



CHALMERS



Möjligheter och utmaningar för industriellt byggande i en förtätad stadsmiljö

Examensarbete inom kandidatprogrammet

Affärsutveckling och entreprenörskap inom samhällsbyggnadsteknik

Assar Sjöblom
Tor Sjöblom

EXAMENSARBETE ACEX20-18-05

Möjligheter och utmaningar för industriellt byggande i en förtätad stadsmiljö

Examensarbete inom kandidatprogrammet

Affärsutveckling och entreprenörskap inom samhällsbyggnadsteknik

Assar Sjöblom

Tor Sjöblom

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction Management

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2018

Möjligheter och utmaningar för industriellt byggande i en förtätad stadsmiljö

Examensarbete inom kandidatprogrammet

Affärsutveckling och entreprenörskap inom samhällsbyggnadsteknik

Assar Sjöblom

Tor Sjöblom

© ASSAR SJÖBLOM, TOR SJÖBLOM, 2018

Examensarbete ACEX20-18-36

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Chalmers tekniska högskola 2018

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction Management

Chalmers tekniska högskola

412 96 Göteborg

Telefon: 031-772 10 00

Omslag:

Skeppsbron Areal View Bright, (bild) Hämtad från http://alvstaden.goteborg.se/wp-content/uploads/2015/06/Skeppsbron_aerial_view_bright-850x390.jpg

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Göteborg 2018

Möjligheter och utmaningar för industriellt byggande i en förtätad stadsmiljö

Examensarbete inom kandidatprogrammet

Affärsutveckling och entreprenörskap inom samhällsbyggnadsteknik

Assar Sjöblom

Tor Sjöblom

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction Management

Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Industriellt byggande är ett sätt att arbeta med hela byggprocessen från affärsidé till slutkund för att skapa bättre produkter och en effektivare arbetsgång inom byggbranschen. Begreppet industriellt byggande förknippas ofta med prefabricering av byggnadsdelar, men industriellt byggande är egentligen mycket mer än så. Industriell byggande omfattar: planering och kontroll av processen, byggsystem, prefabricering, långsiktiga relationer, logistik, ICT Verktyg, kund- och marknadsfokus samt erfarenhetsåterföring.

Industriellt byggande används idag framförallt i utkanten av städer av aktörer som BoKlok och Lindbäcks Bygg. Syftet med studien är att undersöka möjligheter och utmaningar för industriellt byggande i en förtätad stadsmiljö, samt om användandet av Göteborgs vattenvägar kan underlätta för bygglogistiken i förtätning av staden. Detta utreds genom att studera industriellt byggande kopplat till en bygggrätt på Skeppsbron i centrala Göteborg för TB-gruppen. Utredningen omfattar en litteraturstudie samt 16 intervjuer med byggherrar, entreprenörer, industriella byggare, Prefab-leverantörer, konsulter och representanter från Göteborgs stad.

Studien visar att om industriellt byggande ses som en affärsstrategi istället för en specifik teknisk lösning så finns möjligheter att använda industriellt byggande i en förtätning. Genom långsiktiga samarbeten kan alla aktörer i värdekedjan gemensamt arbeta för att effektivisera processen från ax till limpa. För att främja ett industriellt byggande och en utveckling i byggbranschen är det viktigt att staden utformar sina krav med större koppling till resultat och funktion istället för process och specifika tekniska lösningar. Göteborgs vattenvägar och i synnerhet Göta älv har stor kapacitet för byggtransporter, men utnyttjas i mycket liten omfattning till detta. Att använda vattenvägarna skulle underlätta trycket på stadens redan ansträngda infrastruktur.

Nyckelord: Industriellt byggande, förtätad stadsmiljö, logistik, långsiktiga relationer, urbana vattenvägar

Challenges and opportunities with industrialized construction in a densified urban environment

*Degree Project in the Bachelor's Programme
Business Development and Entrepreneurship*

Assar Sjöblom

Tor Sjöblom

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

ABSTRACT

Industrialized construction is a way of working with the construction process from business idea to end customer in order to create better products and a more efficient work flow. The term industrialized construction is often considered as synonym to prefabrication of building parts. But industrialized construction involves more than just prefabrication. Industrialized construction includes: planning and control of the process, building systems, prefabrication, long term relationships, logistics, ICT-Tools focus on market and customers as well as lessons learned.

Industrialized construction is today foremost used in the outskirts of the cities by companies such as BoKlok and Lindbäcks Bygg. The aim of this study is to examine the possibilities and challenges of industrialized construction in a densified urban environment, and if the use of Gothenburg waterways can aid logistics in the densification of the city. This is examined by researching industrialized construction linked to a building site on Skeppsbron in the center of the Gothenburg owned by TB-Gruppen. The research involves a literature study and 16 interviews of developers, entrepreneurs, industrialized builders, prefabrication suppliers, consultants and representatives from Gothenburg municipality.

The study shows that if industrialized construction is seen more as a strategy and less as only a fixed technical solution there are possibilities to use industrialized construction in the densification of a city. With long-term relationships and collaborations, all actors in the value chain can jointly contribute to streamline the processes from start to finish. To encourage industrialized construction and development in the construction industry it is important for the city to design their demands with a stronger connection to function and result instead of process and specific technical solutions. Gothenburg water ways, especially the Göta-river, has a great capacity for construction transports, but is only exploited to very little extent today. Using the waterways would ease the pressure on the city's already overused infrastructure.

Key words: Industrialized construction, densified urban environment, logistics, long-term relationships, urban waterways

Innehåll

SAMMANFATTNING	I
ABSTRACT	II
INNEHÅLL	III
FÖRORD	VI
1. INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 TB-Gruppen	1
1.3 Syfte	2
1.4 Frågeställning	2
1.4.1 Frågeställning 1	2
1.4.2 Frågeställning 2	2
1.4.3 Frågeställning 3	2
1.5 Struktur	2
2 METOD	3
2.1 Forskningsdesign	3
2.2 Forskningsmetod	3
2.3 Kvalitet	6
3 TEORI	7
3.1 Plan och bygglov	7
3.1.1 Planmonopol	7
3.1.2 Översiktsplan och detaljplan	7
3.1.3 Byggrätt, Bygglov, startbesked och slutbesked	8
3.2 Byggprocessen	8
3.2.1 Roller	9
3.2.2 Val av samarbetsform och upphandling	9
3.3 Industriellt byggande	11
3.3.1 Planering och kontroll av processen	11
3.3.2 Byggsystem	11
3.3.3 Prefabricering	12
3.3.4 Långsiktiga relationer	12
3.3.5 Logistik	13
3.3.6 ICT Verktyg	14
3.3.7 Kund- och marknadsfokus	15
3.3.8 Erfarenhetsåterföring	15
3.4 Mass customization	16
4 EMPIRI	17
CHALMERS , <i>Arkitektur och samhällsbyggnadsteknik</i> , Examensarbete ACEX20-18-36	III

4.1	Byggherrens/exploatörens perspektiv	17
4.1.1	Effektivitet i byggbranschen	17
4.1.2	Tidiga skeden	17
4.1.3	Genomförande	18
4.1.4	Industriellt byggande	18
4.2	Entreprenörens perspektiv	19
4.2.1	Effektivitet i byggbranschen	19
4.2.2	Tidiga skeden	19
4.2.3	Genomförande	19
4.2.4	Industriellt byggande	20
4.3	Prefableverantörer och industriella byggföretags perspektiv	20
4.3.1	Effektivitet i byggbranschen	20
4.3.2	Tidiga skeden	20
4.3.3	Genomförande	20
4.3.4	Industriellt byggande	21
4.4	Stadens perspektiv	22
4.4.1	Effektivitet i byggbranschen	22
4.4.2	Tidiga skeden	22
4.4.3	Genomförande	22
4.4.4	Industriellt byggande	22
4.5	Vilka möjligheter finns att använda Göta älv för att underlätta projektet Skeppsbron?	23
4.5.1	Frakt av byggmaterial och byggnadsdelar via Göta älv	23
4.5.2	Flytande Logistik Centraler	23
4.5.3	Flytande etablering	24
4.5.4	Utnyttjande av Göta älv när projektet är klart	24
5	ANALYS	25
5.1	Vilka åtgärder kan i tidiga skeden effektivisera byggprocessen utifrån ett industriellt perspektiv?	25
5.1.1	Strategi, marknadsposition och kundidentifiering	25
5.1.2	Val av samarbetsform, långsiktiga relationer och erfarenhetsåterföring	26
5.1.3	Detaljplaner och bygglov	27
5.2	Vilka åtgärder kan effektivisera byggprocessen under projektets gång utifrån ett industriellt perspektiv?	27
5.2.1	Logistik, detaljplanering och långsiktiga relationer	27
5.2.2	BIM-samordning	28
5.2.3	Platsbyggt eller prefab	28
5.3	Vilka möjligheter finns att använda Göta älv för att förbättra logistiken när projektet Skeppsbron ska genomföras?	29
5.3.1	Under byggtiden, samordnade bygglogistikcentrum på vatten, flytande etablering och direktfrakt av byggdelar	29
5.3.2	Efter projektet, paketleverans ”Last mile delivery”	29
6	SLUTSATS	30

6.1 Industriellt byggande	30
6.2 Att använda Göta älv	31
7 REFERENSER	32

Förord

Detta examensarbete har varit en lärorik och utvecklande resa. Det finns flera personer som har bidragit med både tid och engagemang som har gjort arbetet både spännande och värt ansträngningen.

Till att börja med vill vi tacka vår handledare Universitetslektor Viktoria Sundquist, för din vetenskapliga vägledning din optimism och ditt inspirerande sätt.

Vi vill tacka TB-gruppen, Hans, Lars och Clas m.fl. för er support, er tid och kunskap som ni generöst delat med er av.

Vi tackar Magnus Nyström på Tuve Bygg för lärorika och intressanta samtal kring byggprocessen.

Vi vill även rikta ett stort tack till Helena Lidelöw och Jerker Lessing, utan era kloka insikter och fantastiska tidigare arbeten som vi tagit del av hade arbetet sett mycket annorlunda ut.

Vi tackar Björn Södahl för din tid, din entusiasm och för din vägledning i frågorna om användning av vattnet som infrastruktur.

Slutligen vill vi tacka alla som bidragit med sin tid och kunskap genom att ställa upp på intervjuer för studien.

Göteborg Maj 2018

Assar Sjöblom

Tor Sjöblom

1. Inledning

Det här kapitlet beskriver situationen i byggbranschen idag samt beskriver de mål och frågor som har drivit arbetet och bakgrunden till syftet och forskningsfrågorna. Kapitlet avslutas med arbetets frågeställning samt rapportens struktur.

1.1 Bakgrund

I alla större samhällen i Sverige råder det idag lokal och bostadsbrist (Eriksson, 2016), framförallt i centrala delar. De flesta svenska städer har en relativt låg exploateringsgrad i jämförelse med städer i andra länder. (Urban Europe — statistics on cities, towns and suburbs — life in cities , 2018) I många städer exempelvis Göteborg finns ett stort behov av och en potential för förtätning. Att förtäta en stad leder dock till många utmaningar och hinder. Att bygga nytt på redan bebyggda platser betyder ofta att närliggande byggnader och gator måste stängas av under byggtiden. Transporter till och från byggplatsen blir krångligare och dyrare. Eftersom det i Sverige redan är dyrt och tar lång tid att bygga kan detta leda till att förtätningen blir dyrare och svårare än vad som är tänkt. I värsta fall uteblir förtätningen helt eller delvis på grund av de här omständigheterna.

Andra branscher har tacklat problem med långa produktionstider och höga kostnader med hjälp av en hög automatisering av produktion och smarta logistiklösningar. Detta har lyckats kapa både tillverkningskostnad och tidsåtgång, samtidigt som kvaliteten på produkterna ökar varje år (Boverket, 2008). Byggindustrin har börjat att anamma dessa strategier och det satsas på fabriker som ska klara att höja graden av prefabricering av nya byggnader. Men än så länge byggs de flesta industriella projekt i städernas utkanter. Många byggherrar och entreprenörer väljer att bygga mera traditionellt trots att det många gånger går att bygga billigare med hjälp av prefabricerade lösningar. Samtidigt som byggtiden förkortas och antalet transporter till byggarbetsplatsen avsevärt minskas.

En utgångspunkt i studien är att det finns stora potential att förenkla och göra byggandet billigare med hjälp av en mera industrialiserad process och smartare logistiklösningar. En mera industrialiserad byggprocess kan göra byggandet mer förutsägbart både när det kommer till kvalitet, kostnad och tid. En smart logistiklösning som utreds i rapporten är om det är möjligt att använda Göta älv för att förenkla och förbättra transporter och logistik för projekt i den kringliggande omgivningen.

1.2 TB-Gruppen

TB-Gruppen är en privatägd koncern verksam inom bygg och fastigheter. TB-Gruppen bygger och utvecklar bostäder och kommersiella fastigheter i Göteborgsregionen och Stockholm/Uppsala. I deras affärsidé ingår både försäljning och förvaltning med ett långsiktigt ägande.

TB-Gruppen har sedan 1984 bedrivit bostadsutveckling i egen regi i Västsverige. 2017 vann de en markanvisningstävling på Skeppsbron i Göteborg och blev tilldelade en byggrätt om 450 m² BOA för ett hus i tre våningar som ligger längs med Göta älv. Inom detaljplanen för Skeppsbron ingår 6 st byggrätter som är fördelade på 5 olika

byggföretag. Tillsammans med markägaren Älvstranden Utveckling AB bildar byggföretagen ett gemensamt konsortium som kommer att samarbeta under utvecklingen och byggnationen.

TB-Gruppen utreder med hjälp av detta examensarbete vilka möjligheter och utmaningar som finns för att bygga projektet och andra liknande projekt på ett mera industriellt sätt.

1.3 Syfte

Syftet med studien är att undersöka möjligheter och utmaningar för industriellt byggande i en tätort. Detta utreds genom att studera industriellt byggande kopplat till en byggrätt på Skeppsbron i Göteborg för TB-gruppen. Utredningen omfattar olika grader av industriellt byggande utifrån kriterier såsom logistik, ekonomi och genomförbarhet.

1.4 Frågeställning

Studien omfattar tre frågeställningar kopplat till syftet.

1.4.1 Frågeställning 1

Vilka åtgärder kan i tidiga skeden effektivisera byggprocessen utifrån ett industriellt perspektiv?

1.4.2 Frågeställning 2

Vilka åtgärder kan effektivisera byggprocessen under projektets gång utifrån ett industriellt perspektiv?

1.4.3 Frågeställning 3

Vilka möjligheter finns att använda Göta älv för att förbättra logistiken när projektet Skeppsbron ska genomföras?

1.5 Struktur

Den här rapporten börjar med en bakgrund och ett syfte där tre frågeställningar lyfts fram. Sedan presenteras vilken forskningsmetod som använts i studien. I tredje kapitlet presenteras teori från den litteraturstudie som genomförts. Kapitel fyra redovisar det empiriska materialet. I kapitel fem analyseras empirin med hjälp av teorin. I kapitel sex redogörs för vilka slutsatser studien kommit fram till.

2 Metod

I det här kapitlet beskriver författarna sin forskningsdesign och forskningsmetod som använts i studien. Sist i kapitlet behandlas studiens kvalitet.

2.1 Forskningsdesign

Vi har valt att göra en fallstudie av TB-gruppens byggrätt på Skeppsbron. Genom att gå på djupet och undersöka en byggrätt i centrala Göteborg har vi lärt oss mer om de största utmaningarna och möjligheterna med industriellt byggande i en förtätad stadsmiljö. Genom att undersöka frågan utifrån logistik, ekonomi och genomförbarhet så har vi fått en bred förståelse för problemet. Det ligger till grund både för att välja en så effektiv byggmetod som möjligt med rådande förutsättningar och hur det i framtiden går att skapa mer gynnsamma förhållande för ett ökat industriellt byggande.

Eftersom vi har valt en kvalitativ forskningsstrategi är det lämpligt att använda oss av en fallstudie för att kunna samla in relevant data som kan användas för att genomföra värdeskapande analyser (Bryman & Nilsson , 2011). Om vi hade använt oss av en tvärsnittsstudie så hade vi haft möjligheten att jämföra t.ex. kostnad och miljöpåverkan av olika byggnadsmetoder. (Bryman & Nilsson , 2011). Men eftersom valet av byggnadsmetod är betydligt mer komplext än att bara se till kostnad och CO2 utsläpp är det mer lämpligt att använda sig av en fallstudie som ger utrymme för att finna nya problem och omständigheter som vi i dagsläget inte har kunskap om.

När en fallstudie genomförs kan det vara svårt att generera några generaliserande teorier (Bryman & Nilsson , 2011), eftersom den utgår från de specifika förutsättningar som det valda fallet besitter. Det finns även en risk att de personer vi valt att intervjua anpassat sina svar för att påverka resultatet av studien. Men för att tackla problemet så utger vi oss inte för att kunna skapa en generell teori utifrån den här fallstudien, även om den kunskap som vi fått fram troligtvis kommer att vara till gagn för liknande projekt. Vi har även utfört ett ganska stort antal intervjuer med de flesta större involverade aktörerna som påverkar och påverkas av projektet. Därigenom kan vi skapa trovärdiga och rättvisa analyser av problem och lösningar.

2.2 Forskningsmetod

I studien har metod valts utifrån frågeställningen och syftet. Som ett första steg genomfördes en grundlig litteraturstudie på tidigare forskning för att ta del av så mycket som möjligt av redan tillgänglig kunskap inom området. Litteraturstudien innefattade även arbeten inom andra industrier som har gått igenom liknande förändringar och omställningar som byggindustrin behöver genomgå. På så vis kunde författarna dra lärdom av deras utveckling. Litteraturstudien gav även författarna en djupare insikt i branschen och nyttig information om tidigare försök att påverka branschen, och vilka hinder som uppstått.

I ett nästa steg genomförde författarna semistrukturerade intervjuer med de flesta av aktörerna som ingår i konsortiet som påverkar och påverkas av det projektet Skeppsbron, för att få en så korrekt datainsamling som möjligt. Semistrukturerade intervjuer valdes för att anpassa frågorna efter de enskilda personernas kunskap och erfarenhet och på så vis kunna skapa ett naturligt samtal om ämnet (Bryman & Nilsson , 2011). Vidare intervjuades entreprenörer, Prefab-leverantörer,

forskare, ämbetsmän och byggherrar för att få en så bred förståelse av branschen som möjligt. Genom att intervjua personer inom TB-gruppens egna organisation fick en god förståelse för vilken kunskap och kompetens kring ämnet som de själva besitter samt vilka hinder som de upplever är i vägen för ett ökat industrialiserat byggande. De bidrog med både ett beställarperspektiv och ett entreprenörsperspektiv på frågeställningen.

Genom att intervjua Älvstranden utveckling AB och Stadsbyggnadskontoret fick författarna en djupare förståelse för projektets förutsättningar utifrån beställarens och stadens krav och önskemål. Detta var viktigt för att kunna analysera möjligheter och hinder för att utföra projektet med hjälp av en industrialiserad byggprocess. Vidare skapade författarna en uppfattning av vilken kunskap och kompetens kring ämnet som finns inom de olika organisationerna. Ytterligare intervjuer med andra aktörer som påverkar och påverkas av projektet som de andra medlemmarna i konsortiet, samt Prefab-leverantörer, entreprenörer, forskare och andra byggherrar bidrog till en bättre helhetsbild av både utmaningarna och möjligheterna med en hög industrialisering av projektet. Även bilden av hur projektet påverkar andra och hur en förändring av tillvägagångssätt i produktionen av projektet påverkar, det vill säga vad som kan vinnas med en hög industrialisering av projektet kunde skapas. Se tabell 2.1 för en sammanställning av de intervjuer som genomförts.

Tabell 2.1 Intervjuer

Namn	Titel	Företag	Aktör	Datum
Hans Dahlin	Projektutvecklare	TB-Gruppen	Byggherre	2018-02-20
Christer Sjöstrand	Projektchef	Framtidensbyggutveckling AB	Byggherre	2018-03-06
Clas Lerander	Projekt-utvecklingschef	TB-Gruppen	Byggherre	2018-03-09
Joakim Eframsson	Arbetschef	Wästbygg AB	Entreprenör	2018-03-09
Lars Kylin	VD	TB-Gruppen bostad	Byggherre	2018-03-20
Rune Arnesen	Projektchef	Älvstranden Utveckling AB	Stadens representant	2018-03-26
Daniel Ericsson	Affärs-utvecklingschef	BJC Group	Byggherre	2018-04-06
Björn Södahl	Konsult Maritim utveckling	Södahl och Partner AB	Maritim expert	2018-04-06
Marcel Tengelin	Affärsansvarig	Strängbetong AB	Prefab-leverantör	2018-04-06
Gösta Gustavsson	Senior Advisor	SABO AB	Byggherre	2018-04-09
Kent Haglund	Projektutvecklare	Veidekke Bostad AB	Byggherre	2018-04-09
Magnus Nyström	Chef projektsupport	Tuve bygg AB	Entreprenör	2018-04-10
Mattias Zifferstedt	Försäljningsansvarig	Derome Plusshus AB	Industriell-byggare	2018-04-16
Per Osvalds	Planhandläggare	Göteborgs stadsbyggnadskontor	Stadens representant	2018-04-23
Jerker Lessing	Forsknings- och utvecklingschef	Boklok AB	Industriell-byggare	2018-04-25
Helena Lidelöw	Konstruktionschef	Lindbäcks bygg AB	Industriell-byggare	2018-04-27

Fördelen med att använda intervjuer framför t.ex. enkäter är att det är lättare att få en specifik person att delta i en intervju jämfört med en enkät (Bryman & Nilsson, 2011). Dessutom så går det att i en intervju låta intervjupersonen styra och det går att uppmuntra han eller henne till att utveckla tankar och idéer som intervjuaren själv inte hade kunnat förutse och fråga om i en enkät. I en intervju går det också att ställa om en fråga på ett nytt sett i fall intervjupersonen inte

förstår vad du som intervjuare vill få fram, tillskillnad från en enkät där en felformulerad fråga kan leda till att resultat blir fel eller uteblir.

När data samlas in på ett icke anonymt sett som en intervju går det aldrig att veta i fall intervjupersonen verkligen säger sanningen. Dessutom finns risken alltid att leda en intervju genom att ställa fel frågor eller att ställa frågorna på fel sätt. Genom att vara medveten om dessa risker går det att arbeta aktivt för att förebygga dessa fel.

2.3 Kvalitet

Studien består av en litteraturstudie samt kvalitativa intervjuer. I litteraturstudien ingår verk från de ledande forskarna i Sverige inom området industriellt byggande. Valet av litteratur gör studien relevant och skapar en trovärdighet som ligger till grund för diskussionen och slutsatserna som presenteras.

I valet av personer som intervjuas utgår studien från representanter från alla intressenter som påverkar projektet Skeppsbron samt andra aktörer i branschen. Det medför att helhetsbilden som studien förmedlar innefattar data och flera olika perspektiv från flera olika sidor av projektet.

3 Teori

Det här kapitlet beskriver den teori som används i studien. Fyra områden behandlas: plan och bygglov, byggprocessen, industriellt byggande samt mass customization.

3.1 Plan och bygglov

Det här avsnittet tar upp planmonopol, översiktsplan och detaljplan samt bygg rätt, bygglov och startbesked.

3.1.1 Planmonopol

I Sverige finns något som kallas för planmonopol. Detta betyder att landets kommuner har ensamrätt i att ta fram planer för den byggda miljön inom den egna kommunen oavsett vem som äger marken (Boverket, 2014). Kommunerna har även ensamrätt att dela ut lov för att bygga, riva eller ändra på den byggda miljön.

3.1.2 Översiktsplan och detaljplan

Landets kommuner kontrollerar utvecklingen av den byggda miljön genom att utarbeta olika planer. Först så utarbetas en översiktsplan som fungerar som en avsiktsförklaring för hur kommunen vill att den byggda miljön ska utvecklas. I översiktsplanen finns information om vilka områden som kommunen avser bebygga eller låta bebygga, vilka områden som ska bevaras och så vidare. Översiktsplanen är inget juridiskt bindande dokument utan ska ses som en avsiktsförklaring som lägger ramarna för utvecklingen framåt. Översiktsplanen gäller för hela kommunen och det finns en översiktsplan i varje kommun. För att se till att Översiktsplanen tar hänsyn till alla som berörs av den så tas den alltid fram i samråd med grannkommuner, länsstyrelsen och andra berörda.

Arbetet med översiktsplanering är en kontinuerlig process då en översiktsplan alltid ska vara aktuell. (Boverket, 2016) skriver följande:

Planen ska spegla den rådande politiska majoritetens uppfattning om byggande, mark- och vattenanvändning och hushållning med naturresurser. Planen måste också vara aktuell för att fungera som vägledning vid såväl kommunens egna som andra myndigheters beslut om bland annat detaljplaner, bygglov och tillstånd enligt miljöbalken. Minst en gång varje mandatperiod ska kommunen därför ta ställning till planens aktualitet.

Boverket (2014) beskriver att utifrån översiktsplanen kan kommunen sedan ta fram detaljplaner som precis som namnet antyder är en detaljerad plan för utvecklingen av ett specifikt område. Detaljplanen kan omfatta så lite som en enstaka byggnad men kan även omfatta hela kvarter och stadsdelar. Detaljplanen är ett juridiskt bindande dokument, det betyder att för att kommunen ska kunna ge ut ett bygglov som måste den tänkta bebyggelsen följa det som står i detaljplanen.

Detaljplaner finns i regel bara för de områden som kommunen avser bebygga eller

låta bebyggas, det innebär att det ofta finns stora områden i en kommun som inte är detaljplanerade. I en detaljplan finns information om var det får byggas och vad som får byggas, här anges fotavtryck för byggnader, maxhöjder och vilken typ av verksamhet som får bedrivas på platsen eller i byggnaden. Till exempel om det ska vara bostäder, kontor, affärer, allmänplats som gata och torg eller något annat. En detaljplan kan även innehålla bestämmelser om själva utformningen av det som ska byggas. (Boverket, 2016).

Boverket (2014) beskriver att när en detaljplan tas fram så tar kommunen alltid hänsyn till en rad olika intressen både privata intressen från landets medborgare och företag samt andra intressen som riksintressen. Exempel på riksintressen är befintliga och planerade trafikleder, naturvård och kulturmiljövård m.m. Det är Länsstyrelsens uppdrag att granska och vid behov överpröva kommunernas detaljplaner om de inte tar hänsyn till riksintressen. (Boverket, 2017).

När en privatperson eller ett företag vill bygga på en plats som inte är detaljplanerad eller en plats som har en detaljplan som inte medger den tänkta byggnationen går det att begära ett planbesked (Boverket, 2014). Kommunen kommer då att undersöka platsen och lämna ett besked på om de tänker ta fram en ny detaljplan för platsen. I en begäran om planbesked ska det vara tydligt vad den sökande har för ändamål med platsen och vad som avses göras. Om avsikten är att uppföra en byggnad ska det bifogas en beskrivning av byggnadens karaktär och dess ungefärliga omfattning. Kostnaden för planarbetet tas ofta ut som en planavgift av de som får bygglov enligt den nya planen.

3.1.3 Byggrätt, Bygglov, startbesked och slutbesked

När en detaljplan som medger byggnationer har vunnit laga kraft så bildas byggrätter. Det vill säga rätten att bygga det som beskrivs i detaljplanen. Men för att utnyttja byggrätten och få lov att bygga måste en ansökan om bygglov skickas till kommunen. Kommunen tar då ställning till om det som avses byggas är i enlighet med detaljplanen och översiktsplanen. I ansökan om bygglov ska det finnas detaljerade beskrivningar på vad som ska byggas genom ritningar och tekniska beskrivningar. (Boverket, 2018).

Efter att ett bygglov är utfärdat så behövs ett startbesked från kommunens byggnadsnämnd innan byggnationen får påbörjas. Startbeskedet är till för att säkerställa att byggnationen har de förutsättningar som krävs för att kunna utföras på ett korrekt sätt. Boverket (2016) skriver att ett startbesked ska ges till byggherren om denne kan visa upp att den planerade åtgärden kommer att fullgöra de krav som finns i plan- och bygglagen med tillhörande föreskrifter

Innan en byggnad får tas i bruk måste kommunensbyggnadsnämnd utfärda ett slutbesked. Slutbeskedet är till för att följa upp de krav som ställs på byggnationen (Boverket, 2017).

3.2 Byggprocessen

I det här avsnittet behandlas byggprocessens roller och upphandlingsformer.

3.2.1 Roller

I byggprocessen finns det flera olika aktörer. De viktigaste aktörerna är:

- Byggherre – Är den person eller företag som låter utföra byggnadsarbeten för egen räkning. Byggherren är den som är ytterst ansvarig för byggandet. Byggherren är ofta även beställare.
- Beställare – Är den person eller företag som beställer arbete. Termen används i kontraktsammanhang.
- Entreprenör – Är den som utför arbete åt beställaren. Entreprenören agerar beställare gentemot sina leverantörer och underentreprenörer.
- Underentreprenör – Är den som utför arbete åt annan entreprenör.
- Konsult – I ett byggprojekt tas nästan alltid hjälp av konsulter som sakkunniga experter inom olika områden särskilt vanligt är det under projekteringsfasen. Exempel på vanliga konsulter i ett byggprojekt:
 - Arkitekt
 - Konstruktör
 - VVS – Konstruktör
 - El – konstruktör

Beroende på vilken typ av samarbetsform och upphandlingsform som används kan konsulterna arbeta för byggherren eller entreprenören.

3.2.2 Val av samarbetsform och upphandling

När byggherren ska påbörja ett byggprojekt finns det en rad saker som denne måste tänka igenom först och en av de viktigaste sakerna är val av samarbetsform då det kommer att sätta grundförutsättningarna för det fortsatta arbetet. Det finns en rad olika samarbetsformer för byggprojekt, nedan finns en beskrivning av de vanligaste.

- Utförandeentreprenad som generalentreprenad eller delad entreprenad. Utförandeentreprenad innebär att det är byggherren som själv eller med hjälp av konsulter projekterar det som ska byggas och generalentreprenad eller delad entreprenad beskriver avtalsförhållandet mellan byggherren och entreprenören.
 - Vid en generalentreprenad har byggherren ett avtal med generalentreprenören som in sin tur agerar beställare och har avtal med var och en av de andra entreprenörerna och leverantörerna.

- Vid en delad entreprenad har byggherren avtal med samtliga entreprenörer men vanligtvis utser byggherren en entreprenör som får samordningsansvaret för arbetet.
- Totalentreprenad som generalentreprenad eller delad entreprenad. Totalentreprenad innebär att totalentreprenören är den som själv eller med hjälp av konsulter projekterar det som ska byggas.

Den stora skillnaden mellan utförandeentreprenad och totalentreprenad förutom vem som genomför projekteringen ligger i ansvar. Enligt branschstandard så är det alltid den som tagit fram handlingarna som är ytterst ansvarig för funktionen på det som byggs. Detta innebär att vid en utförandeentreprenad så beställer byggherren ett arbete av entreprenören medan vid en totalentreprenad så beställer byggherren en färdig produkt med en funktion.

Det är också väldigt vanligt under projektets gång att byggherren och entreprenören delar på arbetet med att projektera vilket gör att det i praktiken blir en blandning mellan utförandeentreprenad och totalentreprenad.

En annan sak som ska beaktas vid val av samarbetsform förutom typ av entreprenad och avtalsförhållande är ersättningsmodell. Något som blir allt vanligare i byggbranschen är s.k. partnering, detta är ett relativt vitt begrepp och kan betyda ganska olika saker men används ofta för att beskriva ett sätt att samarbeta för att gemensamt nå projektets mål. När partnering används tas en särskild ersättningsmodell fram för att främja samarbetet (Fernström, 2006). En typ av ersättningsmodell för projekt med partnering kan vara att båda parterna arbetar med "öppna böcker" vilket betyder att parterna visar upp exakt vilka kostnader de har och gemensamt tar fram en kalkyl. Entreprenören får sen ersättning utifrån kalkylen med ett i förväg bestämt påslag. Entreprenören får alltså ersättning för vad denne gjort och köpt. Byggherren använder sig då ofta av olika medel för att skapa incitament till entreprenören att göra arbetet så effektivt som möjligt, detta kan till exempel vara särskilda bestämmelser för hur kostnader som avviker från kalkyl ska behandlas och fördelas samt bonusersättning om projektet når upp till vissa mål.

En annan vanlig ersättningsmodell för ett byggprojekt är att entreprenören lämnar ett fastpris för hela projektet.

När byggherren bestämt sig för vilken typ samarbetsform som projektet ska utföras med blir nästa steg att genomföra en upphandling. Upphandlingen kan se ut på många olika sätt och beror väldigt mycket på entreprenadform, avtalsförhållanden och hur byggherren bestämt att samarbetet i projektet ska gå till.

Ett vanligt förfarande vid utförandeentreprenader är att byggherren börjar med att handla upp konsulter som får projektera byggnaden innan en dialog med potentiella entreprenörer öppnas.

3.3 Industriellt byggande

Industriellt byggande omfattar flera delområden (Lidelöw, Stehn, Lessing, & Engström, 2015). Här följer en sammanfattning av de åtta delarna för att ge en helhetsbild av begreppet industriellt byggande:

- Planering och kontroll av processen
- Byggsystem
- Prefabricering
- Långsiktiga relationer
- Logistik
- ICT Verktyg
- Kund- och marknadsfokus
- Erfarenhetsåterföring

3.3.1 Planering och kontroll av processen

En skillnad mellan ett industriellt byggande och ett projektbaserat byggande är planering och projektering (Lidelöw, Stehn, Lessing, & Engström, 2015). Att projektera ett hus industriellt innebär användandet av ett byggsystem eller en teknisk plattform där de flesta krav så som ljud, brand och energieffektivitet redan är lösta. Genom användandet av standardiserade komponenter kan byggnaden snabbt ritas upp så att de krav som ställs uppnås, samtidigt som produktionen och monteringen av komponenterna blir enkel och förutsägbar. Upprepningen ger möjlighet till en processutveckling för hur komponenterna tillverkas och monteras.

Det mest kostnadseffektiva sättet att tillverka standardiserade komponenter är i en automatiserad fabrik, vilket medför stora investeringar. För att det ska vara lönsamt att göra stora investeringar krävs också en stor försäljningsvolym, en fabrik behöver också kunna producera kontinuerligt för att vara lönsam.

3.3.2 Byggsystem

Byggsystem delas in i öppna och slutna system, (Lidelöw, Stehn, Lessing, & Engström, 2015) där ett slutet system är knutet till ett företag och kan inte kombineras med produkter från andra system. Ett öppet byggsystem är ett system med flera olika tillverkare där produkterna går att kombinera.

3.3.2.1 Slutet byggsystem

Ett slutet byggsystem lämpar sig för en totalentreprenör, som står för nästan hela värdekedjan själv. Med egna komponenter och byggtekniska lösningar konkurrerar företaget med nyckelfärdiga hus. Exempel på företag som använder slutna byggsystem är Lindbäcks bygg och Moelven.

3.3.2.2 Öppna byggsystem

I ett öppet byggsystem tillverkas byggdelar som går att kombinera från flera olika leverantörer. Ett öppet system bygger på att branschen enas om att använda

samma standardmått och att leverantörerna lämnar tydlig information om hur deras produkter är uppbyggda samt vattentäta beskrivningar hur produkten ska monteras. Öppna system gör det enkelt för beställaren att själv projektera och sedan fritt välja vilken entreprenör som ska montera ihop byggnaden. Ett exempel på öppna system i Sverige är prefab-industrin som säljer färdiga väggelement och bjälklag.

3.3.3 Prefabricering

Det finns tre huvudgrupper inom prefabricering eller förtillverkning i husbyggandet idag (Lidelöw, Stehn, Lessing, & Engström, 2015):

- Bärande väggar med bjälklag
- Pelar-balk-stomme med bjälklag
- Volymelement

Bärande väggar med bjälklag är den dominerande byggmetoden för bostäder i byggbranschen idag. Det innebär förtillverkande av plana väggelement och förspända betongbjälklag som klarar stora spännvidder mellan 12 och 15 m. Den största fördelen med systemet fås när huset ritas så att bredden på huset och spännvidderna överensstämmer med varandra. När så är fallet kan planlösningen på lägenheterna varieras och flexibiliteten blir stor. Bärande väggar kan ingå i både slutna och öppna byggsystem

Pelar-balk-stomme med bjälklag är en mer vanlig lösning för kontor och lokaler då det eftersträvas stora öppna ytor. Pelar-balk system kan förtillverkas i både trä stål och betong och det går även att kombinera dessa material med varandra t.ex. pelare och balk i stål med betong eller massivträbjälklag. Pelar-balk stommen kan ingå i ett öppet byggsystem men på grund av leverantörsspecifika förbandsmetoder, är det svårare att kombinera olika fabrikat än vad det skulle kunna vara. Pelar-balk-stommen kombineras med utfackningsväggar i klimatskal, ofta i form av sandwichelement.

Volymelement är en metod där hela rum med färdiga ytskikt förtillverkas på fabrik för att sedan lyftas på plats och monteras ihop till ett färdigt hus. Volymelement är ett sätt att ta kontroll på produktionsprocessen från början till slut. Volymelement lämpas bäst för totalentreprenad där leverantören kan vara med redan från bygglovsansökan, då volymelementen har vissa begränsningar och vinsterna i effektivitet försvinner vid stora anpassningar. Volymelement byggs vanligtvis i trä eller stål, betong blir allt för tungt. Volymelement är vanligtvis slutna system låsta till en tillverkare, men det finns undantag. Badrumsmoduler kan t.ex. levereras och lyftas in i hus byggda med en annan typ av stomme.

3.3.4 Långsiktiga relationer

Industriellt byggande utgår från långsiktiga relationer och strategiska val av samarbetspartners (Lidelöw, Stehn, Lessing, & Engström, 2015). En industriell byggare som lägger ner stora resurser på att utveckla en teknikplattform har ett behov av en kontinuitet och jämna flöden, ett ensamt projekt kan inte bekosta all

utveckling. Precis som aktörer i andra industrier behöver den industriella byggaren knyta till sig och lära upp leverantörer, underentreprenörer och projektörer i det valda byggsystemet och den utvecklade teknikplattformen.

Den stora skillnaden mellan det industriella byggandet och det traditionella är att inom industriellt byggande sker produktutvecklingen separat från produktionen. Det ställer andra krav på nyckelaktörerna i byggprojektet. Byggherren/kunden behöver samarbeta med den industriella byggaren i tidiga skeden för att kunna ta fram tydliga kravställningar och förfrågningsunderlag. Vid otydliga förfrågningsunderlag lägger samtliga aktörer och underentreprenörer på ett risktillägg, vilket leder till att den totala riskbufferten i projektet kan vara betydande.

För den industriella byggaren ligger utmaningen i att utveckla sitt produktutbud i en stark cyklisk marknad, behovet av byggnader är i ständig förändring. Eftersom den industriella byggaren gör stora investeringar behöver planeringen göras för ett längre tidsperspektiv. Likt andra industrier så räcker det inte att göra rätt saker, byggaren måste även göra saker rätt, dvs hela processen från leverans av material till färdigmonterat hus behöver hela tiden utvärderas och utvecklas för att bli mer effektiv.

För konstruktören och arkitekten blir rollerna i processen mer likt annan industri, där fokus ligger mer på att utveckla systemet, plattformen och standardlösningar än att skapa lösningar för ett specifikt projekt. För konstruktören innebär det inte bara hitta den bästa tekniska lösningen för produkten utan även den bästa lösningen ur ett massproduktions perspektiv. Arkitektens roll i det traditionella byggandet är som en fristående produktutvecklare, när arkitekten lämnat över sina ritningar så är dennes ansvar avslutat. Inom det industriella byggandet måste arkitekten ta en större roll och ett större ansvar. Designen som utvecklas måste passa in i systemet och vara möjlig att bygga utifrån teknikplattformen helst utan kompletterande arbete på plats. Det betyder inte att kraven på god gestaltningen och smarta inredningslösningar minskar.

3.3.5 Logistik

Logistik är planering av hur resurser ska organiseras för att maximera nyttan av dem. Logistik är organisering och planering av resurser för att minimera slöseri och få ut så mycket nytta av resurserna som möjligt (Lidelöw, Stehn, Lessing, & Engström, 2015). För att få en bättre kontroll av försörjningskedjan och minimera riskerna använder industriella byggare en strategi som kallas för systemleverantörer. Systemleverantörer bygger på tre faktorer:

- Slutprodukttillverkare eller frågan om företaget ska köpa in eller tillverka själv.
- En högre grad av standardisering ger större möjligheter till outsourcing.

Integrerad resursbas: att ta kontroll över och integrera kärnkompetenserna för att kunna leverera produkten.

Direktrelation med kund och underleverantörer, att bygga upp ett relationsberoende mellan sig och sina kunder samt att själv leverera kärnan av produkten och på så vis inte vara lika beroende av andra leverantörer är andra viktiga aspekter.

Det finns två huvudsakliga områden att påverka inom försörjningskedjan, det ena är att försöka öka effektiviteten på materialflöden dvs leveranstider, kapacitet lagerstorlek etc. Det andra området är relationer t.ex. långsiktiga avtal, integrering av fler delmoment i samma företag samt delning av risk och produktutveckling mellan flera aktörer i kedjan.

För en industriell byggare är återupprepning ett tydligt mål, när en process är utvecklad används den igen och igen men med vidareutveckling och förbättringar. Om samma försörjningskedja upprepas vid flera projekt kan aktörerna med hjälp av kunskapsåterföring utgå från samma planeringsgrunder vidareutveckla logistiksamarbetet till att bli mer effektiv för varje projekt som utförs.

3.3.6 ICT Verktyg

ICT står för information and Communication Technology (Lidelöw, Stehn, Lessing, & Engström, 2015) och det finns många olika ICT-verktyg för att stödja olika funktioner:

- Affärssystem
- Säljssystem
- CAD och BIM, Computer aided design och Building information modeling
- PDM, Product data management
- MPS, material och produktionsstyrning
- ERP, Enterprise resource planning

Affärssystem använder nästan alla företag för att hålla reda på sin ekonomi, sina fakturor, kundorders osv. Affärssystemet hjälper företaget att bokföra samt analyserar hela tiden data som införs i systemet.

Säljssystem är verktyg med databaser som innehåller kunder, avtal, offerter, prislistor osv. Det hjälper företaget att hålla koll på sina kunder och deras behov.

CAD är digitaliserade ritprogram som används av såväl arkitekter, konstruktörer och projektörer. BIM är en utveckling av CAD som använder 3D-vyer av en skalenlig modell.

I BIM-modellen samlas all information om alla olika komponenter som produkten är uppbyggd av. I slutna byggsystem kan det vara en fördel att bygga upp standardmallar för olika byggdelar som gör projekteringen snabbare och effektivare, delvis för att ritandet tar kortare tid men också för att produktionsanläggningen redan har erfarenhet av de byggdelarna. En annan stor fördel med BIM är att arkitekten, konstruktören, vvs-projektören osv alla kan rita på varsin vy i samma modell. Modellen blir heltäckande och samlar all information om byggnaden på samma ställe. Risken för fel minskar, samtidigt som chansen att upptäcka och avhjälpa fel tidigare ökar.

Produkt data management är ett verktyg som samlar och kategoriserar all information om en produkt. Verktuget gör det möjligt att ha många olika versioner av samma produkt. Ett företag som arbetar med många standardkomponenter över lång tid t.ex. i ett slutet byggsystem, kan ha stor nytta av ett PDM verktyg.

Material och produktionsstyrningssystem är användbara för att hålla koll på inköp och lager. MPS-systemet loggar alla inköp och producerade produkter som finns på lager med hjälp av artikelnummer. MPS-systemet kan ge en bra överblick över kostnader i produktionen

Enterprise resource planning tar in helheten och samlar information från de andra verktygen i en databas. ERP-verktyg kan ta lång tid att införa men möjligheterna att kunna analysera all data, både teknisk och ekonomisk är stora.

3.3.7 Kund- och marknadsfokus

Inom industriellt byggande är kunden målet. Beroende på om ett företag väljer att leverera ett helt byggprojekt, en del av ett byggprojekt eller en produkt till ett byggprojekt så blir kunden inte densamma (Lidelöw, Stehn, Lessing, & Engström, 2015). Affärsmodellen för en industriell byggare grundar sig i tre sinsemellan beroende faktorer: erbjudandet, marknadspositionen samt den operativa plattformen. Den operativa plattformen dvs byggsystemet och företagets resurser bestämmer vad företaget kan erbjuda, samtidigt som erbjudandet bestämmer vilka slutkunder och till vilken aktör i byggprocessen erbjudandet riktar sig till. Samtidigt bestämmer kundernas krav och önskemål hur den operativa plattformen ska utformas.

En traditionell byggare som själv inte äger hela värdekedjan kan utifrån en plats välja en lämplig kund och utforma ett erbjudande till denna för att sedan leta efter en lämplig byggmetod. En industriell byggare som redan valt erbjudande, byggmetod och kund kan specialisera och utveckla sin produkt för att ständigt kunna bli bättre på att tillgodose kunden och slutkundens mål.

3.3.8 Erfarenhetsåterföring

En av de viktigaste delarna för att produktutveckling ska fungera är erfarenhetsåterföring. Inom projektbaserat, traditionellt byggande är erfarenhetsåterföringen svår att få till (Lidelöw, Stehn, Lessing, & Engström, 2015) eftersom det ofta är många olika aktörer inblandade som kan ha svårt att se vinning av att återge sina erfarenheter. Industriellt byggande ger större möjligheter till erfarenhetsåterföring då flera aktörer samlas inom samma organisation genom bland annat långsiktiga relationer. När samma aktörer jobbar med varandra i flera projekt finns incitament till att återge sina erfarenheter för att utveckla tekniken och arbetsmetoder till nästa projekt.

För att erfarenheterna ska kunna samlas och hjälpa organisationen måste dem dokumenteras, antingen genom att de som får erfarenheterna själva skriver ner dem, eller att någon annan inom organisationen frågar och samlar in. Ett system för att skapa kontinuerlig erfarenhetsåterföring är att de tidiga aktörerna på bygget hela tiden frågar de efterkommande om vilka problem de stöter på. På så

vis kan nya lösningar arbetas fram och testas på de uppkomna problemen innan de implementeras på nästa projekt. Det är viktigt att den här produktutvecklingen sker separat från produktionen och det enskilda byggprojektet. För att varje byggnad som uppförs inte ska behöva bli ett pilotprojekt måste nya lösningar och metoder hinna utvecklas och prövas, innan de implementeras.

3.4 Mass customization

Mass Customization handlar om att optimera företagets produkters kundvärde, detta åstadkoms med hjälp av anpassning av produkterna till alla enskilda kunder. Gerth (2008) skriver att det går att använda sig av en modulariserad produktstruktur för att underlätta integration av kostnadseffektiviteten i massproduktion och bredden på variation i enstyckes produktion. Med hjälp av modularisering kan delar av produkten förtillverkas innan en anpassning till den enskilda kunden genomförs. På detta vis kan företaget maximera produkternas kundvärde samtidigt som kostnaden hålls nere. Mass Customization är således en strategi som handlar om att ta ut fördelarna med masstillverkning samtidigt som produkten blir anpassad efter den enskilda kundens behov och önskemål.

4 Empiri

Det här kapitlet redogör för det empiriska materialet. Kapitlet beskriver perspektivet utifrån byggherrar, entreprenörer, prefab-leverantörer och industriella byggare, representanter från staden samt en maritim expert.

4.1 Byggherrens/exploatörens perspektiv

Den här delen handlar om byggherren och exploatörens perspektiv. Först behandlas effektivitet i byggbranschen följt av tidiga skeden genomförande och sist industriellt byggande.

4.1.1 Effektivitet i byggbranschen

När det gäller effektivitet i byggbranschen i Sverige så råder det delade meningar bland byggherrarna huruvida branschen behöver bli effektivare eller inte. Framför allt så råder delade meningar om det går att bygga bra arkitektur och samtidigt bli effektivare. Två av sex byggherrar tycker att det i en stadsmiljö måste satsas på variation och att det är ett stort hinder för att bli effektivare. Samma byggherrar menar att det absolut med hjälp av olika byggsystem går att bli effektivare men att det lämpar sig på särskilda platser med lite eller ingen omkringliggande bebyggelse som påverkar utformningen av det som ska byggas.

Övriga menar på att byggföretagen och byggprocessen i Sverige måste bli effektivare för att kunna möta den marknad som finns. De menar att utan en effektivisering så kommer de så småningom bli utkonkurrerad och omsprungna av andra som har nya idéer.

4.1.2 Tidiga skeden

Alla byggherrar är överens om att det som händer i ett projekts tidiga skeden har en avgörande betydelse för projektets utfall. Majoriteten av byggherrarna ser potential i att effektivisera byggprocessen genom att förändra eller effektivisera planprocessen. Genom att ta fram mer öppna detaljplaner som styr mindre över utformning, våningshöjder och andra kritiska specifikationer som exakta mått för byggnadernas fotavtryck kan mera flexibilitet åt byggherrarna skapas som då kan välja effektivare byggmetoder.

Mer än hälften av byggherrarna vittnar om att hårt styrda detaljplaner många gånger begränsat de till att använda dyra och krångliga byggmetoder vilket sänkt möjligheterna till ett effektivt byggande.

Två av byggherrarna anser att det finns potential i använda sig av s.k. byggherre drivna detaljplaner, där byggherren är den som genomför alla utredningar och tar fram ett förslag på detaljplan som sedan får granskas av kommunen. Genom att avlasta kommunen så finns potential att tiden för att ta fram en detaljplan kortas ner avsevärt, samtidigt som byggherren redan från början kan anpassa planen utifrån byggbarhet.

Majoriteten av byggherrarna pekar på svagheter i processen för att ta fram detaljplaner och pröva bygglov. Särskilt anser de att det finns

kommunikationsproblem mellan de olika instanserna i processen. Ett exempel som nämns är att de som tagit fram en detaljplan haft en avsikt medan de som granskat byggloven utifrån den satta planen inte förstått avsikten och gjort en enligt byggherren felaktig tolkning av detaljplanen.

Hälften av byggherrarna anser att det är av stor vikt att knyta till sig en entreprenör så tidigt som möjligt i projektet för att kunna anpassa byggnaden efter den specifika entreprenören och hur de är vana att bygga. Detta för att få rätt entreprenör på rätt projekt men också för att få in byggbarhetsperspektivet så tidigt som möjligt i processen. SABO visar att det går att bygga mer effektivt om fler beställare går ihop och gemensamt handlar upp en entreprenör för flera liknande projekt på olika platser. SABO:s kombohus har byggts de senaste åren på flera ställen i landet med låga byggkostnader.

4.1.3 Genomförande

Gällande genomförande av projekten så pekar majoriteten av byggherrarna ut att projekt med upprepningseffekter t.ex. flera lika lägenheter i samma hus, lika våningsplan med mera kan uppnå en högre effektivitet. Samma byggherrar pekar också på att använda sig av samma entreprenörer, underentreprenörer och leverantörer i flera projekt ger effektivitetsvinster tack vare smidigare och bättre fungerande samarbeten.

4.1.4 Industriellt byggande

När det kommer till industriellt byggande så ser uppfattningarna olika ut och det är tydligt att de flesta byggherrar har skilda uppfattningar om vad industriellt byggande är.

Hälften av byggherrarna såg framför allt användandet av olika Prefablösningar som kärnan i industriellt byggande. Här lyfts flera möjligheter som framför allt snabbare montagetider med mindre risker som följd, andra fördelar som lyfts är förutsägbarhet både när det gäller tid, kostnad och kvalitet. Men även flera risker och hinder lyfts, särskilt risken att bygga "fula" hus som marknaden inte vill ha. Ett annat hinder som pekas på är bristen på flexibilitet och att små ändringar i utformning ger extrema kostnadsökningar som kan äta upp hela vinsten av att välja prefab.

En byggherre tycker att standardisering av metoder och processer är det essentiella i det industriella byggandet. Även här kommer fördelar som bättre förutsägbarhet och minskade risker upp.

Övriga byggherrar menar att industriellt byggande är en helhet som innefattar både hur samarbete bedrivs med leverantörer, entreprenör och kunder samt standardiseringar av metoder och processer och användandet av Prefab lösningar. Flera jämförelser med andra industrier och hur de arbetar är relevanta. Två av de sex intervjuade byggherrarna anser att alla jämförelser med andra industrier särskilt bilindustrin är bortkastade då det är helt andra förutsättningar. Särskilt lyfts att utformningen och arkitekturen på ett hus påverkar många fler

människor under en mycket längre tid än exempelvis en bil och att det därför inte är lämpligt att jämföra de två.

4.2 Entreprenörens perspektiv

Den här delen handlar om entreprenörens perspektiv. Först behandlas effektivitet i byggbranschen följt av tidiga skeden genomförande och sist industriellt byggande.

4.2.1 Effektivitet i byggbranschen

Alla entreprenörer är överens om att byggbranschen behöver bli effektivare. En anledning är att kunna skapa ett mer kostnadseffektivt boende. En annan anledning är för att kunna fortsätta bygga även i tider med lågkonjunktur.

4.2.2 Tidiga skeden

Majoriteten av entreprenörerna är överens om att det ofta är möjligt att få ett mera effektivt byggprojekt om byggentreprenören kopplas in i ett tidigt skede så att husets utformning kan påverkas med tanke på byggbarhet och konstruktionslösningar.

En av entreprenörerna vittnar om tillfällena då denne blivit inkopplad först när huset redan är projekterat och byggherren börjat att sälja lägenheterna varpå det upptäckts brister i projekteringen som lett till omprojektering av vissa delar. Detta har lett till både förseningar och ökade kostnader. En annan entreprenör vittnar om projekteringsmissar som inte upptäckts förrän bygget varit i genomförande vilket lett till ytterligare större förseningar och ökade kostnader som följd.

En annan sak som lyfts under tidiga skeden är den övergripande planeringen av större byggprojekt som innefattar många olika byggherrar och entreprenörer. Här pekas det ut alvarliga förseningar och kostnader till följd av bristfällig planering, kommunikation och samarbete. En av de intervjuade entreprenörerna anser att staten borde styra mera över byggandet särskilt större byggprojekt för att se till att samordningen fungerar och få tydligare roller och ansvarsområden.

En av entreprenörerna anser även att möjligheten för egna tolkningar av lagar om byggnationer för de olika kommunerna bör minskas. Det pekas på att det idag kan råda helt olika regler för hur och vad som får byggas på olika platser trots att alla lyder under samma lagar.

4.2.3 Genomförande

En majoritet av entreprenörerna är överens om att det är viktigt att ha ordning och reda för att kunna vara effektiv under genomförandet av ett byggprojekt. De är också överens om vikten av att detaljplanera projektet i förväg. Entreprenörerna hävdar att den tid som läggs på planering fås igen under genomförandet flera gånger om.

En till sak som entreprenörerna är överens om är vikten av att ha en väl genomtänkt plan för logistik samt att prioritera logistikarbetet under arbetets gång. Ett exempel som lyfts av en av entreprenörerna är ett projekt där de hade

anställt en person som enbart arbetat med logistik samt skapat ett fördjupat samarbete med projektets största leverantör. Målet var att kunna optimera alla leveranser och minska behovet av att flytta runt material på byggarbetsplatsen, och annat tillhörande icke värdeskapande arbete som tillkommer vid materialhantering.

4.2.4 Industriellt byggande

När det kommer till begreppet industriellt byggande finns det ganska olika uppfattningar om vad det betyder. Två av entreprenörerna anser främst att erfarenhetsåterföring, standardisering av processer och långsiktiga relationer med leverantörer är kärnan i industriellt byggande. Medan den sista entreprenören associerade industriellt byggande till olika prefab lösningar.

När det kom till prefab lösningar har entreprenörerna skilda åsikter om olika lösningar men alla är överens om ett visst mått av prefab är essentiellt för ett modernt byggprojekt.

4.3 Prefableverantörer och industriella byggföretags perspektiv

Den här delen handlar om prefab-leverantörer och industriella byggföretags perspektiv. Först behandlas effektivitet i byggbranschen följt av tidiga skeden genomförande och sist industriellt byggande.

4.3.1 Effektivitet i byggbranschen

Alla leverantörer och industriella byggföretag som intervjuades är överens om att effektiviteten i byggbranschen måste öka, för att dels kunna bygga mera och bygga hus som människor har råd att bo i. Det lyfts också att behovet av effektivt byggande kommer att öka i tider när marknaden går ner.

4.3.2 Tidiga skeden

Alla leverantörer och industriella byggare anser att det finns utmaningar med det industriella byggandet. Flera utmaningar handlar om att det många gånger sätts upp ramar för projekten redan i detaljplanen och eller i anbudsfrågor som gör att de industriella byggmetoderna inte blir kostnadseffektiva att använda. De anser att det idag finns en okunskap i branschen för hur detaljplaner och anbudsfrågor kan utformas för att möjliggöra användandet av olika byggsystem. Ett sätt att hantera den utmaningen som lyfts av majoriteten av de intervjuade är att koppla in Prefab-leverantörerna och de industriella byggarna i ett tidigare skede för att kunna förmedla vilka förutsättningar som krävs för att de ska kunna vara med och lämna anbud på lika villkor.

4.3.3 Genomförande

En majoritet av Prefableverantörerna och de industriella byggarna anser att planering och framförhållning är väldigt viktigt när det kommer till att få ett så

effektivt och smidigt genomförande som möjligt. Andra saker som de också anser vara utmaningar till att få till effektivitet både när det gäller tid och kostnad är sena ändringar, tillägg och förseningar. Det lyftes fram att det är lätt att få en felaktig bild av vad det kostar att bygga med industriella metoder när ändringar och tillägg förmedlas väldigt sent i processen då de är väldigt kostnadsdrivande.

4.3.4 Industriellt byggande

Två av de tillfrågade anser att industriellt byggande är en strategi, affärsidé och ett helhetstänk snarare än ett enskilt koncept eller en typ av tekniska lösning. De anser även att kunderbjudande är av stor vikt i ett koncept med industriellt byggande. De anser att den industriella byggaren måste börja med att ta reda på vem som är den tänkta kunden och sedan ta kontroll över hela värdekedjan för att kunna skapa ett kunderbjudande som tilltalar kunden. En av aktörerna tycker att hela processen för hur det går till att bygga bör vändas på. Istället för att först välja ut en plätt mark och sedan rita ett hus efter platsen som sedan byggs som ett unikt projekt. Så ska ett hus/en produkt utvecklas som ska passa den tänkta kunden och efter det ska mark letas på som passar konceptet både utifrån kostnad, läge och byggbarhetsförutsättningar. En annan viktig sak som poängteras är att produktutvecklingen för en industriellbyggare måste ske separat från produktionen.

En annan aktör anser att det är dumt att låsa fast sig så hårt i ett kunderbjudande. Men att det ändå är viktigt att ta kontroll över hela värdekedjan och skapa ett mera öppet och flexibelt byggsystem. Samtidigt som olika ramar används för att säkerställa att nytta kan dras av upprepningar och erfarenhetsåterföring mellan de olika projekten.

Alla prefab-leverantörer och industriella byggföretag är noga med att poängtera att det går att bygga hus med industriella metoder utan att för den skull ta bort möjligheten att skapa unika och estetiskt tilltalande byggnader. De menar att det finns en stark fördom på marknaden att hus byggda med industriella metoder ser likadana ut och att de arkitektoniska värdena prioriteras ned. Vilket de anser är en felaktig uppfattning.

Majoriteten av aktörerna är överens om att för att bli framgångsrik inom industriellt byggande så måste steget tas ut från projekt nivå till en mer strategisk nivå. Dvs att inte bara fundera över hur det enskilda projektet ska byggas på bästa sätt utan även hur affärsidén och kunderbjudandet utformas på ett sätt att användandet av företagets resurser optimeras samtidigt som mesta möjliga kundnytta skapas.

Utmaningar som tas upp med industriellt byggande är att byggmarknaden traditionellt och idag är starkt geografiskt knuten. Bland annat på grund av husbyggandets naturliga utmaningar när det kommer till resursbehov och andra fysiska förutsättningar men också på grund av olika regler för byggandet på olika platser har det alltid varit svårt att exportera bra byggkoncept och idéer till andra platser än där de används. Denna geografiska uppdelning av marknaden bidrar till att den livsviktiga konkurrensen inte fungerar. Den behövs på marknaden för att

främja utveckling och minska risk för ocker och andra fenomen som uppstår på en marknad utan hälsosam konkurrens.

4.4 Stadens perspektiv

Den här delen handlar om stadens perspektiv. Först behandlas effektivitet i byggbranschen följt av tidiga skeden, genomförande och sist industriellt byggande.

4.4.1 Effektivitet i byggbranschen

Representanter för Göteborgs stad har olika syn på effektivitet särskilt när det kommer till byggandet av projekt med hög prioritering vad det gäller utformning. Stadens representanter tycker att branschen definitivt behöver bli mer effektiv men lyfter också fram att det är viktigare att bygga rätt än att bygga effektivt.

4.4.2 Tidiga skeden

En av stadens representanter framhäver att det behövs ett bättre samarbete mellan byggaktörerna och stadens olika funktioner för att få till en effektivare process i tidiga skeden. Representanten anser även att staden är på väg mot att skapa öppnare mindre styrda detaljplaner för att underlätta för ett effektivare byggande.

Några problem som pekas ut är ändringar av förutsättningar både från byggherrar och stadens politiker under pågående planarbete som ibland får den effekten att utredningar som gjorts måste göras om och att lösningar som tidigare fungerat inte längre fungerar vilket kan leda till stora förändringar av planerna. Detta kan i sin tur leda till både ökade kostnader och förseningar.

4.4.3 Genomförande

När det kommer till genomförandet av byggprojekt anser de intervjuade att olika initiativ tagits från stadens sida för att dels säkerställa att det som byggs håller rätt efterfrågad kvalitet och tvingar fram samordning mellan olika aktörer som bygger på samma ställe. På Skeppsbron har flera såna initiativ tagits där olika programråd sats upp för att överse både logistiken samt utformningen av det som ska byggas.

En av stadens representanter anser att det finns skillnader i förutsättningar att från stadens sida styra logistikarbeten och andra initiativ för att öka effektiviteten för genomförandet av byggprojekt. Det nämns att de gånger staden själva äger marken så finns bra förutsättningar för att t.ex. själva ta kontroll över byggprocessen medan de gånger som staden inte äger marken så är förutsättningarna för staden att påverka genomförandet betydligt sämre.

4.4.4 Industriellt byggande

När det kommer till industriellt byggande är stadens olika representanter oense om huruvida det är något som är intressant i en tät stadsmiljö. Det är tydligt att begreppet industriellt byggande starkt associeras med att bygga flera likadana byggnader på samma plats.

En av representanterna från staden anser att det i framtiden är möjligt att anpassa skrivelser i detaljplanerna för att inte missgynna industriella byggsystem som t.ex. använder sig av träbjälklag.

4.5 Vilka möjligheter finns att använda Göta älv för att underlätta projektet Skeppsbron?

I det här avsnittet redovisas de olika aktörernas syn på möjligheter att utnyttja Göteborgs vattenvägar för att underlätta projektet Skeppsbron. De möjligheter som berörs är:

- Frakt av byggmaterial och byggnadsdelar via Göta älv
- Flytande Logistik Centraler
- Flytande etablering
- Utnyttjande av Göta älv när projektet är klart

4.5.1 Frakt av byggmaterial och byggnadsdelar via Göta älv

Majoriteten av alla byggherrar ser problem med att försörja Skeppsbron med byggmaterial via Göta älv under byggtiden då det för närvarande inte finns några upprättade distributionskanaler, och att genomföra det skulle vara ett projekt i sig. Byggherrarna anser att det skulle bli dyrt och tidskrävande, samtidigt som de inte såg någon stor potentiell egen vinning i att genomföra projektet.

Staden anser att det är viktigt att försöka lösa bygglogistiken för att inte belasta stadens vägnät för mycket. Staden har redan idéer på att utnyttja Göta älv för de spontning och schaktarbete som ska utföras för att bygga parkeringsgaraget under Skeppsbron. Dock har de inte arbetat fram någon plan för hur det ska gå till.

En av de industriella byggarna anser att det går att skicka färdiga volymenheter med båt direkt till byggplatsen, men att kalkyler på tidigare projekt har visat att CO₂-utsläppen från båtarna överstiger utsläppen som genereras med lastbilsfrakt.

Maritim experten anser att det finns ny teknik för sjöfrakt med emissionsfri drift så som el, som skulle kunna innebära att sjöfarten kan miljömässigt matcha vägtransporter. Maritim experten menar också att finns möjligheter att upprätta en distributionskanal via Göta älv, men att det skulle behövas politiska styrmedel för att utjämna konkurrensen mellan väg och vattentransport, då vägar är skattefinansierade medan vattenvägarna finansieras med avgifter.

4.5.2 Flytande Logistik Centraler

Stadens representanter anser att det är viktigt att utreda hur logistiken för stadens olika byggprojekt ska planeras. De menar att det kommer att vara en stor utmaning med transporter till och från byggarbetsplatser i staden, särskilt med tanke på de omfattande infrastrukturprojekt som är på gång. Stadens representanter är överens om att det vore intressant om det gick att avlasta

vägnätet genom att ta hjälp av stadens existerande vattenvägar, till exempel genom att upprätta flytande logistikcentraler.

Majoriteten av byggherrarna anser att en flytande logistik central till byggandet av Skeppsbron kommer innebära extra arbete och utmaningar för logistiken och genomförandet av de enskilda byggprojekten. Detta då en logistik central inte kommer att komma tillräckligt nära byggarbetsplatserna varpå transporter mellan centralen och byggarbetsplatserna måste ordnas.

Maritim experten anser att upprättande av flytande logistik centraler är fullt möjligt och han anser även att det finns flera potentiella fördelar med förslaget. En potentiell fördel med att upprätta flytande logistikcentraler och använda vattenvägarna, både Göta älv och kanalerna är den stora utnyttjade kapacitet som finns för transport av stora volymer på vattnet jämfört med vägnätet.

4.5.3 Flytande etablering

Majoriteten av byggherrarna anser att en flytande etablering skulle kunna fungera för de hus som står närmast kajkanten men att det skulle bli långt bort från de inre kvarter som ska byggas. Staden anser att en flytande etablering kan vara ett intressant alternativ.

4.5.4 Utnyttjande av Göta älv när projektet är klart

Maritim experten tycker att det är viktigt att se möjligheterna med Göta älv på både kort och lång sikt. Om logistik och distributionskanaler skapas med hjälp av Göta älv och stadens andra vattenvägar, för att försörja projektet Skeppsbron under byggandet, finns det även potential att använda dessa kanaler för att försörja Skeppsbron med varor när projektet är klart. Maritim experten jobbar tillsammans med trafikkontoret med utvecklingsprojektet "Urban Water Trucks". Projektet utreder möjligheterna med att frakta varor längs Göta älv från Bäckebo utanför staden, där många logistikföretag är belägna, in till centrala Göteborg. Eftersom möjligheterna för att utnyttja vattenvägarna är stora även på lång sikt, anser maritim experten att det är viktigt att ta det i beaktning när exempelvis kajerna utformas.

5 Analys

I analysen behandlas studiens tre forskningsfrågor: Vilka åtgärder kan i tidiga skeden effektivisera byggprocessen utifrån ett industriellt perspektiv? Vilka åtgärder kan effektivisera byggprocessen under projektets gång utifrån ett industriellt perspektiv? Vilka möjligheter att använda Göta älv finns för att förbättra logistiken när projektet Skeppsbron ska genomföras?

5.1 Vilka åtgärder kan i tidiga skeden effektivisera byggprocessen utifrån ett industriellt perspektiv?

Den första analysdelen handlar om Strategi, marknadsposition och kundidentifiering. Sedan behandlas val av samarbetsform, långsiktiga relationer och erfarenhetsåterföring. Sist analyseras detaljplaner och bygglov.

5.1.1 Strategi, marknadsposition och kundidentifiering

Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström (2015) framhåller vikten för ett företag att aktivt välja vilken slutkund företaget bygger för och vem som företaget säljer till. Genom att arbeta fram en strategi över vilka som ska bruka slutprodukten samt vem som ska betala för den, kan företaget ta fram ett eller flera kunderbudanden. Ett företag som bygger kundanpassade lösningar till alla kan rimligtvis inte ge det bästa erbjudandet till någon. När ett företag riktar sig till samma kundsegment i flera projekt, kan fungerande tekniska och arkitektoniska lösningar återanvändas, och på så vis skapa en upprepningseffekt. Upprepningseffekten gör det också möjligt att via erfarenhetsåterföring vidareutveckla och förbättra sin produkt och sitt kunderbudande. I en stark cyklisk marknad som byggmarknaden väljer många företag att erbjuda ett så brett produktutbud som möjligt för att inte bli utan jobb. Genom att blicka längre och se större marknader kan ett företag enklare specialisera sig. Ett och samma kundsegment kan finnas på flera marknader världen över

Staden och många byggherrar framhäver att det inte är önskvärt med många likadana byggnader då de anser att det skapar en tråkig och ful stadsbild. Detta argument påvisar att det finns en stark association mellan industriellt byggande och massstillverkning av likadana produkter. Detta är något som de industriella byggföretagen idag inte jobbar med. Att använda sig av industriella metoder behöver inte betyda att mindre vikt läggs på god arkitektur och variation i området. Flera industriella byggare som intervjuats trycker på att även om vissa förprojekterade lösningar och eller en bestämd teknisk plattform används kan resultatet ändå bli unikt tack vare olika utformning av t.ex. tak och fasad eller genom mass customization. Argumenten som framhålls mot ett ökat industriellt byggande påvisar också att det både finns en stor okunskap om den tekniska utvecklingen inom branschen och att det spretar väldigt mycket i vad industriellt byggande egentligen är.

5.1.2 Val av samarbetsform, långsiktiga relationer och erfarenhetsåterföring

Enligt Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström (2015) är en av nycklarna till ett effektivt byggande långsiktiga relationer och samarbete, och då särskilt samarbete i ett tidigt skede. Enligt de entreprenörer och leverantörer som intervjuats så är de dyraste och mest resurskrävande projekten dem då entreprenören eller leverantören blir tillfrågad när bygglovets redan är beviljat. För att skapa bra förutsättningar för genomförandet av ett projekt behövs input från alla aktörer i värdekedjan i ett tidigt skede.

(Fernström, 2006) menar att valet av samarbetsform och ersättningsmodell sätter upp förutsättningarna för allt fortsatt arbete. I ett traditionellt byggande används modeller för samarbeten och ersättning som ofta får effekten att två motstående parter skapas snarare än två samarbetspartners, vilket skapar ogynnsamma förhållanden för ett effektivt byggande. Detta sker bland annat på grund av att erfarenhetsutbyte mellan de olika parterna inte fungerar. Den andra parten ses helt enkelt inte som en partner utan som motståndare och det finns ingen egen vinning i att dela med sig av erfarenhet. Detta eftersom den som erfarenheterna delas till antagligen kommer att jobba tillsammans med en konkurrent i nästa projekt. Det är därför viktigt för den som är intresserad av ett effektivt byggande att skapa en samarbetsmodell som belönar samarbete och ser till att bygga upp en miljö där erfarenhetsåterföring inte enbart fungerar inom den egna organisationen utan även fungerar för hela värdekedjan.

Enligt industriella byggare kan problemen med erfarenhetsåterföring och erfarenhetsutbyte lösas genom att jobba mera med långsiktiga relationer, kan samma företag jobba tillsammans i många projekt blir det lättare att skapa incitament för samarbete och utbyte. Detta bekräftas även av andra traditionella aktörer, dock verkar det traditionella sättet att arbeta i byggbranschen inte alltid lämpa sig för långsiktiga relationer lika bra som det industriella byggandet. Det uppstår utmaningar i att skapa långsiktiga relationer med aktörer som företaget samarbetar med väldigt sällan, detta eftersom vinsten av att ha en långsiktig relation endast blir av betydande storlek när samarbeten kan ske många gånger. Ett företag som väljer att bygga allt från skolor och sjukhus till skyskrapor och radhus kommer onekligen att få en stor portfölj med väldigt många olika leverantörer, beställare och underentreprenörer m.m. Medan ett företag som skapat ett mera specifikt kunderbjudande kan hålla sig till några få samarbetspartners och kan därför lägga mera energi på att bygga starka relationer.

Det finns en utmaning för en liten beställare att skapa ett långsiktigt samarbete som gynnar en stor entreprenör/leverantör. En lösning på de är likt SABO:s kombihus att gå ihop flera beställare som är intresserade av liknande kunderbjudanden. Det gäller inte bara för färdiga hus utan även för mindre komponenter och tjänster.

Genom att jobba med en separat produktutveckling likt de flesta andra industrier kan ett företag minimera risker och osäkerhet i att implementera nya metoder och tekniker, på så vis kan branschen utvecklas utan att enskilda projekt bekostas med

all risk och kostnad. Vidare genom att testa nya lösningar innan de implementeras i skarpa projekt kan många fel hittas och rättas till i ett tidigt skede.

För att det ska vara möjligt att genomföra en aktiv produktutveckling så måste det ske i samarbete med större delen av värdekedjan. En ensam aktör har inte själv råd att bedriva all utveckling. Samarbete kan genomföras antingen genom att de olika aktörerna i värdekedjan skapar långsiktiga relationer med varandra, som sträcker sig över många projekt eller att en aktör själv tar över en större del av byggprocessen.

5.1.3 Detaljplaner och bygglov

Studien visar att detaljplansprocessen har en väldigt stark påverkan på förutsättningarna för hur det går att bedriva ett byggprojekt. Majoriteten av alla privata aktörer önskar att detaljplanerna ska vara mindre styrande och ge större frihet. Detta då det upplevs som att starkt styrande detaljplaner många gånger gör enkla projekt krångliga och istället för att säkerställa en god kvalitet på det som byggs skapar det en stelhet. Det leder till att de byggande aktörerna förlorar sin möjlighet att snabbare kunna anpassa sig till marknadens efterfrågan och leder ibland till att staden spenderar mycket pengar och resurser på att ta fram planer som aldrig blir förverkligade.

Från stadens sida syftar de styrande detaljplanerna till att säkerställa att staden byggs med ett långsiktigt perspektiv och inte bara med fokus på att tillfredsställa dagens marknad utan även kommande tider. Ett exempel som tydligt belyser detta är att majoriteten av vår byggda miljö är utformad för mer än 60 år sedan med dåtidens ideal, tankar och marknadsefterfrågan som grund. Det finns således ett starkt argument till att även tänka på kommande generationer när dagens byggnader utformas. Stadens representanter medgav i intervjuerna att det troligen går att effektivisera planprocessen genom att bjuda in andra aktörer att arbeta med planerna men de såg också risker med att låta privata intressen vara med och påverka planerna.

5.2 Vilka åtgärder kan effektivisera byggprocessen under projektets gång utifrån ett industriellt perspektiv?

Den här delen analyserar först logistik, detaljplanering och långsiktiga relationer. sedan BIM-samordning och sist valet av prefabriceringsgrad.

5.2.1 Logistik, detaljplanering och långsiktiga relationer

Studien visar att en effektivisering av byggbranschen är nödvändig, särskilt för att kunna bygga även i perioder av lågkonjunktur. Därför är det intressant att diskutera hur en ökad effektivitet ska uppnås.

Det som framgår är att förutsättningarna för ett effektivt genomförande av ett byggprojekt sätts i de tidiga skedena. Det är väldigt viktigt att redan från början ha en strategi och en detaljerad plan för hur byggprojektet ska gå till. Det nämns flera gånger att den viktigaste egenskapen för en modern platschef är att vara

duktig på logistik och planering. Har ett ordentligt arbete lagts ner på planeringen av projektets genomförande på detaljnivå så finns goda förutsättningar för projektet att fortlöpa effektivt. Detta går enkelt att bevisa då det finns mängder av exempel på projekt som dragit igång innan ens projekteringen varit färdig, vilket i sin tur har gjort det omöjligt att planera genomförandet på en sån nivå som är önskvärd. Effekten blir oftast att projekten då och då stöter på patrull i form av utmaningar som inte är planerade eller som det inte finns någon genomtänkt lösning för. Platsledningen på ett byggprojekt får då och då likt en brandkår rycka ut och släcka bränder vilket tar energi och tid som de kunnat lagt på t.ex. vidare planering. Detta skapar en nedåtgående spiral som oundvikligen leder till både ekonomiska konsekvenser men även mer långtgående konsekvenser som en utmattad personal och skadat förtroende för företaget hos samarbetspartners och kunder.

5.2.2 BIM-samordning

Enligt (Lidelöw, Stehn, Lessing, & Engström, 2015) kan ICT-verktyg hjälpa företag att effektivisera sitt byggande. Framför allt BIM-verktyg ger stora möjligheter att göra en noggrann projektering av byggnaden innan den byggs och på så vis enklare samordna de olika aktörerna i projektet under byggnationen. Få byggprojekt tillämpar BIM i full skala och därför kan de ej dra nytta av alla de fördelar som verktygen kan tillhandahålla. Att försöka implementera, samordna och lära alla aktörer i ett projekt att använda BIM kan vara både dyrt och kostnadsdrivande. Men ur ett mer långsiktigt perspektiv och när ett företag jobbar med långsiktiga relationer, har en sådan investering stor potential att effektivisera byggprocessen.

5.2.3 Platsbyggt eller prefab

Många aktörer i byggbranschen associerar industriellt byggande med prefabricering. I viss mån används prefabricering på alla byggprojekt idag. Att välja vilken prefabriceringsgrad i ett byggprojekt, har stor betydelse för hur mycket jobb det blir på arbetsplatsen samt hur lång produktionstid projektet kommer att få. En högre prefabriceringsgrad t.ex. färdiga volymmoduler innebär mycket kortare byggtid samt många färre riskmoment på byggarbetsplatsen. Samtidigt innebär en högre prefabriceringsgrad en mindre anpassningsförmåga. Dessutom styrs inte priset på prefabricerade byggnadsdelar av produktionskostnad på samma sätt som platsbyggda alternativ, utan av tillgång och efterfrågan. Vinsten av effektiviseringar i produktionen går därför inte enkom till projektet. Utmaningar med anpassningsförmågan av prefab blir betydligt mindre då val av prefabriceringsgrad sker tidigt i projektet. Flera byggherrar med erfarenhet av att bygga med hög prefabriceringsgrad menar att även om utgångspriset kan vara dyrare än en lägre prefabriceringsgrad så innebär de minskade riskerna att de totala kostnaderna i projektet ändå blir lägre.

5.3 Vilka möjligheter finns att använda Göta älv för att förbättra logistiken när projektet Skeppsbron ska genomföras?

I den här delen av analysen analyseras först möjligheter att utnyttja Göta älv under byggtiden och sedan efter att utbyggnaden är färdig.

5.3.1 Under byggtiden, samordnade bygglogistikcentrum på vatten, flytande etablering och direktfrakt av byggdelar

Möjligheterna att använda Göta älv som en distributionskanal för att underlätta projektet Skeppsbron kan anses vara goda ur ett genomförande perspektiv. Den största nyttan av att använda Göta älv tillfaller dock inte projektet i sig utan staden runt omkring. Den ökade belastningen på stadens infrastruktur i och med utbyggnationen av Skeppsbron om all distribution sker på vägnätet, kan få stora konsekvenser för verksamheter och boende i centrala Göteborg. Utmaningen är således vem som ska driva och bekosta projektet att frakta byggmaterial via Göta älv.

För att försörjningen av Skeppsbron via Göta älv ska bli effektiv, är det nödvändigt att logistiken runt distributionen samordnas. Eftersom det idag inte finns någon distributionskanal för fraktbolag att skicka sina leveranser via Göta älv, måste en sådan upprättas. Att skapa ett gemensamt bygglogistikcentrum högre upp längs Göta älv dit alla leverantörer kan skicka sina varor är en lösning som förespråkas av den maritima expert som intervjuats. Även stadens representanter anser att det vore smart att samordna logistiken.

Att använda sig av flytande etablering är positivt eftersom det ökar den tillgängliga ytan på byggplatsen, vilket kan ha stor betydelse då det kan bli trångt att bygga på Skeppsbron. Att ha all etablering på vattnet kan dock innebära långa distanser för både material och arbetskraft att färdas till byggprojekten i de inre kvarteren.

5.3.2 Efter projektet, paketleverans ”Last mile delivery”

Om byggmaterial kan levereras via Göta älv så kan även andra varor göra det, och på samma sätt som minskad trafik med byggmaterial kan minskad trafik med andra varor gynna staden. Precis som när det gäller leveranser via Göta älv till utbyggnationen av Skeppsbron så är det inte kunden som beställer varor med älvfrakt som är den stora vinnaren. Det kan därför vara svårt att få marknaden att välja det för staden bästa alternativet. Utmaningen är att hitta rätt incitament för logistikföretag och kunder att välja Göta älv som distributionskanal.

6 Slutsats

I det här kapitlet presenteras slutsatserna kring möjligheterna och utmaningarna med industriellt byggande i en förtätad stadsmiljö samt möjligheter och utmaningar med att utnyttja Göta älv för logistik.

6.1 Industriellt byggande

Studien visar att hinder för att åstadkomma en mer industrialiserad byggprocess i en förtätning av stadsmiljö inte är oöverkomliga. Från en byggherres perspektiv handlar det i första hand om vilken affärsidé som väljs samt vilken strategi som utformas för att nå målen. En byggherre eller ett byggföretag som väljer ett tydligt kundsegment och ett klart mål om en marknadsposition har större chanser att utveckla ett bättre kunderbjudande. Genom att fokusera på samma kundsegment i många projekt kan större nytta dras av erfarenhetsåterföring samt långsiktiga relationer med leverantörer, entreprenörer och partners. Att fokusera på ett specifikt kundsegment handlar inte om att t.ex. bygga på samma sätt oavsett läge och förutsättningar utan att välja läge utifrån de förutsättningar som passar företagets kunderbjudande.

De största begränsningarna och möjligheterna ligger inte i vad som kan byggas industriellt utan på vilket sätt samarbete och produktutvecklingsprocessen ser ut. En industriell byggare som lagt stora resurser på att utveckla sin tekniska plattform är i behov av långsiktiga relationer för att kunna garantera ett jämt produktionsflöde och avkastning på sin investering. Med långsiktiga samarbeten kan alla aktörer i värdekedjan gemensamt arbeta för att effektivisera processen från ax till limpa. Den första byggnaden som byggs av samma aktörer kommer varken vara den bästa eller billigaste. Genom att utföra många projekt tillsammans kan processen, produkterna och samarbetet systematiskt utvecklas.

Att byggmarknaden är starkt cyklisk gör långsiktiga investeringar och relationer mer riskfyllda. Eftersom cyklerna inte är i samma fas på alla platser samtidigt kan en lösning vara att etablera sig på en större marknad t.ex. hela Sverige eller hela norden. Då finns mycket större potential att bemöta lokala svängningar på marknaden.

För att främja ett industriellt byggande och en utveckling i byggbranschen är det viktigt att staden inte lägger fokus och krav på specifika tekniska lösningar. Att ställa höga krav på hållbarhet och utformning av det som byggs i staden är viktigt, men kraven bör utformas med större koppling till resultat och funktion istället för process och specifika lösningar, för att främja utveckling och fri konkurrens.

För att byggprojekt även ska bli effektivt i praktiken, är det viktigt att ha en bra planering och riskanalys innan projektet drar igång. Genom att samarbeta på lång sikt blir det enklare att göra mer träffsäkra analyser och planeringar av projektet då det redan finns ett etablerat samarbete mellan aktörerna samt att erfarenhetsåterföringen fungerar bättre. Starka samarbeten gör det också enklare att införa och dra nytta av ICT-verktyg som t.ex. BIM.

Att köpa prefabricerade byggdelar till ett enskilt projekt kan kosta lika mycket eller mer än att bygga platsbyggt. Genom att ha en långsiktig relation med prefab-leverantören kan gemensam utveckling av produkter, som går att använda i flera projekt leda till minskade kostnader och ett effektivare byggande.

6.2 Att använda Göta älv

Studien visar att det finnas en stor potentiell vinst för staden om Göta älv utnyttjas för transport av material till och från Skeppsbron istället för det befintliga vägnätet. Det är staden och staten som borde ta initiativet till att bygga upp lämpliga distributionskanaler för ett sådant ändamål. På samma sätt som Sveriges skattebetalare finansierar all annan infrastruktur i samhället, borde även vattenvägarna kunna räknas på samma vis. Vidare har den här studien visat att distributionskanalerna bör utformas på ett vis som gör det möjligt för staden att samordna logistiken till flera projekt och på så vis effektivisera flödet på Göta älv. För att kunna fortsätta utnyttja Göta älv för logistik även när utbyggnaden av Skeppsbron är färdig är det viktigt att ta det i beaktning när kajer och broar utformas. Flytande etablering kan vara ett bra alternativ att ha med sig som en möjlighet, när arbetsplatsdispositionsplanerna utformas.

7 Referenser

- Boverket. (2008). *Industriellt bostadsbyggande – Koncept och processer*. Karlskrona: Boverket.
- Boverket. (den 23 September 2014). *PBL Kunskapsbanken - En handbok om plan- och bygglagen - Vad är en detaljplan*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/detaljplaneinstrumentet/vad-ar-detaljplan1/>
- Boverket. (den 29 September 2014). *PBL Kunskapsbanken - En handbok om plan- och bygglagen - Bygglagstiftningens utveckling*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/lag--ratt/plan--och-bygglagsstiftningens-utveckling/>
- Boverket. (den 23 September 2014). *PBL Kunskapsbanken - En handbok om plan- och bygglagen - Detaljplaneinstrumentet*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/detaljplaneinstrumentet/>
- Boverket. (den 23 September 2014). *PBL Kunskapsbanken - En handbok om plan- och bygglagen - Planbesked*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/detaljplaneprocessen/starta-planarbetet/planbesked/>
- Boverket. (den 14 Mars 2016). *PBL Kunskapsbanken - En handbok om plan- och bygglagen - Planbestämmelser för detaljplan*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/planbestammelser/>
- Boverket. (den 28 Januari 2016). *PBL Kunskapsbanken - En handbok om plan- och bygglagen - processen för översiktsplanering*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/processen-for-oversiktsplanering/>
- Boverket. (den 1 Januari 2016). *PBL Kunskapsbanken - En handbok om plan- och bygglagen - Startbesked*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/lov--byggande/byggprocessen/startbesked/>
- Boverket. (den 1 Juli 2017). *PBL Kunskapsbanken - En handbok om plan- och bygglagen - Länsstyrelsens tillsyn*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/>
- Boverket. (den 2 Mars 2017). *PBL Kunskapsbanken - En handbok om plan- och bygglagen - Slutbesked*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/lov--byggande/byggprocessen/slutbesked/>
- Boverket. (den 9 Maj 2018). *PBL Kunskapsbanken - En handbok om plan- och bygglagen - Bygglov för byggnader*. Hämtat från Boverket:
<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/lov--byggande/anmalningsplikt/byggnader/>
- Bryman, A., & Nilsson, B. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.

- Eriksson, B. J. (2016). *Reviderad prognos över behovet av nya bostäder till 2025*. Boverket.
- Fernström, G. (2006). *Från byggherre till strategisk partnering : executive bok om den senaste utvecklingen inom partnering*. Stockholm ; Skurup: Fernia Consulting.
- Gerth, R. (2008). *En företagsmodell för modernt industriellt byggande*. Stockholm: KTH.
- Lidelöv, H., Stehn, L., Lessing, J., & Engström, D. (2015). *Industriellt husbyggande*. Lund: Studentlitteratur.
- Urban Europe — statistics on cities, towns and suburbs — life in cities* . (den 03 05 2018). Hämtat från Eurostat: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Urban_Europe_%E2%80%94_statistics_on_cities,_towns_and_suburbs_%E2%80%94_life_in_cities#Population_density