



JESSICA ALBAEUS
CAROLA ASAMRISSON

EXAMENSARBETE BOMX03-16-9

Logistik i urbana samhällsbyggnadsprojekt

Rekommendationer till byggentreprenörer

Examensarbete inom kandidatprogrammet

Affärsutveckling och entreprenörskap inom byggteknik

JESSICA ALBAEUS

CAROLA ASAMRISSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2016

Logistik i urbana samhällsbyggnadsprojekt
Rekommendationer till byggentreprenörer

*Examensarbete inom kandidatprogrammet
Affärsutveckling och entreprenörskap inom byggt teknik*

JESSICA ALBAEUS
CAROLA ASAMRISSON

© JESSICA ALBAEUS, CAROLA ASAMRISSON, 2016

Examensarbete BOMX03-16-9 / Institutionen för bygg- och miljöteknik,
Chalmers tekniska högskola 2016

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Omslag: Bild skapad av författarna.

Chalmers reposervice/Institutionen för bygg- och miljöteknik
Göteborg 2016

Logistik i urbana samhällsbyggnadsprojekt
Rekommendationer till byggentreprenörer

*Examensarbete inom kandidatprogrammet
Affärsutveckling och entreprenörskap inom byggteknik*

JESSICA ALBAEUS
CAROLA ASAMRISSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Sverige och inte minst Göteborg står inför stora stadsutvecklingssatsningar, som innebär ökat byggande av bostäder och lokaler samt storskalig infrastrukturutbyggnad. Utmaningarna sätter press på att byggbranschen har tillräcklig kapacitet för att genomföra projekten och i samma stund krävs effektiv produktion.

I urbana samhällsbyggnadsprojekt råder det ofta brist på tillgänglig yta och därmed finns begränsade ytor för materialupplag, etablering och rörelse på arbetsplatserna. Genom att planera för och arbeta med god bygglogistik kan projekt fortlöpa trots utmaningen av begränsad tillgänglig yta.

Kandidatarbetet har genomförts i samarbete med Peab Sverige AB, Region Bygg Bostad Väst, i syfte att hitta lösningar för att underlätta det logistiska arbetet i deras pågående projektet Partille Port. En avgränsning har gjorts till att endast behandla Kvarter 4 i Partille Port då det är den första etappen i projektet. Resultatet består dels av generella rekommendationer som kan användas i Partille Port men också av ett förslag till en informationsskylt som blir det första besökare och speditörer ser när de når arbetsplatsen.

Utöver det har tre andra Peab-projekt studerats i en nulägesstudie, vilket har resulterat i lärdomar som kan appliceras i andra samhällsbyggnadsprojekt. Dessa presenteras i arbetets slutsatser. Rekommendationerna till både Partille Port och andra samhällsbyggnadsprojekt för att uppnå en god bygglogistik och optimera leveranser består i korthet av att planera för bygglogistik i tidigt skede och att avsätta tid för planering under själva projektet för att kunna hålla den levande. Tillsätt en person som uttalat har huvudansvar för bygglogistik – ansvaret tenderar annars att falla mellan ansvarsområdena. Var noga med att information når alla och kommunicera den från en central plats på arbetsplatsen. Ha tydliga regler för hur leveranser till arbetsplatsen och hur dessa ska adresseras och aviseras. Uppdatera också APD-planen allteftersom arbetet i projektet fortskrider och området förändras då en uppdatering som kommuniceras till alla informerar om förändringar och minimerar risk för produktionskrockar.

Nyckelord: Logistik, Materialplanering, Bygglogistik, Lean Construction, Just-in-Time, Slöserier, Logistikansvarig och APD-Plan.

Logistics in urban construction projects
Recommendations for building contractors

*Diploma Thesis in the Bachelor Programme
Business Development and Entrepreneurship for Construction and Property*

JESSICA ALBAEUS
CAROLA ASAMRISSON

Department of Civil and Environmental Engineering
Division of Construction Management
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

Sweden, as well as the city of Gothenburg, are facing large urban development investments, which implies to an increase of construction of residences and commercial locales, as well as building large-scale infrastructure. The challenges put pressure on the construction industry to have sufficient capacity to carry out the projects and coincidentally it requires an effective production.

In urban social structure projects there is often not enough area available and therefore there is a shortage for stocking of materials, establishment and the freedom of movement on sites. Through planning and working with well building logistics, projects are able to continue despite the challenge of limited space.

The Bachelor Thesis has been carried out in collaboration with Peab Sverige AB, Region Bostad Bygg Väst with the intention of finding solutions to facilitate the logistics in their on-going project Partille Port. Block 4 will solely be discussed, due to the fact that it will be the first part of the project. The result consists partly of general recommendations that can be applied for Partille Port along with a proposal for an information sign, that will be the first thing the visitors and the forwarder agents see when they reach the building site.

In addition, three more projects by Peab Sverige AB have been studied, which has resulted in recommendations that can be applied in other urban social structure projects. The recommendations for Partille Port as well as for other projects to strive for a well building logistics and optimize deliveries, consists of planning the logistics in an early stage and reserve time during the project for planning. Appoint someone to be main responsible of the logistics – otherwise the responsibility tends to fall in between other fields. Be thorough that the information reaches everyone and communicate it at a central place at the site. Have explicit rules of how the deliveries are to be made, written and notified to the construction site. Update the site plan according to the changes that are made at the project and communicating updates and changes decreases the risk of production conflicts.

Key words: Logistics, Material Planning, Construction Logistics, Lean Construction, Just-in-Time, Waste, Logistics Manager and Site plan.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	I
ABSTRACT	II
INNEHÅLL	III
FÖRORD	V
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och mål	2
1.3 Frågeställning	2
1.4 Avgränsning	2
2 METOD	3
2.1 Intervjustudie	3
2.2 Litteraturstudie	3
3 TEORETISK BAKGRUND	5
3.1 Samhällsbyggnadssektorn	5
3.2 Framgångsfaktorer i planering	5
3.3 Logistik	6
3.3.1 Materialplanering	7
3.3.2 Bygglogistik	7
3.4 Lean Construction	8
3.4.1 Just-in-Time	9
3.4.2 Slöseri i byggprojekt	10
3.5 APD-plan	11
3.5.1 Transportvägar	11
3.5.2 Lossningsplatser	12
3.6 Arbetsmiljö och säkerhet	12
3.7 Distributionsterminal och check-point	13
3.8 Logistikansvarig	14
3.9 Kommunikation	14
3.10 Byggherrens roll	15
4 NULÄGESSTUDIE AV LOGISTIK I URBANA BYGGPROJEKT	17
4.1 Ombyggnad Femman	17
4.2 Clarion Hotel Post	18

4.3	Mall of Scandinavia	20
4.4	Partille Port	21
4.4.1	APD-plan och produktionssätt	21
4.4.2	Kranar	24
4.4.3	Säkerhet	24
4.4.4	Organisation	24
4.4.5	Transporter	25
4.4.6	Erfarenheter av andra projekt	25
4.4.7	Nuläget i projektet	26
5	RESULTAT	27
5.1	Rekommendationer till Partille Port	27
5.2	Informationsskylt	28
6	ANALYS AV SAMTIDA PROJEKT	30
6.1	Ombyggnad Femman	30
6.2	Clarion Hotel Post	30
6.3	Mall of Scandinavia	30
6.4	Logistik i urbana samhällsbyggnadsprojekt	31
7	SLUTSATSER	32
8	FRAMTIDSUTSIKTER	34
8.1	Framtida studier	35
REFERENSER		
FIGURFÖRTECKNING		
BILAGA		41
Intervjufrågor		41

Förord

Detta är ett kandidatarbete om 15 högskolepoäng som ett avslut på våra studier vid programmet Affärsutveckling och entreprenörskap inom byggteknik på Chalmers Tekniska Högskola. Kandidatarbetet har gjorts i samarbete med Peab Sverige AB, Region Bygg Bostad Väst och institutionen för bygg- och miljöteknik och avdelningen för Construction Management under våren 2016.

Vi vill tacka vår handledare Magnus Anderberg på Peab för sitt stöd och engagemang. Magnus har delat med sig av sin breda erfarenhet och kunskap inom byggbranschen och inspirerat oss under kandidatarbetet, men också till att vilja fördjupa oss inom området. Vi vill också tacka dem på Svensk Bygglogistik AB och Peab Sverige AB som tog sig tid att träffa oss och svara på alla våra frågor i intervjuer. Ett extra stort tack vill vi rikta till de verksamma på Ombyggnad Femman som visade oss runt på ett gediget studiebesök på arbetsplatsen, det var mycket värdefullt för vår förståelse. Dessutom vill vi tacka alla som är verksamma i projektet Partille Port och som varit oerhört flexibla och träffat oss trots stor arbetsbelastning i projektet.

Vi tackar också vår handledare och examiner Bert Luvö, tekniklektor på Construction Management på Chalmers tekniska högskola, som följt oss på vägen och stöttat och hjälpt oss i vårt arbete. Vi vill också tacka våra opponenter Victoria Larsson och Julia Torstensson som gjort sista terminen på programmet oförlömlig.

Slutligen vill vi tacka oss själva och varandra för gott samarbete och ett väl genomfört kandidatarbete. Vi är oerhört stolta över vår prestation!

Göteborg juni 2016

Jessica Albaeus & Carola Asamrisson

1 Inledning

I Sverige idag syns ett ökande underskott på bostäder i landets kommuner och bostadsbyggandet i landet förväntas överstiga 61 000 bostäder under 2017, enligt Boverkets prognos. Det är en ökning med 8 procent från 2016 års prognos på cirka 57 000 bostäder. En sådan ökning förutsätter tillräcklig kapacitet i byggsektorn (Boverket, 2016). Enligt Boverket så kommer bostadsbyggandet inte heller att räcka till, på grund av den mycket snabba befolkningsökningen. Under den kommande 10 årsperioden fram till 2025 beräknas öka med drygt 1,1 miljoner invånare. Av den aktuella byggbehovsanalysen att döma behöver fler än 75 000 bostäder färdigställas varje år mellan 2015-2025. Bostadsbyggandet kommer inte att nå dessa nivåer (Boverket, 2016).

Den uppskattade bygginvesteringen i Göteborgsregionen uppgår till 1 000 miljarder kronor de kommande 20 åren (Hallengren, 2016). Detta är bara i Göteborgsregionen, som utgör en tiondel av Sverige. Höga krav ställs därför på att det finns tillräckligt med kapacitet i byggbranschen för att möjliggöra byggnationerna. Effektiv planering och produktion är centralt i arbetet för att uppnå tillräcklig kapacitet i byggbranschen.

1.1 Bakgrund

Ökad produktivitet, sänkta kostnader och högre kvalitet är tre krav som finns på byggbranschen, men den svenska marknaden har länge kritiserats för att vara konservativ och innovationer och förnyelse inom bygg är trögstartade (Ingemansson, 2012). All verksamhet i byggbranschen är projektbaserad och ofta lokal eller regional. Det gör det svårt med erfarenhetsåterföring och att bygga upp kunskapsbanker – på grund av att projekt ofta drivs enskilt lokalt eller regionalt. Kompetens stannar kvar hos den enskilde medarbetaren och för att möta kraven kommer det att krävas förändringar. Att säkerställa planering i byggprojekt är ett steg i rätt riktning och därigenom också verka för en god bygglogistik på arbetsplatserna.

Platsbegränsning vid nybyggnationer är ett vanligt förekommande problem i byggbranschen och är en aktuell utmaning. I och med den förtätning som sker av Göteborg har flera projekt stött på liknande svårigheter (Nyberg & Thunman, 2014). Av denna anledning är bygglogistik en av framtidens byggutmaningar och problem kan mynna ut i förskjutna tidplaner och högre kostnader än planerat. Det är därför viktigt att i tidigt skede av byggnationen planera hur logistiken ska skötas på arbetsplatsen för att det inte ska uppstå problem vid senare platsbegränsningar. Att planera för ett gott bygglogistiskt flöde ger även andra fördelar så som sänkta kostnader i och med att resurser utnyttjas effektivt men ordning och reda på arbetsplatsen leder även det till hög säkerhet (Oskarsson et al., 2013).

1.2 Syfte och mål

Syftet med kandidatarbetet är att undersöka för- och nackdelar med dagens bygglogistik och presentera förbättringsåtgärder. Logistik i urbana samhällsbyggnadsprojekt kommer att kartläggas och hur leveranser till arbetsplatserna kan optimeras kommer att undersökas. Kandidatarbetet ämnar även att ge generella rekommendationer till hur bygglogistik kan förbättras i samhällsbyggnadsprojekt.

Målet med studien är att utreda hur transporter till byggnationen av Partille Port kan underlättas och förslag på bygglogistiklösningar för ett gott flöde i projektet kommer att presenteras.

1.3 Frågeställning

Vad krävs för att optimera leveranser till ett bygge och hur kan det göras till Partille Port?

1.4 Avgränsning

Kandidatarbetet behandlar logistik inom byggbranschen i stort och eftersom planering och kommunikation är en essentiell del i logistikarbetet, kommer även dessa att beaktas. Syftet är att belysa arbetsmetoder inom dagens bygglogistik och ge rekommendationer kring hur dessa kan förbättras, kostnadsaspekter i bygglogistik har inte undersökts.

I studien av Partille Port fokuserar kandidatarbetet på Kvarter 4, då det är den del av projektet som kommer att påbörjas först. Kvarter 3 och 5 har alltså inte behandlats närmare.

2 Metod

Kandidatarbetets arbetsmetod har varit tvådelad, dels har en intervjustudie genomförts där flera yrkesverksamma personer inom samhällsbyggnadssektorn har intervjuats. Dessutom har en litteraturstudie bidragit till bred förståelse för hur logistik är involverat i olika delar och skeenden av samhällsbyggnadsprojekt.

2.1 Intervjustudie

En intervju går ut på att ställa frågor till en respondent, en svarande, för att samla in data. Det är ett samtal som innebär personlig kontakt och som ofta sker öga mot öga. Dock kan intervjuer likaså ske över telefon eller via exempelvis Skype. God planering och rätt val av metodik krävs för att genomföra en lyckad intervju (Jonsson, 2009). Det är viktigt att ha en intervjumetod då en ostrukturerad intervju enligt forskare inte fungerar och syftet fallerar. Det finns olika typer av strukturerade och halvstrukturerade intervjuer, tre typer som strukturerade intervjuer kan delas in i: biografiska, bakåtriktade och framtidsinriktade intervjuer (Kihlgren, 2014). Valet av intervjumetod beror på vilken typ av information som intervjun förväntas ge, om det är förutbestämt vilka frågor som ska besvaras eller om innehållet är anpassningsbart efter situationen.

Fördelarna med att hålla intervjuer är bland annat att det blir en personlig kontakt, vilket gör det möjligt att gå djupare och få en större överblick samt att det ger möjlighet till att kunna ställa följdfrågor. Nackdelarna med att hålla intervjuer är att de ofta är resurskrävande och att det är tidskrävande att bearbeta informationen efteråt. I vissa fall kan det vara säkrare att få uttömmande svar via mejl än att ställa känsliga frågor vid ett intervjutillfälle, då personen i fråga enklare kan undvika att svara öga-mot-öga (Sallnäs, 2007).

I kandidatarbetet användes en kompetensbaserad intervjuform, som är en semistrukturerad och bakåtblickande metod. Metoden innebär att det finns vissa huvudfrågor som ställs, men att intervjun inte följer en strikt struktur. Fördelen med denna intervjumetod är att det finns utrymme till att ställa individuella följdfrågor (Kihlgren, 2014). Då de personer som intervjuades inför detta kandidatarbete hade både kompetens och erfarenhet inom bygglogistik, ställdes det frågor kring vad de tidigare gjort. Därmed valdes kompetensbaserade intervjuer som tillvägagångssätt för insamling av empirisk information. Den största delen av intervjupersonerna är eller har varit verksamma på Peab Sverige AB med rollen som logistikansvarig vilket lade grunden för nulägesstudien av de fyra Peab-projekten. Dessutom har en person från Svensk Bygglogistik AB intervjuats för att komplettera de övriga och ge författarna förståelse för hur ett samhällsbyggnadsprojekt byggs upp logistiskt.

2.2 Litteraturstudie

En litteraturstudie går ut på att granska vetenskaplig litteratur såsom artiklar, avhandlingar och publikationer. Litteraturen som använts i kandidatarbetet skall vara konsekvent och kritiskt granskad för att trovärdigt kunna användas i vetenskapligt syfte.

I kandidatarbetet har både svensk och engelsk litteratur använts för att göra en bredare studie. Bland litteraturen som användes var avhandlingar, examensarbeten, böcker, artiklar och rapporter mest frekventa. Två rapporter som var betydelsefulla är FoU-Väst rapport *Slöseri i byggprojektet – Behov av förändrat synsätt* samt Boverkets rapport *Effektiv logistik i innerstadsprojekt: en studie av MKB fastighets AB förbättringsarbete*. Av den orsaken att rapporterna står för aktuell forskning inom bygglogistik och den information som finns om bygglogistik är antingen äldre och omarbetad eller berör inte bygglogistik specifikt.

3 Teoretisk bakgrund

Den teoretiska bakgrunden lägger grunden för kandidatarbetets frågeställningar och den senare analysen. Dispositionen av den teoretiska bakgrunden ämnar ge läsaren en översiktlig beskrivning av samhällsbyggnadssektorn, dess utmaningar och hur god planering leder till fördelar i byggprojekt för att landa i logistikbegreppet. Materialplanering och bygglogistik följer tätt därefter för att sedan gå över i Lean Construction, Just-in-Time och slöserier i byggprojekt. Sedan fokuserar teorin på det enskilda byggprojektet och APD-planens delar behandlas, liksom arbetsmiljö, distributionsterminaler och check-points samt byggherrerollen och rollen som logistikansvarig.

3.1 Samhällsbyggnadssektorn

Byggproduktion drivs till största del i projektform, varje ny byggnad är en ny produkt och varje produkt är ett eget projekt (Oskarsson et al., 2013). Samhällsbyggnadssektorn kan beskrivas som projektbaserad och bestående av tillfälliga organisationer, då en grupp människor sätts ihop till en ny organisation för varje projekt. Detta försvårar erfarenhetsåterföring och leder till att utveckling och förbättring hämmas. Det är därför svårt att skapa standardiserade produktions- och logistikprocesser eftersom arbetets förutsättningar förändras från bygge till bygge.

Samhällsbyggnadssektorn står för stora utmaningar i och med ständigt ökande behov av bostadsbyggande, stora infrastruktursatsningar och inte minst fastighetsbeståndet som är i behov av upprustning (Bygghedskommittén, 2006). Det har länge konstaterats att byggbranschen är ineffektiv och outvecklad (Josephson & Saukkoriipi, 2005). Med anledning av detta genomförs forskning och prövning av nya arbetsmetoder på flera håll i branschen för att bidra till ett mer effektivt och hållbart byggande. Nya och effektivare angreppssätt och utveckling av standardiserade processer och tekniska lösningar i både nyproduktion, ombyggnad, reparation och upprustning av det befintliga beståndet efterfrågas av Bygghedskommittén i en rapport redan under 2006.

3.2 Framgångsfaktorer i planering

Entreprenadföretag har de senaste åren visat på medvetenhet om betydelsen av planering i samhällsbyggnadsprojekt, men planeringsmetoder varierar mellan projekten. Planering i byggproduktion är starkt kopplad till projekts lönsamhet och det finns en relationen mellan hur projekten planeras och projektens resultat. Friblick & Nordlund (2013) visade i rapporten "Framgångsrik planering i byggprojekt" att det finns olika faktorer som bidrar till framgångsrik planering. Att starta upp projektet rätt, det vill säga att alla beslut och val är gjorda i god tid innan produktionsstart lägger grunden för en god planering under produktionen, och att avsätta tid under projektets gång för planering resulterar i goda förutsättningar för ett lyckat projektresultat. Planering i projektets olika faser är alltså avgörande för dess framgång och det är lönsamt för byggföretag och andra verksamma organisationer i samhällsbyggandet att satsa på planering (Friblick & Nordlund, 2013).

Andra framgångsfaktorer som identifierades i rapporten, utöver att planera i tidiga skeden och avsätta tid för planering, är att skapa engagemang och delaktighet samt arbete med kontinuerliga avstämningar och flexibilitet. Att avsätta tid för planering

säkerställer dock inte framgångsrik planering, det krävs också rätt kunskap och erfarenhet så att planeringen faktiskt ger resultat, med andra ord behövs olika kompetens för planering i olika skeenden av projektet. Dessutom är det nödvändigt att ha planeringskompetens i hantering av programvaror som används i planeringsarbetet. Att skapa engagemang och delaktighet är en viktig framgångsfaktor och handlar om att delaktiga gör rätt från början och engagerar sig i sitt arbete. Detta är något som inte är självklart i branschen, men att öka förståelsen för arbetet och visa på vad konsekvenserna blir av att till exempel inte följa tidplanen kan vara verktyg till ökat engagemang och deltagande. I Friblicks & Nordlunds rapport påvisades att engagemang hos alla i teamet är en viktig del i framgångsrika projekt och att alla deltar och samverkar i planeringsarbetet ger ett bättre arbetsklimat då alla ges möjlighet att förstå varandras utmaningar och svårigheter, vilket bidrar till förståelse.

Det är också en framgångsfaktor att se planeringen som en levande del av projektet. Genom att acceptera att förändringar i planeringen under projektets gång, ha kontinuerlig kommunikation kring avvikelser samt vara beredd på att ta snabba beslut och kunna vara flexibel möjliggörs en levande planering och en framgångsfaktor skapas. Det är en naturlig del i arbetet att planera för leveranser och materialhantering. Även denna planering måste hållas levande då det ofta sker förändringar i och med projektets skeende. En liten förändring i tidplanen kan leda till att en hel leveransplan måste justeras och därför är det viktigt att planera för logistikarbetet och vara flexibel för att kunna hantera förändringar.

3.3 Logistik

Det finns många definitioner av logistik och enligt Jonsson & Mattson (2011) kan logistik beskrivas som läran om effektiva materialflöden. Logistik syftar till alla de verksamheter som ser till att material och varor finns på rätt plats i rätt tid. Men också till att alla intressenter ska få ökad ekonomisk vinning. Logistik är inte enbart ett antal tekniker, metoder och verktyg utan kan mer ses som ett synsätt. Så för att tydliggöra vad logistik som begrepp innebär kan det definieras enligt följande:

”Planering, organisering och styrning av alla aktiviteter i materialflödet, från råmaterialanskaffning till slutlig konsumtion och returflöden av använd produkt, och som syftar till att tillfredsställa kunders och övriga intressenters behov och önskemål, dvs. ge en god kundservice, låga kostnader, låg kapitalbindning och små miljöreserver.” (Jonsson & Mattson, 2011, 20)

Transport och lagring av material syftar i logistiksammanhang till att ha sådana flöden så att efterfrågat material finns vid rätt tid och plats. Transport och distribution är därför logistikens hörnstenar och är det som i logistiken kan demonstreras rent visuellt (Agapiou, 1998). Logistik handlar inte bara om att *göra rätt saker* utan att *göra saker rätt* (Oskarsson et al., 2013). Logistikbegreppet omfattar de sju R:en som presenteras i nedanstående lista (Storhagen, 2003).

1. Erhålla rätt vara eller service
2. I rätt kvalitet
3. I rätt skick
4. På rätt plats
5. Vid rätt tidpunkt
6. Hos rätt kund
7. Till rätt kostnad

Dessa R representerar målsättningarna med logistik och kan kompletteras med att ställa frågorna: vad, var, när och varför? Detta visar på kundens växande betydelse i logistikarbetet och flödet styrs av kundens önskemål och behov. Det är här konkurrensfördelar kan uppnås i en konkurrensutsatt bransch. Genom att erbjuda hög kundservice och erbjuda något speciellt (Storhagen, 2003). Logistikens mål ligger i att kombinera hög kundservice med låga kostnader och lite bundet kapital (Jonsson, 2008). Detta kan med fördel appliceras i byggbranschen och om det i byggprojekt redan från början planeras ur ett logistiskt perspektiv kan produktiviteten förbättras avsevärt och kostnader sänkas (Agapiou, 1998).

3.3.1 Materialplanering

Enligt Segerstedt (2009) består materialplanering till stor del av att material för aktuell produktion ska finnas tillgängligt och att mängden material är väl anpassat för att hålla låga kostnader och ha en störningsfri produktion. Genom att ha en integrerad och effektiv materialadministration i samtliga led i material- och produktionsflödet möjliggörs framgångsrikt genomförande av materialplaneringen. Tidigare var det viktigt att producera till så låg kostnad som möjligt, men idag är tillgänglighet och flexibilitet i produktionen av större betydelse. Materialadministration, som numer kallas logistik, är ett slags tanke- och arbetssätt som berör alla funktioner och nivåer i företaget som på något sätt påverkar eller påverkas av materialflödet. Materialplanering är integrerat och är strategiskt arbete, medan logistikhanteringssystem tillfredsställer kunden genom materialkoordination och informationsflöden som sträcker sig från marknad genom företag till leverantörer. Logistik spänner över hela organisationen, från hantering av råmaterial till leverans av det slutliga resultatet (Agapiou, 1998).

Materialinköp görs ofta utan konkreta leveransplaner, utan istället görs inköp ofta i samband med att ett behov uppstår, vilket orsakar förseningar och störningar i produktionen. I andra fall upphandlas material vanligen i större volymer utan att anpassa flödet efter det som faktiskt behövs. Detta resulterar i onödigt slöseri av resurser på plats genom lagring, hantering och transporter och inte minst uppbundet kapital i outnyttjat material (Agapiou, 1998). Alla parter involverade i ett projekt är ansvariga för att minska slöseri, och det gäller ledning såväl som de som arbetar på plats i projektet. Därför bör lösningar involvera alla parter, det vill säga alla från design, inköp, leverantör till utförare (Agapiou, 1998).

3.3.2 Bygglogistik

Logistik inom byggande omfattar planering, organisation, koordination och kontroll av materialflöden från utvinning av råmaterial till inkorporering av den färdiga byggnaden (Agapiou, 1998).

Byggbranschen har ofta jämförts med bilindustrin, men Sullivan et al. (2011) argumenterar för att det är än mer närbesläktat med militären. Vikten av att få rätt material vid behov och till rätt plats, oavsett om det gäller militär utrustning eller konstruktionsmaterial och säkra verktyg, kan vara livsavgörande i båda fallen. Både för själva produktionen men också för människorna som arbetar där – ofta med livet som insats (Sullivan et al., 2011). Detta hushålls av god logistik, både på det militära fältet och på byggarbetsplatsen. Vikten av god logistik har alltid funnits närvarande i det militära arbetet, men det först är på senare tid som det i byggindustrin ansetts som något viktigt. Det är en förändringsprocess att införa ett logistiskt tankesätt i den dagliga byggproduktionen, vilket kan kännas enklare att applicera i militären där det finns ett centralt styre, då arbetet i byggindustrin sker i projektform med egna organisationer och styren. Branschen i stort måste därför signalera att alltför byggprojekt ställs inför logistiska utmaningar och att branschen därför är i behov av centrala tankesätt och metoder (Sullivan et al., 2011). Kanske är det så att bilindustrins följsamma logistiklösningar inte i sin helhet kan appliceras i byggbranschen i och med den rörigare organisation och höga förändringsbenägenhet som projekten faktiskt har. Om militären dock kan ge sina trupper bästa tänkbara förutsättningar för god arbetsmiljö och utrustning så borde även byggbranschens trupper kunna få det samma.

Tillförseln av material till en byggarbetsplats är kantad av utmaningar som kan komma att påverka produktionen avsevärt. Byggnadsmaterial kräver ofta stora lokaler för lagerhållning vilket är något som det sällan finns plats för på en byggarbetsplats. Därför används ofta tillfälliga utrymmen intill, eller i sällsynta fall på, byggarbetsplatsen som åtminstone skyddar materialet från väderskador och håller det ur vägen för produktionen till dess att det ska användas (Agapiou, 1998).

Det är viktigt att allt inkommande material kvalitetssäkras för att säkerställa att det håller efterfrågad standard, överensstämmer med uppsatta krav och framförallt att det är rätt varor som levererats. Detta ska göras så fort materialet når arbetsplatsen, för om materialet inte lever upp till förväntningarna så upptäcks det tidigt och kan åtgärdas. På så sätt kan påverkan på produktionen minskas och stopp undvikas. Produktionsstopp leder till att bygget halkar efter i tidplanen och kan i värsta fall leda till att projektet försenas (Agapiou, 1998).

Att tidigt i produktionen planera materialflödet och hur logistik ska hanteras på plats och koppla samman det med projektets tidplan underlättar och är mycket önskvärt (Agapiou, 1998). Allt för att säkerställa att leveranser når projektet inom utsatt tid och att rätt varor levereras.

3.4 Lean Construction

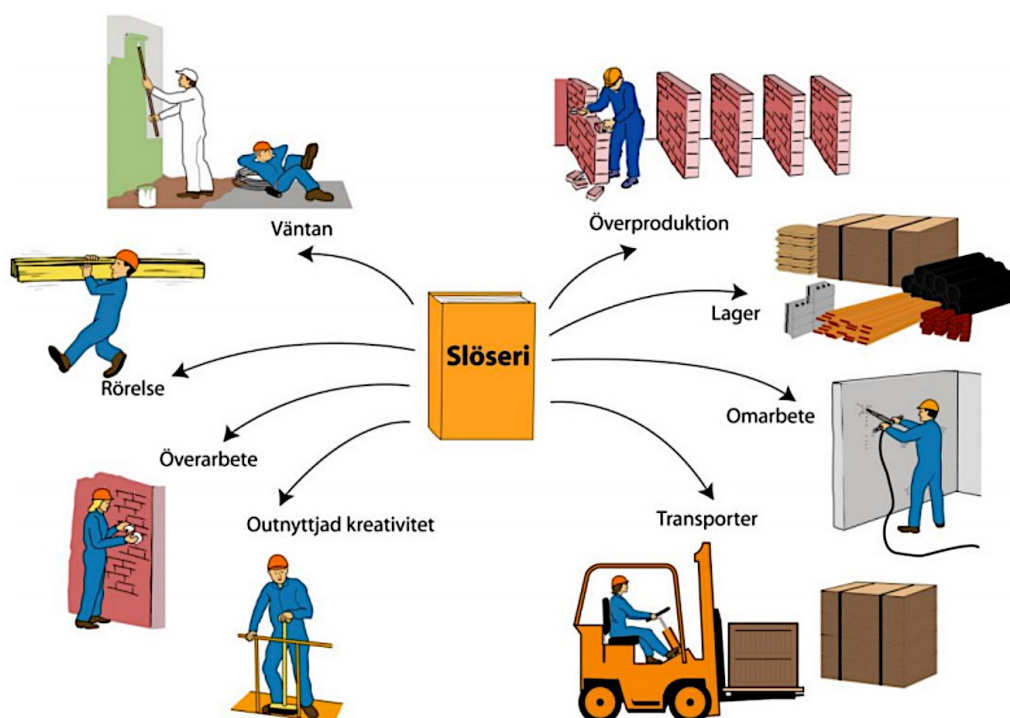
Leanbegreppet härstammar från Toyota Production Systems, TPS, och innebär ett arbetssätt som minimerar slöseri av material, tid, och insats för att möjliggöra resultat av större värde (Koskela et al., 2002). Genom effektivare resursutnyttjande kan processer förbättras och på så sätt kan produktivitet ökas och lagernivåer minskas.

En verksamhets processer kan delas in i tre kategorier, dels huvudprocesser som utgörs av det arbete som direkt tillför värde för kunden. Aktiviteterna i huvudprocessen är alla nödvändiga för att kunna leverera kundvärdet. En annan

kategori utgörs av stödprocesser som består av en aktivitet eller en serie aktiviteter som stödjer huvudprocessen, i sig tillför inte stödprocessen något kundvärde men den möjliggör huvudprocessen. Slutligen ledningsprocesser som utgörs av en aktivitet eller en serie aktiviteter som har till uppgift att besluta om organisationens mål och strategier och avgör på så sätt uppbygganden av de övriga processerna (Josephson & Saukkoriipi, 2005). I alla dessa kategorier uppstår slöseri, som är en aktivitet som förbrukar resurser men inte skapar något kundvärde (Womack & Jones, 2003). Enligt lean-filosofin kan alltså resurser och tid delas upp i kategorierna värdeskapande och icke värdeskapande aktiviteter.

3.4.1 Just-in-Time

Ett sätt att uppnå ett effektivare resursutnyttjande, ökad produktion och minskade lagernivåer är att arbeta enligt Just-in-Time, JIT. Det innebär att undvika allt onödigt och icke-värdeskapande, vilket kan symboliseras av de 7+1 slöserierna (Borås stad, 2014).



Figur 1. De sju slöserierna (Borg & Torstensson, 2010).

1. Överproduktion, innebär att det utförs fler arbeten och tidigare än vad som krävs.
2. Onödigt lager, innebär att ha buffertar som ligger på hög och väntar, detta döljer avvikelser och slöseri samt binder kapital i onödan.
3. Omarbete, orsakat av felarbete och defekter.
4. Onödiga transporter, innebär exempelvis att felplacerat material förflyttas på arbetsplatsen.
5. Medarbetarnas outnyttjade kreativitet, innebär att verksamheten inte tar tillvara medarbetarnas kompetens.
6. Överarbete, innebär att försöka att addera arbete och mer värde än vad kunden är villig att betala för.

7. Onödiga rörelser eller förflyttningar, innebär att medarbetarna tvingas till onödig förflyttning på arbetsplatsen.
8. Väntetid, innebär väntan på att något ska utföras, exempelvis för nästa person i flödet som väntar på att den föregående ska bli klar med sitt arbete för att kunna starta med sitt eget (Borås stad, 2014).

Principen går ut på att endast ha det nödvändigaste som krävs och precis när det behövs (Ali Shigute & Nasirian, 2014). Ett sätt att uppnå detta är att använda sig av JIT-leveranser och då krävs en tät och god kontakt med sina leverantörer (Bertelsen & Nielsen, 1993). Syftet med JIT är genom att leverera rätt saker i rätt tid och plats minimerar risken för slöseri och garanterar en effektiv produktion.

Inom byggindustrin har efterfrågan på JIT-leveranser ökat de senaste åren, då det ställs allt högre krav på byggföretagen. Tidigare har problemet legat i att de ansvariga i produktionen på byggarbetsplatserna inte har klarat av att planera och precisera var och när visst material skall användas i bygget. Det har medfört att leveranser av material antingen har kommit för tidigt eller alldeles för sent. Till följd av detta, blir byggarbetsplatsen en plats där materialupplaget är för stort och där arbetarna får flytta runt materialet eller vänta tills leveranser av material kommer till arbetsplatsen. Genom att använda sig av JIT-leveranser, kommer leveranserna i mindre volymer, men tätare och med god framförhållning. Följaktligen, innebär det inte bara att materialupplaget på arbetsplatsen minskar, utan även produktionskostnaderna, då kostnader i form av spill, skador, förflyttning av material, stölder med mera minskar. För att JIT-leveranser skall kunna bli välfungerande inom byggbranschen, krävs det att den som är logistikansvarig på bygget organiserar och kommunicerar materialflödet samt ställer krav på sina leverantörer och speditörer (Friblick, 2005).

3.4.2 Slöseri i byggprojekt

Undersökningen *Slöseri i byggprojekt: Behov av förändrat synsätt* visar att kostnader för slöseri uppgår till 30-35 % av ett projekts produktionskostnad. Josephson och Saukkoriipi skriver i rapporten att slöseri kan delas in i fyra huvudgrupper. *Fel och kontroller* avser de höga kostnader som kommer av både synliga och dolda fel samt för kontroller, försäkringar, stölder och skadegörelse. Slöseri i *resursanvändning* genom väntan, stillastående maskiner och materialspill. *Hälsa och säkerhet* består av slöseri knutet till arbetsrelaterade skador och sjukdomar, rehabilitering och förtidspensionering utgör en stor del av kostnaderna. Det finns också slöseri kopplat till *system och strukturer* i och med utdragen detaljplaneprocess, omfattande upphandlingsprocess och mycket dokumentation (Josephson & Saukkoriipi, 2005).

Josephson och Saukkoriipi föreslår en gemensam vision för hela byggsektorn för att på sikt halvera produktionskostnaden i byggprojekt. Men det finns hinder för utveckling, exempelvis att sektorn anses vara unik och konservativ, ha bristande kunskap om vilket arbete som faktiskt är värdeskapande, ha uppfattningen att förbättringsarbete kan leda till ökat antal icke värdeskapande aktiviteter samt att byggsektorns struktur försvårar utveckling. För att komma till rätta med dessa utvecklingssvårigheter är ett första steg att kompetensutveckla och skapa en förståelse i branschen för vad som är värdeskapande och icke värdeskapande arbete. Josephson och Saukkoriipi föreslår specifikt att fokus ska vara på tillverkningen eftersom det är där som resurserna förbrukas. Byggprojekt är ofta mer lika än unika, ändå intalar

branschen sig att det inte går att arbeta smartare. Det krävs en attitydförändring gällande hur verksamma i branschen talar om sin egen bransch.

3.5 APD-plan

En arbetsplatsdispositionsplan, förkortad APD-plan, visar översiktligt kartläggningen av en byggarbetsplats, där exempelvis bodar, upplagsplatser, kranplacering samt förbindelseleder och transportvägar är utplacerade. Åtkomsten till olika områden på bygget ska tydligt framgå samt hur vägar för fordonstrafik separeras från gående (Arbetsmiljöverket, 2012). Syftet med en APD-plan är att den skall fungera som ett verktyg under produktionen och den ska kontinuerligt uppdateras vid förändringar av arbetsplatsutformningen så att den överensstämmer med verkligheten (Civilis, 2012).

I och med att alla arbetsplatser ser olika ut, beroende på byggprojekt så är ingen APD-plan den andra lik. Är det exempelvis ett byggprojekt med tillgång till en liten yta eller ett projekt med många byggnader runt omkring sig, så är det avgörande att ha en utförlig APD-plan. Särskilt viktigt är det när tillgången till yta är begränsad och det finns många faktorer att förhålla sig till. Eftersom alla byggprojekt ser olika ut och därmed har olika förutsättningar, kan inte alla APD-planer vara lika. Dock, finns det anvisningar som måste följas när det gäller att rita en APD-plan (Révai, 2012). Bland annat måste det tydligt visas vart manskapsbodas, brandsläckare och samlingsplats finns, för att få en tydlig bild och lätt kunna orientera sig på arbetsplatsen (Halleskogs, 2016).

En utförlig APD-plan underlättar tidplansarbetet då det blir visuellt hur olika verksamheters arbeten sammanfaller i tid liksom på plats. Genom att planera arbeten och tidpunkterna utifrån APD-planen reduceras risken för kollisioner och på så vis också risken för ohälsa och olycksfall (Arbetsmiljöverket, 2012).

3.5.1 Transportvägar

Till en byggarbetsplats är framkomligheten väsentlig för de transportfordon som skall ta sig in i området. Detta minskar inte bara olyckor och väntetider, men gör även att produktionen på byggarbetsplatsen kan ske på ett smidigt sätt. En så kallad rundkörning eller enkelriktning bör tillämpas, på så vis kan fordonen köra in på området, lasta av och ta sig ut utan problem. Detta gynnar inte bara materialflödet, det bidrar även till hög säkerhet då transportvägen enkelt kan särskiljas från de övriga arbetena på byggarbetsplatsen (Révai, 2012).

Vid byggnation intill väg eller järnväg lämnar Trafikverket synpunkter på vilka avstånd som bör upprätthållas mellan bebyggelse och väg eller järnväg samt om riskbedömningar behövs utföras vid transportleder för farligt gods. När farligt gods förekommer kan det kräva särskilda avstånd till infrastrukturen och det kan även åtgärder kan behöva vidtas för bland annat byggnader; placering av luftintag, utrymningsvägar i byggnader och skyddsvallar. Om bebyggelsen blir störd av buller och vibrationer ska en buller- och vibrationsutredning utföras som anger lämpliga avstånd samt vilka åtgärder som ska vidtas. Utöver avstånd till väg och järnväg kan Trafikverket ha synpunkter på trafik och transporter. I varje planeringsfall innan

byggnation ska det finnas en bedömning av den ökade trafikbelastning som en detaljplan eller exploatering medför, detta kan en trafikutredning ge svar på.¹

Trafikverket har arbetat fram ett arbetssätt som kallas för Mobility Management, där det redan i planläggningsprocessen ska göras en utredning kring tillgängligheten runt byggnationen. Detta i sin tur motverkar störningar och risker för de gående, cyklister samt bilister som är runt byggarbetsplatsen (Trafikverket, 2015).

3.5.2 Lossningsplatser



Figur 2: Tydlig skylt på Peabs projekt Kv Svante i Malmö (Boverket & MKB Fastighets AB, 2009).

En viktig aspekt som kan underlätta på arbetsplatsen är att tydligt markera ut lossningsplatserna, inte bara för byggherren och de aktörer som befinner sig i området, men också de besökare som kommer till arbetsplatsen. Det är betydelsefullt att de är tydligt markerade och att det finns skyltat med information och telefonnummer. Detta medför att in- och uttransporter kan ske så smidigt som möjligt samt att arbetsplatschefen eller logistikern kan sköta sitt jobb (Boverket, 2009). På bilden syns ett exempel på en sådan skylt från Peabs bygge Kv Svante i Malmö som visar en översiktlig bild av arbetsplatsen och de olika lossningsplatserna som finns. På skylten finns också kontaktuppgifter till dem som ska kontaktas i första hand för information vid leveranser också hänvisningar till besökare. Liksom på en vanlig orienteringskarta är det också utsatt var besökaren befinner sig, vilket gör det lätt att orientera sig vidare på kartan.

3.6 Arbetsmiljö och säkerhet

Då tillbud och arbetsrelaterade skador är dubbelt höga inom byggbranschen, är det av stor vikt att ha en gedigen arbetsmiljöplan (Arbetsmiljöverket 1, 2015). Arbetsmiljöplanen som ska utgå från en riskbedömning, skall upprättas enligt lag redan vid planerings- och projekteringsstadiet. I planen skall det framgå vilka

¹ Maillkontakt med Annica Carlsson på Trafikverket, 2016-05-23

ansvarsområden som finns, hur bygget ska projekteras på ett riskfritt sätt med avseende på arbetsmiljön, planering av arbetsplatsen samt de risker som finns och hur de kan motverkas (Arbetsmiljöverket 2, 2015). Bara de senaste årtiondena har det skett i snitt 12 olyckor med dödligt utfall per år i byggbranschen (Josephson & Saukkoriipi, 2005). Arbetsmiljöplanen skall vara klar innan det att produktionen för byggnads- och anläggningsarbeten har påbörjats för att förhindra olyckor. I planen skall det framgå vilka riktlinjer som skall följas på byggarbetsplatsen, utförandet av arbetsmiljön och vilka åtgärder som skall tas när vissa typer av arbeten skall ske, som exempelvis vid montering av tunga byggkomponenter (Arbetsmiljöverket 3, 2015).

Vid byggnation av ett projekt är det ett flertal arbeten som pågår samtidigt, vilket försvårar arbetsmiljön då det är fler risker att ha i beaktning. Därmed är det viktigt att logistiken vid planeringsstadiet planeras noggrant för att minimera de störningar som kan uppkomma och tillåta arbetsmomenten att flyta på. Tidsaspekten vid projekteringen är en annan central faktor att tänka på. Följs inte planeringen kan det medföra stress hos arbetarna vilket i sin tur kan bidra till ökade olyckor och skador. Det är även nödvändigt att arbetsområdet är tillräckligt stort för att ge möjlighet för arbetarna ska kunna röra sig fritt inom området utan att skada sig på exempelvis maskiner och verktyg som finns. Även att transporter ska ske avskilt från arbetarna för att ytterligare minimera riskerna. En god arbetsmiljö uppnås genom en välplanerad och fungerande bygglogistik (Bygglogistik, 2016).

3.7 Distributionsterminal och check-point

Distributionsterminal, även kallad mellanlager, är ett lager där material och verktyg för ett bygge körs för att lagras och sedan transporteras vidare till bygget vid behov. Syftet med att ha en distributionsterminal nära byggproduktionen är att säkerställa att material och verktyg är förvarade på en torr och säker plats, samt att kunna ha JIT-leveranser samt att minimera platsupptaget på själva arbetsplatsen. Distributionsterminaler möjliggör ett gott flödet i produktionen utan risk för avbrott, väntan, onödigt arbete och skador (Ali Shigute & Nasirian, 2014). Denna typ av logistiklösning passar bra i byggprojekt med hög säkerhet såsom flygplatser, politiska- och militära-anläggningar, på grund av de känsliga material som används vid dessa typer av byggprojekt (Barthope et al., 2010). Men också då det ofta finns gott om plats, men där själva arbetet utförs är ytan begränsad.

Andra typer av projekt där distributionsterminaler kan komma till användning är när det finns ont om plats för förvaring och uppställning på arbetsplatsen och när flera aktörer skall bygga olika projekt i närliggande områden (Lundesjö, 2011). I London har detta gjorts tidigare med framgång. The London Construction Consolidation Centre (LCCC) byggdes som en demo för att kunna påvisa att det går distribuera till ett flertal projekt i centrala London (Transport for London, 2008). Då det blev en succé, har LCCC byggts ut till ett större terminal och distribuerar till cirka femton byggarbetsplatser runtom i centrala delarna av London (Hayley, 2015). I Stockholm har det byggts två distributionsterminaler, ett Bygglogistikcenter (BLC) till bygget av Norra Djurgårdsstaden och Logistik Center (HSLC) till bygget av Hammarby Sjöstad, båda projekten är komplexa stadsutvecklingsprojekt i stor skala (Stockholms Stad 1 & 2, 2016)

Finns det ingen möjlighet att kunna etablera en distributionsterminal, kan en så kallad check-point upprättas. Det innebär att när en lastbil eller dylikt ankommer till byggarbetsplatsen med en leverans, får den vänta vid en särskild plats tills den får tillåtelse att åka in på byggarbetsplatsen för lossning. Detta medför att leveransen lastas av på korrekt angiven plats samt att flödet på byggarbetsplatsen inte störs. Check-points används i nuläget som en åtgärd när leveransplanen varit möjlig att fullfölja, men kan även appliceras som en logistiklösning i projekt med många leveranser och mycket begränsad yta för materialupplag (Bygglogistikcenter, 2016). Check-points kombineras ofta med trafikvakter som lotsar transporten till rätt uppställningsplats och senare vart den ska lossas.

3.8 Logistikansvarig

Ansaret för logistik på byggarbetsplatsen är ofta något som inte ligger i ett specifikt ansvarsområde (Boverket, 2009). Det kan ofta leda till att ingen får det ansvaret och då är det heller ingen som axlar det. Det gäller att inrätta en logistikansvarig i ett byggprojekt för att någon ska ta på sig ansvaret. För många är det inte helt självklart vad en logistikansvarig gör utan det är på senare tid som många byggföretag tillsatt rollen som logistikansvarig i sina projekt.

I Boverkets rapport *Effektiv logistik i innerstadsprojekt* (2009) redogörs för hur personalen på en byggarbetsplats kan reagera när en logistikansvarig tillträder. I det fallet visade inte personalen denna person någon respekt utan arbetade på som de alltid hade gjort. Men allteftersom den logistikansvarige envist implementerade sitt arbetssätt med att boka in och övervaka arbetsplatsens leveranser började både personal och leverantörer att vänja sig till det nya sättet att arbeta. Till slut slog förändringen igenom och många logistiska problem kunde lösas innan de ens uppstått på arbetsplatsen. Det är viktigt att den logistikansvarige bokar in leveranser för att de ska kunna optimeras i förhållande till byggets flöde, men att personen också kan övervaka det som faktiskt sker i praktiken ute på bygget. Till det sistnämnda kan det vara bra att ha utsedda personer i den dagliga produktionen som rapporterar till den logistikansvarige om läget. Arbetet förenklas också avsevärt genom ett elektroniskt bokningssystem som hela bygget har tillgång till.

3.9 Kommunikation

I samhällsbyggnadsprojekt är det många aktörer, så som företag, arbetsgrupper och andra intressenter, som samarbetar. Det betyder att många sammanträden krävs för att möjliggöra det samarbetet (Révai, 2012). Ett otal möten, träffar och samtal krävs för att behovet av information, samordning, problemlösning och kontroll ska kunna tillfredsställas. Detta sker både i samband med planeringen och under själva produktionen. Det visar på att det i samhällsbyggnadsprojekt ställs höga krav på god kommunikation för att kunna styra projekten.

God kommunikation anses vara en av förutsättningarna för effektivt projekt (Jonsson & Mattsson, 2011). På byggarbetsplatsen handlar dels om kommunikation mellan verksamma men också om central information till alla involverade. När det gäller logistik så är det viktigt att det finns ett etablerat arbetssätt redan från byggstart och på så vis kan nya deltagare informeras om det aktuella redan implementerade arbetssättet när de ankommer. När det gäller att informera så räcker det sällan att göra det en gång

eller sätta upp ett papper på en anslagstavla – det krävs återupprepning och påminnelser (Boverket, 2009). Det räcker inte heller med att informera byggets arbetsledning utan det bör tas upp vid produktions- och samordningsmöten under projektet då varje entreprenörs lagbas, ledande montör och andra motsvarande är med. Ett elektroniskt bokningssystem för leveranser har visats vara effektivt och kan ersätta logistikdiskussioner i mötena, då alla har tillgång till leveransplanen och själva kan reda ut krockar och frågetecken (Boverket, 2009). I och med att de verksamma diskuterar varandras arbete så upptäcks ofta krockar, men också förändringar som uppstår, tidigt vilket med säkerhet leder till bättre förberedelse och sedan genomförande av förändringarna. På så sätt kan förändringar ge desto mindre påverkan i projektets lönsamhet.

3.10 Byggherrens roll

Enligt Boverkets rapport *Effektiv logistik i innerstadsprojekt* (2009) grundas en bra produktionslogistik i program- och projekteringsskedet och tillsammans med en väldefinierad byggherreprocess kan även effektiv logistik uppnås. En väldefinierad byggherreprocess syftar till att säkerställa att rätt produkt av efterfrågad kvalitet till rätt pris utvecklas till rätt målgrupp i rätt tid. Arbetsplatslogistiken avgör projektets kvalitet och kostnad och en väl fungerande logistik bidrar till att byggprocessen blir stabil och tillförlitlig. På så sätt kan byggherren också dra nytta av repetitiva arbetsmoment då en väl fungerande arbetsplats möjliggör för kompetensförstärkning hos de inblandade.

Det är vanligt att byggherren har reducerad insyn i projektet och minskad kontroll efter att projekten startats upp. Att ha en effektiv logistik förutsätter dock att byggherren har sådan insyn och kontroll för att kunna säkerställa att projektet resulterar i att uppfylla kundens krav och förväntningar (Boverket, 2009). I byggbranschen finns ingen etablerad metod för hur en effektiv logistik på arbetsplatsen ska uppnås, mycket på grund av att byggproduktion sker i projektform och varje ny byggnad är en ny produkt och varje produkt ett nytt projekt (Oskarsson et al. 2013). Till varje nytt bygge sätts också en ny organisation ihop vilket försvårar erfarenhetsöverföringar mellan projekten, inte minst lärdomar av bra bygglogistik.

Enligt Boverkets rapport måste byggherren ha en central roll och ta stor plats i processen för att kunna kontrollera och driva projektet, det är också viktigt att kontinuerligt stämna av att det som efterfrågats också levereras. En central roll kan innebära att byggherren tar på sig projektledarrollen, som i sin tur medför andra krav och kunskaper inom fler områden. Det är då viktigt att byggherren säkerställer att sådan kompetens finns i organisationen, exempelvis kunskap kring entreprenadjuridik, upphandling, kalkylering och ledarskap för kunna skapa ett gott samarbete. Det finns både för- och nackdelar med att byggherren tar ett större ansvar, det bidrar till full kostnadsinsyn och öppnare dialoger med involverade aktörer men byggherren är också utsatt för en högre risk och projekteringen måste utföras mycket noggrant (Boverket, 2009).

Att alla involverade är väl införstådda i vad som ska göras tillsammans med en god planering leder till att effektiva flöden i produktionen uppnås. Dessutom skapar planering också upprepningar av byggmomenten så att utförarna inte behöver ”uppfinna hjulet igen” varenda gång de kommer tillbaka till ett arbetsmoment på en

annan plats i projektet, det medför att arbetena flyter på i en jämn takt. Detta kräver dock mycket arbete i program- och projekteringsskedet för att utforma byggnaden på ett sådant sätt att upprepningseffekter möjliggörs. Dock betalas detta tillbaka i form av goda förutsättningar för en effektiv logistik på byggarbetsplatsen, samt god kvalitet, arbetsplatssäkerhet och därmed också lönsamhet.

4 Nulägesstudie av logistik i urbana byggprojekt

Fyra urbana samhällsbyggnadsprojekt i samtid har studerats och resultatet presenteras i en nulägesstudie. Ett av dessa, Partille Port, har undersökts närmare och en vidare analys av projektet görs sist i kommande kapitel. Studien i detta kapitel består av empirisk information inhämtad genom intervjuer med personer med erfarenhet i eller verksamma i de fyra Peab-projekten. Den intervjumall som använts presenteras som bilaga.

4.1 Ombyggnad Femman



Figur 3: Rendering av vy från korsning Postgatan och Götgatan över Femmanhuset (wester+elsner, 2015).

Projektet omfattar ombyggnad av butiker, caféer, personalrum och toaletter i Femmanhuset som är en del av Nordstan i Göteborg. Kontraktssumman är på 130 miljoner kronor, bygget startade januari 2015 och väntas att bli klart november 2016. I projektet är en logistiker, en platschef och fyra arbetsledare verksamma tillsammans med flera underentreprenörer.

Då de verksamheter som redan finns i Femmanhuset har öppet som vanligt under ombyggnationen, får störande arbeten endast utföras mellan kl: 20:00 – 08:00 då Femmanhuset är stängt för allmänheten. I och med att arbeten sker under tiden då Femmanhuset håller stängt och det faktum att det ligger i ett annat stort varuhus, så måste en vakt från Securitas öppna det skalskydd som finns så att material kan tas in samt se till så att inga obehöriga kommer in i samband med intransporterna. Eftersom det är en offentlig plats finns det ont om tillgång till materialupplag och därför arbetar Peab med JIT-leveranser för att öka leveranssäkerheten, minska upplagsplatser, minimera väntan, letande och omplacering av material. Dessutom blir det en ren och ordningsam arbetsplats med god framkomlighet och ökad säkerhet.

Alla leveranser till Femmanhuset måste förbokas i god tid med exakt lossningstid och bli godkända av logistikern. Därefter, när leveransen närmar sig måste den aviseras för att säkerställa att alla resurser finns på plats för att motta godset. Detta minimerar

väntetid och en förvarning gör det möjligt att hindra störningar och leveransen kan eventuellt omdirigeras om så skulle vara nödvändigt. Om leveransen inte aviseras i förväg kan den komma att avvisas. Varje entreprenör ansvarar dock för mottagningskontroll och om ingen godsmottagare är på plats för att ta emot sin leverans när godset anländer kommer transporten att avvisas och entreprenören får då boka en ny leveranstid. Peab ansvarar inte för att kontakta respektive mottagare vid inkommande leverans utan det är upp till entreprenören att hålla koll på när de får sina leveranser.

För att säkerställa att denna logistik sköts enligt plan har Peab och alla underentreprenörer vissa regler och riktlinjer att förhålla sig till. Bland annat ska varje entreprenör lämna in en logistikplan för sitt arbete minst sex veckor innan deras arbete påbörjas. Logistikplanen ska beskriva vilket arbete som ska utföras och hur de som entreprenör praktiskt arbetar logistiskt för att möta Peabs målsättningar. APD-planerna för varje våning i Femmanhuset uppdateras varje vecka och i projektet är det viktigt att alla involverade får samma och korrekt information samtidigt. På kontoret i anslutning till de yrkesverksammas gemensamma ytor finns det lättlästa texter och överskådliga bilder för att alla ska kunna ta till sig informationen. Peab har också TV-skärmar där rullande bilder presenterar aktuell information så att yrkesarbetarna kan gå förbi och snabbt bli informerade om nyheter och förändringar.

4.2 Clarion Hotel Post



Figur 4: Bakre ingången till Clarion Hotel Post. (Engström, 2013).

Clarion Hotel Post var en om- och tillbyggnad av Centralposthuset beläget på Drottningtorget i Göteborg. Kontraktssumman för projektet låg på cirka 600 miljoner kronor och byggtiden var mellan maj 2010 och januari 2012. Cirka 200 personer

arbetade i produktionen och det var cirka 30 personer som arbetade i Peabs platsledning.

I och med läget i centrala Göteborg, med mycket rörelse i form av bilar, kollektivtrafik, gående och cyklister, var det en begränsad etableringsyta och även små ytor till materialupplag. Att säkra leveranserna till bygget var avgörande för logistiken på Clarion Hotel Post, då ett krav var att kollektivtrafik inte fick störas. För att inte påverka kollektivtrafiken, var leveranserna tvungna att komma då ingen kollektivtrafik kunde störas av leveranserna.

Liten möjlighet till materialupplag och krav på att inte störa kollektivtrafik ledde till att JIT-leveranser användes i största möjliga utsträckning i projektet. Leveranser kom i snitt var 18:e minut och för att säkerställa så att de kom i tid, kontaktades alltid speditören som är personen som levererar materialet, som även är den sista personen i ledet. Genom att kontakta personen som skall leverera materialet minimeras misskommunikationen samt att det finns marginal att kunna korrigera leveransen.

När material beställdes uppgavs leveransadressen på exakt samma sätt varje gång och varje leverans skulle aviseras till den person som beställt materialet, men det telefonnummer som skulle anges gick till den logistikansvarige på Clarion Hotel Post. På så vis ringde speditörerna alltid till den logistikansvarige och kunde meddela att leveransen var aviserad till den specifika kontaktpersonen och då visste den logistikansvarige vilken entreprenör som beställt och var materialet skulle lossas. Med andra ord sköttes alltid kontakten angående leveranser av Peab, inga underentreprenörer hade leveranser som de själva tog hand om. På så vis kunde Peab sköta inleveranser på samma sätt varje gång och skapade ett standardiserat arbetssätt. Det fanns sedan trafikvakter på bygget och det var minst tre personer i tjänst under byggtiden, antalet berodde på om det kördes kvällstransporter. Dessa tog hand om leveransen när den nådde bygget och kunde snabbt lotsa speditören till rätt lossningsplats. Bara genom att alltid ha samma leveransadress, avisering till beställande entreprenör samt telefonnummer till Peabs logistikansvarige så undveks misstolkningar på ett mycket enkelt sätt. För att säkerställa att leverantörerna förstod hur leveranserna skulle ske skickades det en särskild logistikbilaga som beskrev hur de skulle arbeta och vad som förväntades av dem.

Utöver kollektivtrafiken och det begränsade materialupplaget, så var bärigheten i huset en faktor som fick tas i beaktning. Leveranserna fick delas och packas på halvpallar, då bjälklaget inte klarade belastningen av materialförvaring på sedvanligt sätt. En annan viktig aspekt för logistiken i produktionen var att det fanns en person vars arbetsuppgift var att ta hand om de kärl där allt avfall skulle slängas och såg till att de tömdes i lastbilarna.

Varje person som skulle börja jobba på byggarbetsplatsen var tvungna att genomgå en obligatorisk arbetsplatsintroduktion där bland annat information kring logistiken gick ut. Det fanns även TV-skärmar i bodarna där all information och uppdateringar kunde nås ut till arbetarna på byggarbetsplatsen. Trots produktionens stora yta på cirka 37 000 kvadratmeter var det befintliga området på cirka 26 000 kvadratmeter som fick anpassas på grund av de byggtekniska föreskrifter som finns idag samt för att bevara de kulturhistoriska delar som var en del av byggnaden.

4.3 Mall of Scandinavia

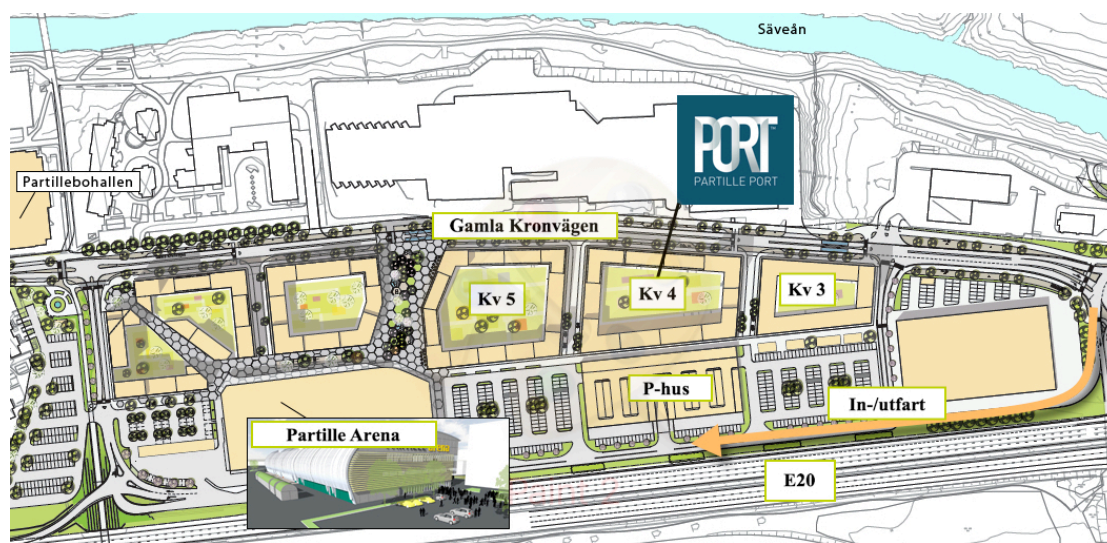


Figur 5: Mall of Scandinavia. (Mall of Scandinavia, 2015)

Köpcentret Mall of Scandinavia, beläget i Solna, var ett projekt på cirka 4 miljarder kronor, där det byggdes bland annat butiker, restauranger, en biograf samt ett gym i en galleria. Projektet påbörjades våren 2012 och avslutades hösten 2015, då gallerian invigdes. Beställaren till MoS, som idag är Sveriges och Nordens största köpcentrum är det fransk-nederländska företaget Unibail-Rodamco.

Cirka 1000 yrkesarbetare var med och byggde Mall of Scandinavia och under projektet var det cirka 100 personer som jobbade som stödfunktion och 10 personer som jobbade med logistik. För att kunna hantera transporter till byggnationen fick DB Schenker Consulting ta över ansvaret över logistiken och valde då att införa en check-point vid namnet Check-Point Arenastaden. Initialt var inte planen att outsource transporthantering, men på grund av att leverantörernas transporter inte anlände på utsatt tid och att kommunikationen mellan leverantörer och logistik på MoS inte fungerade var det tvunget att tillta andra metoder och en check-point infördes. Det hela försvårades också eftersom det var flera pågående projekt på samma tomt vilket också ledde till att extern hjälp anlätades (Olsson, 2015).

4.4 Partille Port

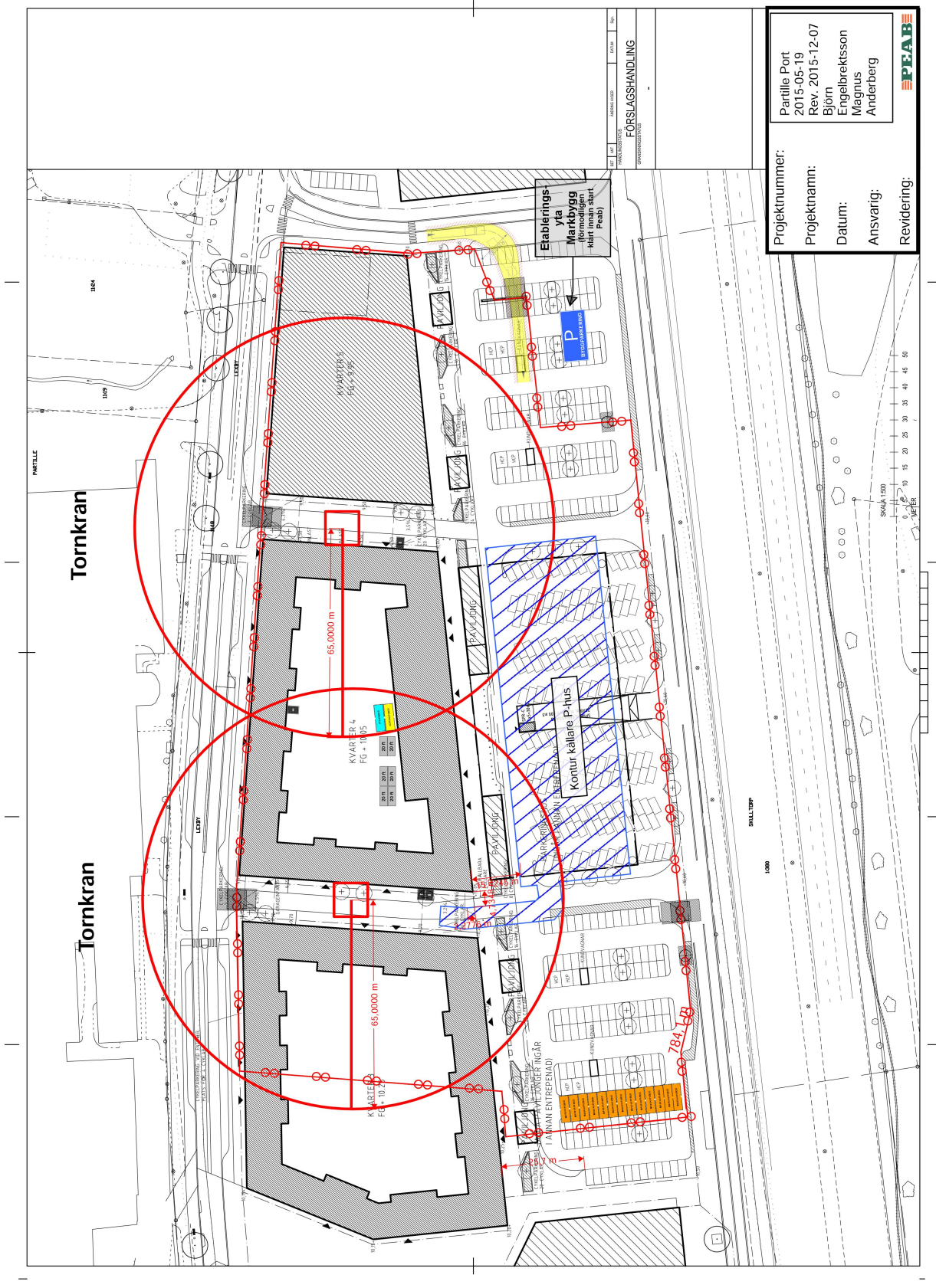


Figur 6: Illustrationsplan för Partille Port (Partille kommun, 2015), omarbetad av författarna.

Under 2016 börjar Peab Sverige AB att bygga handelsplatsen Partille Port med tillhörande bostäder. Fastigheten ligger alldeles intill Partille Arena och tillsammans med flera andra nybyggnationer i området ämnas Partille omvandlas ”från en förort till en förstad” (Abako & Coop Fastigheter, 2013). Partille Port kommer att bli en helt ny stadsdel inkluderande 800 bostäder med nära till handel, nöjen och nödvändigheter, så som skolor, vård, butiker, idrott och natur (Partille Port, 2016). Bostäderna är riktade till målgrupperna: ung singel, ungt par och äldre par och tanken är att de som bor i området inte ska behöva ha någon bil då det är nära till det mesta. Peab Sverige AB bygger Partille Port i egen regi och det är Peab Projektutveckling som är beställare. Peab Mark har fått i uppdrag att sanera tomten innan Peab Bygg Bostad Väst börjar bygga. Partille Port byggs i tre etapper, kvarter 3-5, och Kvarter 4 (Kv 4) med 222 bostadsrättslägenheter påbörjas först tillsammans med det intilliggande parkeringshuset och tillhörande källare, detta ska stå färdigt för inflyttning under 2018 (Partille Port, 2016). Peab kommer även att bygga Kvarter 3 (Kv 3), vilket planeras påbörjas under byggnationen av Kv 4, men byggnationen av Kvarter 5 (Kv 5) kommer att ske av en annan aktör.

4.4.1 APD-plan och produktionssätt

APD-planen nedan i Figur 7 visar områdets situationsplan. Här syns det parkeringshus, streckat i blått, som kommer att byggas samtidigt som Kv 4, vilket tar upp en stor del av ytan som står till förfogande för manskapsbodar (markerade i orange), uppställning av material och verktyg på arbetsplatsen. I och med denna platsbegränsning uppstår en komplexitet för byggnationen och det är då viktigt att ta arbetsplatsens logistik i beaktning. Manskapsbodar kommer att placeras i sydvästra hörnet, då det är den enda yta som är tillräckligt stor och ett ställe där etableringen inte är i vägen för byggnation vid senare skeenden. När Kv 5, ytan i nordöstra hörnet, ska påbörjas är inte bestämt än och därför kan inte heller denna yta användas för varken manskapsbodar eller uppställning av material för Peabs byggen. Det hade varit fördelaktigt att samverka med de ansvariga för Kv 5 och skapa en gemensam etablering. Av säkerhetsskäl bör inte heller etablering av manskapsbodar placeras under kranytan. När Peab ska påbörja Kv 3 är inte ännu bestämt och därför kan inte etableringen ske på den ytan.



Figur 7: APD-plan för byggnationen av kvarter 4, Partille Port (Anderberg & Englebrektsson, 2015).

De paviljonger som syns längsgående med handelskvarteren kommer också att påbörjas under projektets gång, men dessa kommer att byggas av en extern aktör. Paviljongerna kommer att prefabriceras och aktören kommer att montera delarna med hjälp av en mobilkran. Med anledning av att dessa kommer att verka på samma område som Peab så måste hänsyn tas för att se till så att aktörerna inte krockar vid till exempel leveranser till projektet. Denna faktor finns med i Peabs planering och de verkar för att skapa ett så gott samarbete som möjligt så att båda parter arbete ska flyta på så smidigt som möjligt.

Kv 4 består av ett atrium, som kommer att rymma en innergård med lekpark, med omringliggande huskroppar i alla väderstreck. I atriumet finns fri yta för förvaring under byggets pågående och det syns på APD-planen att det här kommer finnas en hygienbod och en kontorsbod. Detta för att yrkesarbetarna inte ska behöva ta sig hela vägen ut till de övriga manskapsbodarna för rast och toalettbesök under arbetstid. Denna lösning är tidsbesparande, då 150 anställda inte behöver röra sig till sydöstra hörnet för en kvarts rast, vilket på längre sikt också är ekonomiskt fördelaktigt.



Figur 8: Ett av kvarteren i Partille Port (QPG Arkitektur, 2016).

Bottenplan i Kv 4 är 6 000 m² och rymmer handelslokaler. Konstruktionen består av en gjuten bottenplatta med väggar och tak i valvform. Höjden upp till det ovanliggande taklocket på handelslokalerna är sju meter och det är också på denna höjd som atriumet har sin lägsta nivå. Det vill säga, var gång som en yrkesarbetare ska ta rast och gå till manskapsbodarna så ska denne inte bara gå sträckan från bygget till etableringen, de ska först ner sju meter till marknivå. Detta är ju bara från atriumet, huset i sig kommer att ha åtta våningar och för att flödet på arbetsplatsen ska bli effektivt behövs smarta placeringar av såväl bygghissar som trapporn i byggställningen omkring huskroppen. Detta för att underlätta under själva byggnationen, men det är även viktigt med tanke på utrymning vid exempelvis brand. Det ses som viktigt i projektet att skapa ett bra dagligt flöde under byggnationen så att inte yrkesarbetare behöver köa till bygghissar eller gå långa omvägar i onödan. Kv 4 att byggas likt en spiral, med andra ord påbörjas en del och flera arbetslag kommer att verka samtidigt. När en del är färdigbyggd så påbörjas nästa på samma våning och i samma stund så fortsätter byggnationen av den första. Det beräknas ta 8 veckor att

bygga ett varv, men redan efter 4 veckor så kommer man att börja med nästa våning. Det är därför jätteviktigt att arbetena flyter på som de ska för att kunna möjliggöra ett spiralbygge.

4.4.2 Kranar

Under senare skeenden av projektet, när även Kv 3 är igång, kommer det att finnas två tornkranar. Initialt var tanken att en av dessa skulle finnas redan under uppstarten av Kv 4, men det behövs mer än en krok till alla de lyft som krävs för att få det önskade goda flödet, till det behövs åtminstone två krokar. Därför diskuteras andra lösningar, så som till exempel att bottenplattan kommer byggas med hjälp av en runtomslingande lull och som sedan kommer att kompletteras med en mobilkran till att börja med. Delar av Kv 4 kommer att vara prefabricerat och element kommer att lyftas på plats med mobilkranen. Detta och andra intransporter kommer att kräva hårdgjorda ytor på arbetsplatsen som måste anläggas innan byggnationen påbörjas. När de två kranarna sedan är på plats finns flera faktorer som de ansvariga behöver ta i beaktning i planeringen. Exempelvis så släpps kranarna loss nattetid, vilket måste tas i beaktning vid placeringen av kranarna. De måste också placeras med säkerhetsavstånd mellan varandra och hänsyn måste tas till omkringliggande byggnader för att inte utsätta dessa för någon skada. Som tidigare nämnt så kommer Kv 3 att påbörjas under tiden som Kv 4 byggs vilket medför två fasadställningar på de två husen tätt inpå varandra och även detta påverkar placering av kranarna.

4.4.3 Säkerhet

Det är också viktigt att hålla hög säkerhet mot Gamla Kronvägen i söder som är en tvåfilig väg där linjetrafik samsas med fordon, cyklister och gående. Gamla Kronvägen går genom hela Partille centrum och sträcker sig från Partillemotet och Allum till nästa mot ut på Alingsåsleden E20. Vägen är kantad av bostäder, handel och skol- och vårdbyggnader, vilka inte får störas eller utsättas för fara. Om Peab behöver göra lyft med en mobilkran från söder och stå nära Gamla Kronvägen för att göra det kan det medför att vägen behöver stängas av. Detta är något som Peab har med i sina kostnadsberäkningar. Runt omkring bygget så kommer det vara mycket människor i rörelse i och med Partille Arena och den verksamheten som är igång där. Några åtgärder som kommer att genomföras för att hålla hög säkerhet är att alla fasadställningar kommer ha skyddsnät och en gångtunnel av containrar kommer att sättas upp för att skydda gående och cyklister som passerar arbetsplatsen. Skyddet av tredje man är viktigt och det får inte ske några olyckor med anledning av och inte heller på byggarbetsplatsen.

Det är också viktigt att skydda arbetsplatsen mot Alingsåsleden, E20, som är en väg där gods led transporteras. Vid olycka på sträckan råder det stor explosionsrisk vilket kan ha förödande inverkan på intilliggande verksamheter och så även Partille Port.

4.4.4 Organisation

Lika viktigt som det är att göra en grundlig planering av arbetena innan projektets påbörjan är det att sköta rullande 3-veckors-/6-veckorsplaneringar under projektiden. Detta för att stämma av tidplan med egna ledande montörer och med underentreprenörer så att inget arbetsmoment halkar efter eller stoppas av andra verksamhets arbeten. Partille Port kommer att ha två platschefer och på projektet kommer det att finnas sex arbetsledare och 150 yrkesarbetare som mest. Platschefernas ansvarsområden planerades initialt i projektet att vara uppdelat efter

produktionsdelar och då var tanken att den ena skulle ha ansvar för handelsytorna och parkeringshuset och den andra skulle vara ansvarig för bostäderna. Men det uppstår då problem när vid upphandling av installatörer och det är svårt att ha koll på vem som är ansvarig för vad. Det hade också varit tidsmässigt ineffektivt på grund av stor risk för misskommunikation. Istället bestämdes att den ena kommer att vara ansvarig för produktionen medan den andra kommer att ha mer ansvar för projektets ekonomi. Det här konceptet har arbetats fram för att lägga grunden för en god kommunikation och tydliga roller på bygget. Produktionsplatschefen kommer att ha en oerhört viktig roll i att samordna de sex arbetsledarna för att alla inte ska köra sitt eget race. Detta för att alla inte ska ringa till exempelvis ställningsfirman vid olika tidpunkter när de behöver ha fasadställning på sin del, det hade blivit mycket dyrare och mer ineffektivt än om hela ställningen kom samtidigt. Arbetsledarmöten kommer att hållas minst en gång per vecka för att stämma av och se så att det fungerar bra på andra delar av produktionen. Eventuellt planeras också att en arbetsledare ska ha huvudansvar för logistiken på arbetsplatsen.

4.4.5 Transporter

Partille kommun tillåter inga tunga transporter på den intilliggande Gamla Kronvägen, utan transporter till Partille Port kommer att ske från E20. Speditörerna kommer ibland att komma fram kvällen innan, så att de är i god tid. Det är mycket trafik på E20 på morgonen och eftermiddagen. Speditörerna kan ha önskemål om specifika leveranstider, men det underlättar ofta för dem att komma kvällen innan. Idealet är att till exempel ha lossningstid kl 7:00 för att kunna börja när alla är på plats för att inte tappa tid och då är det utmärkt om leveransen är på plats redan kvällen innan. En rundkörning skulle underlätta för speditörerna då de då slipper backa och vända inne på arbetsplatsen, det sparar också tid samtidigt som leveranserna blir smidigare. Det ses också över om en större parkeringsficka kan anläggas i anslutning till området för uppställning av transportfordon, för väntande inleveranser eller för fordon att stå nattetid. Alternativt om intilliggande ytor kan användas för samma ändamål, men det finns inga klartecken för det ännu.

4.4.6 Erfarenheter av andra projekt

Att lägga tid i planeringsskeende på till exempel beställa material med lägenhetsmärkning av fönster, dörrar, kök och annat material betalar sitt pris senare i projektet. Det är också viktigt att tidigt kommunicera till underentreprenörer att de inte ska ta dit allt sitt material tidigt i projektet utan att leveranser ska planeras utifrån när materialet faktiskt behövs. På så vis finns det inte material som ständigt är i vägen och behöver flyttas runt. En med god erfarenhet sa att i ett stort projekt med många verksamma på liten yta så är det mer kostnadseffektivt att slänga sådant material som kommer för tidigt i containern direkt istället för att flytta runt det ett otal gånger på arbetsplatsen innan det ska användas, det är istället mer fördelaktigt att köpa in det på nytt. När hela projektet också är utomhus så finns ingen möjlighet att väderskydda material på ett bra sätt under en längre tid, det är också en anledning till att det inte tjänar något till att ta hem material i förväg. När ett bygge inkluderar många verksamma så är det också viktigt att alla ser till att hålla rent och snyggt omkring sig. Material som ligger på fel plats och i vägen ådrar projektet mycket spild tid, men kan också ligga till grund för olycksfall. Det är därför viktigt att alla involverade får samma information om vem som är ansvarig för vilket område och att informationen finns att lättillgängligt.

Det anses att det inte alltid är idealt att ha mycket plats för materialupplag eller att inte ha någon plats alls, det hela hänger på planering och satta strukturer och system. En lärdom som planeras användas på Partille Port är att märka upp ytan i ett bokstavs-/siffernät, liksom på en karta för att kunna märka ut för att lätt kunna hänvisa till var materialet ska placeras.

4.4.7 Nuläget i projektet

Partille Port är ett projekt som pågått en längre tid och etablering ute på plats planeras till slutet av juni 2016 och påbörjan av bygget i mitten av augusti. När detta kandidatarbete skrivs, så är skeendet i maj 2016 att platschefer och arbetsledare blir insatta i projektet och en slutgiltig APD-plan håller på att arbetas fram.

Idealet för projektet vore att få tillgång till yta runt om bygget och Peab hade gärna utnyttjat Partille Arenas parkering för de verksamma på bygget. Peab Bygg Bostad Väst samarbetar hela tiden med Projektutveckling och de måste ta hänsyn till dem i beslutstagande.

5 Resultat

Kandidatarbetets resultat består av rekommendationer för logistikarbetet i Partille Port samt ett förslag till en informationsskylt som bör placeras vid in-/uttransportvägen till projektet. Båda delar presenteras i nedanstående kaptiel.

5.1 Rekommendationer till Partille Port

I och med de efterforskningar och undersökningar som gjorts i kandidatarbetet har synpunkter och rekommendationer framkommit som kommer att vara värdefulla i Peabs arbete med Partille Port. Dels för hur transporter till projektet kan underlättas dels för att skapa ett gott logistiskt flöde. Dessa presenteras nedan.

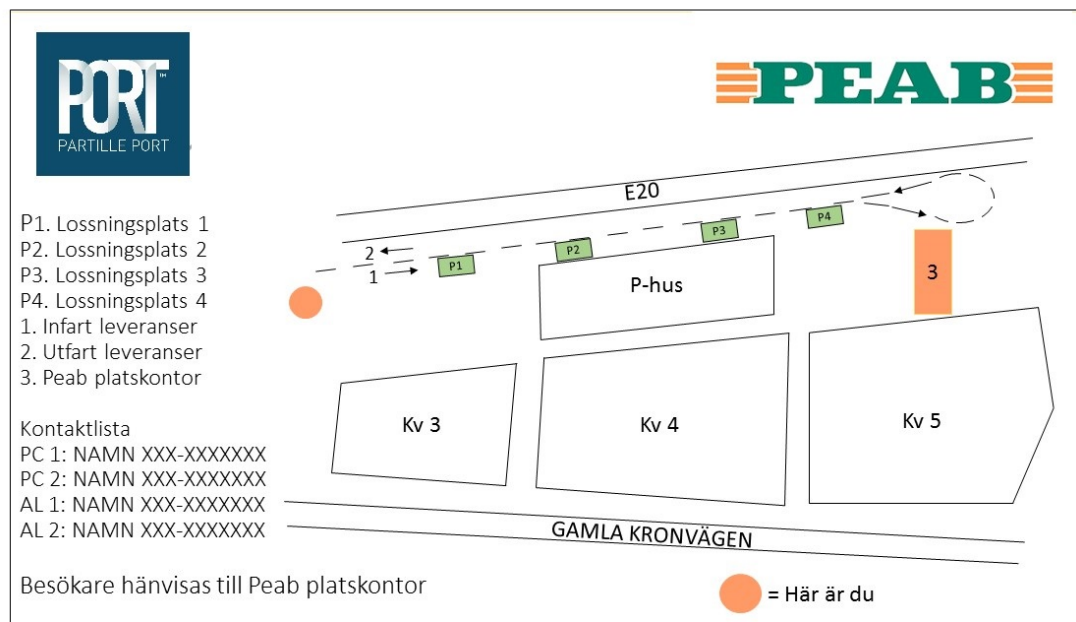
- Välj en metod och implementera den genom kommunikation.
 - *Det rekommenderas att alla överenskomna arbetssätt i projektet tydligt kommuniceras, särskilt i implementeringsfasen. Det bör ske på en central plats, men vid förändringar bör alla uppmärksammas på att ny information finns.*
 - *Exempelvis för hantering av leveranser och material, hur arbetarna förväntas ta sig runt på arbetsplatsen och något så enkelt som var personbilar ska parkeras – på så vis skapas inga onödiga frågetecken.*
- Ha tydliga föreskrifter för hur materialinköp ska hanteras.
 - *Det rekommenderas att alla leveranser aviseras till exakt samma adress och till det beställande företags kontaktperson med ett telefonnummer till Peabs logistikansvarige på plats. På så vis vet den som ringer vart leveransen ska och vem som ska motta den. På så vis vet den logistikansvarige vem som har beställt med hjälp av kontaktpersonens namn och kan lotsa leveransen.*
- Anlägg en rundkörning för transportfordon samt lossningsplatser.
 - *Det rekommenderas att det anläggs en in-/uttransportsträcka utmed arbetsplatsen för de transportfordon som ska leverera material till bygget. I öster avslutas denna med en rondell där fordonen kan svänga runt och vända utan att backa. Utmed transportsträckan ska det finnas fyra lossningsplatser, dessa ska vara utformade som parkeringsfickor där transporten kan stanna för att få sin leverans lossad.*
 - *Två av lossningsplatserna är ämnade som förberedelser för de kommande Kv 3 och 5. Till Kv 4 finns två lossningsplatser för att underlätta när kvarteret spiralbyggs, med andra ord kan två leveranser lossas samtidigt och det kan möjliggöras med två kranar.*
- Använd JIT-leveranser i så stor utsträckning som möjligt.
 - *Det rekommenderas att leveranser kommer så Just-in-Time som möjligt till arbetsplatsen på grund av att det kommer att råda platsbrist när parkeringshuset vid Kv 4 påbörjas.*
- Ha tydliga roller för platschefer och arbetsledare.
 - *Det rekommenderas att fortsätta det fördelaktiga organisatoriska arbetet med platschefernas tydliga roller och att även arbetsledarnas*

respektive roller i produktionen också sätts på lika tydligt vis. Det kan verka banalt men det har signalerats i projektet att det här är en viktig del i det organisatoriska arbetet och det rekommenderas varmt att fortsätta på samma spår.

- Exempelvis så rekommenderas att en arbetsledare har huvudansvar för logistikarbetet och leveranser till projektet – på så vis är det tydligt vem som har det ansvaret och vem som kontaktas i de frågor som uppstår.
- Uppdatera APD-planen allt eftersom projektet fortskrider och när området förändras.
 - Det rekommenderas att kontinuerligt se över och omarbete APD-planen för att den ska stämma överens med verkligheten. När det finns en ny version ska denna annonseras till alla verksamma och den uppdaterade planen ska finnas tillgänglig på arbetsplatsen.

5.2 Informationsskylt

Tydlighet i information och kommunikation är något som lägger en grund för den samverkan som krävs på en byggarbetsplats och kan verka som något grundläggande och enkelt. Men i själva verket är det inte helt oproblematiskt att vara enkel och samtidigt informationsrik. Som tidigare nämnt, så är det ytterst viktigt att speditörer som ska leverera till byggarbetsplatsen möts av en tydlig skylt när de kommer fram. Ett förslag på hur en sådan skylt vid infarten till Partille Port kan se ut presenteras nedan.



Figur 9: Informationsskylt Partille Port (Ritad av författarna)

Skylden visar en orienteringskarta över hela området för att få en god överblick. Syftet är att snabbt kunna orientera sig som besökare eller speditör. En tydlig röd prick visar var besökaren befinner sig när denne tittar på skylten och för speditörer finns tydliga in- och utfartsvägar samt lossningsplatser utsatta. Intilliggande väg E20 och Gamla Kronvägen är också utsatta samt var Peabs platskontor ligger.

När speditören når denna skylt framgår det tydligt hur transporten ska köras in på området och vem som ska kontaktas för att få information om på vilken lossningsplats som materialet kan lossas. Kontaktlistan anpassas efter vilka som ska agera kontaktpersoner och på skylten ska det vara enkelt att ersätta namn under projektets gång, genom att klistra över ett nytt namn. Det är också tydligt att fordonet kan vända i rondellen i rundkörningen och köra ut samma väg som det kom in.

6 Analys av samtida projekt

Nedan presenteras en analys av de ingående projekten i nulägesstudien och lärdomar i form av för- och nackdelar presenteras från projekten och sedan sammanfattas analysen i ett avsnitt om urbana samhällsbyggnadsprojekt.

6.1 Ombyggnad Femman

Alla underentreprenörer i projektet blir informerade vid upphandling om att de måste lämna en leveransplan sex veckor innan arbetena påbörjas. När yrkeshantverkarna sedan kommer till arbetsplatsen blir de, liksom Peabs egen personal, informerade om hur bygglogistik och leveranser till bygget förväntas hanteras. De får också signera att de har tagit till sig informationen och förväntas följa reglerna, på så vis uppstår inga diskussioner om att information inte nått dem.

Ombyggnad Femman sker i flera våningsplan samtidigt och det är därför av största vikt i projektet att följa upp och i takt med arbetenas framfart uppdatera APD-planer och andra planeringar. Denna information måste också kommuniceras till de verksamma i projektet, vilket enkelt presenteras på TV-skärmar i anslutningen till platskontor och gemensamma ytor. Central kommunikation möjliggjordes genom att ha platskontor och de yrkesverksammas gemensamma ytor i direkt anslutning till varandra. Information annonseras naturligt i anslutningen mellan dessa där alla verksamma på Ombyggnad Femman passerar flera gånger dagligen.

6.2 Clarion Hotel Post

Alla verksamma på byggarbetsplatsen var tvungna att genomgå en arbetsplatsintroduktion innan de kunde påbörja sina arbeten och på så vis säkerställdes att alla på bygget fått samma information och kände till regler gällande materialupplag och leveranser. Alla leverantörer fick också en särskild logistikbilaga med information om vad som gällde för de leveranser som skulle gå till bygget. Alla leveranser adresserades också exakt likadant samt aviserades till beställande entreprenör men med telefonnummer till Peabs logistikansvarige. På så sätt uppstod sällan misskommunikation mellan underentreprenörer, leverantörer, speditörer och Peab gällande ankommande gods, och leveranser kunde komma JIT och inte störa intilliggande kollektivtrafik. På byggnationen av Clarion Hotel Post fanns också TV-skärmar i bodarna för att snabbt och effektivt kunna kommunicera aktuell information till alla verksamma på bygget.

6.3 Mall of Scandinavia

På byggnationen av Mall of Scandinavia infördes Check-Point Arenastaden eftersom leveranser till projektet inte fungerade enligt planeringen. Arbetet vid Check-pointen outsourcades till tredje part som var vana vid att arbeta på det sättet. På så vis kunde leveranser in på arbetsplatsen optimeras i fråga om när de skulle köras in och var de skulle lossas. Det är ett bra system och en bra lösning om utomstående faktorer påverkar planeringen i så pass hög grad att den inte fungerar.

6.4 Logistik i urbana samhällsbyggnadsprojekt

Byggbranschen har länge påståtts vara konservativ där bristen på innovation och utveckling har präglat branschen. En annan viktig aspekt att tänka på är att många som är verksamma inom byggsektorn kommer att pensioneras och den kunskap som dessa personer har behöver föras vidare. Därför finns det ett behov att anställa unga som då kan få en biträdande roll och lära av den kunskap som finns i organisationerna innan den försvinner. I och med att det ställs allt större krav på byggbranschen är efterfrågan på kompetens högre. Platschefens roll blir allt mer komplicerad och i takt med att mer effektivt byggande efterfrågas ställs större krav på en bra logistik och i den utvecklingen så behövs experthjälp. Logistikern är en stödfunktion insprängd i många olika funktioner i byggföretagens organisationer och plockas in som experthjälp i komplicerade byggprojekt som avlastning för platschefen.

Mer arbete med logistik och planering skulle leda till en effektivare bransch, i många avseenden och fördelar ligger exempelvis i lägre kostnader och starkare produktivitet. Byggindustrin har desto större potential att göra mer samhällsnytta än vad den utger sig för att göra idag.

Några lärdomar att dra av de studerade projekten i detta kandidatarbete är att:

- Tillförordna en logistikansvarig
- Kommunicera och var transparenta, visa vad som händer i projektet och dela uppdateringar med alla
- Se till att information når alla och är tydlig – särskilt om hur arbetsplatsens logistik förväntas skötas. Se till att alla undertecknar att de tagit till sig de anvisningar som finns
- Planera – både innan och under projektet och avsätt tid för det
- Att lägga tid på logistiska delar i projekt signalerar inte att vara varken kostnads- eller tidseffektivt, men det har visats i flera rapporter och undersökningar att det är en stor vinst i slutändan. Kommunicera att det betalar av sig!

7 Slutsatser

Slutsatserna i detta kandidatarbete presenteras i punktform nedan och syftet är att rekommendationerna ska kunna användas generellt i samhällsbyggnadsprojekt.

Vilka förbättringsåtgärder gällande bygglogistik skulle kunna implementeras i dagens urbana samhällsbyggnadsprojekt?

- Information till verksamma på byggarbetsplatsen ska gå ut till alla, samtidigt och den ska finnas tillgänglig för alla på en central plats.
 - *På så vis undviks misskommunikation genom alla erhåller samma information och alla vet också att de andra vet.*
 - *Bra att använda för information om exempelvis leveransregler, materialupplagsplatser för respektive aktör och andra regler för byggarbetsplatsen.*
- Standardisera arbetssätt och kommunicera tydligt att ”så här gör vi”.
 - *På så vis arbetar alla efter samma premisser, arbetsprocesserna effektiviseras och spill i tid, material och andra resurser minskar.*
 - *Bra att använda för exempelvis avfallshantering, för om det tydligt kommuniceras att detta är ett ”rent bygge” och alla handlar därefter så kommer nya aktörer att hänga på, ”ingen vill vara sämre än någon annan”.*
- Verka för god kommunikation på byggarbetsplatsen och det är högst fördelaktigt om arbete sker med transparens.
 - *På så vis uppnås en medvetenhet och ett intresse byggs upp för annat än ens eget arbete och vinning.*
 - *Bra att visa upp vad var och en arbetar med. Genom exempelvis korta möten med lagbaser för att minska krocker i produktionen eller genom presentationer för hela bygget om vad som sker, var i tidplanen bygget befinner sig eller nyheter som rör alla.*
- Uppdatera APD-planen kontinuerligt, antingen efter förutbestämda tidsintervaller eller när arbetsplatsens utseende förändras och uppdateringar ska finnas tillgängliga för alla.
 - *På så vis har alla i projektet möjlighet att ta del av förändringar på byggarbetsplatsen och det är större chans att krocker mellan yrkesgrupper, som kan orsaka störningar och stopp, upptäcks i tid och kan undvikas.*
- Planera i god tid och avsätt tid för planering under projektets gång.
 - *På så vis finns tid att genomföra förändringar och projektet blir med stor sannolikhet lyckat.*

- Ange en person som logistikansvarig på bygget.
 - *På så vis har en person god kännedom av projektet och platsen och kan avgöra hur arbetsplatsens logistik ska skötas. Leveranserna till bygget kan då optimeras och ett gemensamt arbetssätt fullföljs.*
 - *Bra att ha en person på bygget som uttalat har huvudansvar för logistiken på arbetsplatsen – annars är det ofta ett ansvar som faller mellan stolarna.*
- Beställaren bör även vara väl insatt i projektet och ha en förståelse för fördelarna med god bygglogistik.
 - *På så vis uppstår ett gott samarbete mellan parterna och misskommunikation kan undvikas. Då kan också förändringar hanteras gemensamt.*
 - *Bra att beställaren är aktiv då engagemang från alla parter ökar ett projekts lönsamhet.*

Hur kan leveranser till arbetsplatsen optimeras?

- Vid inköp av material ska leveransadressen skrivas på exakt samma sätt till leverantörer och kontaktpersonen på det beställande företaget ska kommunicera att det är av största vikt att informationen sprids så som det angivits till leverantörens transportör eller speditör.
 - *På så vis säkerställs att rätt information har gått ut gällande vart materialet ska och misstolkningar i ledet undviks.*
- Leveranser ska aviseras till beställande företags kontaktperson på bygget och telefonnumret kan med fördel gå till den logistikansvarige för hela bygget
 - *På så vis vet den logistikansvarige exakt vem som har beställt och kan då direkt guida speditören till rätt lossningsplats.*
 - *Bra då det endast behövs ett enda samtal mellan speditören och arbetsplatsen - en effektiv leverans har uppnåtts.*
- Tydlig skyltning utanför byggarbetsplatsen ska visa in-/uttransportväg, var fordon kan parkeras, vem som ska kontaktas vid leverans och specifika leveransregler, så som vad som gäller vid eventuell tidig eller sen leverans.
 - *På så vis undviks att transporter missas, frågor om var transportfordonet står, varför fordonet inte får lossa – ”det är ju bara 5 min sent?”*

8 Framtidsutsikter

Som nämnt i inledningen av detta kandidatarbete så ökar Sveriges befolkning stadigt och behovet av bostäder stiger i dess takt. Bostadsbristen är ett faktum och krav ställs på samhällsbyggnadssektorn att snabbt, effektivt och inte minst hållbart producera de behövda bostäderna. Dessa krav påverkar byggbranschen och därmed byggföretag i hela Sverige, inte minst i Göteborgsregionen.

I Göteborg planeras en lång rad stora bygg- och infrastrukturprojekt de kommande årtiondena. Många aktörer inom olika specialområden kommer att verka nära inpå varandra och för att allas olika intressen i sina egna projekt ska kunna tillfredsställas och för att alla projekt ska kunna genomföras med gott resultat krävs en hög grad av samverkan. Att samsas flera aktörer på liten yta skapar logistiska utmaningar för dem alla, men genom samverkan kan möjligheter siktas.

I och med att Göteborg såväl som andra städer i Sverige och i världen växer och behovet för fler bostäder och bättre infrastruktur ökar ser vi att samverkan och logistik kommer att vara två stora utmaningar. Med säkerhet kan flera samband dras mellan dessa med hjälp av vidare efterforskningar.



Figur 10: Visionsbild över Göteborg, där Göta älv är en del av centrum (Webb, 2015).

En vision för hur Göteborg ska se ut år 2070 har arbetats fram och det är flera aktörer som har samverkat i arbetet. Västkuststaden ska bli en världsstad och i Oslo och regionerna Stockholm, Göteborg och Malmö ska arbetsmarknaden ska omfatta 13 miljoner människor. För att kunna åstadkomma detta krävs det att den offentliga

sektorn, akademin och den privata sektorn arbetar tillsammans. Som tidigare nämnt planeras det stora bygg- och infrastrukturprojekt, vilka kommer att kunna möjliggöras om alla aktörer i byggbranschen arbetar tillsammans och samverkar inom exempelvis logistikutmaningarna.

8.1 Framtida studier

Studier av de gemensamma aspekterna rekommenderas. Hur kan samverkan underlätta logistikarbetet för alla parter? Hur kan information effektivt delas mellan aktörer? Det är bara några frågor som vi tror att många kommer att ställa sig i framtiden och forskning inom området kommer att underlätta för hela samhällsbyggnadssektorn att ta sig an de nya utmaningarna.

Vi ser att det finns brister inom ämnet bygglogistik och att det inte finns tillräckligt med forskning inom ämnet, exempelvis har distributionsterminaler studerats och använts främst utomlands. I och med att ett flertal byggprojekt kommer att etableras samtidigt, inte minst i Göteborg, inom närmaste framtiden ser vi att det finns stor potential i att utveckla konceptet även i Sverige. Eftersom byggbranschen står inför stora utmaningar, så krävs även en studie i hur samverkan mellan olika aktörer påverkar logistiken och hur samarbetena kan underlättas med hjälp av samverkan i logistikarbetet.

I och med att leverantörer har ett stort inflytande i att påverka framtidens bygglogistik, bör även denna aktör studeras. Hur kan relationen mellan leverantörer och byggentreprenörerna förbättras? Hur påverkas leverantörernas arbete av fler krav från byggentreprenörerna, till exempel av att leveranser ska se på ett visst sätt?

Avslutningsvis, är det av stor vikt att jämföra kostnadsbesparingar mellan olika typer av bygglogistiska lösningar. Att kunna visa på vilka besparingar god bygglogistik kan medföra tycks vara den avgörande faktorn som kan påskynda processen för förbättringar inom området.

Referenser

- Abako & Coop Fastigheter. (2013). *Partille Port, Gestaltningssprogram handel*.
- Ali Shigute, S & Nasirian, A. (2014). *The Future of Construction Logistics, Consolidation Centers in Construction Logistics*. Chalmers Tekniska Högskola.
- Agapiou, A. et al., (1998). The role of logistic in the materials flow control process. *Construction Management and Economics*, Vol. 16, nr 2, ss. 131-137.
- Arbetsmiljöverket 1. (2015). *Byggnads- och anläggningsarbete*.
<https://www.av.se/produktion-industri-och-logistik/bygg/>
(Hämtad: 2016-03-31)
- Arbetsmiljöverket 2. (2015). *Frågor och svar om byggnads- och anläggningsarbete*.
<https://www.av.se/produktion-industri-och-logistik/bygg/fragor-och-svar-om-byggnads--och-anlaggningsarbete/> (Hämtad: 2016-03-31)
- Arbetsmiljöverket 3. (2015). *Arbetsmiljöplan för byggnads- och anläggningsarbete*.
<https://www.av.se/produktion-industri-och-logistik/bygg/arbetsmiljoplan/?hl=arbetsmilj%C3%B6plan>
(Hämtad: 2016-04-22)
- Barthorpe, S, Robbins, S & Sullivan, G. (2010). *Managing Construction Logistics*.
<http://site.ebrary.com/lib/chalmers/reader.action?docID=10389625&ppg=5>
(Hämtad: 2016-04-14)
- Bertelsen, S & Nielsen, J. (1993). *Just-In-Time Logistics in the Supply of Building Materials*.
- Borås stad. (2014). *Lean i offentlig verksamhet*.
<https://www.boras.se/download/18.b4987681442beb45db1937/1394006641404/De+7%2B1+sl%C3%B6serierna.pdf> (Hämtad: 2016-05-22)
- Boverket. (2009). *Effektiv logistik i innerstadsprojekt: en studie av MKB fastighets AB förbättringsarbete*. uppl. 1. Boverket, Karlskrona, mars 2009.
- Boverket. (2016). *Kommuner med underskott på bostäder ökar kraftigt – bostadsbyggandet förväntas öka*.
<http://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/bostadsplanering/bostadsmarknaden/indikatorer-for-bostadsbyggande/> (Hämtad: 2016-05-13)
- Bygghälsögruppen. (2006). *Uppbyggnad och samordning av ett utvecklingsprogram för Samhällsbyggnadssektorn - Delredovisning 2 från Bygghälsögruppen*
(Fi 2004:15), 23 februari 2006.
- Bygglogistikcenter. (2016). *Bättre framkomlighet med CheckPoint*.
<http://www.ndslogistik.se/sv/nyheter/2016/04/battre-framkomlighet-med-checkpoint> (Hämtad: 2016-05-13)

- Civilis, J. (2012). *Arbetsplatsdispositionsplan – Dynamisk samordning och tredimensionellvisualisering av produktionsdokument*. Helsingborg: Campus Helsingborg.
- Friblick, F. (2005). *Byggmaterial som levereras exakt i tid sparar pengar*. http://www.bygging.se/husbyggaren/artiklar/2005_6_03.pdf (Hämtad: 2016-04-14)
- Friblick, F. & Nordlund, T. (2013). *Framgångsrik planering i byggprojekt – SBUF FoU-Väst i samarbete med Prolog*. SBUF Slutrapport 12494.
- Hallengren, J. (2016). *CMB Årsbok 2016: Vi är mer relevanta än någonsin*. Majornas Grafiska, Göteborg.
- Halleskogs. (2016). *APD-PLAN*. <http://www.halleskogs.se/apd-plan.html> (Hämtad: 2016-05-18)
- Ingemansson, M. (2012) *Att bygga förnyelse - Hur byggbranschen förnyas!* Uppsala universitet, Sveriges Byggindustrier.
- Jonsson, H. (2009). *Praktisk intervjuteknik*. <http://www.sm.luth.se/csee/courses/d0015e/media/pagaende/Intervjuteknik.pdf> (Hämtad: 2016-05-11)
- Jonsson, P. (2008) *Logistics and Supply Chain Management*. McGraw-Hill, Maidenhead.
- Jonsson, P. och Mattsson, S-A. (2011). *Logistik: Läran om effektiva materialflöden*. 2:a upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Josephson, P-E., Saukkoriipi, L. & Sveriges Byggindustrier. (2005). *Slöseri i byggprojekt: behov av förändrat synsätt*. FoU-Väst, Göteborg.
- Kihlgren, J. (2014). *Olika typer av intervjuer*. <https://www.ledarna.se/Chefsguider/chefen-som-rekryterare1/intervjun/olika-typer-av-intervjuer/> (Hämtad: 2016-05-03)
- Koskela, L. Howell, G. Ballard, G. & Tommelein, I. (2002). *Foundations of Lean Construction*. In *Design and Construction: Building in Value*. Best, R. & De Valence, G. s. 211-226. Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier.
- Lundesjö, G. (2011). *Using Construction Consolidation Centres to reduce construction waste and carbon emissions*. <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/CCC%20combined.pdf> (Hämtad: 2016-04-14)
- Nyberg, A. & Thunman, T. (2014). *Bygglogistik vid förtätning av städer, En logistiklösning för Kvillebäckens tredje etapp*. Chalmers Tekniska Högskola.

- Olsson, P. (2015). Byggtrafiken flyter tack vare checkpoint. *Logistikmagasinet* nr. 4 Dec 2015.
- Oskarsson, B., Ekdahl, B. & Aronsson, H. (2013): *Modern logistik: för ökad lönsamhet*. 4 uppl. Liber, Stockholm.
- Partille Port. (2016). *Bostäder, Partille Port 2020*. <http://partilleport.se/> (Hämtad: 2016-05-11)
- Pink, H. (2015). *London Construction Consolidation Centre doubles in size as contractors realise benefits*. <http://freightinthecity.com/2015/04/london-construction-consolidation-centre-doubles-in-size-as-building-works-boom-in-the-capital/> (Hämtad: 2016-04-22)
- Révai, E. (2012). *Byggstyrning*. 4:e upplagan. Stockholm, Liber.
- Sallnäs, E. (2007). *Beteendevetenskaplig metod - Intervjuteknik och analys av intervjudata*. <http://www.nada.kth.se/kurser/kth/2D1630/Intervjuteknik07.pdf> (Hämtad: 2016-05-11)
- Segerstedt, A. (2009). *Logistik med fokus på material- och produktionsstyrning*. 2 uppl. Liber, Malmö. s. 70-71.
- Stockholms Stad 1. (2016). *Norra Djurgårdsstaden*. <http://bygg.stockholm.se/norradjurgardsstaden> (Hämtad: 2016-04-25)
- Stockholms Stad 2. (2016). *Hammarby Sjöstad*. <http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/hammarby-sjostad/> (Hämtad: 2016-04-25)
- Storhagen, N. G. (2003). *Logistik – grunder och möjligheter*. Liber Ekonomi, Malmö.
- Sullivan, G., Barthorpe, S. & Robbins, S. (2011): *Managing construction logistics*. Wiley-Blackwell. Ames. Iowa;Chichester. West Sussex.
- Trafikverket. (2015). *Planering inför Mobility Management - åtgärder i byggskedet*. <http://online4.ineko.se/trafikverket/Prodct/Detail/46532> (Hämtad: 2016-05-26)
- Transport for London. (2008). *London Construction Consolidation Centre*. http://www.ndslogistik.se/files/reports/1425975813_9.pdf (Hämtad: 2016-04-22)
- Womack, J.P. & Jones, D.T. (2003). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. rev. and updat. edn. Free Press Business, London.

Muntliga källor

Mailkontakt, Annica Carlsson. Trafikverket. 2016-05-23

Figurförteckning

Figur 1: Borg, N. & Torstensson, C. (2010). *Förbättringsarbete i byggbranschen: En studie i samarbete med Peab*. Chalmers Tekniska Högskola.

Figur 2: Boverket & MKB Fastighets AB. (2009). *Effektiv logistik i innerstadsprojekt – En studie av MKB fastighets AB förbättringsarbete*. Webbplats: http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2009/effektiv_logistik_i_innestadsprojekt.pdf [2016-05-21]

Figur 3: wester+elsner. (2015). *Femman*. Webbplats: <http://www.wester-elsner.se/project/femman/> [2016-05-19]

Figur 4: Engström, K. (2013). *Clarion Hotel Post/Semrén & Månsson*. Webbplats: <http://www.archdaily.com/321360/clarion-hotel-post-semren-mansson> [2016-05-19]

Figur 5: Mall of Scandinavia. (2015). *Mall of Scandinavia Dining Plaza*. Webbplats: <http://news.cision.com/se/mall-of-scandinavia/i/mall-of-scandinavia-dining-plaza,m11545> [2016-06-02]

Figur 6: Partille Kommun. (2015). *Illustrationsplan för Partille Port*. Omarbetad av författarna. Original: Webbplats: <http://www.partille.se/Upptack-Partille/Partille-vaxer/Partille-Port-och-nya-arenan/> [2016-05-19]

Figur 7: Anderberg, M. & Engelbrektsson B. (2015) *APD-plan för byggnationen av kvarter 4, Partille Port*. 2015-12-07. Peab Sverige AB

Figur 8: QPG Arkitektur. (2016) *Illustration: QPG Arkitektur*. Webbplats: <http://www.partilletidning.se/2016/03/gammaldags-kvartersgard-i-ny-tappning/> [2016-05-19]

Figur 9: Informationsskylt Partille Port, ritad av författarna.

Figur 10: Webb, C. (2015). *Älven*. Webbplats: <http://goteborg2070.se/Goteborg2070.pdf> [2016-05-21]

Bilaga

Intervjufrågor

Nedan presenteras de standardfrågor som har utgjort mallen för intervjuerna, dessa har under intervjun kompletterats med följdfrågor och fler frågor om det aktuella projektet.

- Berätta kort om dig själv, vad du har för bakgrund och arbetslivserfarenhet?
- Hur arbetar du med logistik?
- Vilka lärdomar har du tagit med dig från andra projekts logistikarbete och hur arbetar du med erfarenhetsåterföring däremellan?
- Hur arbetar ni för en god logistik på projekt X?
- Har ni några krav från beställaren angående logistikarbete, mer än att allt ska fungera och projektet ska vara utfört inom tidplanen?
- Hur säkrar ni leveranserna till projekt X?
- Hur sker bokningar av loss-/lastningstider?
- Arbetar ni med JIT eller med materialupplag, terminaler eller liknande?
 - Känner du till några projekt eller har du erfarenhet av att arbeta med distributionsterminal eller check-points?
- Vad händer när något inte går som planerat logistiskt och hur löses det?
- Hur ser arbetsplatsen ut, var har ni etablering och platskontor?
- Har ni någon som är logistikansvarig?
- Hur ser du på framtiden, det kommer att startas upp många olika projekt i centrala Göteborg ganska snart som kommer att pågå under en längre tid. Hur ser du på logistiklösningar för den byggsituationen som kommer att uppstå i och med, exempelvis Västlänken och andra tillhörande projekt?
- Hur får du bygget att snurra, vilka är dina tips?