fog för att en procentsats av produktionskostnad är ett bättre mått på slöseri då det finns mindre utrymme för att vrida på statistiken för att få det att verka värre eller bättre än vad det faktiskt är. Exempelvis med slöseri av tid som exempel kan det vara oklart om till exempel förberedande aktiviteter som slöseri eller ej. Det viktigaste att ta med sig är dock inte vilken exakt procentats som är den som stämmer bäst överens med verkligheten, det viktigast är att inse att det finns ett problem och vad som kan göras för att lösa detta problem.

3.5.2 Problem med bygglogistik idag

I dagsläget finns det många problem med logistik i byggbranschen, Aboona m.fl., (2021) har identifierat ett antal problem som uppstod på ett av Veidekkes byggprojekt i Karlstad. Det visade sig att det vanligaste problemet på detta projekt var transporter av byggmaterial, problemet var att transporter ej kom på utsatt tid. Leveranserna kunde komma både före och efter den utsatta tiden, ibland kunde

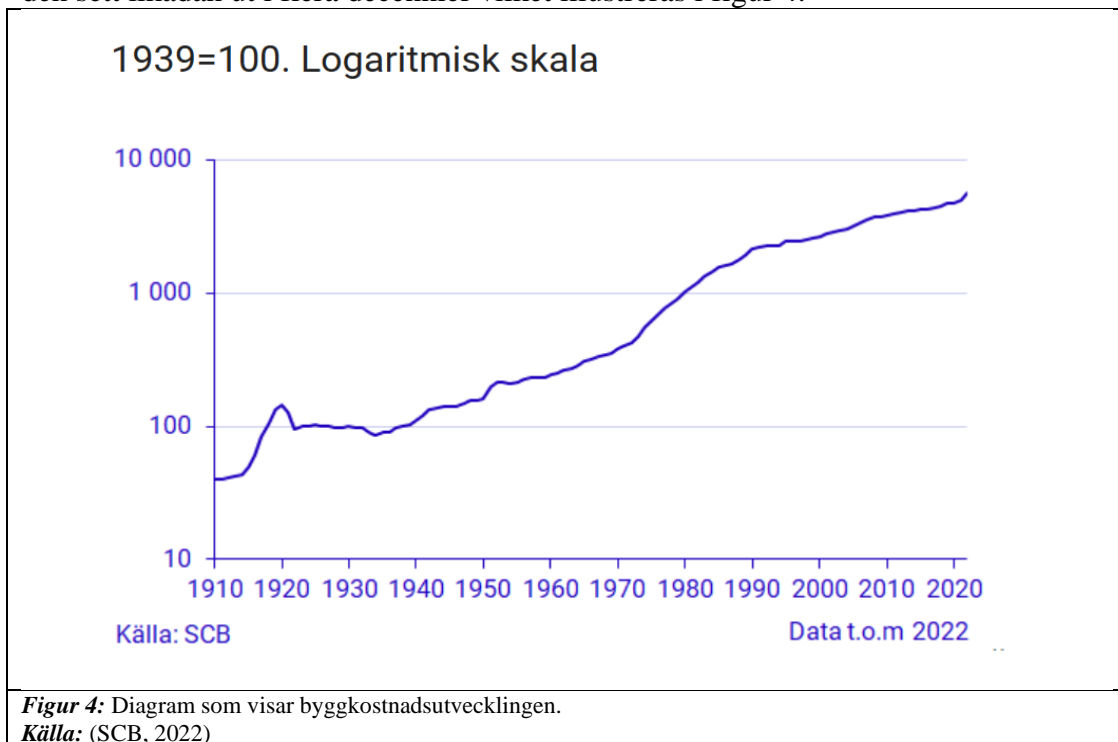
leveranser komma flera dagar för sent. Detta kan kopplas till slöseri i form av väntan då yrkesarbetare inte kan börja med nästa arbetsmoment förrän material finns på plats. Ett annat problem som observerades var att material lagerhölls i onödan, detta är ett problem på grund av lagerhållningskostnad, en risk för stöld samt att beroende på var det är placerat kan det leda till att framkomligheten blir begränsad till den grad att det blir ett slöseri av tid då omvägar behöver tas på arbetsplatsen. Det är inte heller otänkbart att material kan komma till skada om det lagras under en längre tid. Om det står utomhus på grund av väder och vind, eller om det står i trånga utrymmen på grund av att det stöts emot av annat material vid förbipassering (Aboona m.fl., 2021). Det vanligaste slöseriet som har med logistik att göra hänförs till problem som rör:

- Väntan
- Lager
- Rörelse
- Materialtransporter

Detta kan också bekräftas av oss som skriver detta arbete då när vi varit ute och jobbat på ca 20-30 olika byggarbetsplatser under 2022 och 2023 i göteborgsregionen att detta är vanligt förekommande problem.

3.5.3 Den ineffektiva byggbranschen

Enligt Anjou, (2020) har byggbranschen en hög kostnadsutveckling samtidigt som den sett likadan ut i flera decennier vilket illustreras i figur 4.



Det finns strukturer som i grunden bildar byggbranschen, enligt Anjou, (2019). De grundläggande strukturerna kan sätta käppar i hjulet för utvecklingen. Han fortsätter med att ta upp ett av de största problemen som identifierats och det är kollektivavtalet. Anjou, (2019) fortsätter med att förklara att kollektivavtalet är bra i sig men problematiskt i byggsektorn då det skapar en negativ mentalitet. Ett exempel är att yrkesarbetarna och tjänstemännen är uppdelade trots att de jobbar på samma

arbetsplats. Fortsättningsvis mäts ackord endast kollektivt och produktionen endast mäts kortsiktigt (Anjou, 2019).

En annan struktur som sätter käppar i hjulet är hanteringen av samarbetet med leverantörer. Det är för många kortsiktiga leverantörrelationer vilket leder till att det skapas nya upphandlingar vid varje projekt där samarbetet inte är bra med leverantörerna enligt Anjou, (2019). Anjou, (2019) fortsätter med att nämna två andra problematiska strukturer. Top down regleringar som drabbar branschen och även att det finns i vissa marknader oligopolsituationer. Avslutningsvis nämner han andra påtvingade institutionella ramverk som sätter käppar i hjulet för utvecklingen. Några av de är Boverkets byggregler och Lagen om offentlig upphandling.

3.5.4 I vilken fas uppstår problem och vad är dess orsak

Boverket fick för ett antal år sedan i uppdrag av regeringen att kartlägga vilka fel och skador som uppstår vid nybyggnation samt renovering. Kvalitetsbrister ansågs också vara ett fel eller skada.

Boverket har kommit fram till att kostnader för åtgärder av fel samt kostnader som kan kopplas till ineffektiv användning av resurser är 59-73 Miljarder kronor/år. Tas dessutom hänsyn till de kostnader som uppstår på följd effekter av dessa fel och skador kan siffran dubblas. Ett exempel på en följd kan vara att ett annat projekt än de påbörjade blir försenat. Boverket understryker dock att det är mycket svårt att bedöma dessa kostnader. Att dessa summor är för stora och att det är dags att försöka åtgärda problemet är tydligt (Boverket, 2018). Även om inte alla dessa kostnader inte kan härledas till ineffektiv hantering av logistik så är det rimligt att tänka att en del av ovan nämnd summa hade kunnat minskas genom en bättre planerad logistik då de hade kunnat optimera användningen av resurser.

Boverket försökte i samma rapport ta reda på orsakerna till de identifierade bristerna. I undersökningen separerade och sorterades felen efter i vilket skede de uppstod, de olika skedena i detta sammanhang syftar till:

- Planeringsskedet
- Projekteringsskedet
- Produktionsskedet

I **planeringsskedet** är de största problemen, bristande kompetens, tidsbrist, kommunikation, bristande samsyn och förståelse mellan planering och byggande samt organisatoriska problem.

I **projekteringsskedet** är det framför allt tidsbrist och bristande kompetens som är de största orsakerna till fel.

I **produktionsskedet** ses tidsbrist och bristande kompetens fortfarande som stora problem men här ses bristande motivation och organisatoriska problem också som stora problem. (Boverket, u.å.)

Orsakerna till problem listade ovan har minst en femtedel av de tillfrågade upplevt som problem.

En stor majoritet av de tillfrågade anser att den största frekvensen av problem uppstår enligt en enkätstudie i produktionsskedet, (Boverket, u.å.).

Genom väl planerad logistik är det möjligt att frigöra tid genom att minska väntetider genom att se till att rätt material finns på rätt plats vid rätt tid. Tid kan frigöras genom att helt överlåta hanteringen av material till en extern part vilket leder till att hantverkarna kan lägga all sin arbetstid till det som de är anställda för att göra. En byggplatslogistik lösning man kan använda sig av är att låta intransporten av material ske på kvällstid vilket i många fall möjliggör en effektivare användning av resurser som till exempel hissar och kranar (Bygglogistik, u.å.)

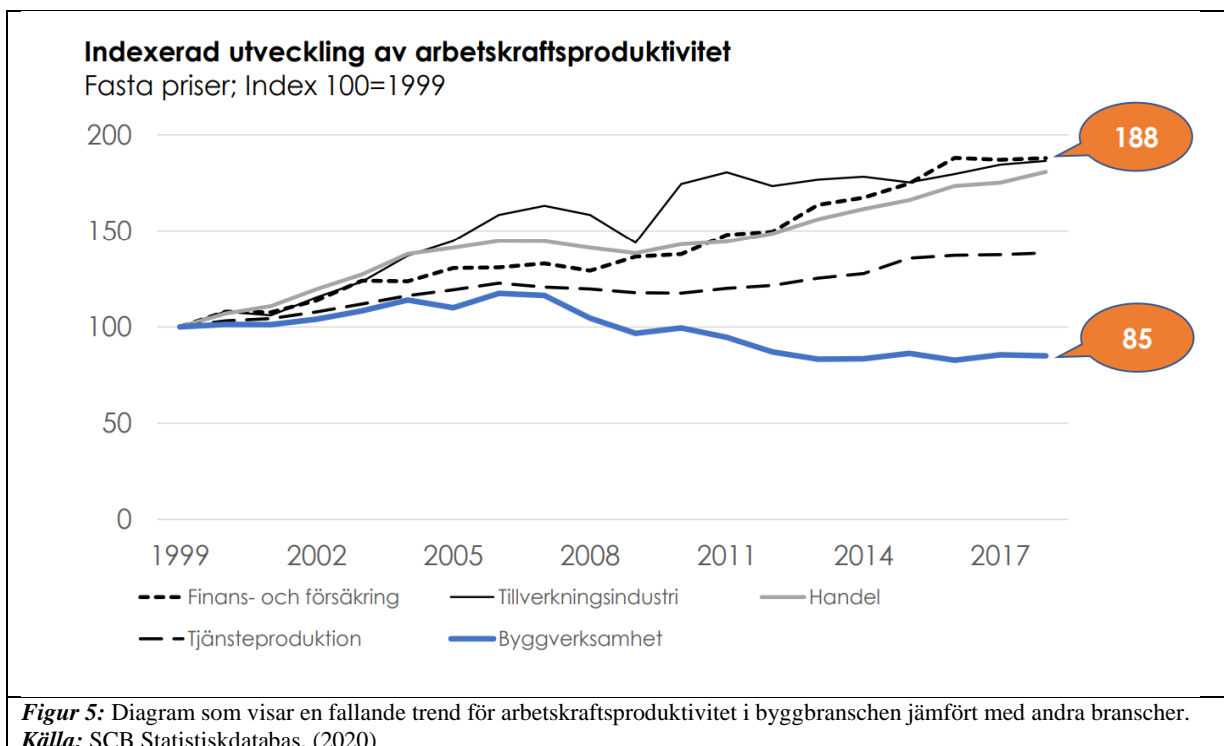
3.6 Framtida förbättringar

Något som pratas om är att logistiken i byggbranschen behöver digitaliseras vilket även bekräftas av Linköpings universitet, (u.å.). Vad är det som ska digitaliseras? Enligt Dubois m.fl., (2019) är det hela kedjan som behöver digitaliseras som en helhet. Dubois m.fl., (2019) menar att byggplatslogistiken behöver integreras med försörjningskedjan. Genom att digitalisera endast en av delarna finns det en risk för försämring i effektivitet, vilket innebär att om digitalisering sker inom endast byggplatslogistiken leder det till negativa konsekvenser i leverantörsleden och vice versa. Dubois m.fl., (2019) förklarar den åtgärd avseende digitalisering som behöver ske är ett skapande av ett informationsflöde som involverar många olika aktörer där informationen kan utbytas och uppdateras smidigt, för att bibehålla resterande flöden kontinuerliga.

Idag är det vanligt att logistikkedjan inte är sammankopplad och aktörer som är iblandade i projektet har inte en gemensam logistiklösning, vilket leder till att logistiken inom byggbranschen inte når sin fulla potential (Dounas m.fl., 2022) . Det finns många mellansteg detta sätter käppar i hjulet för ett smidigt utbyte av information vilken i sin tur orsakar stopp i informationsflödet, det blir oklart vem som ska kontaktas och hur kommunikationen ska ske.

3.6.1 Lean production

Enligt Anjou, (2019) har produktivitetstillväxten varit obefintligt i byggsektorn, vilket är motsatsen till andra branscher som till exempel biltillverkning där de har applicerat Lean production management. Han menar på att den viktigaste förändringen är att det behövs ett standardiserat tillvägagångssätt. Anjou, (2019) förklarar att Lean går ut på att skapa ett maximalt kundvärde av de tillgängliga resurserna, vilket i sin tur ökar effektiviteten och lönsamheten. Med Lean skapas ett fokus på helheten och bildar ett sammankopplat system som enligt Anjou, (2019) kan halvera förluster i byggsektorn. Företag i byggbranschen behöver skapa ett produktionssystem som fokuserar på arbete som är värdeskapande. Samma författare menar även på att arbetskraftsproduktiviteten har minskat i byggbranschen till skillnad från andra branscher i Sverige. Se figur 5.



Anjou, (2019) menar att det behövs en större utsträckning av långsiktiga leverantörsrelationer genom att ändra entreprenadjuridiken. Fortsättningsvis nämner han att det behöver övergå från att ständigt skapa nya upphandlingar till att ha ett närmare samarbete med leverantören och tillsammans föra utvecklingen framåt.

3.7 Implementering av digitala hjälpmedel

Teknologin är en avgörande faktor för utvecklingen av byggbranschen. Digitaliseringen i byggbranschen har tidigare haft en seg utveckling men som på senare tid visat ha en mer positiv trend. Det finns inga krav på att använda något specifikt hjälpmedel och inte heller finns det något standardiserat tillvägagångssätt. Ett vanligt digitalt hjälpmedel som blivit allt vanligare idag är Building Information Model, (BIM). Enligt Winn, (2021) används BIM för att samla in data och information om byggnaden för att analysera materialflödet och uppnå en mer effektiviserad byggprocess med mindre materialslöserier. Det har visats att BIM kan hjälpa företag inom byggbranschen med att effektivisera leveranskedjan och materialhanteringen för att uppnå en mer effektiv logistik förklarar Winn, (2021). Genom att kunna planera och designa med BIM som hjälpmedel har det möjliggjort en identifiering av flaskhalsar i olika projekt.

En ytterligare metod som blivit allt vanligare enligt Winn, (2021) är Internet of Things, IoT. Genom att installera sensorer på material och utrustning kan användningen analyseras i realtid. Det skapar en möjlighet att, som med BIM, kunna få en bild av hur mycket material som verkligen används och vart flaskhalsar uppstår. Genom IoT kan materialflödet optimeras genom eliminering av fel mängd material eller fel placering av material (Winn, 2021).

Sammanfattningsvis kan teknologin ha en stor positiv påverkan på byggbranschen men den behöver appliceras. Genom digitala hjälpmedel fördelas informationen smidigare vilket innebär att fler kan ta del av den. Det effektiviserar informationsflödet och minskar den manuella kommunikationen som e-post och SMS. Verktögen finns men det ställs inga krav på användning av dem. När det inte ställs krav används metoder som är bekväma och de nya verktygen prövas inte. Återigen det finns dessutom inget standardiserat tillvägagångssätt alltså fungerar det olika på olika byggprojekt samtidigt som olika digitala hjälpmedel används på olika sätt (Winn, 2021).

3.7.1 Barriärer med implementering av digitala hjälpmedel

Att byggbranschen är långsam på att implementera nya idéer har idag blivit ett känt faktum, åtminstone inom den akademiska världen så är detta något som idag ses som en sanning. Detta leder till frågan, varför gör inte företagen i branschen något åt saken? Det är ett fastställt faktum att byggbranschen är långt bak i den digitala utvecklingen om det jämförs med andra branscher. Att dessa andra branscher har mycket lägre slöseri borde vara anledning nog för byggföretagen att agera då det ligger i deras intresse att gå med så stor vinst som möjligt. Olika anledningar till att denna digitalisering går extra långsamt i byggbranschen kan förklaras med hjälp av ett antal olika barriärer.

Wang m.fl., (2022) Har identifierat 26 olika barriärer och kommit fram till att alla dessa barriärer kan placeras i följande 3 kategorier:

1. Avsaknad av lagar och förordningar
2. Brist på stöd och ledarskap
3. Brist på resurser och kompetens

Den största barriären inom kategori 1 var att det finns för få industrispecifika standarder och lagar detta gör det svårt att implementera system som fungerar för alla företagen i branschen då alla har redan har sina egna system och inarbetade tillvägagångssätt. I den andra kategorin var den största barriären att det stödet från den högsta ledningen inom företagen är för dålig för att utveckling ska tillåtas. I den sista kategorin var den största barriären att de aktiva i branschen saknar digital utbildning (Wang m.fl., 2022). Bland de 26 barriärerna fanns det många fler som ansågs som nästan lika stora som de 3 ovan nämnda, men genom att förstå vad huvudkategorierna handlar om så skapas det en god bild av vad problemet är.

Kultur i byggbranschen

Att byggbranschen inte är förändringsbenägen är något som diskuteras ofta. Dels är det något som lyfts fram från forskare på landets olika universitet, dels är det något som många i branschen är medvetna om och folk inom branschen framför det som en form av självkritik. På senare år har det även gjorts fler undersökningar som fastställer denna bild Löwstedt, M. (2017).

Löwstedts (2017) förklarar att det skiljer på upplevd förändring och framställd förändring. Tittas det på framställd förändring så visade det sig att den ses som proaktiv, enhetlig och framåtsträvande. När Löwstedt istället kollade på hur förändringen upplevdes visades det sig istället att den upplevdes som reaktiv,

krisdriven och personbunden. Löwstedt, M. (2017). Med andra ord visade det sig att den framställda och den upplevda förändringen var väldigt olika varandra. Ur båda synvinklarna var det tydligt att förändring hade skett. Den framställda versionen av förändringen är att de undersökta företagen ständigt strävat efter förbättring och de aktivt förändrats för att vara bättre rustade inför framtiden. Medan den upplevda versionen i stället är att förändringen är framdriven av kriser, exempel på kriser kan vara:

- Skenande energipriser
- Miljöskandaler
- Finanskriser
- Etiska övertramp

Vilket i samma ordning som ovan kan leda till:

- Byggnader som är mer miljövänliga
- Olika typer av certifieringar
- Kostnadsbesparande åtgärder
- Nya uppförandekoder

När platscheferns roll undersöktes i Löwstedts studie visade att detta är en nyckelroll för att få förändring att ske, i dagsläget finns det ett stort motstånd från platschefernas håll till förändring. Detta motstånd verkar grunda sig i att det under en lång tid byggts upp en kultur av att platscheferna är duktiga problemlösare med en stor frihetsgrad i deras dagliga arbete. Platscheferna trivs med denna frihet och vill inte standardisera deras arbete då det skulle ta bort det som de uppskattar med sina jobb. Samtidigt är det standardisering som mycket forskningen pekar på hade kunnat effektivisera byggbranschen. Standardiseringen hade inneburit att platscheferna hade fått en roll där de i större utsträckning är montörer och kontrollanter snarare än problemlösare, den problemlösning som behövs flyttas i stället högre upp inom organisationen. Löwstedt, M. (2017).

3.8 Sammanfattning av slutsatser från tidigare forskning

I tidigare studier gjorda på bygglogistik är det genomgående att god planering i ett tidigt skede är en framgångsfaktor för lyckad bygglogistik. Allra helst ska planeringen av logistiken ske före projektstart, innan de olika avtalen är skrivna. Tidigare rapporter visar på att det är ett stort slöseri i byggbranschen, större än i andra branscher. Ett problem som verkar vara återkommande för många olika projekt oavsett förutsättningar som många olika rapporter lyfter fram är problem med leveranser. Exempelvis, fel mängd, fel plats och fel tid. Ett annat problem som ofta lyfts fram som inte heller verkar vara beroende av unika förutsättningar för ett visst projekt är kommunikation, ineffektiva informationsflöden verkar vara ett vanligt problem.

4 Metod praktiska moment

Utöver litteraturstudien genomfördes två andra undersökningar, platsobservationer och en intervjustudie.

4.1 Platsobservationer

Vi båda som skriver detta jobbar utöver studierna med logistik för Svensk Bygglogistik. Vi jobbar som logistikarbetare på olika byggen i göteborgsregionen och arbetar med intransporter av byggnadsmaterial på kvällstid. Under ett arbetspass kan det göras observationer över hur olika företag jobbar med logistik. Exempel på saker som kan observeras som är relevanta för detta arbete är över vilken ordning byggnadsmaterial ankommer till bygget, var och hur saker förvaras på och om leveranser kommer i tid. Det vi framför allt fokuserar på att identifiera är vilka olika typer av problem som uppstår på de olika byggarbetsplatserna, detta dels för att kartlägga vilka olika problem som uppstår, dels för att tillsammans med litteraturstudien kunna ha det som grund för att utforma intervjun. När ett problem uppstår eller när en annan relevant sak observeras görs en anteckning i mobilen under passet för att sedan kunna presentera det i observations och resultatkapitlet.

4.2 Intervjustudie

Intervjuerna genomfördes med yrkesaktiva personer som på ett eller annat sätt jobbar med logistik. Det var ej ett krav att de skulle jobba endast med logistik som huvudarbetsuppgift utan även personer som indirekt behandlar logistik i deras jobb ansågs vara relevanta för studien. I intervjustudien användes en semistrukturerad intervjuteknik där en intervjumall användes men ordningen på frågorna ändrades utifrån hur samtalen utvecklades. Utifrån intervjurespondentens svar valdes följdfrågor för att få ut mer information om de områden där intervjurespondenten hade mest kunskap. Anledningen till den låga struktureringsgraden var att vi ville ge respondenterna möjlighet att fritt svara utan att ha ledande frågor och utan att ha förberett färdiga svarsalternativ. Samtliga intervjuerna spelades in och transkriberades, för att sedan analyseras kvalitativt.

Vid valet av personer att intervjua riktade sökte vi framför allt efter personer med en konsultroll inom logistik då de besitter en större spetskompetens inom området än exempelvis en platschef, dock kan denne ha en bättre helhetssyn över ett projekt.

4.2.1 Respondenter

Respondent 1	AFRY
Respondent 2	AFRY
Respondent 3	AFRY

Respondent 4	Svensk Bygglogistik AB
Respondent 5	Ramirent

Respondent 1

Respondent 1 Jobbar med Supply Chain Management på Afry med fokus på byggbranschen, hen jobbar med logistikanalys, designer av logistiklösningar, väljer lämpliga samarbetspartners för deras kunder, implementering av logistiklösningar och drift av bygglogistik.

Respondent 2

Respondent 2 Jobbar på Afry som senior logistikkonsult, specialiserad på bygglogistik men även rätt så brett med Supply Chain frågor kring transporter, IT och 3de-parts logistik. Allmänt kan man säga logistik som finns utanför företagen. Respondenten har jobbat på Afry i 6 år och tagit med sig bygglogistik från tidigare jobb.

Respondent 3

Respondent 3 är i grunden och tekniker som jobbat med programmering men som i dagsläget jobbar med lösningar till industrin, infrastruktur och städer och har gjort detta under en längre. Respondenten har alltid jobbat utifrån ledningsperspektivet. Hen har intensivt jobbat med att digitalisera städer och komplexa industrier i 10 år både i och utanför Sverige. Respondenten jobbar med olika ledningsgrupper och kommuner samt sitter i olika föreningar.

Respondent 4

Respondent 4 är intransportsansvarig för Svensk Bygglogistik. I stora drag jobbar hen med resursplanering, när det kommer till personal, truckar, när och hur olika saker och ting skall lösas, logistiklösningar kopplade till intransporterna av byggmaterial det vill säga. Respondenten räknar även på jobben, för att veta hur mycket dem ska debitera för olika typer av jobb, för att kunna lägga fram offerter och prisförslag. Mycket av respondentens tid går åt till att samla in information för att ta reda på när, var och hur kunden vill ha sitt jobb utfört samt resursplanering på det.

Respondent 5

Respondent 5 har jobbat med implementering av stora leanprogram och andra typer av effektiviseringsprogram. Respondenten har haft ett antal konsultuppdrag och har även suttit som VD i flera företag. Respondenten har genom sin tid i branschen indirekt behandlat logistik och menar på att logistik är en del av ett industrialiserat tankesätt.

4.2.2 Motivering av metodval

Det finns redan en del data som stödjer ineffektiviteten i branschen, samtidigt som lösningen på ineffektiviteten är komplex. Det krävs omfattande diskussioner där respondenterna ska få mer frihet vid besvarandet av frågorna vilket är möjligt med interjuver. Fördelarna med att göra en intervju för detta syfte är att i en intervju fås mer nyanserade svar, det finns även en möjlighet att fånga upp saker som inte på förhand vara väntade att de kunde vara av relevans. Det ger även en möjlighet att utifrån svar kunna ställa följdfrågor. Undersöks de generella nackdelarna med att göra en intervju är det tidskrävande att få in många svar vilket leder till ett mindre antal personer som ska intervjuas. En annan nackdel är att det blir svårare att sammanställa den data som erhållits vilket kan leda till att felaktig slutsats dras. Dock anser vi att fördelarna för detta syfte väger tyngre än nackdelarna

5 Resultat

Informationen i detta kapitel har erhållits genom platsobservationer enligt kap 4.1 och genom intervjuer enligt kap 4.2.

5.1 Platsobservationer

Nedan är de platsobservationer som gjordes kategoriserat efter orsaken till det problem som observerats.

5.1.1 Planering

Ett vanligt problem som uppstår på byggarbetsplatserna som observerats av oss är att material anländer i en annan ordning än den det ska monteras i. Ett vanligt exempel är att dörrar anländer i ett tidigt skede och sedan blir liggandes/ståendes. Sedan när annat material anländer behöver dörrarna flyttas för att kunna få in det nya materialet som anlänt, det observerades att denna procedur ibland behöver upprepas flera gånger. Denna procedur leder till att många arbetstimmar som ej hade behövts om intransporterna hade planerats i en annan ordning, risken för att material skadas ökar även då det står i vägen och behöver flyttas. Det observerades att dörrar monterades innan allt annat material transporterats in, detta kan göra att material som annars på ett smidigt sätt hade kunnat lyftas in via balkonger eller köras in på pall hela vägen in i en lägenhet nu behöver öppnas och bäras för hand, vilket ökar risken för att material skadas.

Ett annat problem som observerades på grund av att det inte har planerats tillräckligt noggrant är att det bokas en intransport av material, passet visade sig inte görbart när logistikarbetarna väl var på plats. Ett exempel som observerats var att det var stämp kvar överallt vilket gjorde att hjälpmedel som vagnar inte kunde köras in på våningsplanen. En annan sak som observerades var om en intransport av material inte planerats tillräckligt noggrant det har ej planerats hur material ska flyttas punkt A till punkt B. Det behövs ofta byggas ramper och se till att vägen är fri. Detta leder till LPP lösningar, det observerades att dessa lösningar blev av en mer tillfällig karaktär då det ibland finns en tidspress att få detta klart snabbt för att hinna få in allt material.

Att bygghissar monteras ned före allt material är på plats vilket leder till ett behov av innerhissarna var något som observerades. Det kan leda till att det tar längre tid att transportera in material då bygghissar ofta är rymligare än innerhissar.

En annan observation som gjordes var att de befinner sig flera underentreprenörer på arbetsplatsen vilket kunde leda till att deras arbetsuppgifter kan krocka. Utrymmet kan bli begränsat samtidigt som det kan orsaka stopp i hissar, även konflikter om vem som ska få använda hissen har observerats det är en följd av bristande planering och kommunikation över vad som gäller.

5.1.2 Kommunikation

Det observerades att det är otydligt vem som ska kontaktas vid identifierade problem och vem som har rollen för att hantera dem. Fortsättningsvis framgår det av observation att kommunikationen väldigt manuellt. Kontaktuppgifter behöver letas upp och det behövs skickas flera meddelanden eller ringas flera samtal innan informationen når relevant person. När relevant person har fått informationen måste denne ibland meddela ytterligare ett par personer. Det kan exempelvis vara de personer som ska utföra arbetet.

Ett annat förekommande problem som observerades var att informationen upptäcks för sent. Under arbetspassen upptäcks försenade leveranser när de väl är försenade, det är sällan det skickas en förvarning genom någon sorts avisering. Det har även hänt att leveransen inte dykt upp alls under passet samtidigt som logistikarbetarna fortfarande ska få betalt för sin tid. Ett ytterligare problem som upptäckts är pass som bokats in i förväg som sedan visat sig inte behövas när datumet närmar sig. Informationen om det inställda passet nås inte fram och logistikpatrullen dyker upp, det resulterar i att det finns för lite arbete att utföra vilket inte är optimalt, då det ofta finns en minimidebitering för ett arbetspass trots att arbete som motsvarar mindre än denna utförts.

En klyfta mellan kontor och produktion har observerats där personal i produktionen sitter på värdefull information som inte når kontoret. Ett exempel kan vara att produktionen på grund av någon anledning hamnar lite efter i den planering som ”kontoret” gjort, detta meddelas inte vidare och senare på dagen anländer en annan yrkesgrupp som ej kan utföra sitt arbete då föregående moment ej är klart.

5.1.3 Brist på kunskap

Brist på kompetens är något som observerats på några av passen. Det kan till exempel vara att personen som ger instruktioner till logistikarbetarna inte har detta som sitt huvudansvarsområde att hantera och planera olika logistikfrågor. Det kan få konsekvensen att ett pass inte är förberett på avtalat sätt då kunskapen för att kunna identifiera vilka problem som kan uppstå i praktiken saknas.

Ett exempel som observerats var att materialet ska transporteras upp genom innerhissen, på papper ser vägen till hissen öppen och smidig ut, för passering med palldragare. I verkliga fallet finns det maskiner i vägen eller nivåskillnader i golvet. Det förekommer ofta att något verkar kunna utföras smidigt medan de i praktiken dyker upp flera problem.

Det observerades att arbetsuppgifter som anses vara smidiga kan visa sig ta lång tid på grund av uppkomna problem under intransporten. Det observerades vara vanligt att extra uppgifter delas ut eftersom den ansvariga personen på byggplatsen gör en bedömning att det går snabbt, när det egentligen inte stämmer i praktiken. Det kan medföra extra arbete vid fakturering då det inte avtalats om vad dessa extra grejer ska kosta och det inte är möjligt att placera in arbetet i någon av de kategorier där det på förhand finns ett avtalat pris.

5.1.4 Dokumentation och uppföljning av fel

Det observerades att dokumentation av fel är något som i stor utsträckning görs på ett bra sätt däremot har uppföljningen av dokumentationen identifierats som bristfällig. Problem som rapporteras kan ta längre tid än nödvändigt för att åtgärdas eller åtgärdas för sent. Det kan även kräva flera påminnelser innan problemet åtgärdats.

Fortsättningsvis har det observerats att även om problemet rapporteras och åtgärdats på en byggarbetsplats så upptäcks samma problem på en annan byggarbetsplats, där samma byggföretag ansvarar. Om uppkomna problem inte är omfattande verkar det av våra observationer inte finnas ett samarbete mellan olika projekt även om samma företag bygger.

5.2 Resultat intervjuer

Resultat presenteras under rubriker med de teman som identifierades efter transkribering och bearbetning av intervjuerna.

5.2.1 Industrialisering

Respondenterna gav uttryck för en bild av att det i byggbranschen i stor utsträckning finns en inställning av att jobba på det sättet *"man alltid har gjort"* och de sättet är inte standardiserat. Även fast flera moment liknar varandra utförs de olika i olika projekt. Respondent 5 förklarar att arbetet ska utföras på ett likartat sätt för att kunna identifiera förbättringar. Han fortsätter att förklara precis som att som bil har olika komponenter, har en byggnad olika komponenter. Respondenten förklarar att det handlar om att få en industrialiserad process och att det i sin tur inte innebär likadana hus. Respondenten menar på att en industri har väldigt lite att göra med om arbetet utförs i en fabrik eller ej, det handlar om arbetssättet. Två företag som användes som exempel var Derome och JM som respondenten tycker delvis anpassat sig efter industrialiseringen där de återupprepar arbete för att uppnå förbättring. Respondenten berättar att när frågan *"Varför upprepar ni inte mer från förra byggen?"* ställs svaras det med att deras bygge är unikt, när egentligen väldigt få byggnader är genuint unika. Han menar på att momenten som utförs jämfört med tidiga byggen är lika och att produktionskostnaden inte skiljer allt för mycket medan priset på byggnaden skiljer betydligt. Ett exempel som respondent 5 använde sig av för att styrka att det är mer som är likt mellan olika projekt än vad inställningen tyder i branschen var att kolla på kostnad att bygga en kvadratmeter. Enligt respondent 5 skiljer det i Sverige inte mer än en faktor 2 mellan dyrare mer unika projekt som till exempel Karlatornet och de billigaste bostadsprojekten som går att tänka sig, om hänsyn ej tas till saker som till exempel det geografiska läget. På en och samma lastbilsfabrik kan det i stället vara en faktor 10 där den billigaste modellen kostar kring 1.5 miljoner och den dyraste 15 miljoner, trots detta kan lastbilarna monteras på samma band.

Respondent 5 jämför värdekedjan i en industrialiserad bransch jämfört med byggbranschen och menar att den är uppdelad i till exempel bilbranschen men sönderhackad i byggbranschen. Det är tydligt vem som ansvarar för vad i en industrialiserad bransch och nämnde exemplet att något företag ansvarar för sätet som sedan Volvo monterar medan att det är ännu mer uppdelat än så i byggsektorn.

Respondent 5 tycker att det ska användas mer industriella byggritningar som används under hela projektet i stället för byggritningar där moment med LPP lämnas kvar. Respondenten menar att det ska vara tillräckligt tydligt, att en robot ska kunna utföra det. Fortsättningsvis menar han på att tankesättet vid planeringen måste ändras till det industrialiserade tankesättet där planeringen sker i intervall av timmar. I Byggbranschen planeras det i betydligt större intervall vilket gör det svårare att följa upp och även avgöra hur projektet ligger till enligt tidsplanen.

5.2.2 Kompetens

Ett återkommande problem som lyftes i intervjuerna var den kompetensbrist som finns i byggbranschen. Detta var en fråga som diskuterades i samtliga intervjuer. Respondent 3 menar att ansvariga personer inom byggbranschen inte vet om vilka möjligheter det finns med vissa digitala åtgärder. Han förklarar att den kompetensbrist som syftas på är den okunnighet om vilken fördel och ekonomisk vinning en utveckling kan ha. Flera parter inom byggbranschen vill alltså inte utvecklas eftersom det inte är bevisat för hur mycket pengar som det går att spara. Respondent 4 berättar att logistiken inte prioriteras på det sätt den borde utan anses bara vara en kostnad. Respondenten fortsätter att berätta att de flesta inte ser innebörden av en bättre logistik och menar på att först när det finns tydliga exempel som visar på snabba resultat kommer fler i branschen vara benägna att ändra på sig.

En annan typ av kompetensbrist är att i byggbranschen finns det en risk att få en högre roll för snabbt. Respondent 5 förklarar att personer inom byggbranschen lyfts upp för snabbt till en ny roll utan att ha den kompetens som krävs. Han förklarar att oavsett hur duktig en person än är, ser aldrig byggbranschen ut exakt som det gör på papper och med den bristande erfarenhet saknas det kunskap om hur hantering av oväntade problem ska ske.

”Bemanningen i byggsektorn är typiskt sätt satt efter någon form av botten i konjunkturen vilket gör att när det blir konjunkturtoppar som det t.ex. var för ett par år sedan då blir det en kraftig brist på kompetent personal, då blir det typiskt sätt att människor har en befattningsnivå över vad dem borde, den som är platschef borde egentligen varit arbetsledare ett projekt till, men man lyfter upp dem ändå, den som är arbetschef borde kanske vara platschef ett projekt till osv. Man lyfts helt enkelt upp lite för snabbt vilket gör att det finns ett erfarenhetstapp där, det är en del av det.”

Den typen av kompetensbrist som identifierats i byggbranschen är både okunnighet om vilka möjligheter som finns och även kopplat till om en individ är redo för en viss roll i ett byggprojekt.

5.2.3 Kultur

Den mänskliga faktorn sätter käppar i hjulet för utvecklingen i byggbranschen. Respondent 3 förklarar att de tekniska verktygen finns men att utmaningen är att få människorna att samspela. Han fortsätter att förklara att det inte finns något intresse för att digitalisera och att det alldeles för snabbt ursäktas med att *”Det är för dyrt”* när

det egentligen är med lönsamt i slutändan. Den inställning som finns i byggbranschen gentemot utveckling beskrivs förklaras med citaten:

”Alla är rädda för ordet förändring, det är oftast en negativ inställning gentemot förändring.” och ”Digitaliseringen kan halvera det vi är vana vid under ett byggprojekt till exempel ekonomiskt. Om man säger detta till någon blir det som att man petar de i ögat, de tar det indirekt som att man säger att de gör ett dåligt jobb”.

Respondenten fortsätter att förklara att alla bara vill göra sin del och bortprioriterar nästkommande steg som ska utföras av någon annan part. Det behövs enligt respondenten ske en förändring i tankesätt och arbetssätt för att möjliggöra en sammankoppling av logistikkedjan. Respondent 2 stödjer detta genom att förklara att byggbranschen inte är den mest benägna att ändra på sig. Han fortsätter att förklara att han stött på flera byggprojektledare som identifierat bättre lösningar men att modet för att applicera det saknas. Även respondent 5 syftar på det kulturella motståndet och menar att det finns en bred underskattning av planering i byggbranschen, det finns ett tankesätt där planeringen undviks för att det ändå kommer att korrigeras och menar på att det borde vara motsatsen. Respondenten fortsätter med att förklara att det inte är platscheferna som löser problemen som borde lyftas utan dem som förebygger problemet innan det uppstår, vilket även är ett kulturellt problem.

5.2.3 Informationsflödet

Det finns inget standardiserat tillvägagångsätt för kommunikation, utan det sker mestadels genom samtal och textmeddelanden. Det gör det svårt att kontakta relevant person och även veta vem som ska kontaktas förklarar respondent 4. Det kan sparas tid men även minska risken av att information försvinner genom ett bättre kommunikationssätt. När kommunikationen ska ske är det många mellansteg händer. På varje mellansteg försvinner information samtidigt som det är en mer tidskrävande process.

”Det kan lätt bli fel om det är för många inblandade. Det kan vara att fabriken ska höra av sig till beställaren som i sin tur ska höra av sig till kunden som sen ska höra av sig till ”oss”, sen ska jag höra mig till de som ska utföra arbetet. Det är väldigt lätt att det är saker man missar”.

Det är inte endast den muntliga kommunikation som kan orsaka problem för ett byggprojekt. Respondent 5 förklarar att ungefär 30% av hantverkarnas dag går åt att vänta, eller göra om gammalt arbete vilket beror på att det mottagits fel information eller att ritningen är av sämre kvalitet. Den bristfälliga kommunikationen leder även till slöseri av material eftersom information om var materialet förvaras eller om hur materialet ska hanteras är otydligt.

”Man får inte hitta 800 gömda garderober i källaren de gjorde vi på ett bygge en gång, de hade kommit för tidigt sen hittade vi inte dem och vi fick beställa nya”.

5.2.4 Leveranser

Ett återkommande problem var försenade leveranser. Det problemet har olika konsekvenser beroende på situation. Respondent 1 förklarar att förseningen av

leveranser kan leda till stopp i produktionen, vilket är en av de konsekvenserna som ger störst ekonomiska förluster och kan vara ett av de mer avgörande problemen inom logistiken. Respondent 2 menar däremot på att mindre förseningar har ingen större betydelse.

Transporterna som anländer till byggplatsen har för låg fyllnadsgrad vilket innebär fler transporter av fordon. Det är inte bra för miljön samtidigt som det påverkar civila människor i omgivningen. Respondent 2 berättar att det är bättre att försöka ha hög fyllnadsgrad med färre transporter. Genom färre transporter minskar även risken för förseningar.

5.2.5 Planering

Något som respondenterna som på ett eller annat sätt håller på med TPL var överens om var att planeringen av logistik prioriteras bort, de upplevde att folk i branschen inte alltid ser värdet i att investera i logistiken. De kommer in i projektet för sent då alla avtal redan är gjorda. Respondent 2 förklarar att de vill skapa en planering om hur allting ska se ut innan entreprenörerna har valts. När en logistikansvarig kommer in i bilden, efter att entreprenörerna har valts går det inte att applicera nya logistiklösningar eftersom var och en av entreprenörerna har sin egen. Det blir problematiskt eftersom det kan bli flera olika logistiklösningar på en och samma yta fortsätter respondent 2 att förklara. Respondent 1 stödjer det och menar på att det är viktigt att komma in tidigt för att designa en omfattande lösning som kan skapa goda förutsättningar för att bibehålla effektiva flöden. Både respondent 1 och 2 förklarar ytterligare att när konsulter kommer in sent i planeringen finns det redan uppbyggda strukturer och det kommer ske en del förändringsprocesser om det ska appliceras nya logistiklösningar.

”Om man ska vara lite mer konkret, i ett projekt i Umeå kom vi in för sent och där var nuvarande arbets sätt att leveranserna som kom med lastbil var kanske 20% fulla och det nya var att de var 100 % fulla. Detta ledde till att vi behövde göra nya prissättningar, på grund av att nu var materialpriser inräknat i leveranspriser i stället för separerat. Detta blev ett omarbete”.

Respondent 4 som jobbar med tredjepartslogistik förklarar att få komma in i projektet tidigt hade underlättat arbetet betydligt. Han menar att problemen som dyker upp hade minskat rejält även om det inte går att undvika de helt. Respondent 4 fortsätter att förklara att de har kunskapen och resurserna att hantera majoriteten av problemen som kan dyka upp men att de måste vara ute i god tid för att få möjligheten. Respondenten menar att det är lika viktigt att planera logistiken som till exempel montage av väggarna eftersom båda ska vara med lika tidigt i projektet. Ett av problemen som uppstår för en tredjepartslogistik kan vara att det behöver appliceras massa nödlösningar som till exempel hur materialet ska in genom mindre ytor eller hur lastbilarna ska ta sig till byggplatsen i centrala miljöer förklarar respondent 4. Det blir både mer omständigt och dyrare i slutändan. Men något som respondent 1, 2 och 4 är överens om är att det finns en positiv trend av att komma in tidigare i projekten trots att det är långt ifrån bra. Utöver den försenade deltagningen i projektet förklarar respondent 4 att det inte investeras tillräckligt mycket av budgeten på logistik och att det finns en rädsla för den kostnaden, när det egentligen är mer sparsamt att ha en bra logistik från början, vilket även stöds av respondent 1. Han förklarar det med citatet:

”Man är lite skraj för denna kostnad, som många gör, t.ex. NCC har kostnaden för logistik under ”GK” (gemensamma kostnader), så det är ju som du säger en blandpost, det känns lite som att ”detta är reservkassan vi har” men oavsett vad så kostar det ju det spelar ingen roll vilken typ av lösning man har det kommer alltid att kosta, det man måste förstå är att det kan kosta mindre med en bra planerad logistik”.

5.2.6 Logistikansvarig(a) på ett byggprojekt

Det visade sig att flera av respondenterna upplevde att det finns ett problem i byggbranschen kopplat till logistik vilket är att det traditionellt sätt inte finns en person som har rollen som logistikansvarig. Detta kan ibland medföra en slumpmässig fördelning av ansvar.

”Platscheferna och arbetsledarna är typiskt sätt väldigt fokuserade på det som ska stå kvar, det permanenta”.

”Man har upplevt att på vissa ställen är det lite för många ”kockar” som är och pillar i samma grej, det kan lätt bli fel om det är för många inblandade”.

””Vad behöver vi för att det här ska funka?” exempelvis vad ska finnas på plats och var ska de placeras, där finns det ett problem. På många byggarbetsplatser finns det ingen som har ett helhetsansvar för dessa frågor, på pappret är det någon platschef som har det yttersta ansvaret men det är inte deras arbetsroll. Detta medför att arbetet fördelas ut på flera olika personer, och ingen vill ta i den uppgiften för ”det är inte min arbetsuppgift att göra detta””.

5.2.7 Vad behöver digitaliseras?

Det är inget enstaka moment eller process som behöver digitaliseras utan det är hela logistikkedjan som behöver utvecklas. Respondent 3 förklarar att lösningen hade varit att skapa en digital tvilling av bebyggelsen som sedan emuleras vilket hade gjort det möjligt att skapa en bättre tidsplan och att lokalisera flödena. Respondenten menar att systemen som logistiken, flödet och produktionen behöver sammankopplas för att skapa en sluten kedja även kallad för Blockchain. Det skapar en möjlighet att enkelt identifiera kvantitet och hur aktiviteter ska gå till. Han fortsätter att berätta att idag försöker olika parter i ett projekt endast göra sin del och sedan sammankoppla de olika delarna vilket har en negativ påverkan på ett byggprojekt. Respondenten berättar däremot att det inte är en teknisk utmaning, det behövs inte skapa några nya digitala hjälpmedel utan att genom de hjälpmedel som finns idag skapa ett system där alla parter kan samspeja. Det finns dessutom inget gemensamt gränssnitt, både respondent 1 och 3 förklarar att det inte finns något digitalt system som är standardiserat inom byggbranschen. Det motverkar det samspel som respondenterna menar behövs för att optimera logistikkedjan.

Respondent 5 menar på att lösningen är att standardisera arbetet, han förklarar att det finns liknande moment i olika projekt som borde upprepas som i en industrialiserad bransch. Respondenten förklarar även att steg ett för att påbörja en lösning är att gå

bort från 2D-ritningar och att börja med digitala modeller, för att sedan kunna länka informationen till modellen. Om det finns olika moment som inte fungerar kan den fysiska platsen undersökas i den digitala modellen. Fortsättningsvis stödjer respondent 1 det respondent 3 påstår genom att förklara att byggbranschen behöver ha ett Supply Chain tankesätt där kedjan ses som ett samarbete med slutkunden i fokus. Hon berättar att det behövs mer transparens och informationsdelning och att BIM och CAD främjar detta men att de hjälpmedel inte har en koppling till logistikflödet vilket även respondent 5 var inne på.

6 Analys och Diskussion

I detta kapitel diskuteras resultatet samt att den teoretiska bakgrunden från kapitel 3 Kopplas till resultatet från platsobservationerna i kapitel 4 och resultatet från intervjuerna i kapitel 5.

6.1 Analys

Inför intervjuerna var inställningen att diskutera konkreta problem, med våra frågeställningar som utgångspunkt:

- Vilka byggplatslogistikproblem uppstår under ett byggprojekt?
- Finns det någon "flaskhals" i logistikkedjan där en extra stor andel problem uppstår?
 - Isåfall hade något digitalt hjälpmedel kunnat förebygga detta och hur hade det kunnat hjälpa?

Första frågeställning "Vilka byggplatslogistikproblem uppstår under ett byggprojekt?" besvaras till stor del av resultatet av de platsobservationer som gjordes. Däremot på intervjufrågorna som var kopplade till den andra frågeställning förväntades i intervjun mer konkreta svar. Bilden var att svaren skulle vara enklare att ta på, mer konkreta problem som exempelvis att respondenterna skulle ta upp att det ofta uppstår problem kopplat till intransport av material. Eller att de skulle ta upp olika unika förutsättningar de stött på i olika projekt som lett till problem samt vilka konsekvenser dessa fick, eller att moment som ofta utgör flaskhals skulle lyftas.

Intervjuerna resulterade ofta i djupare diskussioner om strukturella och kulturella djupt rotade problem som byggbranschen brottas med. Även om den mer konkreta typen av svar förekom blev det inga längre diskussioner och respondenterna började självmant utan att en följdfråga ställdes förklara deras tolkning på varför problemen uppstått från början och hur de tror att det kan lösas.

Det kan tolkas som att de problem som uppstår inte är den verkliga flaskhalsen och att fokus inte bör ligga på att lösa dessa problem utan istället borde första steget vara att börja ta tag i mer grundliga problem. Vidare när dessa problem börjar lösa sig kanske de mer specifika problem inte ens uppstår. Det skulle kunna vara en indikation på att det är fel fokus titta på för små detaljer.

6.1.1 Industrialisering

Ett vanligt påstående i byggbranschen är att olika byggprojekt är unika jämfört med varandra. Det används ofta som ursäkt till att inte industrialisera branschen. Det borde gå att industrialisera byggprocessen även om byggnader inte är identiska eftersom det finns olika komponenter och moment som liknas vid i olika projekt (Anjou, 2019).

Genom industrialiseringen kan det identifieras förbättringsåtgärder.

Respondenterna förklarar att förutsättningarna skiljer mellan olika projekt och att varje projekt behöver hanteras på sitt sätt. Däremot tycker respondenterna även att det finns en stor del moment i projekten som är identiska men att de ändå inte

standardiseras över flera projekt. En av respondenterna har utöver intervjun visat data som visar en mer effektiv produktion i branscher som är industrialiserade än byggbranschen vilket även stöds av SCB, (u.å.). Fortsättningsvis berättar Anjou, (2019) att det första steget för en mer effektiv byggbransch är att standardisera moment som återupprepar sig i olika projekt. Något ytterligare som visats i litteraturstudien var att andelen slöseri i byggbranschen under tillverkningsfasen är 57% till skillnad från 12% i tillverkningsindustrin.

Både litteraturstudien och intervjustudien tyder på att byggbranschen behöver ta lärdom från andra branscher som är industrialiserade. Det hade minskat mängden slöseri och skapat en mer effektiv produktion. Däremot är det inte lika tydligt om det går att industrialisera byggbranschen då det påstås att de flesta byggnadsprojekt är unika, men det är däremot bevisat att det finns flera moment och komponenter som är liknande i flera projekt. Kanske är det så att folk i branschen försöker rättfärdiga ens dåliga resultat genom att hävda att branschen är unik. Till viss grad har man ej fel om man påstår att varje projekt är unikt men samtidigt är inte heller alla produkter i en fabrik helt identiska.

6.1.2 Kompetens

Det visade sig att det uppstår problem med logistiken på grund av att kunskapen om vilka positiva effekter väl fungerande logistik har ofta inte finns. Vår intervjudata visar att det finns två olika typer av problem kopplat till brist på kompetens. Den första är av en mer generell karaktär där problemet ansågs vara att det i allmänhet i byggbranschen saknas kompetens och en respondent pekade på att typiskt sätt har folk en anställningsnivå högre än vad de borde. Det andra problemet som lyftes var att kunskap om just logistik saknas, det verkar vara så att byggbranschen undskattar värdet av att planera logistiken. Det verkar också vara så att ansvaret över logistiken på ett bygge fördelas ut på flera personer och sedan prioriteras bort då ingen har det som sitt huvudansvarsområde, det verkar speciellt gälla på mindre projekt.

Att brist på kompetens är ett problem som byggsektorn brottas med kan även läsas i tidigare undersökningar, Boverket (2018) uppgav i sin undersökning, fel, brister och skador i byggsektorn. Kompetensbrist var en av de största orsakerna till fel i samtliga faser av ett byggprojekt. För mer om detta se kapitel 3.5.4.

Resultatet kan tolkas som att byggsektorn borde fokusera på att anställa fler med relevant utbildning eller annan erfarenhet av logistik för att höja kompetensnivån. En av respondenterna med utbildning inom logistik på yrkeshögskola lyfte fram att i hans före detta klass på ca 35 personer är det endast han som idag jobbar i byggsektorn, även om detta är för litet för att utgöra en grund för att dra någon slutsats är det en intressant observation. Därefter behöver aktörer i byggbranschen upplysas över vilken nytta en utveckling hade haft. Den upplysningen hade skapat en motivation till förändring. Det kan vara i form av till exempel workshops som visar vilken ekonomisk vinning som en förändring hade haft.

6.1.3 Kultur i byggbranschen

Att kultur var ett tema som skulle dyka upp i intervjuerna var inget som på förhand förväntades, men det visade sig att respondenterna var eniga i att kulturen i

byggbranschen hindrar utvecklingen av bättre fungerande logistik. Det som lyftes fram var det finns en negativ inställning till förändring och att det finns en kultur av att lyfta fram och premiera en viss typ av personlighetstyp när det är dags att hitta exempelvis en ny platschef. Denna typ av person som lyfts fram är ofta en utåtriktad person som är en duktig problemlösare. En av respondenterna menar på det är en annan personlighetstyp som behövs här, en som är mer strukturerad och inte behöver vara en problemlösare eftersom problemen inte ska uppstå från första början.

För att jämföra detta med de undersökningar som tidigare gjorts så menar Löwstedt, M. (2017) att platschefsrollen karakteriseras av i hög grad individuell frihet och att det finns en stor motsättning till förändring av detta då det är på grund av denna frihet som många uppskattar sina jobb.

Resultat kan tolkas som att byggbranschen borde se över vilken typ av person som söks vid nyanställning eller vid befordran. Dock är det svårt att på förhand veta hur detta kommer utspela sig, kanske hade detta orsakat andra problem som ej finns i branschen idag. Det behöver införas en ny inställning gentemot förändring. Det behöver skapas ett mod att pröva något nytt även om resultat inte kan garanteras. För att uppnå en förändring behöver viljan för att förändras finnas.

6.1.4 Informationsflöden

Informationsflödet i byggbranschen var ett återkommande problem som nämndes i intervjuerna. Det är svårt att veta vem som ska kontaktas och även hur den kommunikationen ska gå till väga. Det sker oftast flera mellansteg för att informationen ska nå fram till relevant person. Intervjuerna förklarade även att delar av informationen försvinner under mellanstegen. Detta återkommande problem stödjs av den teoretiska bakgrunden. Det är ett problem som är svårt att kvantifiera men nämns som ett allmänt problem i branschen.

Någon som ytterligare bekräftar detta är den gjorda platsobservationen. Där det har skett flera problem avseende kommunikationen med till exempel lastbilschaufförer eller platschefer. Kommunikationen har observerats ske manuellt där mejl och sms enkelt försvinner i inkorgen. Det behövs även göras flera samtal för att nå den eftersökta personen.

Utöver det kan delar av informationen som, mottas vara fel. Det identifierades i intervjuerna där det förklarades att ungefär 30% hantverkarnas arbetsdag kunde gå åt att vänta på grund av till exempel en gammal ritning eller felaktig muntlig information. Det har även upplevts i platsobservationerna där det funnits arbetspass där ritningar antingen inte bidragit alls eller till och med vilselett logistikarbetarna. Även muntlig information som inte kan appliceras på den verkliga arbetsplatsen på grund av omständigheterna.

Vi anser att en effektivisering av informationsflödet kan gå genom att sammankoppla kedjan och i sin tur minska antalet inblandade. Digitala hjälpmedel som specifikt hanterar kommunikationen avseende olika frågor kan vara ett bättre alternativ än det manuella vilket används i större utbredning idag. Det som behöver förbättras är att minska antalet mellansteg när information snabbt behöver nå fram. Samt att ritningar

och anvisningar behöver vara noggrannare och uppdaterade, för att de ska vara uppdaterade är att jobba mer digitalt en bra lösning.

6.1.5 Leveranser

Leveranser anses vara ett problem inom logistiken avseende olika förseningar som uppstår, de förseningarna kan i värsta fall leda till stopp i produktionen. Det verkar däremot som att mindre förseningar inte har någon större betydelse trots att det har nämnts som ett stort problem i litteraturstudien. Det har även observerats på olika byggplatser där leveranser varit försenade eller inte kommit alls.

Leveranserna har en för låg fyllnadsgrad vilket ökar mängden transporter till byggarbetsplatsen. Det är både negativt för miljön och är ett störmoment för boende omkring. Enligt intervjun bör leveranser minskas medan deras fyllnadsgrad ökar. Däremot tyder Chung och Wu, (2019) på att leveranser ska ske mer frekvent med lägre fyllnadsgrad för att uppnå en högre effektivitet. Även Banton, (2023) förklaring av Just-in-Time konceptet grundar sig i att endast leverera det som behövs för att bibehålla produktionsflödet vilket stödjer Chungs och Wus, (2019) påstående.

De olika påståendena kan bero på ur vilket perspektiv en förbättring kollas på. Mindre leveranser med högre fyllnadsgrad är bättre för miljön medan Chung & Wu, (2019) teori kan vara mer effektivt för produktionen. Det verkar däremot som att förseningar var ett betydligt större problem tidigare i byggbranschen då tidigare litteratur anser det som ett kritiskt moment medan respondenterna inte lagt någon större tyngd på det, trots att det fortfarande uppkommer.

Respondenterna verkade inte heller var helt eniga i frågor om leveranser, exempelvis menade en på att det generellt sätt behövs högre fyllnadsgrad vid leverans av material medan en annan menade på att det inte är bra med för stora volymer av material vid leverans då det dels är svårt att hantera stora mängder material på ibland små ytor, dels för att materialet behöver lagras.

Att respondenterna inte heller vara eniga är svårt att veta exakt vad det beror på, en sak det skulle kunna bero på är vad de som angav att de är bättre med färre leveranser menade med låg fyllnadsgrad, kanske syftade de på de gånger de kommer leveranser med extremt låg fyllnadsgrad, t.ex. att endast några enstaka kök levereras istället för kök till ett helt plan. Då kanske det egentligen är så att respondenterna hade varit mer överens om det fick diskutera sinsemellan gällande hur mycket material som bör transporteras åt gången, dock blev känslan av oss att inställningen till vad man ansåg vara bäst varierade en del. Det beror på ur vilket perspektiv som anses vara bra, är det ur miljösynpunkt eller ur effektivitetssynpunkt.

6.1.6 Planering

Planeringen av logistik behöver vara med från början av ett projekt, precis som planlösningen och materialval planeras behöver även logistiken planeras. Det behöver alltså ske i ett tidigt skede för att kunna skapa bra förutsättningar för produktionen. När planeringen av logistik bortprioriteras behöver det appliceras nödlösningar som kostar mer i slutändan samtidigt som det kan resultera till ett flertal olika logistiklösningar på samma yta. En positiv trend var att logistiken prioriteras allt

tidigare i projekten, men det är fortfarande inte tillräckligt bra. Det förklarades däremot att planeringen var detaljerad under stomskedet men att det prioriterades bort efter det, eftersom det inte var lönt på grund av risken för oförutsägbara händelser.

Detta stöds av den gjorda litteraturstudien där flera studier som gjorts visat att en tidig logistikplanering lett till en mer framgångsrik produktion. Det är något som förklaras vara av största vikt av den tidigare litteraturen och bekräftas även av respondenterna. Den negativa tendensen att försumma planeringen på grund av förändringar i byggprojekten har däremot en negativ effekt. Oförutsägbarheten i byggbranschen borde i stället vara en motivation till att ha en tydligare planering för att enkelt hantera händelserna.

Respondenterna är ense om att för många i byggbranschen inte ser nyttan med att planera logistiken noggrannare redan från början. Denna inställning tror vi kan bero på att det på kort sikt innebär extra arbete och större investeringar för något som inte kommer betala tillbaka förrän i ett senare skede. Det är bekvämt att göra på det sättet som man tidigare gjort, och bevisligen fungerar det i viss utsträckning, annars hade inget byggts. Däremot anser vi att det finns effektivare sätt än de som används idag.

6.1.7 Logistikansvarig(a) på ett byggprojekt

Av intervjustudien visade det sig att i många fall inte finns en logistikansvarig på byggprojekten, jobbet av att ta hand om logistik kvarstår dock. Detta medför ibland att ansvaret fördelas ut på flera personer som sedan av olika anledningar inte prioriterar detta i den grad som behövs. Det kan även vara att det prioriteras bort på grund av en redan hög arbetsbelastning, det kan vara att det finns en åsikt om att detta inte borde vara ens ansvar. Slutligen kan det vara på grund av bristfällig kunskap för att kunna göra rätt saknas. Även när TPL används kan denna slumpmässiga ansvarsfördelning bli problematiskt trots att en logistikexpert istället ska ha ansvaret för logistiken. Det som kan bli problematiskt är när en sak ser ut på ett visst sätt på pappret men på ett annat sätt i praktiken. Exempelvis kan det vara att TPL-företaget räknat med att material ska transporteras in i lägenheterna i ett bostadshus via vagn, men det visar sig att på grund av till exempel en stökig arbetsplats eller på grund av slarvigt monterade byggställningar måste materialet bäras för hand. Detta är något som i många fall är utanför TPL-företagets makt och för att det ska fungera krävs det att byggföretaget har sett till förutsättningarna i praktiken är desamma som på pappret.

Detta stöds av platsobservationerna som gjorts där det ibland förekommer att en arbetsledare på ett företag snabbt vill förklara var material ska placeras för att kunna återgå till annat arbete eller åka hem för dagen. Sedan när material ska placeras på avtalad plats så visar det sig att det ej är möjligt och att arbetsledaren inte har säkerställt att materialet kan placeras på det plan som är tänkt. Vilket leder till precis de problem som många gånger observerats i tidigare studier där material behöver flyttas fler gånger, material skadas, material ”försvinner”, det blir stökigt osv. Tidigare studier har pekat på att det är en bra idé att ha en specifik person som är utsedd som logistikansvarig i samtliga projekt. Om detta inte är möjligt ska exempelvis en arbetsledare få ansvaret och ha tydliga uppgifter och ha avsatt tid för dessa uppgifter. (Baum m.fl., 2015)

Resultatet kan tolkas som att många problem byggarbetsplatser stöter på idag hade undvikits om logistik hade haft en högre prioritering.

6.1.8 Vad behöver digitaliseras?

Att byggbranschen behöver digitaliseras är en tydlig ståndpunkt i intervjuerna. Det finns behov av att skapa ett system som sammankopplar hela logistikkedjan och skapar ett gemensamt fokus på slutkunden. Som det ser ut idag finns det olika aktörer som utför sina delar och sedan sammankopplas delarna vilket skapar en sönderhackad logistikkedja. Det sammankopplade systemet kan skapas med de digitala hjälpmedel som finns idag och några exempel som kan bidra är att övergå från 2D ritningar till 3D ritningar i en större utredning men även genom en större användning av CAD och BIM.

Detta stöds av Dubois m.fl., (2019) som tyder att lösningen på den ineffektiva byggbranschen är att se logistikkedjan som en helhet och att sin tur digitalisera hela kedjan. Logistikkedjan behöver alltså ses som ett system. Hela systemet behöver digitaliseras och inte olika delar av kedjan. Om endast olika delar digitaliseras kommer det skapa en större uppdelning av kedjan och motverka en sammankoppling förklarar Dubois m.fl., (2019). Winn., (2021) berättar om digitala hjälpmedel som till exempel BIM och förklarar att de kan bidra till en högre effektivitet i logistiken vilket bekräftar respondenternas påstående om att resurserna finns.

Litteraturen stödjer även respondenternas påstående om att den riktiga lösningen på ineffektiviteten i branschen är att skapa ett sammankopplat system där fokuset inte endast ligger på att utföra sin uppgift utan på slutkunden. Det har pratats mycket om hur enskilda problem hanteras och vilket av de problemen som utgör störst ekonomiska förluster men det har visat sig att om det här sammankopplade systemet skapas kommer det förebygga majoriteten av de identifierade problemen. Litteraturstudien stödjer respondenternas tankar avseende att det inte behöver skapas något nytt digitalt hjälpmedel utan med hjälp av de medel som finns skapa det här systemet. Det är även den bilden vi fått av den digitalisering som behöver ske. Systemet ska innefatta olika digitala hjälpmedel som automatiserat fungerar tillsammans och skapar ett kontinuerligt informationsflöde som kan uppdateras och delas ut smidigt.

7 Slutsatser och rekommendationer

Syftet med detta examensarbete var kartlägga hur logistikkedjan ser ut i ett byggprojekt, med extra fokus på byggplatslogistiken. För att kunna ta reda på vilka problem som händer i denna kedja och sist ta reda på om digitala hjälpmedel hade kunnat förebygga dessa problem. I detta kapitel kommer förslag på svar till frågeställningarna som presenterades i kapitel 1.5 presenteras, svaren baseras på den analys som gjordes i förgående kapitel. Rekommendationer på vad ett byggföretag bör fokusera på för att förbättra logistiken baserat på de slutsatser som presenteras finns i detta kapitel.

7.1 Slutsatser

Av platsobservationerna identifierades orsaker till olika byggplatslogistikproblem, orsakerna var oftast kopplat till problem med:

- Kommunikation
- Planering
- Brist på kompetens
- Uppföljning av avvikelser

I intervjuerna bekräftades det att dessa saker ofta ger upphov till problem med logistiken. Det visade sig att de kan finnas flera olika flaskhalsar som kan variera mycket mellan olika projekt och att genom god planering före projektstart kan dessa ofta undvikas eller minimeras. Vilken som är den mest kritiska delen av logistikkedjan där flest problem uppstår verkar vara från och med dess att stomkompletteringen börjar, innan dess i stomskedet verkar det ofta funka relativt bra. Anledningen till att det fungerar bättre är troligen för att det finns större incitament till att få det att funka då alla byggdelar måste fås på plats i samma takt som dem kommer, på grund av detta görs en väldigt noggrann planering. När det senare är dags för ”stomkomplettering” är det mesta väldigt schabloniserat och retoriken som används är att det från och med detta skede inte är lönt att planera i detalj eftersom det ändå inte kommer gå att följa den då vilka oförutsedda händelser som kommer ske ej går att veta. Slutsatsen vi drar av vår undersökning är att i stället borde tankesättet vara att planeringen i detta skede ska vara extra noggrann, att tänka igenom vad plan B är ifall något oväntat sker är också viktigt. Den ”verkliga” flaskhalsen i logistikkedjan handlar inte om någon fysisk flaskhals som måste planeras bättre det handlar om inställningen till och kunskapen om logistik. Den stora utmaningen ligger inte i att optimera resursanvändning efter flaskhalsar, den stora utmaningen är att lyckas implementera de idéer som redan bevisats vara bra och att sammankoppla logistikkedjan. För att uppnå denna sammankoppling behöver det skapas ett system där samtliga aktörer är samspelade med ett gemensamt fokus på slutkunden. Det som framför allt hade förbättras med ett sådant system är informationsflödet, då rätt information blir tillgänglig för rätt person utan onödiga mellansteg. Digitala hjälpmedel är en avgörande faktor för att kunna skapa detta system. Det behövs ingen ny teknik utan det är möjligt med hjälp av de digitala medel som finns idag.

7.2 Rekommendationer

I praktiken tror vi fokuset i ett första skede bör ligga på att se till att planera tidigare, mer och noggrannare. Det viktiga är inte om TPL ska användas eller om det ska lösas internt, det viktiga är att det finns någon med rätt kompetens som är med från början för att minska risken att uppenbara brister uppstår redan där. Samtliga respondenter i intervjuerna som gjordes har tryckt på vikten av att planera logistiken i ett tidigt skede.

En annan sak byggföretag bör prioritera är att ha en tydlig ansvarsfördelning vad gäller logistik. Det bästa hade varit om det på varje projekt finns en person som har ett helhetsansvar för logistikfrågor. Inte bara en person som på pappret har ansvar utan även att detta är vad som dagligen ingår i ens jobb som sitt huvudansvarsområde. Om detta inte är möjligt bör det aktivt fördelas ut på exempelvis arbetsledare som har tid avsatt för detta och har tydliga riktlinjer hur arbetet ska utföras.

Det kan även fördelaktigt att se över vilken typ av personlighet som eftersöks vid nyanställning, kanske är det inte den mest extroverta problemlösaren som är bäst lämpad för att se till att logistiken flyter på utan avbrott i ett byggprojekt. Eftersom det visade sig att attityden till logistik ibland är att det endast ses som en extra kostnad tror vi att det finns ett behov av att tydligare med konkreta exempel kunna påvisa vad det finns att tjäna på att planera logistiken bättre.

Rekommendationerna nämnda ovan tror vi är ett bra första steg på vad som kan göras relativt direkt, när detta fungerar tror vi att nästa steg är att i detalj börja kolla på hur de digitala hjälpmedel som kan effektivisera logistiken ska fungera. Av stor vikt är angripa hela logistikkedjan på samma gång för att undvika suboptimeringar.

8 Referenser

- Aboona, Y., & Tummings, A. (u.å.). *Effektivisering inom bygglogistik*.
- Anjou, M. (2019). *Den ineffektiva byggbranschen – en förändringsagenda* (1st ed., Vol. 191). Ekerlids.
- Anjou, M. (2020). *Mycket snabb kostnadsutveckling inom bygg*.
- Banton, C. (2023). *Just-in-Time (JIT): Definition, Example, and Pros & Cons*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/j/jit.asp>
- Baum, V., & Grönvall, V. (2015). *Planering av logistik på byggarbetsplatser*.
- Boverket. (u.å.). *Kartläggning av fel, brister och skador inom byggsektorn*.
- Byggherrarna. (2019, October 4). *Vad är tredjepartslogistik? - Byggledarna.se*. Retrieved from <https://byggledarna.se/vad-ar-tredjepartslogistik/>
- Chung, C. P., & Wu, C. (2019). *Benefits of Smaller, More Frequent Deliveries in Construction Logistics*.
- Dounas, T., & Lombardi, D. (2022). *Blockchain for Construction* (T. Dounas & D. Lombardi, Eds.). Singapore: Springer Nature Singapore. doi: 10.1007/978-981-19-3759-0
- Dubois, A., Hulthén, K., & Sundquist, V. (2019a). Organising logistics and transport activities in construction. *International Journal of Logistics Management*, 30(2), 620–640. doi: 10.1108/IJLM-12-2017-0325
- Dubois, A., Hulthén, K., & Sundquist, V. (2019b). Organising logistics and transport activities in construction. *International Journal of Logistics Management*, 30(2), 620–640. doi: 10.1108/IJLM-12-2017-0325
- Fou-Väst Rapport 0507*. (u.å.). Retrieved from www.bygg.org
- Josephson, P.-E., & Saukkoriipi, L. (2005). *Slöseri i byggprojekt*.
- Kajsa Hulthén, Viktoria Sundquist, Lars-Erik Gadde, & Victor Eriksson. (2017). *Logistikens roll i effektiva byggprocesser*. Stockholm.
- Kenth Lumsden. (2019). *Logistikens grunder* (3rd: ed.). Lund: Studentlitteratur AB.
- Linköpings universitet. (u.å.). *Bygg billigare och mer hållbart med bättre logistik - Linköpings universitet*. Retrieved from <https://liu.se/artikel/story-bygglogistik>
- Patrik Jonsson, & Stig- Arne Mattson. (2011). *Logisitk*. Studentlitteratur.
- SCB. (u.å.). *Byggekostnadsutvecklingen 1910-2022. Index*. Retrieved from <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/priser-och->

[konsumtion/byggnadsprisindex-samt-faktorprisindex-for-byggnader/byggkostnadsindex-bki/pong/tabell-och-diagram/byggkostnadsutvecklingen/](https://www.scb.se/tema/konsumtion/byggnadsprisindex-samt-faktorprisindex-for-byggnader/byggkostnadsindex-bki/pong/tabell-och-diagram/byggkostnadsutvecklingen/)

Skhnot, N. (2017, August 17). *The 8 Wastes of Lean* . Retrieved from <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>

Skolan, K., Arkitektur, F., & Samhällsbyggnad, O. (2019). *Förbättrad logistik med hjälp av BIM-projektering FARZANEH MOBASHERI NAJMA MOHAMED*. Tekniska, C., & 412 96 Göteborg, H. (u.å.). *Bygg-och Miljöteknik Byggandets Processer och Organisering*.

Wang, K., Guo, F., Zhang, C., & Schaefer, D. (2022). From Industry 4.0 to Construction 4.0: barriers to the digital transformation of engineering and construction sectors. *Engineering, Construction and Architectural Management*. doi: 10.1108/ECAM-05-2022-0383

Winn, M. (2021). *How Construction Supply Chain Management Has Been Changing*.

9 Bilagor

9.1 Bilaga A

1. Vad är din utbildning/ bakgrund? Hur ser en vanlig arbetsdag ut för dig?
Vilka är dina ansvarsområden? Och vilka problem är störst för dig personligen i ditt vardagliga arbete?

2. Generellt sätt hur upplever du att kommunikation och informationsflödet fungerar, exempelvis:
 - 2.b) Upplever du att för många timmar av din dag går åt att prata i telefon, svara på mejl för att reda ut olika frågor?
 - 2.c) Om ett problem uppstår får du tag i rätt person direkt?
 - 2.d) Behöver du jaga rätt på t.ex. lastbilschaufförer för att veta hur sena de kommer bli?

3. Ett vanligt problem för många företag är att leveranser blir försenade, stämmer detta också in på er? Och isåfall vad får förseningarna för konsekvenser för er? Samt hur väljer ni att hantera detta?

4. Rapporter pekar på att material på byggsplatsen i snitt flyttas 7 gånger innan det monteras vilket framförallt är ineffektivt i tid som kan anses vara värdeskapande för kunden, får detta konsekvenser för er? Vilka? (jämfört med andra problem)

5. Arbetar ni med erfarenhetsåterföring? Både inom projekten och från projekt till projekt
 - 5.b) Om ni gör det, hur går ni till väga?

6. Under ett byggprojekt händer det att väldigt många befinner sig samtidigt på byggsplatsen och utför olika arbetsmoment parallellt, om det är relevant för er, hur påverkas de av varandra?
 - 6.b) krockar arbetsuppgifter?
 - 6.c) blir det stopp i hissen?
 - 6.d) utnyttjas hjälpmedel som t.ex. kranar optimalt?

7. Flera rapporter pekar på vikten av en god planering i ett tidigt skede, känner du att det finns tid nog att göra en bra planering i ett tidigt skede eller är detta något som av olika anledningar prioriteras bort?

7.b) Om planeringen anses vara ett problem, vad är problemet? Är det planeringen i sig eller är det uppföljningen av den?
8. Upplever du att ni kommer in i projekten i ett tidigt skede innan avtal är gjorda eller blir ni kontaktade i ett senare skede och behöver ändra på redan etablerade arbetsätt?
9. Upplever du att det finns en klyfta mellan folk på kontoret och folk i produktionen?
10. Är tredjepartslogistik den bästa lösningen tror du? Eller kommer större företag börja utveckla sina egna lösningar?
11. Ett förekommande problem är att material skadas under leveransen men även på byggarbetsplatsen. Vilka konsekvenser uppfattar du att det får?
12. Vilket problem anser du är det största i byggbranschen som är kopplat till logistik (vilket problem är störst baserat på dagens diskussion?)
13. Har du något övrigt som du vill tillägga (något som du anser vara av vikt, men inte täckts av våra frågor?)

9.2 Bilaga B

1. Vad är din utbildning/ bakgrund? Hur ser en vanlig arbetsdag ut för dig? Vilka är dina ansvarsområden? Och vilka problem är störst för dig personligen i ditt vardagliga arbete?
2. Generellt sätt hur upplever du att kommunikation och informationsflödet fungerar, exempelvis:
 - 2.b) Upplever du att för många timmar av din dag går åt att prata i telefon, svara på mejl för att reda ut olika frågor?
 - 2.c) Om ett problem uppstår får du tag i rätt person direkt?
 - 2.d) Behöver du jaga rätt på t.ex. lastbilschaufförer för att veta hur sena de kommer bli?

3. Ett vanligt problem för många företag är att leveranser blir försenade, stämmer detta också in på er? Och isåfall vad får förseningarna för konsekvenser för er? Samt hur väljer ni att hantera detta?
4. Rapporter pekar på att material på byggplatsen i snitt flyttas 7 gånger innan det monteras vilket framförallt är ineffektivt i tid som kan anses vara värdeskapande för kunden, får detta konsekvenser för er? Vilka? (jämfört med andra problem)
5. Arbetar ni med erfarenhetsåterföring? Både inom projekten och från projekt till projekt
 - 5.b) Om ni gör det, hur går ni till väga?
6. Under ett byggprojekt händer det att väldigt många befinner sig samtidigt på byggplatsen och utför olika arbetsmoment parallellt, om det är relevant för er, hur påverkas de av varandra?
 - 6.b) krockar arbetsuppgifter?
 - 6.c) blir det stopp i hissen?
 - 6.d) utnyttjas hjälpmedel som t.ex. kranar optimalt?
7. Flera rapporter pekar på vikten av en god planering i ett tidigt skede, känner du att det finns tid nog att göra en bra planering i ett tidigt skede eller är detta något som av olika anledningar prioriteras bort?
 - 7.b) Om planeringen anses vara ett problem, vad är problemet? Är det planeringen i sig eller är det uppföljningen av den?
8. Upplever du att ni kommer in i projekten i ett tidigt skede innan avtal är gjorda eller blir ni kontaktade i ett senare skede och behöver ändra på redan etablerade arbetssätt?
9. Upplever du att det finns en klyfta mellan folk på kontoret och folk i produktionen?
10. Är tredjepartslogistik den bästa lösningen tror du? Eller kommer större företag börja utveckla sina egna lösningar?
11. Ett förekommande problem är att material skadas under leveransen men även på byggarbetsplatsen. Vilka konsekvenser uppfattar du att det får?
12. Vilket problem anser du är det största i byggbranschen som är kopplat till logistik (vilket problem är störst baserat på dagens diskussion?)

13. Har du något övrigt som du vill tillägga (något som du anser vara av vikt, men inte täckts av våra frågor?)

9.3 Bilaga C

1. Vad är din utbildning/ bakgrund? Hur ser en vanlig arbetsdag ut för dig? Vilka är dina ansvarsområden? Och vilka problem är störst för dig personligen i ditt vardagliga arbete?
2. Vad är din erfarenhet av hur ansvarsfördelningen gällande logistik ser ut i byggbranschen?
 - 2.b) Är det tydligt vem som ansvarar för vad?
3. Generellt sätt hur upplever du att kommunikation och informationsflödet fungerar, exempelvis:
 - 3.b) Upplever du att för många timmar av din dag går åt att prata i telefon, svara på mejl för att reda ut olika frågor?
 - 3.c) Om ett problem uppstår får du tag i rätt person direkt?
 - 3.d) Behöver du jaga rätt på t.ex. lastbilschaufförer för att veta hur sena de kommer bli?
4. Flera rapporter pekar på vikten av en god planering i ett tidigt skede, känner du att det finns tid nog att göra en bra planering i ett tidigt skede eller är detta något som av olika anledningar prioriteras bort?
 - 4.b) Om planeringen anses vara ett problem, vad är problemet? Är det planeringen i sig eller är det uppföljningen av den?
5. Upplever du att ni kommer in i projekten i ett tidigt skede innan avtal är gjorda eller blir ni kontaktade i ett senare skede och behöver ändra på redan etablerade arbetssätt?
6. Varför tror du leveranser oftare blir försenade i byggbranschen jämfört med andra branschen?
 - 6.b) Vad tror du man hade kunnat göra för att minska orsaken till detta problem?
 - 6.c) Vad tror du man hade kunnat göra för att minska konsekvensen av detta problem?
7. Vad i logistikedjan tror du det är som behöver digitaliseras?
 - 7.b) Hade detta löst de problem som idag finns med logistik i byggbranschen?
(exempelvis de problem vi diskuterat tidigare idag)

8. Upplever du att det finns en klyfta mellan folk på kontoret och folk i produktionen?

9. Vilket problem anser du är det största i byggbranschen som är kopplat till logistik?
 - 8.b) Vilket är störst för dig personligen?
 - 8.c) Vilket tror du generellt sett är störst för branschen?

10. Har du något övrigt som du vill tillägga (något som du anser vara av vikt, men inte täckts av våra frågor?)

9.4 Bilaga D

11. Vad är din utbildning/ bakgrund? Hur ser en vanlig arbetsdag ut för dig? Vilka är dina ansvarsområden? Och vilka problem är störst för dig personligen i ditt vardagliga arbete?

12. Vad tror du det finns för nyckelfaktorer för att lösa de utmaningar du nämnde med ditt jobb?

13. Varför tror du att många byggföretag inte är beredda att investera i logistiklösningar?

14. I vilken utsträckning kommer ni in i projekt så tidigt som ni önskar?

15. Upplever du att det finns många mellansteg när du behöver få tag på en viss person eller en specifik information? (exempelvis behöver uppdatering hur det går för en leverans som inte dyker upp på utsatt tid)

16. Varför tror du leveranser oftare blir försenade i byggbranschen jämfört med andra branschen?
 - 6.b) Vad tror du man hade kunnat göra för att minska orsaken till detta problem?
 - 6.c) Vad tror du man hade kunnat göra för att minska konsekvensen av detta problem?

17. Tror du det finns något att vinna på att aktörer tidigare i logistikkedjan i större utsträckning har slutkunden i åtanke?

18. Vad tror du hade behövts för att få logistikkedjan i ett byggprojekt mer sammankopplad?

19. Flera rapporter pekar på vikten av en god planering i ett tidigt skede, känner du att det finns tid nog att göra en bra planering i ett tidigt skede eller är detta något som av olika anledningar prioriteras bort?
- 9.b) Om planeringen anses vara ett problem, vad är problemet? Är det planeringen i sig eller är det uppföljningen av den?
20. Upplever du att ni kommer in i projekten i ett tidigt skede innan avtal är gjorda eller blir ni kontaktade i ett senare skede och behöver ändra på redan etablerade arbetssätt?
21. Vilket problem anser du är det största i byggbranschen som är kopplat till logistik (vilket problem är störst baserat på dagens diskussion?)
22. Har du något övrigt som du vill tillägga (något som du anser vara av vikt, men inte täckts av våra frågor?)

9.5 Bilaga E

1. Vad är din utbildning/ bakgrund? Hur ser en vanlig arbetsdag ut för dig? Vilka är dina ansvarsområden? Och vilka problem är störst för dig personligen i ditt vardagliga arbete?
2. Vad är din syn på Lean Construction och vad handlar det om för dig?
3. Upplever du att det finns motstånd mot industrialisering i byggbranschen?
3.b) Om du gör det, vad tror du det beror på?
4. Det framgår av tidigare studier att platschefsrollen är en nyckelroll om man vill uppnå förändring i byggbranschen, hur tror du platschefs- och arbetsledarrollen hade kunnat utvecklas för en effektivare hantering av logistik i byggbranschen? (om du tror att detta skulle kunna vara en del av en lösning)
5. Byggbranschen brottas med många problem, det kan vara svårt att ta tag i alla samtidigt, vad tror du hade varit möjligt att börja med i dagsläget?
6. Flera rapporter pekar på vikten av en god planering i ett tidigt skede, känner du att det finns tid nog att göra en bra planering i ett tidigt skede eller är detta något som av olika anledningar prioriteras bort?
6.b) Om planeringen anses vara ett problem, vad är problemet? Är det planeringen i sig eller är det uppföljningen av den?

7. Upplever du att ni kommer in i projekten i ett tidigt skede innan avtal är gjorda eller blir ni kontaktade i ett senare skede och behöver ändra på redan etablerade arbetssätt?
8. Vilka hinder ser du för förbättring av logistik inom byggbranschen?
8.b) med dessa hinder i åtanke, hur tror du man hade kunnat gå tillväga för att komma runt dessa problem?
9. Vilket problem anser du är det största i byggbranschen som är kopplat till logistik (vilket problem är störst baserat på dagens diskussion?)
10. Har du något övrigt som du vill tillägga (något som du anser vara av vikt, men inte täckts av våra frågor?)