

Avdelningen för Konstruktionsteknik
Lunds Tekniska Högskola
Box 118
221 00 LUND

Division of Structural Engineering
Faculty of Engineering, LTH
P.O. Box 118
S-221 00 LUND
Sweden

Användande av produkt- och produktionsstrategier bland industriella bostadsbyggare

Use of product- and production strategies among industrialised
housebuilders

Ellen Engdahl och Josefine Landgren

2014

Rapport TVBK-5234
ISSN 0349-4969
ISRN: LUTVDG/TVBK-14/5234+98s.
Examensarbete
Handledare: Jerker Lessing
Juni 2014

Sammanfattning

- Titel:** **Användande av produkt- och produktionsstrategier bland industriella bostadsbyggare**
- Författare:** Ellen Engdahl och Josefine Landgren
- Handledare:** Jerker Lessing, Institutionen för Konstruktionsteknik Lunds Tekniska Högskola
- Syfte:** Syftet med studien är att utreda begreppen produktstrategi och produktionsstrategi samt hur begreppen appliceras inom det industriella byggandet. Syftet är också att den framtagna informationen ska öka kunskapen kring produkt- och produktionsstrategier bland de industriella byggarna samt utreda vikten av integration mellan de båda.
- Problemställning:** Vad innebär begreppen produktstrategi och produktionsstrategi inom det industriella byggandet? Hur arbetar industriella byggare i branschen med produkt- och produktionsstrategier? Hur ser integrationen mellan produkt- och produktionsstrategi ut för industriella byggkoncept idag?

Metod:

Studien har genomförts som en fallstudie där fyra olika industriella byggkoncept har undersökts. Kvalitativ data till fallstudien inhämtades genom företagsbesök, fördjupande samtal och observationer. En litteraturstudie genomfördes också för att få ökad kunskap i ämnet och en bra grund att bygga analysen på.

Slutsatser:

Studien visar att produktstrategin hos industriella bostadsbyggare kan kopplas till erbjudandet som riktas mot den aktuella kundgruppen. Erbjudandet består både av själva produkten och medförande tjänst. Produktstrategin innebär att man har en tydlig tanke om vad man ska bygga. Produktionsstrategin beskriver istället hur den industriella byggaren ska fördela de resurser man besitter och vilket tillvägagångssätt som används för att nå uppsatta mål. En central del av produktionsstrategin är valet av byggsystem.

Studien visar att det finns ett tydligt processtänkande bland industriella byggare. Alla företagen försöker maximera prefabriceringen då det leder till bättre kontroll av kvalitén och processen samt en möjlighet att standardisera återkommande delar. De företag som deltagit i fallstudien har alla en tanke bakom vem deras erbjudande riktar sig mot. Hur man gått tillväga vid utvecklingen av sitt koncept ser dock olika ut för fallföretagen. Man har utgått från antingen produktstrategin eller produktionsstrategin. Fallstudien visar tydligt hur konceptets konfigurationsmöjligheter bygger på företagets produkt- och produktionsstrategi.

Studien visar att integrationen mellan produkt- och produktionsstrategi ser olika ut beroende på vad man utgått från vid utvecklandet av konceptet. Om företaget utgått från produktstrategin, finns oftast också en tydlig produktionsstrategi. Om företaget istället har en otydlig produktstrategi är produktionsstrategin starkare. Det man kan se hos de koncept som har en lägre integration är att de har satsat mycket på sin produktionsstrategi med starkt utvecklade produktionsystem. Detta tyder på att produktionsstrategin, om väl utvecklad, kan väga upp för en svagare produktstrategi. Det fallstudien visar på är att det inte tvunget krävs en väl definierad produktstrategi för att frigöra nyttan av produktionsystemet.

Nyckelord:

Industriellt bostadsbyggande, process, strategi, produktstrategi, produktionsstrategi, teknikplattform, processplattform, flexibilitet, konfiguration, kunskapsåterföring, erbjudande

Abstract

- Title:** Use of product- and production strategies among industrialised housebuilders
- Author:** Ellen Engdahl and Josefine Landgren
- Supervisor:** Jerker Lessing, Division of Structural Engineering Lunds Tekniska Högskola
- Purpose:** The purpose of this study is to investigate the concept of product- and production strategies and how they are applied in industrialised housebuilding. The purpose is also that the derived information will increase the knowledge concerning product- and production strategies amongst industrialised housebuilders as well as examine the importance of integration between the two.
- Issue:** What does the concept of a product strategy and a production strategy imply for in industrialized housebuilding? How do industrialised housebuilders work with product- and production strategies? How is the integration between product- and production strategies among industrialised housebuilding concepts today?

Method:

The study was conducted as a case study where four different industrialised housebuilding concepts were examined. Qualitative data was collected through company visits, in-depth interviews and observations. A literature study was also conducted to increase the knowledge about the subject and to build a good foundation for the analysis.

Conclusions:

This study shows that the product strategy for industrialised housebuilding concepts may be linked to the offer that is aimed towards the specified customer segment. The offer consists of both the product and the provided services. The product strategy implies that there is a clear plan of what is going to be built. The production strategy, however, describes how the industrialised housebuilder should distribute his or her resources and with what methods set goals will be attained. A central part of the production strategy is the choice of a building system.

This study shows that the knowledge about processes is good among industrialised housebuilders. All companies are trying to maximize prefabrication as it leads to better control of both quality and the process as well as enables standardization of recurring building parts. All the companies in the case study have a thought behind who their offer is aiming towards. Some concepts have been developed with the product strategy as the starting point and others with the production strategy as the base. The case study clearly shows that the possibilities of configuration strongly relates to

each company's product- and production strategy.

This study shows that the integration between the product- and production strategy depends on what the starting point for the development of the concept was. If the product strategy was the starting point, there is almost always a clear production strategy as well. If the product strategy is vague, the production strategy is often stronger. Concepts with low integration between the product- and production strategy are usually more focused on developing a production strategy with advanced production systems. This indicates that a production strategy, if well developed, might counterbalance for a weaker product strategy. The case study shows that it is not necessary to have a well-defined product strategy to acquire the benefits from the production system.

Keywords:

Industrialized housebuilding, process, strategy, product strategy, production strategy, technical platform, process platform, flexibility, configuration, offer

Förord

Detta examensarbete har genomförts under vårterminen 2014 som en avslutning på civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad på Lunds Tekniska Högskola. Arbetet motsvarar 30 hp och har genomförts på avdelningen för Konstruktionsteknik. Vår kunskap om industriellt bostadsbyggande var nästan obefintlig då vi påbörjade arbetet, men under resans gång har vi fattat stort intresse för ämnet och fått upp ögonen för nya möjligheter inom byggbranschen.

Vi vill framför allt rikta ett stort tack till vår handledare Jerker Lessing på avdelningen för Konstruktionsteknik. Ditt stora engagemang och intresse för ämnet har smittat av sig på oss och gjort att examensarbetet blivit mer än bara ett skolarbete. En av terminens höjdpunkter var studieresan runt om i Sverige som vi blev medbjudna på av Jerker. Resan var ovärderlig både för vårt examensarbete men också för de kontakter vi knöt med våra nya vänner från Stanford.

Vi vill också tacka varandra för gott samarbete och roliga dagar på skolan.

Examensarbetet har varit ett inspirerande och roligt sätt att avsluta våra fem fantastiska år på LTH och vi ser nu fram emot att få starta nästa kapitel i våra liv.

Ellen Engdahl

Josefine Landgren

LTH, Maj 2014

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Syfte och mål	2
1.3	Problemformulering	2
1.4	Avgränsningar.....	3
1.5	Disposition	3
2	Studiens genomförande.....	5
2.1	Studiens tillvägagångssätt	5
2.2	Val av metod.....	5
2.2.1	Forsknings- och datainsamlingsmetodik.....	6
2.3	Val av fall.....	8
2.3.1	Val av fallföretag	8
2.3.2	Val av kontaktpersoner	9
2.4	Datainsamling	10
2.4.1	Litteraturstudie	10
2.4.2	Företagsbesök	10
2.5	Reliabilitet och validitet	11
3	Industriellt bostadsbyggande och dess ursprung.....	13
3.1	Processer och den processororienterade organisationen	13
3.2	Supply Chain Management (SCM).....	18
3.3	Från Toyota Production System till Lean Construction.....	19
3.4	Strategi	23
3.4.1	Produktstrategi	25
3.4.3	Utvecklingsarbete.....	28
3.4.4	Mass Customization	28
3.4.5	Modularisering.....	28
3.4.6	Kundorderpunkt	29

3.5	Affärsmodell	30
3.6	Industriellt bostadsbyggande i Sverige genom tiderna	33
3.7	Industriellt bostadsbyggande idag.....	36
3.7.1	Karakteristiska delområden inom industriellt bostadsbyggande.....	38
3.7.2	Bedömningsmodell för industriellt bostadsbyggande	43
3.8	Fyra olika produktionsstrategier	45
3.9	Syntes av teori.....	47
4	Fallstudie på fyra industriella bostadskoncept	51
4.1	Veidekke MAX.....	51
4.2	Skanska BoKlok.....	56
4.3	Peab PGS	61
4.4	Moelven Byggmodul AB	65
5	Analys av fallföretagen: Industrialiseringsgrad, produkt- och produktionsstrategi samt integrationen mellan de två.....	69
5.1	Analys av företagens industrialiseringsgrad	70
5.1.1	Veidekke	70
5.1.2	Skanska BoKlok.....	72
5.1.3	Peab PGS	74
5.1.4	Moelven Byggmodul.....	76
5.2	Produkt- och produktionsstrategier för företagen	78
5.3	Analys av integrationen mellan företagens produkt- och produktionsstrategier.....	82
6	Slutsats	85
7	Diskussion kring förbättrings- och utvecklingspotential för koncepten	87
8	Förslag på vidare studier inom ämnesområdet.....	89
9	Litteraturförteckning	91
	Appendix A- Frågeformulär	95
	Appendix B- Bedömningsmodell (Lessing, 2006)	96

1 Inledning

Beskriver bakgrunden till ämnesområdet och den bestämda problemformuleringen. Syfte och mål med studien presenteras samt avgränsningar.

1.1 Bakgrund

Byggbranschen präglas av ständigt ökade krav på högre effektivitet, låga kostnader och felfria produkter skriver Apleberger et al. (2007). För att lösa de problem som byggbranschen idag kämpar med har man blickat mot tillverkningsindustrin för att se om framgångsrika processer och system där kan implementeras även i byggprojekt. Byggbranschen har från detta utvecklat ett koncept som går under namnet Industriellt bostadsbyggande. I detta ingår bland annat tekniska system, prefabricering samt användning av IT-hjälpmiddel förklarar Lessing (2006). Kärnan i industriellt bostadsbyggande är att skapa värde för kunden. Genom ett processtänkande och tydliga strategier för produkt och produktion är målet att problemen som finns i det traditionella bostadsbyggandet ska elimineras. Begreppet Industriellt bostadsbyggande är komplext men en föreslagen definition har tagits fram av Lessing (2006).

”Industriellt bostadsbyggande innebär en välutvecklad byggprocess med en genomtänkt organisation för effektiv styrning, beredning och kontroll av ingående aktiviteter, flöden, resurser och resultat med användning av högförädlade komponenter med syfte att skapa maximalt värde för kunden”

Inom industriellt bostadsbyggande standardiseras återkommande aktiviteter och de produktionstekniskt bästa lösningarna. Stehn et al. (2013) skriver att för att vidare optimera bostadsbyggandet bedrivs dessutom utvecklingsarbete mellan byggprojekten. Plattformar, produkter och informationsstöd frikopplas från byggprojekten och utvecklas fristående för att sedan tillämpas i projekten. Stehn et al. (2013) påpekar också att balansen mellan kundkrav och produktionseffektivitet är av stor betydelse och bör alltid vara i fokus vid utveckling av industriella processer inom bygg.

Inom industriell produktion arbetar man med tydliga produkt- och produktionsstrategier, enkelt förklarat att man vet vem kunden är, vilka behov och krav den har och hur man jobbar för att tillfredsställa dessa. När nu byggbranschen anammar idéer och system från tillverkningsindustrin finns behovet av att utreda dessa begrepp sett ur det industriella bostadsbyggandets perspektiv. Det är också av intresse att klarlägga hur företag med industriella byggkoncept arbetar med produkt- och produktionsstrategier och integrationen mellan dessa.

1.2 Syfte och mål

Syftet med studien är att utreda begreppen produktstrategi och produktionsstrategi samt hur begreppen appliceras inom det industriella bostadsbyggandet. Rapporten ska också utreda vikten av integration mellan de båda begreppen. Syftet är att den framtagna informationen ska öka kunskapen kring produkt- och produktionsstrategier bland de industriella byggarna.

Målet är att ta fram en nulägesbeskrivning som visar hur företag med industriella byggkoncept arbetar idag gällande produkt- och produktionsstrategier. Nulägesbeskrivningen kommer utgöras av en analys av industrialiseringsgraden för de olika fallföretagen. Målet är också att utreda vilka skillnader och likheter som finns hos fallföretagen gällande integrationen mellan produkt- och produktionsstrategi.

1.3 Problemformulering

- Vad innebär begreppen produktstrategi och produktionsstrategi inom det industriella bostadsbyggandet?
- Hur arbetar industriella byggare i branschen med produkt- och produktionsstrategier?
- Hur ser integrationen mellan produkt- och produktionsstrategi ut för industriella byggkoncept idag?

1.4 Avgränsningar

Studien utreder endast problemfrågeställningen med avseende på industriellt bostadsbyggande. Ingen analys görs gällande traditionellt byggnadssätt. Fyra utvalda industriella bostadskoncept utgör basen för analysen och de slutsatser som dras. Studien berör endast de delar av industriellt bostadsbyggande som på något sätt är kopplade till produkt- och produktionsstrategier. Vid analysen av produktstrategin tittar vi i denna studie inte närmare på hur pris- och kostnadsnivåer överensstämmer.

1.5 Disposition

Kapitel 1 – Bakgrund

Beskriver bakgrunden till ämnesområdet och den bestämda problemformuleringen. Syfte och mål med studien presenteras samt avgränsningar.

Kapitel 2 – Studiens genomförande

Vilka verktyg och vilken metod som använts i genomförandet av arbetet. Presentation av fallföretag och fall.

Kapitel 3 – Industriellt bostadsbyggande och dess ursprung

Behandlar de bakomliggande teorier och synsätt som ligger till grund för begreppet industriellt bostadsbyggande. Industriellt bostadsbyggandes historia beskrivs samt vad det utvecklats till att vara idag.

Kapitel 4 – Fallstudie på fyra industriella bostadskoncept

Insamlad data i form av observationer, fördjupande samtal och dokument gällande de fyra fallföretagen sammanställs och beskrivs. Fallföretagen beskrivs enligt de åtta delområden som Lessing (2006) redogör för i sin modell för industriellt bostadsbyggande.

Kapitel 5 – Analys av fallföretagen: Industrialiseringsgrad, produkt- och produktionsstrategi samt integrationen mellan de två.

Företagen i fallstudien analyseras enligt Lessings (2006) bedömningsmodell för industriellt bostadsbyggande. Därefter identifieras och beskrivs de olika företagens produkt- och produktionsstrategier. Den sista delen av analysen

redogör för och diskuterar integrationen mellan fallföretagens produkt- och produktionsstrategier. Analysen utförs med bas i teorikapitlet för att tillsammans med den inhämtade empiriska informationen ge svar på den uppställda problemfrågeställningen.

Kapitel 6 – Slutsats

De slutsatser som kan dras från analysen och som svarar på den uppställda problemfrågeställningen.

Kapitel 7 - Diskussion kring förbättrings- och utvecklingspotential för koncepten

Friare diskussion utan direkt bas i teoretiska källor. Författarnas egna tankar och åsikter gällande ämnet. Förslag på fortsatt forskning inom ämnesområdet.

Kapitel 8 - Förslag på vidare studier inom ämnesområdet

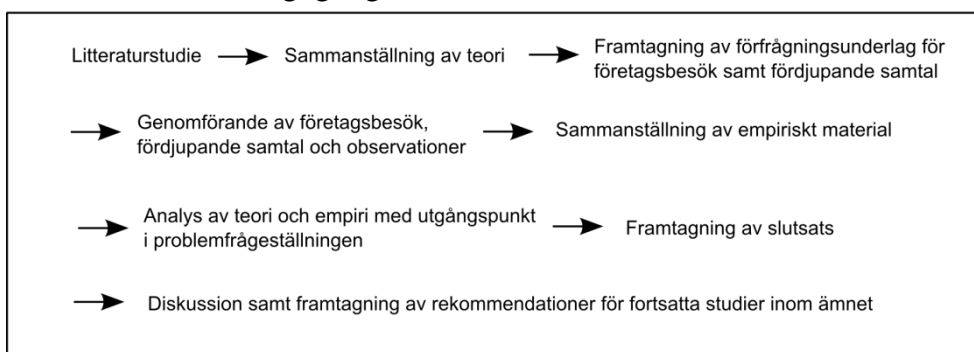
Funderingar på ytterligare studier kring produkt- och produktionsstrategier inom industriellt bostadsbyggande.

Kapitel 9 – Litteraturförteckning

2 Studiens genomförande

Beskriver olika metoder samt vilka verktyg och vilken metod som använts i genomförandet av detta arbete. Presentation av fallföretag och fall.

2.1 Studiens tillvägagångssätt



Figur 1- Studiens tillvägagångssätt

Studien påbörjades med att en litteraturstudie genomfördes för att inhämta kunskap om relevant teori. Därefter bestämdes studiens metod och inhämtad information sammanställdes. Nästa steg blev att utarbeta ett frågeformulär (se Appendix A) som skulle fungera som stöd under kommande företagsbesök och fördjupande samtal. Under en studieresa genomfördes företagsbesöken med fördjupande samtal och observationer som skulle utgöra den empiriska basen i studien. Därefter sammanställdes informationen som också kompletterades genom mailkontakt med företagen. Tillsammans med den framtagna teorin genomfördes sedan en analys utifrån den bestämda problemformuleringen. Studien avslutades med att ta fram ett antal slutsatser och rekommendationer för fortsatta studier inom ämnet.

2.2 Val av metod

Examensarbeten kan utföras på flera olika sätt och beroende på vilken problemställning som tagits fram kan olika metoder ha olika lämplighetsgrad. Oavsett vad syftet med studien är, så är det viktigt att reflektera över vad olika metoder innebär. Genom att belysa vilka styrkor och svagheter metoderna har kan den mest lämpliga metoden för det specifika arbetet väljas.

2.2.1 Forsknings- och datainsamlingsmetodik

Kvantitativa och kvalitativa metoder

Inom metodläran skiljer man ofta på kvantitativa och kvalitativa metoder som kan sägas vara två grupper av metoder med vissa gemensamma kännetecken. Merriam (1994) förklarar att "kvalitativ" information förmedlas via ord och "kvantitativ" information som siffror.

Andersen (1994) skriver att målet för forskare som är kvantitativt inriktade är att det som studeras ska göras mätbart och att undersökningensresultaten ska presenteras numeriskt. De använder sig därför av vetenskapliga tekniker och mätningar som kan ge kvantifierbara slutsatser, förklarar Bell (2000). Kvantitativa undersökningar använder sig av envägskommunikation och sker helt på forskarens villkor. Enligt Merriam (1994) läggs tonvikten vid kvantitativa undersökningar på att mäta omfattningen av en åsikt, en attityd eller en händelse snarare än att beskriva arten av dem. Genom kvantitativ information kan man få veta hur många, hur mycket och hur en fördelning av något ser ut.

Enligt Bell (2000) har kvalitativt inriktade forskare större fokus på insikt än statistisk analys. Anledningen är, förklarar Andersen (1994), att de anser att varje fenomen består av en unik kombination av kvaliteter och egenskaper och att enbart utföra mätningar och vägningar inte kan ge hela sanningen. Merriam (1994) skriver att kvalitativa data kan bestå av detaljerade beskrivningar, direkta citat samt utdrag eller hela avsnitt från protokoll, fallbeskrivningar etc. När kvalitativa metoder används deltar forskaren i en tvåvägskommunikation. Andersen (1994) skriver att forskningsprocessen ses som en kommunikationsrelation och att det är viktigt att forskningsobjektet uppfattas som ett subjekt.

Fallstudie

Bell (2000) och Höst (2006) skriver att för en studie som genomförs under en begränsad tid ger fallstudiemetodiken en möjlighet att på djupet beskriva ett visst fenomen eller objekt. Bell (2000) definierar fallstudier som *"Ett samlingsbegrepp för en grupp forskningsmetoder som har gemensamt att man fokuserar på undersökningen eller studiet av en viss företeelse"* Merriam (1994) menar att i situationer där det inte går att skilja variablerna

som rör företeelsen från kontexten, är fallstudier en lämplig forskningsdesign. En fördel med metoden är att man främst studerar vad som sker under verkliga förhållanden, något som gör att man kan få mycket grundlig kunskap om själva förloppet tillägger Höst (2006). Det finns ofta ett specifikt syfte med de fall som används i fallstudier och det görs inga anspråk på att slutsatser från det specifika fallet är direkt generaliserbara till andra fall. Bell (2000) påpekar att kritiker anser att det finns en stor risk för snedvridna resultat vid fallstudier då ett urval av material görs och att det är svårt att kontrollera informationen. De menar att det normalt ej går att generalisera resultaten från fallstudier och ifrågasätter värdet med att studera en enda händelse eller företeelse. Bell (2000) skriver att fallstudier generellt betraktas som en kvalitativt inriktad metod men med möjlighet till olika tillvägagångssätt. Datainsamlingen i fallstudier består oftast av intervjuer, observationer och en arkivanalys förklarar Höst (2006).

Den här studien har utförts som en kvalitativ fallstudie. Målet var att belysa och kartlägga hur användandet av produkt- och produktionsstrategier ser ut idag hos industriella byggare och då är fallstudiens flexibla struktur passande. De genomförda företagsbesöken har syftat på att få fram kvalitativ data genom fördjupande samtal med företagsrepresentater och observationer i fabriker samt på byggarbetsplatser. Att få fram kvantitativa data i den här studien är inte relevant och ger inte samma djup vid en analys.

Studien genomförs med en deduktiv ansats då teorin fungerar som utgångspunkt. Deduktiv ansats innebär enligt Bryman (2008) att man utifrån gällande teori rörande området härleder en eller flera hypoteser som ska underkastas en empirisk granskning. Motsatsen kallas induktiv ansats där man istället drar generaliserbara slutsatser på grundval av observationer.

Deduktivt = Teori → Observationer/resultat

Induktivt = Observationer/resultat → Teori

2.3 Val av fall

Fallstudien i detta arbete består av att kartlägga fyra industriella byggkoncept och studera deras produkt- och produktionsstrategier samt integrationen mellan strategierna. De olika företagsbesöken, fördjupande samtalen och observationerna syftar till att inhämta empiriskt material som ska ligga till grund för analysen.

2.3.1 Val av fallföretag

Efter diskussion med handledare valdes fyra företag med industriella byggkoncept ut Veidekke (VeidekkeMAX), Skanska (BoKlok), Peab (PGS) och Moelven Byggmodul. Företagen valdes ut för att de representerar olika typer av industriellt bostadsbyggande samt att de alla kommit långt i arbetet med sina respektive koncept. Tre av företagen är byggentreprenadföretag som gått från att enbart bygga med traditionella metoder till att också jobba industriellt. Det fjärde, Moelven Byggmodul, är från början ett träförädlingsföretag som utvecklat flera olika modulkoncept.

Veidekke- VeidekkeMAX

Veidekke AB är Skandinavians fjärde största bygg-, anläggnings- och bostadsutvecklingsföretag med en omsättning på 21 miljarder NOK 2013. Företaget har i Sverige omkring 1200 anställda. VeidekkeMAX är ett nytt industriellt byggsystem utvecklat av Veidekke AB. Under 2014 ska de två första byggprojekten produceras. Först ut är Hildedal i Göteborg där 45 bostadsrättslägenheter ska byggas. Det andra projektet är Traversen i Stockholm som består av 230 hyresrättslägenheter. Målet med VeidekkeMAX är att kunna utföra projektering och produktion snabbare, att öka volymerna, förbättra kvalitén på bostäderna och bli mer effektiva.

Skanska- BoKlok

BoKlok etablerades år 1996 och ägs 50-50 av Skanska och Ikea. Visionen för konceptet är att utveckla funktionella bostäder med en skandinavisk look till ett rimligt pris. Verksamheten är till 100% styrd av Skanska och verkar som en specialenhet inom företaget. Ledningen för BoKlok delas mellan Skanska och Ikea. BoKloks byggsystem består av färdiga trävolymmoduler och finns i fyra produktionslinjer, tre enfamiljshus och ett flerfamiljshus. Hittills har det producerats 5000 BoKlok hem. Den största marknaden är Sverige där det produceras ca 600 hus årligen. De två andra stora

marknaderna är Norge och Finland där det i respektive land produceras 150 hus/år.

Peab PGS

PGS (Peab Gemensamma System) startade som ett internt utvecklingsprojekt 2003 och blev år 2007 ett av företagens dotterbolag. PGS utvecklar och producerar flerbostadshus (hyresrätter, bostadsrätter och trygghetsboenden) med 3-8 våningar. För närvarande har man 118 medarbetare. Huvudkontoret och den största fabriken finns i Skåne. Tanken med konceptet är att flytta förädlingen av produkten från byggplatsen till fabriken genom standardiserade byggdelar med standardiserade gränssnitt.

Moelven- Moelven Byggmodul

Moelven är en skandinavisk industrikoncern som tillverkar byggvaror och byggsystem i trä till byggbranschen. Moelvenkoncernen grundades redan 1899 och innefattar idag 52 produktionsbolag under divisionerna Timber, Wood och Byggsystem. Från 1950 började Moelven tillverka sektion- och elementhus på löpandebandprincip i fabriksbollar. Idag är Moelven en av de ledande i Skandinavien på industriellt träbyggande. Moelven arbetar med ett flexibelt volymbaserat byggsystem där kunderna till stor del kan utforma designen på slutprodukten.

2.3.2 Val av kontaktpersoner

Personerna som har ansvarat för företagsbesöken och deltagit i de fördjupande samtalen har varit kvalitets-, utvecklings- och affärschefer samt arbetsledare och ansvariga för fabriker. Alla tillfrågade kan sägas ha god kunskap om sitt koncept och industriellt bostadsbyggande i stort.

2.4 Datainsamling

Primärdata har inhämtats från en kvalitativ fallstudie där företagsbesök med fördjupande samtal och observationer genomförts. Studiens sekundärdata har samlats in genom en litteraturstudie i form av böcker, rapporter och artiklar.

2.4.1 Litteraturstudie

Litteratur gällande området har främst hämtats från böcker, rapporter och avhandlingar. Litteratursökningen har huvudsakligen gjorts på bibliotek och genom Lunds Universitets bibliotekskatalog LOVISA samt databasen LUBsearch. En större mängd litteratur har också tillhandahållits av handledaren för studien. Information gällande fallstudien har tillhandahållits av fallföretagen. De flesta bakomliggande teorier som är relevanta för detta arbete är väl dokumenterade och har krävt att ett urval bland källor gjorts.

2.4.2 Företagsbesök

Besöken på företagen gjordes alla under en studieresa tillsammans med en grupp studenter från USA och handledaren för examensarbetet. Besöken bestod av en presentation av företaget och konceptet lett av företagsrepresentanterna. Därefter var det fritt fram att ställa frågor. För två av företagen, Peab PGS och Moelven Byggmodul ingick också besök i fabriken och möjlighet att ställa frågor till ansvariga där, något som av geografiska skäl inte var möjligt för de andra två. Möjlighet gavs också att besöka en av Moelvens byggarbetsplatser för att se hur arbetet där går till. Efter besöken sammanställdes svaren och genom mailkontakt med företagsrepresentanterna inhämtades kompletterande information.

Då tanken är att i analysen delvis jämföra och diskutera kring de olika konceptens skillnader och likheter behövs en viss struktur vid inhämtandet av information. Företagsbesöken med fördjupande samtal och observationer genomfördes därför med stöd av ett tidigare framtaget frågeformulär, för att säkerställa att ungefär samma information kunde fås från de olika företagen. Då analysen också delvis består av en utredning av industrialiseringsgraden enligt Lessings (2006) bedömningsmodell var målet att få fram kvalitativ information. Metoden med fördjupande samtal var på så sätt lämplig då följdfrågor som dök upp kunde ställas.

2.5 Reliabilitet och validitet

Reliabilitet och validitet handlar om att oavsett vilken forskningsmetod som används i en studie så måste den kritiskt granskas för att uppskatta hur giltigt och tillförlitligt det resultat som fås är, skriver Bell (2000).

Höst (2006) förklarar att reliabilitet (pålitlighet, tillförlitlighet) handlar om att ungefär samma resultat ska kunna påvisas när man mäter fenomen på olika sätt och vid olika tillfällen. När man genomför intervjuer är det därför viktigt, förklarar Bell (2000), att vara kritisk mot de resultat man får fram, då det finns många faktorer som kan göra inverkan på respondenternas svar. Allmänt sett använder man sig dock inte av något kontrollinstrument för att kontrollera reliabiliteten.

Enligt Höst (2006) är validitet (giltighet) ett mer komplicerat begrepp som i enkla drag handlar om att kontrollera att det man mäter verkligen är det man avser att mäta. När det gäller kortare studier som inte avser att strikt testa eller mäta ett fenomen är det oftast inte nödvändigt att fördjupa sig i de tekniska aspekterna av validitet. Bell (2000) tillägger dock att man alltid bör ställa sig frågan om hur stor sannolikheten är att en annan forskare med tillgång till samma instrument skulle komma fram till samma resultat.

För att få en rättvis bild av verkligheten valdes flera företag ut med olika typer av koncept. Företagsbesöken genomfördes med stöd av frågor utarbetade efter Lessings (2006) modell för de åtta ingående delarna av industriellt bostadsbyggande. Modellen beskrivs i teoriavsnitt 3.7.1. Detta tillsammans med att kontaktpersonerna på respektive företag har fått läsa och godkänna materialet gällande sitt koncept i arbetet gör att validiteten för studien kan anses vara god.

3 Industriellt bostadsbyggande och dess ursprung

Detta kapitel behandlar de bakomliggande teorier och synsätt som ligger till grund för begreppet industriellt bostadsbyggande. Industriellt bostadsbyggandes historia beskrivs också samt vad det utvecklats till att vara idag.

3.1 Processer och den processororienterade organisationen

Enligt Sörqvist (2004) kan processer sägas vara en verksamhets byggstenar. De utgörs av alla de naturliga arbetsflöden som förekommer, t.ex. hur arbetet genomförs, vem som genomför arbetet och i vilken ordning det genomförs. Processer finns och kommer alltid att finnas i alla organisationer menar Sörqvist (2004), men de är inte alltid identifierade. Det är inte helt lätt att definiera exakt vad en process är skriver Ljungberg och Larsson (2001), men det är till stor fördel vid utvecklingsarbete att ha rätt kunskap med sig och god koll på vad det är man vill förbättra.

<p><i>Processer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - har en bestämd början och ett bestämt slut - har kunder och leverantörer - är repetitiva - beskriver flöden i organisationen - skapar kundvärde - har bestämda syften och mål <p>(Sörqvist, 2004)</p>

Larsson och Ljungberg (2001) beskriver processer på ett pedagogiskt sätt. En process kan liknas vid en väg. Den startar i "Behovsbyn" och slutar i "Tillfredsställelsebyn" och kan användas gång på gång. Olika projekt kan sägas utgöra olika resor längs vägen. På vägen finns det fordon och i dem människor, dessa utgör resurserna och kompetensen som behövs för att använda processen. Längs med vägen finns det gränser där farten sänks väsentligt. Detta kan sägas motsvara de ansvarsfördelningar som finns i verklighetens organisationer och som

ofta utgör flaskhalsar, förklarar Larsson och Ljungberg (2001). En flaskhals kan också vara delprocesser eller enskilda aktiviteter som begränsar genomflödet.

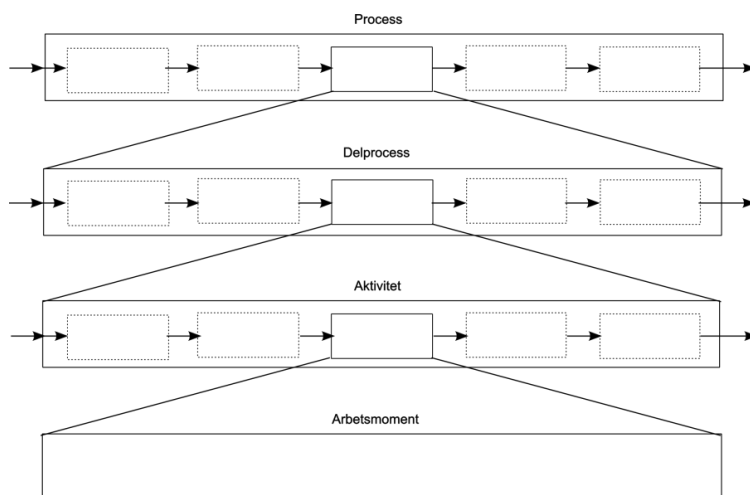
Enligt Modig och Åhlström (2011) uppstår alltid en kö precis före en flaskhals och de aktiviteter som finns efter flaskhalsen får då vänta på att bli genomförda. Denna extra väntan är oftast icke värdeskapande tid och bidrar till lägre effektiva flöden.

Det traditionella sättet att beskriva processer, att de kan jämföras med en kedja av aktiviteter, kan enligt Ljungberg och Larsson (2001) delvis anses vara för teknisk och snäv och den visar inte hur processen är relaterad till omvärlden. Utvecklingstendenserna pekar också mot mer nätverksbaserade organisationer där värdekedjor ersätts av värdenätverk. Som grund för processsynsättet skriver Ljungberg och Larsson (2001) att det finns idéer från flera olika discipliner så som logistik, kvalitet, produktionsutveckling och tjänsteutveckling. Mer kända begrepp så som Just In Time och Supply Chain Management baseras till exempel på ett processsynsätt. Ljungberg och Larsson (2001) tillägger dock att det är av största vikt att poängtera att alla processer i grund och botten syftar till att tillfredsställa ett kundbehov.

Processer kan delas upp i tre olika typer: huvudprocesser, stödprocesser och ledningsprocesser. Det är framförallt när man försöker styra och utveckla ett företags processer, förtydligar Sörqvist (2004), som det är viktigt att identifiera de olika. En indelning av processerna kan enligt Sörqvist (2004) se ut så här:

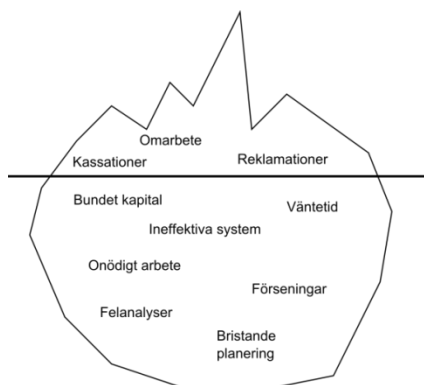
- **Huvudprocesser**- Skapar värde för de externa kunderna och är specifika för den aktuella verksamheten. De processer som organisationen finns till för, dess verksamhetsidé och vision.
- **Stödprocesser**- krävs för att andra processer ska fungera effektivt. tex. personalvård, IT-stöd och miljöarbete.
- **Ledningsprocesser**- Krävs för att styra och leda övriga processer så som strategisk planering, verksamhetsuppföljning och kompetenssäkring.

En process kan därefter också brytas ner i mindre delar, se Figur 2 nedan.



Figur 2- En process komponenter (fritt efter Sörqvist, 2004)

Modig och Åhlström (2011) visar att aktiviteterna kan delas upp i värdeskapande respektive icke värdeskapande aktiviteter. Värdeskapande är alla de aktiviteter som på något sätt förädlar objektet, det gör inte de icke värdeskapande. Det är viktigt att alltid utgå från kundens perspektiv tillägger Modig och Åhlström (2011) vid ett avgörande om något skapar värde eller ej. Sörqvist (2004) menar att en stor del av processerna ofta är icke värdeskapande och forskning har visat att de kan utgöra så mycket som 10-30 % av en verksamhets omsättning eller totala kostnadsmassa. Detta är dessutom endast den uppmätbara delen av de så kallade kvalitetsbristkostnaderna och ingen hänsyn har tagits till följd effekterna. Kvalitetsbristkostnader kan definieras som "de totala förluster som uppstår genom att ett företags produkter och processer inte är fullkomliga" (Sörqvist, 2004), se Figur 3.

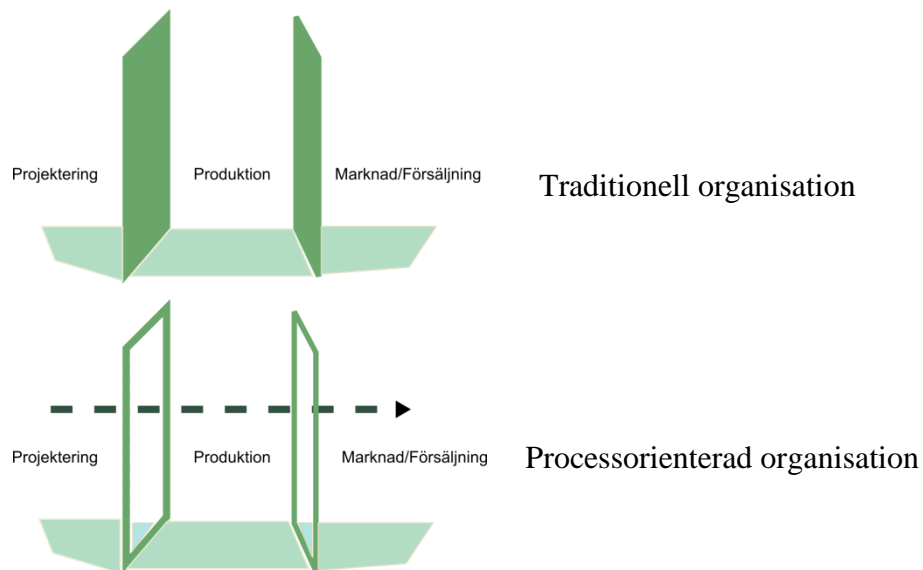


Figur 3- En verksamhets totala kvalitetsbristkostnader (fritt efter Sörqvist, 2004)

Sörqvist (2004) skriver att i en processororienterad organisation förutsätts det att alla medarbetare både "tänker" och "gör". Detta kan sägas ta vara på medarbetarnas kompetens på ett bättre sätt jämfört med i traditionella funktionsorganisationer där man jobbar enligt "tänk upp" och "gör nere", något som kan skapa en ömsesidig misstro mellan parterna. Enligt Sörqvist (2004) finns det i en funktionsorganisation också flera organisatoriska gränssnitt som bryter naturliga flöden. Den enskilde medarbetaren står inför högre krav och mer ansvar i en processororienterad organisation, tillägger Ljungberg och Larsson (2001), men får också mer stimulans och bättre helhetssyn. Att verksamheter vanligtvis är utformade som funktionsorganisationer handlar mer om traditioner än om ändamålsenlighet. Ljungberg och Larsson (2001) menar att de är välbeprövade, men att vad som fungerade igår inte garanterar något för morgondagen.

Samhället har på relativt kort tid övergått från industrisamhälle till kunskaps- och informationssamhälle, skriver Ljungberg och Larsson (2001) och menar att kraven på organisationer har förändrats. Fokus på kundbehov har blivit större då övergången har inneburit en ökad tjänsteproduktion på bekostnad av varuproduktion samt att tjänsteinnehållet i en produkt har blivit allt större. Detta har lett till att andra krav ställs på produktionen, förklarar Ljungberg och Larsson (2001) och menar att den processororienterade nu ses som mer fördelaktig. Man har insett att det är kombinationen av vara och tjänst som löser kundens problem. Ljungberg och Larsson (2001) förtydligar att det är processerna som skapar lönsamhet och tillfredsställer kunderna, inte individen, avdelningen eller funktionen. Om framgång nås eller ej beror på den kollektiva insatsen mot gemensamma mål. Processerna skapar i väsentlig grad också differentiering och konkurrenskraft då de är "immateriella" och oftast dolda för konkurrenter, menar Larsson och Ljungberg (2001).

Ljungberg och Larsson (2001) skriver att många av de problem som organisationer upplever beror på att samordningen mellan olika enheter och avdelningar är bristfällig. Detta illustreras i Figur 4 nedan. Det finns många förbättringsmöjligheter att göra i gränssnitten. Processarbete kan då utgöra en viktig faktor då det framförallt fokuserar på en helhetssyn.



Figur 4- Traditionell vs. Processorienterad organisation (fritt efter Lessing, 2006)

3.2 Supply Chain Management (SCM)

Supply Chain Management-konceptet har som utgångspunkt att kunden ska få rätt produkt, vid rätt tidpunkt, i rätt skick och till rätt kostnad. Paulsson et al. (2000) förklarar att begreppet växte fram under 1990-talet och de bakomliggande faktorerna var främst den snabba utvecklingen inom IT-området, minskade handelshinder, lägre transportkostnader samt stordriftsfördelar inom produktion och produktutveckling. SCM:s svenska översättning är *flödesekonomi* då det enligt Paulsson et al. (2000) handlar om att skapa effektivare dvs. mer ekonomiska flöden.

Mentzer et al. (2001) skriver att SCM är brett använt och finns inom alla typer av branscher. Logistik, som handlar om flöde av material, service och information kan sägas vara en del av konceptet. SCM innefattar också koordinering av och samarbete med leverantörer, distributörer och kunder tillägger Jones et al. (1997) för att det i hela försörjningskedjan ska finnas samordning inom och mellan företag.

Det saknas en entydig definition av begreppet, vilket Paulsson et al. (2000) menar beror på att begrepp som SCM utvecklas över tiden och därför har en begränsad hållbarhet. Ett enkelt försök kan vara:

"En integrerad filosofi för att leda det totala flödet i en distributionskanal från leverantör till slutkund"

Det viktigaste inom SCM är helheten påpekar Paulsson et al. (2000). Att man intresserar sig för både de interna och externa relationerna men framför allt samspelet mellan dem. För att få en effektiv försörjningskedja, tillägger Jones et al. (1997), är det viktigt att hela kedjan optimeras som ett system och att fokus inte är på de enskilda delarna. Målet är att styra flödet så att bästa totaleffektivitet i hela kedjan uppnås, skriver Paulsson et al. (2000).

Med en allt starkare konkurrens, förklarar Paulsson et al. (2000), har trenden blivit att företag fokuserar mer och mer på sin kärnverksamhet. Det räcker inte längre att vara bra på det man gör, man måste vara riktigt bra och det medför att man måste göra avgränsningar. Paulsson et al. (2000) skriver att många företag därför köper in tjänster som inte faller under kärnverksamheten, så kallat outsourcing. Företagen blir på detta sätt mer beroende av hur övriga företag i kedjan presterar då större del av

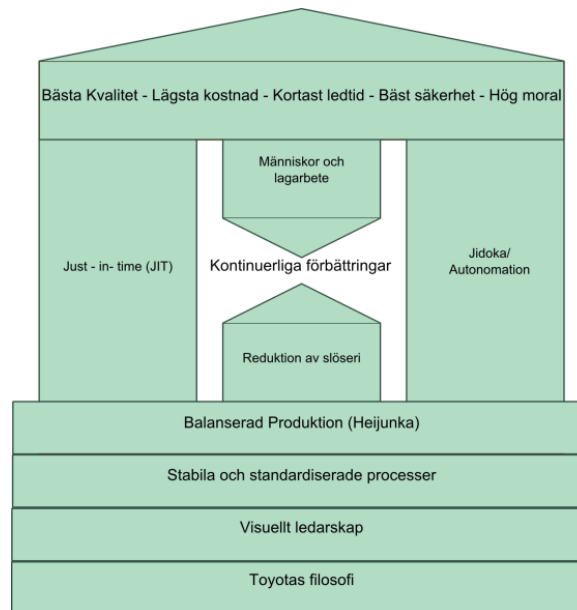
slutproduktens förädlingsvärde ligger i deras händer. Ju mer outsourcing och då också längre kedja ett företag har, desto större nytta har man av att analysera hela värdekedjan.

Ordet konkurrens får enligt Paulsson et al. (2000) också en ny innebörd då det inte bara gäller mellan olika företag utan också mellan olika värdekedjor. Vikten av att vara en del av en konkurrenskraftig kedja är stor då pris, kvalitet och egenskaper på slutprodukten till stor del bestäms av de övriga leden.

SCM har stor potential för att förbättra effektiviteten hos byggföretag. Christopher (2005) menar att ett bättre informationsflöde leder till bättre planering och ett mer effektivt samarbete mellan parter. Ute på byggarbetsplatsen kan detta resultera i mindre materialspill, jämnare process och minskad arbetstid.

3.3 Från Toyota Production System till Lean Construction

Det japanska bilföretaget Toyota Motor Corporation grundades år 1937. Toyotas företagsfilosofi är idag grunden till det välkända begreppet Lean som appliceras i många olika branscher, förklarar Modig och Åhlström (2011). Toyotas förändringsarbete startade då företaget såg problem i de stora lagermängder som produktionen krävde samt antalet fel som upptäcktes sent i produktionsledet. Detta tillsammans med resursbrist i landet tvingade företaget att fokusera på att optimera flödeseffektiviteten. Toyota utvecklade, enligt Ohno (1988), en stark företagsfilosofi med arbetsmetoder som leder till förbättrad kvalitet, korta ledtider och minskade kostnader. Modig och Åhlström (2011) beskriver att kärnan i Toyotas filosofi är en kundfokuserad verksamhet. Kunden styr allt från efterfrågan, design och funktion. Genom att eliminera aktiviteter som ur kundens perspektiv är icke värdeskapande får man bort de aktiviteter som enbart är slöseri. Syftet med att reducera slöseri är att öka produktens kundvärde samtidigt som produktionskostnaden minskar, förklarar Gerth (2008).



Figur 5- Toyota Production System (fritt efter Liker, 2004)

Toyota Production System, TPS, kan enligt Liker (2004) beskrivas genom ett hus där de olika delarna representerar element som gemensamt bygger upp helheten. Figur 5 visar uppbyggnaden av detta hus. En svag länk försvagar hela systemet. Huset visar hur företags filosofi, principer och metoder förhåller sig till varandra, menar Gerth (2008). Taket innehåller de mål som produktionssystemet strävar efter - bästa kvalitet, lägsta kostnad, kortast ledtid, bäst säkerhet och hög moral. Pelarna som bygger upp huset representerar två viktiga delar inom TPS. Den ena pelaren står för Just-in-Time principen. Genom ett dragande system där inget produceras innan en faktisk order existerar minimerar lagernivån och en kontinuerlig flödesprocess skapas. Rätt del ska levereras i rätt mängd i rätt tid. Den andra pelaren står för kvalitet. Jidoka som pelaren heter betyder felsäkring. Inga produkter som har någon form av fel ska skickas vidare i produktionsprocessen. Produktionen ska istället stoppas och orsaken till problemet identifieras. Med ett JIT system kan efterfrågan på produkten ändras utan att problem uppstår, förklarar Liker (2004). Gerth (2008) skriver att det dragande systemet kräver att logistiken integreras i produktionsprocessen. Gerth (2008) beskriver även grunden som pelarna vilar på. Grunden är Toyotas företagsstruktur som ska genomsyra både företaget, leverantörer och partners. Grunden består av ledarskap, stabila

och standardiserade processer samt en balanserad produktion.

Liker (2004) förklarar husets mitt. I mitten av huset är de anställda och minskning av slöseri placerade. En av grundtankarna i TPS är att eliminera icke värdeskapande aktiviteter, det vill säga slöseri.

7 Slöserier:
 -Överproduktion
 -Väntan
 -Onödiga transporter
 -Överarbete eller felaktig bearbetning
 -Överlager
 -Onödiga arbetsmoment
 -Defekta produkter/komponenter

(Liker, 2004)

Toyota har identifierat sju huvudtyper av slöseri som gäller inom produktion, produktutveckling och administration.

De anställda är företagets viktigaste resurs, förklarar Liker (2004), de utför själva arbetet och lär sig se slöseriet. Genom att fråga sig varför slöseriet uppstår sker det en ständig förbättring av processerna. Begreppet Genchi Genbutsu står för problemlösning där man med egna ögon ser vad felet är. Även ledningen ska vara involverad istället för att beslut endast tas baserat på data eller vad andra sagt.

Lean Production

Efter att forskare på MIT studerat Toyota Production System uppkom begreppet Lean Production, skriver Modig och Åhlström (2011). Denna produktionsmetod har enligt Liker (2004) dominerat tillverkningstrenderna de senaste tio åren. Modig och Åhlström (2011) beskriver principen för Lean Production:

”I Lean Production arbetar man med lagarbete, kommunikation och eliminering av slöseri för att uppnå kontinuerlig förbättring flödeseffektiviteten”

Liker (2004) skriver att i en Lean verksamhet definieras kundvärdet och värdeflödet. Fokus ligger på att produkten ska vandra genom värdeskapande processer. Det dragande systemet speglar kundfokus, förklarar Ohno (1988), alla aktiviteter initieras av ett verkligt kundbehov. Lean Production används idag framgångsrikt mer än bara i tillverkningsindustrin skriver

Womack och Jones (1996). Service, produktutveckling, administration, bygg och design är alla branscher där Lean- tänkandet appliceras.

Lean inom bygg

Lean inom bygg beskrivs som att kunna producera det kunden efterfrågar genom processer som förbrukar så lite resurser som möjligt, förklarar Hamon och Jarebrant (2007). I tillverkningsindustrin förflyttas material och komponenter mellan arbetsstationer. I byggindustrin är det istället yrkesarbetare, material och utrustning som ska skapa flöden i processen. Lean Construction är det samlade begreppet för Lean- tänkandet inom byggindustrin. Man strävar efter att implementera grundprinciperna från Lean Production i byggbranschen, förklarar Bertelsen (2004). Genom en uttalad produktionsprocess kan man med mindre ansträngning, färre maskiner, mindre tid och mindre slöseri effektivisera den traditionella projektbaserade byggprocessen, förklarar Hamon och Jarebrant (2007). Även om det i byggbranschen ofta är komplexa förhållanden där parametrar som plats, leverantörer och organisation ändras från projekt till projekt är det viktigt att skapa standardiserade produktionsprocesser inom bygg. Hamon och Jarebrant (2007) skriver att detta är viktigt för att identifiera slöseri och kunna bedriva förbättringsarbete. I Lean Construction bör det, enligt Bertelsen (2004), förutom produktionsstrategin även finnas en processtrategi. Processtrategin fokuserar på att uppnå bättre flöden genom hela organisationen. Hamon och Jarebrant (2007) skriver att planering, styrning, leverantörer, logistik och produktion kräver en gemensam strategi. Det krävs att alla vet sin roll i processen och arbetar efter samma mål. Ledningen, mellanchefer, platschefer, projektledare och medarbetare ska alla vara en del av förbättringsarbetet.

3.4 Strategi

Begreppet strategi beskriver en verksamhets långsiktiga överlevnad och framgång. Enligt Tangen (2008) kan begreppet strategi förklaras som:

”Strategi är ett centralt begrepp för en företagslednings samlade ambitioner och ansträngningar att etablera och kommunicera en gemensam, långsiktig färdriktning för en hel organisation.”

Det långsiktiga utvecklingsarbetet berör alla delar av en verksamhet såsom processer, avdelningar, projekt och funktioner.

Tangen (2008) menar att ett företags strategi kan delas in i tre olika nivåer, Företags-, Affärs- och Funktionell strategi. *Företagsstrategin* som är den översta nivån, behandlar inom vilka marknader företaget ska bedriva sin affärsverksamhet. Företagsstrategin anger enligt Gerth (2008) de långsiktiga målen, affärsidén, en definition av kunderna och hur framgång ska mätas. Företagsstrategin beskriver vilken av konkurrensfaktorerna process, produkt eller kundnärlighet som ska prioriteras. Bara för att företaget väljer ett fokusområde ska inte de andra bortprioriteras.

Olofsson et al.(2012) beskriver konkurrensfaktorerna enligt följande:

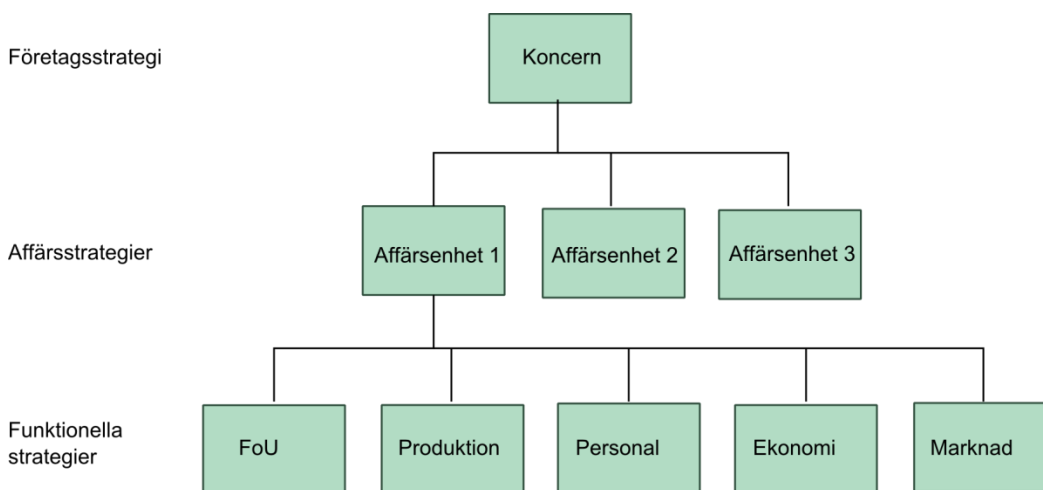
Processledande- Företaget konkurrerar inom ett givet marknadssegment med lägsta pris. Det ger fördelar som hög produktivitet och låg kostnad men nackdelarna en oflexibel produktion och ett företag som kan bli utsatt för prispress.

Produktledande- Företaget konkurrerar med att erbjuda tjänster som ger mervärde för produkten. På detta sätt kan företaget få mer betalt jämfört med processledande företag.

Nära kund- Företaget konkurrerar genom att producera det kunden efterfrågar. Detta ger lojala kunder och en fördel på marknaden men skapar samtidigt indirekta kostnader och instabila processer.

Gerth (2008) beskriver nästa nivå där företagets olika affärsområden som har sin egen *affärsstrategi* befinner sig. På denna nivå definieras behov och efterfrågan, kunder, utbud av varor och tjänster, kärnkompetens och konkurrensfördelar. Affärsstrategin innehåller de tre stora områdena marknadskrav, hantering av nuvarande och nya resurser samt funktionella mål och handlingsplaner. Syftet är att beskriva hur företaget når sin övergripande strategi. Affärsstrategin kan brytas ner i funktionella strategier där företagets resultat skapas.

Den lägsta nivån består enligt Tangen (2008) av de *funktionella strategierna* som fokuserar på att stödja affärsstrategin. De funktionella strategierna behandlar marknadsföring, forskning och utveckling, ekonomi samt personal och produktion. Gerth (2008) beskriver de funktionella strategierna som en samling planer och policys genom vilka företag försöker få konkurrensfördelar på marknaden.



Figur 6- Tre nivåer av strategier inom ett företag (fritt efter Tangen, 2008)

Tangen (2008) beskriver nyttan med att använda sig av uttalade strategier. Strategier kan användas på alla nivåer i ett företag med syftet att hela tiden positionera sig jämfört med andra. Genom att arbeta med uttalade strategier i hela företaget skapar man sig fördelar på marknaden.

3.4.1 Produktstrategi

Enligt Johnsson et al. (2012) består en produkt av en varudel och en tjänstedel. En produktstrategi innehåller angreppssätt för företag att arbeta med produkter, produktfamiljer och plattformar. Johnsson et al. (2012) beskriver vidare att det som krävs av företag för att utveckla sin produktstrategi är att arbeta marknadsorienterat. Genom att identifiera målgruppers behov och krav kan företag leverera rätt produkt till rätt kvalitet och rätt kostnad. Produktstrategin är nära kopplad till företagsstrategin och affärsidén (Johnsson et al, 2012). Gerth (2008) skriver att produktstrategin avgör produkternas variation samt produktvolym.

Enligt Johnsson et al. (2012) kan plattformar beskrivas som *"...ett synsätt där delområden samordnats så att ett byggföretag kan ha ett strategiskt förhållningssätt till marknadsutveckling och industrialisering"*

Begreppet produktplattform beskriver enligt Tangen (2008) en enhet som innehåller flera produkter eller produktvarianter. Genom en effektiv produktstrategi kan man på ett enkelt sätt utveckla och skapa nya produkter från produktplattformen, istället för att bygga varje projekt på en ny plattform (Tangen 2008).

En uttalad produktstrategi ger, enligt Tangen (2008), företag möjlighet att arbeta kundorienterat och konkurrera med sina produkter. Man kan konkurrera med sin produkt på olika sätt enligt Tangen (2008). Antingen genom att produkten är teknik-, kvalitet eller kostnadsledande eller genom att arbeta med ständigt kundfokus. Produktstrategin kan även vara vägvisande i vilka projekt som ska prioriteras. Att använda sig av en produktstrategi ger en ökad produktkvalitet, minskad produktkostnad, kortare utvecklingstid, minskad utvecklingskostnad och ökad utvecklingskapacitet.

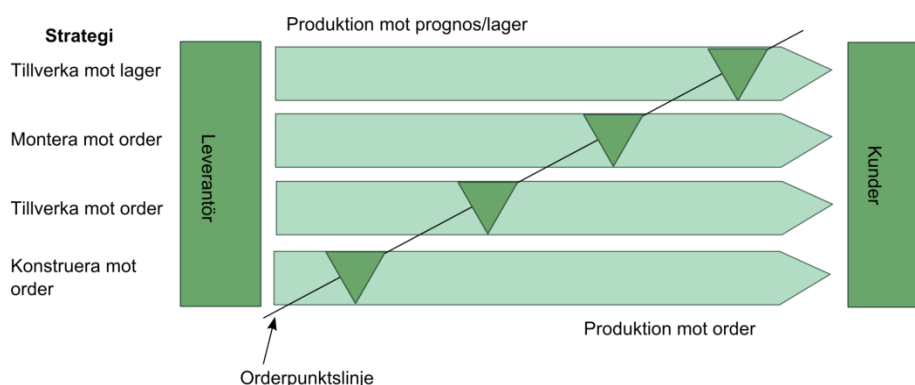
3.4.2 Produktionsstrategi

Ett produktionssystem är enligt Johnsson et al. (2012) de resurser, människor och maskiner, som samverkar på ett organiserat sätt för att uppnå ett uppsatt mål. Syftet med att använda en produktionsstrategi är att skapa rätt förmåga hos produktionssystemet, förklarar Tangen (2008). Det leder i sin tur till ett långsiktigt tänkande samt verkar som bas vid

utvecklingsarbete. Kunskap om produktionen ger PGS chans att hantera kundanpassningar och flexibilitetskrav. Gerth (2008) beskriver betydelsen av att även produktionsstrategin är marknadsorienterad. Man bör först definiera företagets övergripande marknadsstrategi och därefter se hur produkterna står sig relativt konkurrenterna för just denna marknad.

Valet av produktionssystem beror på produkternas variation, var kunden kommer in i processen och hur mycket kunden kan påverka produkten (Gerth, 2008). Enligt Tangen (2008) kan produktionssystemet både stärka och försvaga ett företags konkurrensförmåga. Genom att fastställa en produktionsstrategi kan produktionssystemet användas som konkurrensfördel (Tangen, 2008).

Den centrala delen av produktionssystemet är, enligt Johnsson et al (2012), tillverkningsystemet. Hela tillverkningsystemet ska vara utformat efter den produkt som ska levereras, förklarar Gerth (2008), som beskriver fyra typer av tillverkningsstrategier: tillverka mot lager, montera mot order, tillverka mot order och konstruera mot order. Dessa illustreras i Figur 7 nedan. *Tillverka mot order* kräver ett flexibelt flöde i produktionen, där varje projekt utgör en order och genererar en specifik produkt med nya krav på egenskaper och kvalitet. *Tillverka mot lager* förutsätter istället ett kontinuerligt flöde i produktionen. Stora kvantiteter av en produkt produceras då kontinuerligt och produkternas egenskaper samt kvalitet ändras inte.



Figur 7- Fyra olika tillverkningsstrategier (fritt efter Gerth, 2008)

Tangen (2008) skriver att det finns ett behov av systematik vid utveckling och utformning av produktionssystem. Dels för att sambanden mellan teknik, ekonomi och organisation blir mer komplexa och dels för att antalet intressenter i företaget är fler. Gerth (2008) skriver att både tekniska och mänskliga resurser är organiserade kring produktframtagningsprocessen. Tangen (2008) beskriver det på följande sätt:

”För att utveckla konkurrenskraftiga produktionssystem på ett systematiskt sätt krävs en röd tråd från den översta företagsstrategiska nivån ner till strategin för utveckling av produktionssystem.”

För att dra nytta av produktionsstrategin krävs det även en uttalad metod för att formulera och införa strategin i företaget. Tangen (2008) skriver vidare att det är viktigt att ta strukturella beslut för produktionen och skapa en infrastruktur som stödjer denna.

Val av produktionsstrategi baseras enligt Tangen (2008) på:

- Vilken *kapacitet* företaget besitter, vilka resurser och kompetenser som finns.
- Vilken *kvalitet* är det som efterfrågas?
- Vad finns det för metoder för *produktionsplanering*, på vilket sätt kan man skapa en styrning av material och produktion? Ska man använda sig av ett dragande system?
- Hur ser *organisationsstrukturen* ut?
- Hur ska företaget arbeta med *vertikal integration* dvs. vilka delar av produktionen ska köpas in/prefabriceras?
- Hur ser *produktionsprocessen* ut?

3.4.3 Utvecklingsarbete

Produkt- och produktionsstrategi utgör tillsammans det företag kan erbjuda sina kunder och bör på så sätt samordnas och drivas parallellt, förklarar Tangen (2008). Produkt- och produktionsutveckling får sitt stöd i produkt- respektive produktionsstrategin. Tangen (2008) skriver vidare att i produktutvecklingen tar företag fram nya eller förbättrade produkter och tjänster. För att säkerställa denna process är det viktigt att produktutvecklingen sker skilt från produktionen. Johnsson et al. (2012) skriver att nya lösningar bör testas och utvecklas separat innan de appliceras i projekt.

3.4.4 Mass Customization

Gerth (2008) beskriver Mass Customization som en strategi med standardiserade slutprodukter till lågt pris som möter marknadens krav på produktvariation. Verksamheten organiseras som ett mellanting mellan massproduktion och industriell kundanpassad enstycksproduktion. Detta åstadkoms genom en flexibel verksamhet som är tydligt definierad och systematiserad. Tanken enligt Gerth (2008) är att leverera kundanpassade produkter med massproduktionens effektivitet. Verksamheten måste klara av att konfigurera, det vill säga förändra, sin produktstruktur och sitt produktionssystem för att möta kundbehoven. Man ska helt enkelt maximera en produkts kundvärde genom företagets tidigare uppsatta ramverk. Detta genomförs genom ett samspel mellan marknad, kundvärde, produktmodell, produktkonfigurering och produktionssystem. Enligt Gerth (2008) ger den modulariserade produktstrukturen fördelen att komponenter kan masstillverkas och därefter kundanpassas.

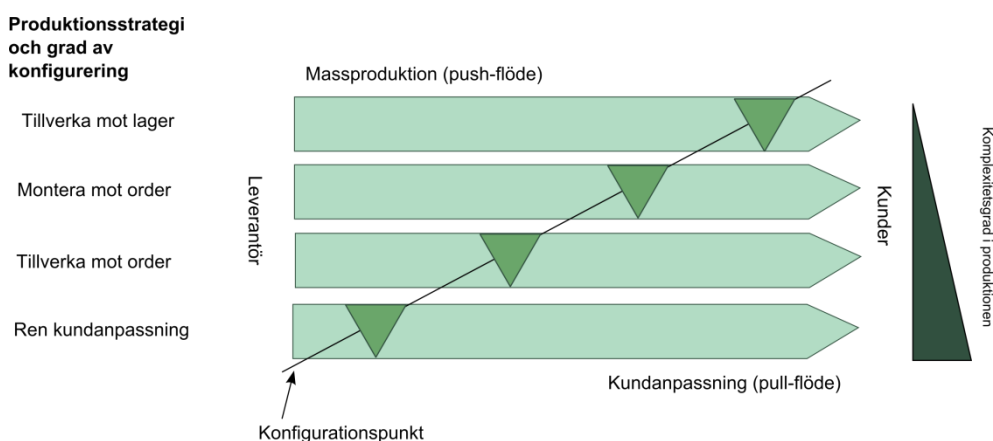
3.4.5 Modularisering

Kärnan i processen ligger enligt Gerth (2008) i att kundanpassa sin produkt genom produktkonfigurering. I produktkonfigurationsprocessen förändras produkten utefter ett givet ramverk och kundens önskemål. Ramverket för produkten baseras på marknadens identifierade behov. För att kunna genomföra konfigurering av produkter krävs utarbetade produktmodeller förklarar Gerth (2008). Jensen (2010) beskriver att en produktmodell innehåller fördefinierade komponenter och moduler samt regler för hur dessa kan användas för att skapa värde åt kunden. Jensen (2010) skriver

vidare att användandet av moduler gör att produkter kan variera i form och funktion. Detta samtidigt som komponenterna kommer från samma produktmodell. Enligt Gerth (2008) kan produktmodeller modulindelas, det vill säga byta plats, adderas eller tas bort för att skapa en delvis unik slutprodukt. Genom modularisering skapas, enligt Gerth (2008), robusta system, kontinuerlig produktförnyelse, produktionsutveckling och reducerad utvecklingstid. Motsatsen till modularisering är en odelad produktstruktur som istället är specifikt utformad och inte kan konfigureras.

3.4.6 Kundorderpunkt

Kundorderpunkten är en viktig aspekt ur produktionsstrategisynpunkt förklarar Gerth (2008). Produktionsprocessen får olika karaktär beroende på i vilket skede kunden kommer in i. Strategierna skiljer sig åt genom i vilken grad produkter kan konfigureras. Gerth (2008) skriver att kundens påverkan bestäms av var orderpunkten placeras i produktframtagningsprocessen. Om orderpunkten placeras längre fram i processen ges kunden mindre möjlighet att påverka slutproduktens utformning. Före orderpunkten kan systemet vara massproducerande medan efter orderpunkten specificeras kundens önskemål och hur produktdelarna ska kombineras. Genom val av produktionsstrategi kan företag styra hur man tillgodoser kundernas behov. Strategierna ger olika möjligheter för hur produkter kan konfigureras samt ger olika produktmodeller och tillverkningsflexibilitet. Gerth (2008) visar hur olika produktionsstrategier kan relateras till olika konfigureringsstrategier, se Figur 8 nedan.



Figur 8- Produktionsstrategi och grad av konfigurering (fritt efter Gerth, 2008)

Gerth (2008) skriver att samtidigt som produktkonfigurering skapar möjligheter för kunden genom produktvarianter leder det även till en komplexitet för produktionen. Detta dels på grund av hantering av information som planering, styrning och kontroll av produktionen. Fel produktkonfigureringsstrategi kan skapa problem med avseende på att produkthanteringen blir för svårhanterlig. Företag bör ta hänsyn till detta och anpassa sin produktkonfigureringsstrategi till den övergripande strategin för verksamheten.

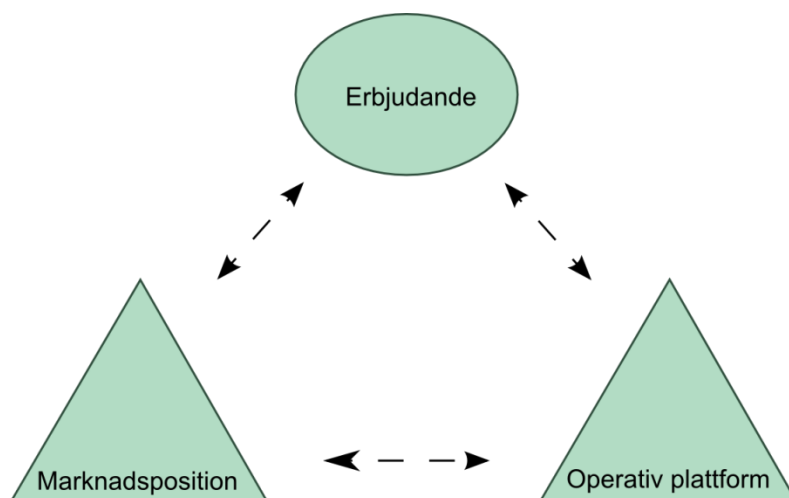
3.5 Affärsmodell

Begreppet affärsmodell definieras enligt Investopedia (2014) som:

” En plan som genomförs av ett företag för att generera intäkter och gå med vinst på verksamheten. Modellen innehåller verksamhetens komponenter och funktioner, liksom de intäkter som den genererar och de kostnader den ådrar sig ”

Affärsmodellen gör att företag kan tydliggöra var i processen värdeskapandet sker och öka förståelsen för sin roll i ett större perspektiv.

Brege et al. (2013) skriver att användandet av affärsmodeller inom det industriella bostadsbyggandet är viktigt för att se dess potential i konkurrens och lönsamhetssyfte. Olofsson et al. (2012) beskriver att konceptbyggande går hand i hand med marknadsanalyser till skillnad från det idag projektinriktade bostadsbyggandet. Genom att sätta det industriella bostadsbyggandet i ett affärsmodellperspektiv kommer man enligt Brege et al. (2013) få en ökad förståelse för hur det passar in i ett större sammanhang. Brege et al. (2013) skriver vidare att det även gett svar på varför genomslagskraften för det industriella bostadsbyggandet inte varit större än det är idag.



Figur 9- Affärsmodell (fritt efter Collin och Eckerby., 2008)

Inom bygg beskrivs affärsmodellen genom huvudkomponenterna **marknadsposition**, **erbjudandet** och den **operativa plattformen**. Dessa komponenter ska ge en koppling mellan omgivningen, vad företaget kan erbjuda samt de interna och externa resurserna, förklarar Brege et al. (2013). Sambanden mellan komponenterna visas i Figur 9 ovan.

Marknadsposition är den komponent som definierar och urskiljer marknaden. Olofsson et al. (2012) skriver att marknadspositionen enkelt kan beskrivas med frågan ”Vem är kunden?” Inom bostadsbyggandet är denna fråga ofta av flera dimensioner eftersom brukaren är skild från köparen, vilken i sin tur är skild från ägaren. Brege et al. (2013) skriver att det är viktigt för företag att identifiera vem man riktar sitt erbjudande mot. Dels inom vilket segment på bostadsmarknaden och dels inom vilka ramar för den industriella marknaden, förklarar Johnsson et al. (2013). När rätt marknadssegment blivit identifierat kan enligt Brege et al. (2013) en unik marknadsstrategi tas fram innehållande produkt, pris, lokalisering och marknadsföring. Andra mått kopplade till marknadsstrategin är marknadsandel, kundnöjdhet och varumärke. Brege et al. (2013) skriver vidare att eftersom resultatet av kunderbjudandet oftast är kopplat till leverantörer, partners och beställare är det viktigt att företag sätter sin roll i perspektiv till ett större nätverk. Hur konceptet ska säljas ingår även det i marknadsstrategin, förklarar Olofsson et al. (2012).

Den *operativa plattformen* består enligt Brege et al. (2013) av de resurser och kompetenser som företaget, leverantörer och partners besitter samt hur dessa är organiserade och disponerade. Olofsson et al. (2013) beskriver det som processen för att nå sitt slutmål, det vill säga hur produkten ska produceras och monteras på plats. En central del, särskilt inom det industriella bostadsbyggandet, är valet av byggsystem, skriver Olofsson et al. (2013). Vilken prefabriceringsgrad byggsystemet innehar påverkar möjligheten att göra affärer. Även projekteringsresurser och samordningsresurser är en viktig del av den operativa plattformen.

Erbjudandet är kanske den viktigaste delen av affärsmodellen eftersom den är direkt riktad till kunden, förklarar Olofsson et al. (2013). Brege et al. (2013) beskriver erbjudandet som det som binder samman den operativa plattformen med marknadspositionen. Erbjudandet beskrivs enligt Olofsson et al. (2013) som den produkt, tjänst eller kombination av dessa som erbjuds till kunden. Integrated solutions kallas den kombination av produkt och tjänst som anpassas till kunden. Det som skiljer de industriella byggarna åt är produkternas karakteristiska drag samt vilken tjänst som tillkommer. Erbjudandet är starkt kopplat till vilket åtagande de industriella byggarna har i byggprojektet, förklarar Olofsson et al. (2013). En leverantör kan kategoriseras som systemleverantör, funktionsleverantör eller specialistleverantör. Detta kan inom byggbranschen jämföras med byggnadsansvar, byggdelsansvar eller byggproduktansvar.

3.6 Industriellt bostadsbyggande i Sverige genom tiderna

Fram till 1800-talet var varken byggindustrin eller samhället industrialiserat. Johnsson et al. (2012) förklarar att kunskap om byggande spreds genom att dra lärdom från äldre generationer. Det var en och samma person som utformade, planerade och uppförde byggnader och då med lokalt material. En långsamt växande industrialisering började enligt Ramberg (2000) ta fart i Sverige kring 1800-talets mitt. Träförädlingen började ske maskinellt och Ramberg (2000) tillägger att den svenska industrialiseringen utgick från och länge vilade på järn- och trävaruhantering. Industrialiseringen medförde nya behov inom boendet och många invånare flyttade från ren landsbygd till landsbygdsindustrier och senare till industrier i framväxande tätorter. Som Johnsson et al. (2012) nämner kan detta sägas vara starten på urbaniseringen av Sverige.

Ramberg (2000) förklarar att under 1840-talet pågick det en livlig debatt och analys av arbetarfrågan i England, Tyskland och Frankrike. Länder som alla kommit längre i sin urbanisering. Enligt Johnsson et al. (2012) hade den ökade koncentrationen av människor i tätorter gjort att sanitära problem uppkommit. Ramberg (2000) skriver att detta ledde till diskussioner även i Sverige några år senare, om hur man här bäst skulle hantera bostadsfrågan och de sociala och hygieniska problemen. Det skapades dessutom en debatt i Sverige kring valet mellan fristående villor och flerfamiljshus tillägger Johnsson et al. (2012).

I Småland startades i slutet av 1800-talet Fogelfors bruk. Det var det första tillverkningsföretaget i Sverige som använde sig av kataloger för att presentera sina produkter. Fogelfors tillverkade olika serier prefabricerade typhus med trästomme (Johnsson et al., 2012).

Ramberg (2000) skriver att första världskriget 1914-1918 snabbt ledde till förändrade villkor för bostadsproduktionen. Byggnader kunde inte uppföras i den takt som behövdes, förklarar Johnsson et al. (2012). Ramberg (2000) tillägger att de ekonomiska förutsättningarna för nybyggande påverkades starkt negativt av kriget tillsammans med att den stundande bostadsbristen drev upp hyrorna. Bara första krigsåret sjönk bostadsproduktionen med en tredjedel skriver Ramberg (2000) och detta till stor del på grund av ökade priser på byggmaterial.

Bostadsbristen ledde till att behovet av att bygga många bostäder snabbt uppstod och det var nu som frågor om standardisering och industrialisering av byggandet började tas upp. Johnsson et al. (2012) skriver att år 1918 startades arbetet med att standardisera byggvaror, vilket gav stora fördelar för framväxandet av småhusindustrin som är beroende av standardmått.

År 1928 formulerade statsminister Per Albin Hansson idén om folkhemmet. Staten tog nu på sig ansvaret att bygga hem åt befolkningen, förklarar Johnsson et al. (2012), men skulle också lösa de sanitära problemen och erbjuda moderna bostäder där alla kunde rymmas. Samtidigt fick funktionalismen sitt genombrott i Sverige och enligt Johnsson et al. (2012) kom många av de nya idéerna att fungera som grund för industrialiseringen av bostadsbyggandet. Syftet med ett funktionalistiskt hem är att varje föremål ska fylla en funktion och underlätta hushållsarbetet, annars är den överflödig. Johnsson et al. (2012) skriver att under mellankrigstiden sågs industrialisering som ett medel att sänka byggkostnaderna.

Enligt Ramberg (2000) byggdes bostadsbristen bort under slutet av 1930-talet. När sedan andra världskriget bröt ut 1939 blev konsekvenserna för bostadsbyggandet de samma som man upplevde under första världskriget. Tack vare flertalet åtgärder från staten kunde dock situationen räddas och Ramberg (2000) förklarar att under krigets sista år var den totala nyproduktionen uppe i samma siffror som innan krigets början.

Åren efter kriget präglades av stabil tillväxt med en kontinuerlig välståndökning, skriver Ramberg (2000). Det var nu många fick betydligt bättre materiella levnadsvillkor och kunde bo i en modern bostad samt ha råd att köpa bil, tv och fritidshus. Kring 50- och 60-talet togs byggandets industrialisering upp på agendan igen. Ramberg (2000) skriver att ”stordrift” var det ord som styrde husbyggandets utveckling och att målet var att minska arbetskraftsbehovet och öka utbyggnadstakten. Det fanns troligen skilda åsikter i vilket byggsystem som skulle fungera bäst men det var inga tvivel om att det var genom industrins löpande bandprincip som det skulle ske.

En fortsatt utveckling av storskalig byggteknik var också given påpekar Ramberg (2000), då de statliga direktiv och ambitiösa kommunala planer som var aktuella då följde denna linje. Flera större kommunala företag kom att bygga egna elementfabriker och det blev så småningom allmänt känt att man med elementtillverkning fick lägre kostnader på grund av färre arbetare och snabbare byggtid.

Utvecklingen mot ett rationellt elementhusbyggande var relativt framskridet kring mitten av 1960-talet förklarar Ramberg (2000). För att ytterligare stödja utbyggnaden genomfördes ett antal förändringar i regelverket och 1967 sammanfattade regeringen de bostadspolitiska målen. Nu togs det politiska initiativ som förändrade synen på industriellt bostadsbyggande för all framtid och som till slut också löste bostadsbristen i Sverige. Projektet kallades Miljonprogrammet, förklarar Johnsson et al. (2012), och bestod i att regeringen skulle stötta utbyggnadstakten av bostäder under en period av 10 år då det i medeltal skulle byggas 100 000 bostäder varje år. Ramberg (2000) skriver att omkring en tredjedel av miljonprogrammet utgjordes av storskaliga höghusområden, en tredjedel av låga flerbostadshusområden och en tredjedel av småhus.

Runt 1975 slog en ekonomisk kris till förklarar Johnsson et al. (2012). Kritik mot folkhemmets ideal och den storskaliga utbyggnaden av förorterna tillsammans med att det nu fanns ett överskott på lägenheter, gjorde att den pågående expansionen stoppades. Ramberg (2000) skriver att inblandade aktörer nu insåg att det fanns en konkurrenssituation på bostadsmarknaden och att hyresgäster kunde ha olika önskemål och krav på lägenheter och bostadsområden. Enligt Johnsson et al. (2012) försökte problemen lösas genom att bland annat upprätta områdeskontor för hyresgäster och att skapa en utökad dialog kring de boendes behov. Byggbranschen började kring denna tid att långsamt ställa om från tung industriproduktion till att även erbjuda tjänster.

Genom högkonjunktur i kombination med statligt stöd upplevde enligt Johnsson et al. (2012) byggbranschen några gyllene år på slutet av 1980-talet. Kunden stod nu helt i fokus och marknadsorienteringen ledde till att de boende till slut helt sågs som kunder till byggaren. Johnsson et al. (2012)

förklarar att detta resulterade i att många flerbostadshus byggdes om för att bättre passa de boendes behov.

Johnsson et al. (2012) skriver att år 1994 togs de sista statliga subventionerna bort med hopp om att skapa nya strategiska allianser mellan parterna på byggmarknaden och för att helt låta tillgång och efterfrågan styra det som byggs och byggs om. Enligt Ramberg (2000) var mycket av det som skedde i branschen under 1990-talet en reaktion på omvärldens förändring. Både byggande och förvaltning påverkades av elektronikens utveckling och ett allt större samhällsligt intresse för miljöfrågor.

I dagsläget finns det så kallad regional obalans i Sverige menar Johnsson et al. (2012), något som har skapat en ny rörelse på marknaden. Det finns tillräckligt med bostäder för att alla människor i landet ska ha någonstans att bo men fördelningen geografiskt är inte optimal. I storstadsområdena råder det brist på bostäder skriver Ramberg (2000) och menar att problemet beror på den allt för låga nyproduktionen som i sin tur är en följd av allt högre produktionskostnader. Johnsson et al. (2012) förklarar att en lösning kan vara att göra framtidens boende mer diversifierat, att byggare vågar specialisera sig mot särskilda nischer t.ex. seniorboende och inte bygger för alla typer av kunder.

3.7 Industriellt bostadsbyggande idag

Begreppet industriellt bostadsbyggande får många att tänka på prefabricering av byggdelar och det kan sägas vara delvis korrekt. Johnsson et al. (2012) skriver att historiskt sett så har prefabricering varit den mest centrala och använda delen i att arbeta industriellt i byggbranschen. På senare tid har begreppet dock kommit att innefatta mycket mer. Prefabricering är fortfarande en central del men för att uppnå ett utvecklat industriellt bostadsbyggande så krävs det ett flertal andra samverkande delar. Moderna och välkända produktionsfilosofier så som Lean Production och Supply Chain Management, som används flitigt i tillverkningsindustrin har fått verka som bas och inspiration för konceptet industriellt bostadsbyggande.

Från att tidigare främst beröra tekniska aspekter har nu också process och organisatoriska aspekter integrerats (Lessing, 2006). Begreppet Industriellt bostadsbyggande är komplext men en föreslagen definition har tagits fram av Lessing (2006):

”Industriellt bostadsbyggande innebär en välutvecklad byggprocess med en genomtänkt organisation för effektiv styrning, beredning och kontroll av ingående aktiviteter, flöden, resurser och resultat med användning av högförädlade komponenter med syfte att skapa maximalt värde för kunden”

Lessing (2006) har tagit fram en modell som består av åtta karakteristiska delområden som alla är nödvändiga för att industriellt bostadsbyggande ska fungera och kunna bilda effektiva produktionssystem för bostäder. Det finns dock flera olika sätt att tolka industriellt bostadsbyggande på vilket har gjort att olika företag har utvecklat olika system med skiftande fokus (Lessing, 2006). Målet är dock alltid att skapa en välutvecklad process och struktur för genomförandet av byggprojekt. Detta för att kunna uppnå effektivitet och samtidigt uppfylla kundernas krav och önskemål i de byggnader och bostäder man levererar (Lessing, 2006).

En industriell byggprocess måste utformas så att erfarenheter och kunskap systematiskt kan kopplas till processen. Arbetet med att kontinuerligt förbättra processerna kan sägas utgöra ett nionde delområde som måste integreras i de övriga åtta. Basen för utvecklingsarbetet kan delas upp i två huvudsakliga plattformar, en teknisk plattform och en processplattform (Lessing, 2006).

3.7.1 Karakteristiska delområden inom industriellt bostadsbyggande

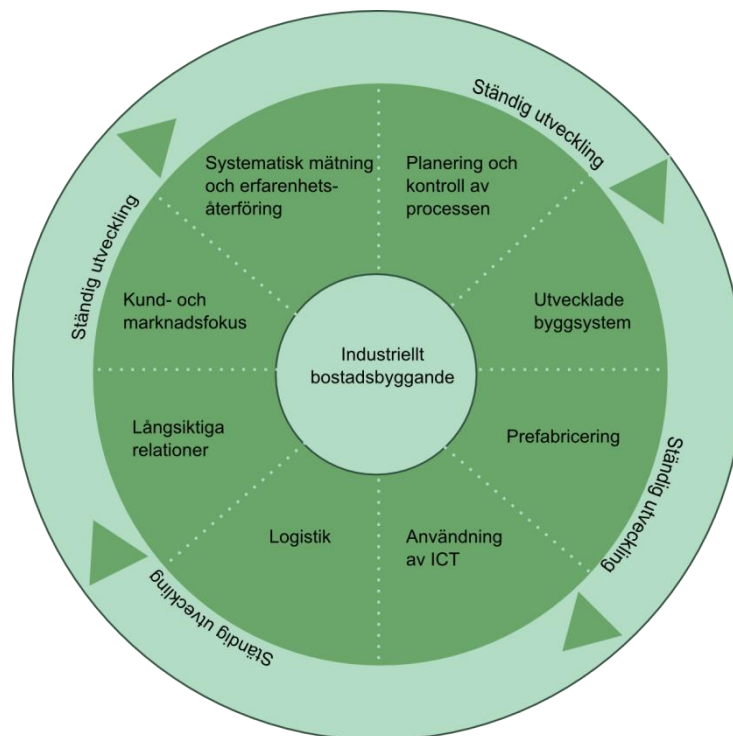
Industriellt bostadsbyggande kan delvis illustreras genom åtta ömsesidigt beroende delområden (Lessing, 2006).

Processplattformen:

- Planering och kontroll av processen
- Systematisk mätning och erfarenhetsåterföring
- Kund- och marknadsfokus
- Långsiktiga relationer mellan aktörer
- Logistik integrerat i byggprocessen

Tekniska plattformen:

- Utvecklade byggsystem
- Prefabricering
- Användning av informations- och kommunikationsteknik (ICT)



Figur 10- Industriellt bostadsbyggandes 8 delar (fritt efter Lessing, 2006)

Planering och kontroll av processen

Planering och kontroll av processen är viktigt för att kunna leverera maximalt värde till kunden samt för att minimera fel och icke värdeskapande aktiviteter. Effektiva processer uppnås enligt Lessing (2006) genom tydlig struktur och styrning från idéstadiet till färdigställandet av byggnaden.

Ett traditionellt och industriellt byggprojekt skiljer sig åt i frågan om hur resurser hanteras. Lessing (2006) skriver att i industriellt bostadsbyggande tillförs resurser i en tillverkningsprocess medan det i ett traditionellt projektbaserat byggande är de enskilda byggprojekten som tillförs resurser. Detta kan förklaras med att man traditionellt sett fokuserar på projektet i planeringsprocessen. Vad gäller ett industriellt bostadsbyggande så är istället projekten en räckta produktionsordnar som passerar en tillverkningsprocess.

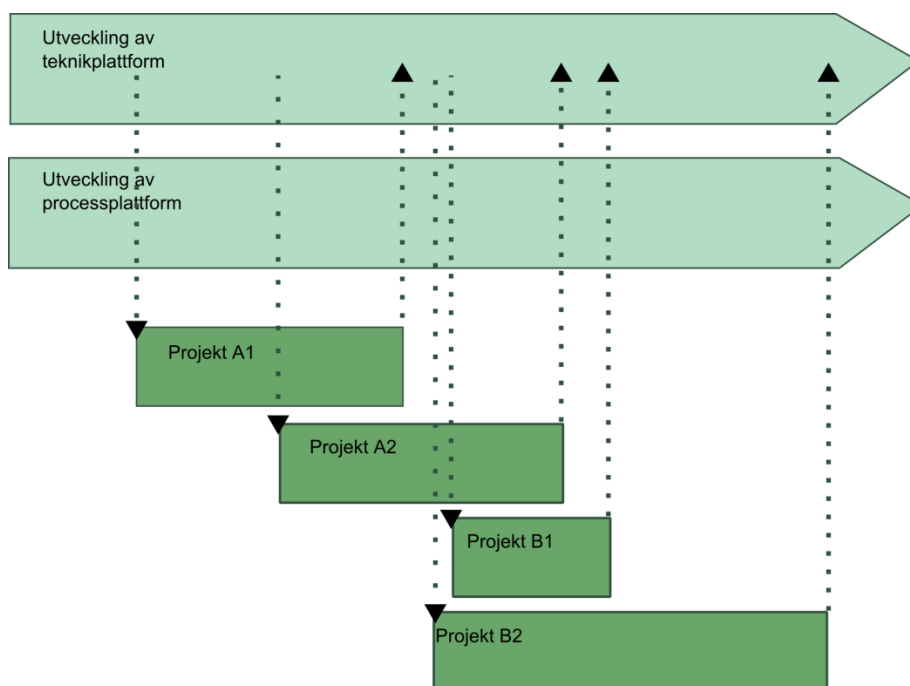
Det finns två huvudprocesser som i olika grad integreras av industriella byggare: Projektering och Produktion. Det finns flera olika metoder och verktyg för att styra och kontrollera en verksamhet. Nackdelen är att kombinationen av de olika metoderna ibland får negativa konsekvenser för produktiviteten i företaget. Koncept som t.ex. Lean produktion har därför börjat användas av flera företag som jobbar med industriellt bostadsbyggande som ett försök att få planering och kontroll av verksamheten att linjera (Lessing, 2006).

Systematisk mätning och erfarenhetsåterföring

Erfarenhetsåterföring anses enligt Lessing (2006) vara en av de svåraste delprocesserna att skapa ett fungerande flöde i. Det är samtidigt en av grundförutsättningarna för att en förbättringscykel ska fungera. Då industriellt bostadsbyggande till stor del handlar om att använda och förfinas teknik, metoder och lösningar är det viktigt att bra material tas fram som kan fungera som underlag för vidareutveckling.

Mätningar som genomförs ska ge en bild av var kvalitetsnivån på produkten ligger menar Lessing (2006) men är samtidigt viktiga för att kunna styra processen. För att ge effekt måste en mätning därför: mäta parametrar som är relevanta för processen, mäta parametrar som är kopplade till företagets strategi, kontinuerligt samlas in, följas upp och analyseras.

Erfarenheter från projekt kommer in dels via direkt återkoppling vid fysiska möten men också genom systematisk mätning nedströms i processen. Lessing (2006) skriver att erfarenhetsåterföring i stort handlar om att samla in erfarenheter från de som är kunder till processen och återföra dem till processen. Erfarenheterna kan och bör därefter läggas in i en databas för att fler än den enskilde individen ska kunna dra nytta av dem.



Figur 11 Erfarenhetsåterföring inom industriellt bostadsbyggande (fritt efter Lessing, 2006)

Kund- och marknadsfokus

För ett industriellt byggföretag handlar kund- och marknadsfokus om att organisera sig kring den produkt man erbjuder. Det är den valda produktstrategin och byggsystemet som bestämmer om kunden antingen är byggherren eller en annan entreprenör i byggprocessen skriver Lessing (2006).

Lessing (2006) menar att tydligt kundfokus är nödvändigt för att kunderna ska kunna erhålla rätt produkter med rätt kvalitet och till rätt kostnad. Genom systematiska undersökningar och utredningar kan man ta reda på kundernas prioriteringar och sedan implementera dessa som krav i den industriella byggprocessen. Då marknaden delas upp i målgrupper och segment förklarar Lessing (2006), att förutsättningar skapas för att utveckla olika koncept och system för att möta de olika gruppernas behov och krav. Viktigt att nämna tillägger Lessing (2006) är att privata och offentliga byggherrar därutöver också måste säkerställa att ägarens ekonomiska krav på lönsamhet genom investeringen kan tillfredställas. Detta kan uttryckas i både företags- och samhällsekonomiska termer.

Långsiktiga relationer mellan aktörer

Den industriella byggaren är mycket mer intresserad och beroende av långsiktighet än de som arbetar traditionellt skriver Lessing (2006). Då man arbetar med produkt- och processfokus krävs långsiktighet i både processens stabilitet och produktens utveckling och dess tjänsteerbjudanden. De organisatoriska skillnaderna gör att huvudfokus ligger på tillverkningsystemen och/eller fabriken för de hårt knutna tekniska lösningar som används. Lessing (2006) menar att då värdeskapandet men också kostnadsförbrukningen är högst i fabriken, som i sig är en stor investering, så måste denna hållas igång hela tiden. För att stötta fabriken kontinuerliga flöde är det därför avgörande att knyta långsiktiga avtal med leverantörer, underentreprenörer och konsulter. Kraven på den industriella byggaren är många förklarar Lessing (2006) då man dels måste lära upp sina samarbetspartners i sitt arbetssätt och system men också erbjuda förmånliga kontrakt och avtal som gynnar och motiverar dem. Lessing (2006) tillägger att de långsiktiga relationerna också innebär att projekt kan påbörjas snabbare då t.ex. leverantörer inte behöver utvärderas och upphandlas inför varje nytt projekt.

Logistik integrerat i byggprocessen

Enligt Lessing (2006) kan logistik beskrivas som planeringen av hur resurser skall organiseras för att maximera nyttan av dem. Logistik är också en viktig faktor för att komponenter, material och arbete ska kunna flöda genom processen. Lessing (2006) skriver att det för den industriella husbyggaren ställs höga krav på att materialflödet integreras i byggprocessen och anpassas till verksamheten eftersom aktiviteter flyttas uppströms i värdekedjan, från byggarbetsplatsen till fabriken där prefabricering utförs. Lessing (2006) skriver att graden av produktansvar är det som avgör hur genomgripande den logistiska lösningen i systemet kan vara.

Utvecklade byggsystem

Byggsystem används i projektering och produktion av byggprojekt och består av specifika lösningar för byggnadens alla delar. För att uppnå en effektiv process som minimerar fel och brister så sker utvecklingen av systemen i separata produktutvecklingsprocesser. Genom att testa, korrigera och grundligt gå igenom utformningen av byggsystemet, kan man säkerställa god kvalitet och att det sker kontinuerliga förbättringar skriver Lessing (2006).

Byggsystem kan utformas med olika grad av flexibilitet och man pratar ofta om öppna eller slutna byggsystem. Lessing (2006) skriver att ett öppet byggsystem är uppbyggt på måttstandardiseringar och består av delar som kan sättas samman med delar från andra byggsystem. Ett slutet byggsystem är oftast komplett och ett enda företag levererar samtliga delar. Ett slutet byggsystem lämpar sig därför främst för totalentreprenader.

Prefabricering

Enligt Lessing (2006) innebär prefabricering att förtillverka en produkt helt eller delvis på en annan plats än montageplatsen. Vad gäller industriellt bostadsbyggande så betyder detta att byggdelar tillverkas i en miljö anpassad för rationell produktion där lämpliga hjälpmedel, en god arbetsmiljö och rätt utrustning finns att tillgå. Lessing (2006) skriver att kartläggningar av byggprojekt oftast visar på att byggdelar hade gynnats av att tillverkas i fabriksmiljö.

Prefabriceringsgraden av byggdelar bör därför maximeras och delarna göras så klara som möjligt för montage, allt för att minimera antalet arbetsmoment ute på byggarbetsplatsen.

Lessing (2006) skriver att det finns tre huvudgrupper av byggsystem som utgör grunden för prefabricering.

- Pelar-balk-stomme med bjälklag
- Lastbärande väggar med bjälklag (plana element)
- Volymelement eller moduler

De olika huvudgrupperna ger olika förutsättningar för prefabricering så som prefabriceringsgrad, transportkrav och montagemetod.

Användning av informations- och kommunikationsteknik

ICT- verktyg utvecklades främst för att automatisera rutinuppgifter skriver Lessing (2006) men på grund av datorns förmåga att förvara stora mängder data och möjligheten att kombinera dem på nya sätt, har mängder av nya användningsområden hittats. Moderna ICT- verktyg möjliggör effektiv hantering av förändringar, uppdateringar och utbyte av information påpekar Lessing (2006) något som är avgörande när det handlar om att skapa effektiva processer. Informationsmodeller gör att byggnader kan skapas virtuellt och att viktig information så som ekonomiska kalkyler, energiberäkningar och tidsplaner för produktion kan kopplas till dem. Flertalet metoder som tagits fram för att uppnå effektivare produktion hade enligt Lessing (2006) ej kunnat användas om datorverktygen inte funnits.

3.7.2 Bedömningsmodell för industriellt bostadsbyggande

Modellen som är framtagen av Lessing (2006) visar på ett enkelt sätt graden av industriellt bostadsbyggande i ett företag, projekt, koncept etc. och kan fungera som ett värdefullt verktyg vid utvecklingsarbetet mot ett mer industriellt bostadsbyggande. Konceptet består av åtta delområden som alla behövs för att en helhet ska åstadkommas. Lessing (2006) skriver att många delområden beror av varandra och att satsningar på ett delområde också kan ge effekter inom andra. För att se vilken nivå företaget ligger på inom olika delområden och var förbättringsåtgärder bör sättas in kan modellen användas som ett analysverktyg.

Lessing (2006) tillägger att vilken strategi, företagskultur, historia och teknisk utveckling som olika företag har till stor del påverkat hur långt de kommit i sin utveckling och implementering av olika delområden. Med hjälp av modellen kan företag på ett strukturerat och organiserat sätt driva sitt arbete i att utveckla sina arbetsprocesser. Bedömningsmodellen kan hittas på sidan 154-155 i Jerker Lessings licentiatavhandling "*Industrialised House- Building, Concept and Processes*" från 2006.

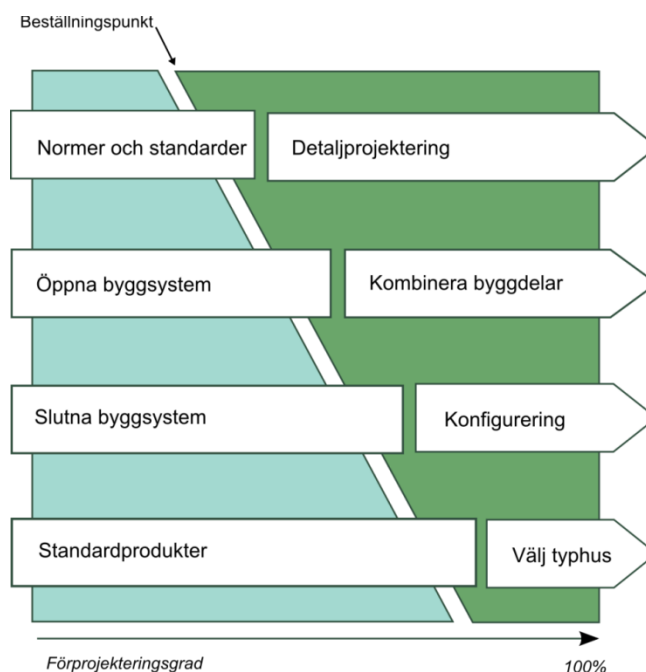
3.8 Fyra olika produktionsstrategier

Den punkt där kunden kommer in i företagets process under projekteringen kallas beställningspunkt förklarar Lessing (2012). Beställningspunkten kan också beskrivas som hur mycket av produktens utformning beställaren eller beställarens ombud kan och får påverka. Efter beställningspunkten tillverkas produkten mot beställarens order och inga fler önskemål kan tas omhand.

Figur 12 nedan visar de fyra olika produktionsstrategier som finns:

Detaljprojektering, Kombinera byggdelar, Konfigurering och Välj typhus.

Johnsson et al. (2012) skriver att beroende på hur företaget väljer sin beställningspunkt, blir ramarna för produktansvaret och produktutformningens inverkan på processen olika.



Figur 12- De fyra produktionsstrategierna inom industriellt bostadsbyggande (fritt efter Johnsson et al., 2012)

Detaljprojektering: Den lägsta nivån för ett definierat byggsystem och kan sägas representera "traditionellt" byggnadssätt. Enligt Jensen (2010) kan projekten utgöras av komplexa flerbostadshus, kontor, arenor och fabriker. Produktspecifikationen baseras huvudsakligen på kundkrav, normer och standarder.

Kombinera byggdelar: Produkterna baseras på användandet av anpassningsbara tekniska plattformar. Johnsson et al. (2012) förklarar att plattformarna kan innebära att det finns restriktioner för mått och vilka tekniska lösningar som ska användas, exempelvis standardiserade takhöjder eller fönstertyper. För ett industriellt byggföretag motsvarar detta ett grundläggande byggsystem. Jensen (2010) skriver att flera av de stora entreprenadföretagen i Sverige, så som Skanska (Xchange), Peab PGS och NCC (Bostadsplattform) arbetar på detta sätt.

Konfigurering: Innebär att produkterna baseras på moduler och standarddelar. Enligt Johnsson et al. (2012) kan projekt levereras snabbare och med mer exakta leveranstider då produktion i fabrik och på byggplats sker enligt standardiserade metoder. Då det industriella byggföretaget själva utför delar av detaljprojekteringen finns generellt färre variationsmöjligheter som beställaren kan påverka. Johnsson et al. (2012) nämner Lindbäcks Bygg, Moelven Byggmodul och Flexator som exempel på företag som arbetar med konfigurering.

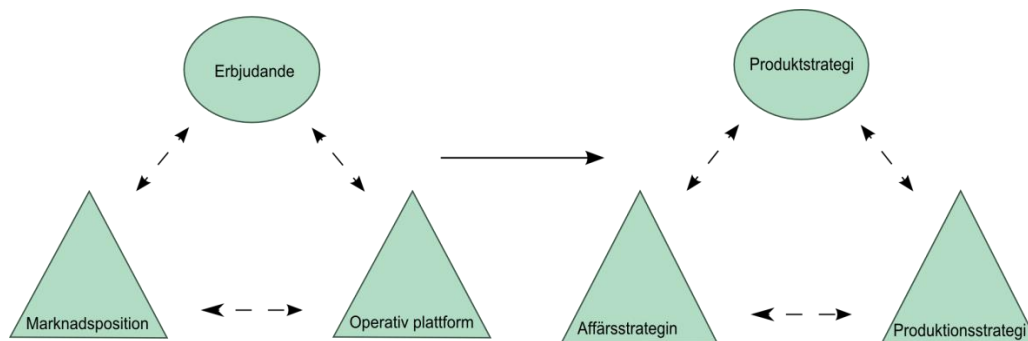
Välj typhus: Produkterna finns bara i ett antal varianter och är så kallade ”kataloghus” där förändringsmöjligheterna är begränsade. De olika hustyperna är färdigprojekterade och konfigurerade mot prognoser förklarar Johnsson et al. (2012), utan att reella kunder behövt lägga någon order. Ett förtydligande exempel ges av Jensen (2010) som nämner konceptet Skanska ModernaHus där kunden kan välja mellan 6 olika hustyper som är mellan 3 och 8 våningar höga. Husen kan sedan modifieras för att passa kunden bättre genom olika tillval så som utvändigt design och energieffektivitetskrav.

3.9 Syntes av teori

Genom att identifiera likheter och dra paralleller mellan den allmänna teorin om strategier (kapitel 3.4) och affärsmodellen för industriellt bostadsbyggande (kapitel 3.5), kan slutsatser dras beträffande innehållet i produkt- och produktionsstrategier för industriellt bostadsbyggande.

Erbjudandet är, som tidigare beskrivits, den del av affärsmodellen som är riktad mot kunden. Erbjudandet beror på den industriella byggarens roll i byggprocessen och består både av själva produkten samt vilka tjänster som medföres till kunden. I teorin beskrivs produktstrategin som företagets arbete med produkter, produktmodeller och plattformar. Även vikten av att identifiera målgruppens krav och behov beskrivs som en central del av produktstrategin. Den operativa plattformen består enkelt beskrivet av resurserna företaget har och tillvägagångssättet för att nå uppsatta mål. En liknande beskrivning görs i teorin om produktionsstrategin där vikten av att optimera sina resurser i ett produktionssystem diskuteras. Den tredje och sista komponenten i affärsmodellen är marknadspositionen, där kunden beskrivs och företagets roll i byggprocessen identifieras. Affärsstrategin för ett företag har en likartad framställning, ”På denna nivå definieras behov och efterfrågan, kunder, utbud av varor och tjänster och konkurrensfördelar”.

På så sätt kan man, hos ett företag som arbetar med industriellt bostadsbyggande, koppla erbjudandet i affärsmodellen till produktstrategin. Man kan på samma sätt koppla den operativa plattformen till produktionsstrategin för företaget och marknadspositionen till affärsstrategin. Detta illustreras i figur 13 nedan.



Figur 13- Affärsmodellen kopplad till produkt- och produktionsstrategi (fritt efter Collin och Eckerby., 2008)

Som slutsats av detta kan nedanstående parametrar sägas definiera en industriell bostadsbyggares produkt-, produktion- och affärsstrategi. Detta kommer senare användas som grund för att analysera respektive fallföretag.

I **produktstrategin** för ett industriellt koncept bör följande parametrar identifieras:

- Vad är erbjudandet i konceptet?
- Vilken typ av byggnader levererar företaget ?
- Vilken kvalitetsnivå håller produkten?
- Vem är kunden och vilka kundkrav finns?
- Hur förhåller sig prisnivåerna till kostnadsnivåerna?

I **produktionsstrategin** för ett industriellt koncept bör följande parametrar identifieras:

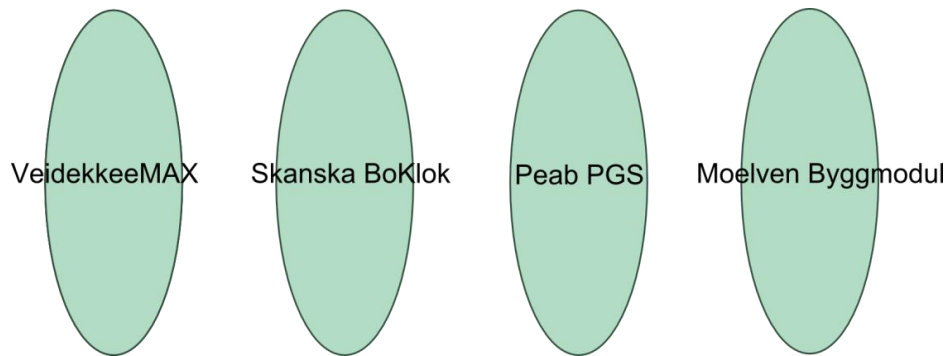
- Vilken prefabriceringsgrad används?
- Hur mycket arbete görs på byggarbetsplatsen?
- Producerar man byggsystemet i egen fabrik eller köper man in från leverantörer?
- Hur ser den utvecklade produktplattformen ut?
- Hur mycket av produkten är fördefinierat, dvs hur mycket har kunden möjlighet att konfigurera?

I **affärsstrategin** för ett industriellt koncept bör följande parametrar identifieras:

- Företagets roll i värdekedjan?
- Hur ser relationerna ut uppåt respektive nedåt i värdekedjan?
- Vem är företagets direkta kund?
- Vad finns för relation till slutkunden?
- Vilka faktorer kommer bidra till konceptets intäkter, (snabbhet/volymer/hög kvalitet/kundfokuserat)?

4 Fallstudie på fyra industriella bostadskoncept

Insamlad data i form av observationer, fördjupande samtal och dokument gällande de fyra fallföretagen sammanställs och beskrivs. Som grund har frågeformuläret i Appendix A använts. Fallföretagen beskrivs enligt de åtta delområden som Lessing (2006) redogör för i sin modell för industriellt bostadsbyggande, se kap 3.7.1.



Figur 14- Översikt över de fyra fallföretagen

4.1 Veidekke MAX



Figur 15- VeidekkeMAX installationsmodul (Veidekke, 2014)

Planering och kontroll av processen

I VeidekkeMAX finns utformat en teknikplattform som tillsammans med företagets redan framtagna processplattform och verktygs- och organisationsplattform skapar en helhet.



Processplattformen bygger på Lean Construction och består av tre delar, VPS- Veidekkes produktionssystem, VDC- Virtual Design and Construction och MI- Medarbetarinvolvering. Verktogs- och organisationsplattformen är de verktyg som används och vilka medarbetarna är.

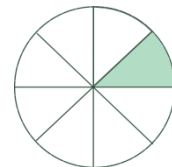
Veidekke utför projekteringen med ICE- metoden (Integrated Concurrent Engineering). ICE innebär att konsulter, arkitekter och projektets byggherre samlas i ett rum och diskuterar och planerar tillsammans.

Montageanvisningar är framtagna för de olika delarna för att undvika missförstånd och få bättre effektivitet. För en del specifika aktiviteter finns det färdiga ”verktygsvagnar” som innehåller allt material, alla verktyg och all utrustning som behövs för att utföra aktiviteten.

Det är Veidekkes vanliga produktionsenhet som har hand om VeidekkeMAX och det finns således inte en enskild avdelning som enbart jobbar med konceptet. Tanken är att vilken arbetschefsgrupp som helst ska kunna arbeta med VeidekkeMAX projekt, men att speciella team används som kontinuerligt jobbar med VeidekkeMAX- projekt.

Utvecklade byggsystem

Veidekke har inspirerats av biltillverkningsindustrins användande av teknikplattformar. Tumregeln var att hitta de byggnadsdelar som inte är värdeskapande för slutkunden och sedan standardisera dessa. Dessa byggnadsdelar är exempelvis väggar, pelare, trappor samt strukturelement men också layouter för trapphus och hisschakt. Genom modularisering kan de standardiserade delarna sedan sättas ihop till unika hus.



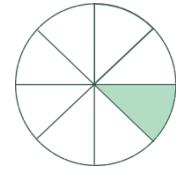
VeidekkeMAX-systemets hjärta är den så kallade installationsmodulen som utgörs av en badrumsmodul med installationer för kök på en sida samt elcentral. I dagsläget finns det tre olika varianter av installationsmodulen för att passa lägenheter av olika storlek. Efter undersökningar har det dock fastställts att en fjärde variant måste tas fram för att passa de allra minsta lägenheterna.

Byggsystemet har vissa bestämda mått för de standardiserade byggdelen, t.ex. höjd på bjälklag, som de alltid utgår ifrån. Måtten går dock oftast att

ändra vid behov. VeidekkeMAX anser själva sig inte ha många begränsningar som styr utformningen av byggnaderna men är medvetna om att kunder och arkitekter kan ha en annan åsikt gällande t.ex. lägenhetsplacering och layouten av lägenheter.

Prefabricering

90% av allt installationsarbete görs färdigt innan leverans till byggplatsen. Modulerna tillverkas i fabrik i Sala. Fabriken är uppbyggd för vanlig produkttillverkning men har blivit upplärd av Veidekke hur modultillverkningen ska gå till. Kapaciteten för modulfabriken är omkring 700 moduler per år. Veidekke påpekar att det är viktigt att se på hela värdekedjan för att uppnå goda resultat med ett byggsystem. Idag tillverkas för Stockholmsmarknaden väggar, plattor och övriga byggdelar i företagets egna fabrik, V-prefab i Västerås. För andra regioner i landet använder man sig av lokala leverantörer för dessa byggdelar. Av den totala kostnaden för projektet utgör prefabriceringen 70%. Resterande 30 % av kostnaden utgörs av det som görs på byggplatsen så som montering av byggdelar och köksinredning samt färdigställande av ytskikt.



Användning av informations- och kommunikationsteknik

Enligt Veidekke är det viktigt att använda rätt IT-verktyg för att ha full kontroll över informationsflödet från projektets början till slut. Användningen av ICT-verktyg är därför utbredd och man arbetar med VDC i alla projekt. Från VDC-modeller kan kalkyler från mängdavgtagningar tas fram, APD-planer visas i 3D och enhetstider och resurser visas i tidplaner.



Modulfabriken är i låg grad automatiserad och har inte kommit lika långt i sin användning av ICT-verktyg.

Logistik integrerat i byggprocessen

Genom att samla alla installationer i lägenheten på ett och samma ställe så möjliggörs ett högt produktionstempo genom att tiden för de kritiska aktiviteterna minskas. Ute på arbetsplatsen innebär detta att få eller inga överlämningar görs mellan yrkeskategorier vilket underlättar logistikarbetet. Planen är att utbilda Veidekkes yrkesarbetare till att bli så kallade Multihantverkare. Samma arbetslag kommer då ha kompetensen att montera ventilationskanaler och dra ut elkanalisation, förutom de



traditionella uppgifterna som att montera prefabstommar, fönster, dörrar etc. VeidekkeMAX ser logistik som ett område som behöver utvecklas och som kommer bli allt mer viktigt då fler projekt kommer antas och pressen på att fabriken och leveranser fungerar blir större.

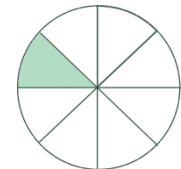
Långsiktiga relationer mellan aktörer

VeidekkeMAX har flertalet aktörer knutna till sig på långsiktiga avtal. Deras egna fabrik i Västerås levererar till Stockholmsregionen. I övriga regioner använder man sig av leverantörer som även levererar till Veidekkes traditionella byggprojekt och som företaget har god kunskap om och bra avtal med. VeidekkeMAX har också ett strategiskt avtal med en arkitektbyrå som hjälpt till med utformningen av konceptet.



Kund- och marknadsfokus

Tanken är att VeidekkeMAX- bostäder ska byggas i områden utanför den direkta stadskärnan. Kundsegmentet kan med detta främst sägas vara övre medelklass. Det första VeidekkeMAX- projektet Hildedal är dock beläget i A-område och riktar sig till annat kundsegment.



VeidekkeMAX kommer främst fokusera på att bygga flerbostadshus med hyresrätter då man kan dra stor nytta av den högre byggtakten, arbetet uppskattas gå 15-30% snabbare tack vare installationsmodulen och de många prefabricerade delarna.

VeidekkeMAX har en stor intern kund i dagsläget i Veidekke Bostad men arbetar också med externa byggherrar. VeidekkeMAX- konceptet kommer enbart att användas på den svenska marknaden och tanken är att konceptet ska komma att appliceras på alla lämpliga Veidekke- projekt framöver.

Erbjudandet är detsamma som för Veidekke-projekt med traditionellt byggsätt och slutkunden kan göra samma tillval som vid traditionell utformning. Med VeidekkeMAX vill man kunna erbjuda bostäder med smarta lösningar utan att göra avkall på kvalitén.

Systematisk mätning och erfarenhetsåterföring

Då VeidekkeMAX är ett relativt nytt byggsystem har inte mätningar och erfarenhetsåterföring varit högsta prioritet fram tills nu, tanken är dock att man framöver ska utföra mätningar på flertalet parametrar i systemet, främst för installationsmodulen.



Produktutvecklingen sker främst i fabrikerna och redan idag testas nya lösningar för att optimera byggsystemet. Varje vecka hålls möten med representanter från alla pågående projekt för att diskutera och dra lärdom av varandra. I framtiden är det tänkt att VeidekkeMAX ska utvecklas systematiskt och finnas i olika årsversioner.

4.2 Skanska BoKlok



Figur 16- Skanska BoKlok (BoKlok, 2014)



Planering och kontroll av processen

BoKloks affärsidé går ut på att köpa mark och utveckla denna med mål att sälja marken inom 3-5 år. Man äger på så sätt hela processen med markinvestering-planering-produktion-försäljning. BoKlok planerar sina projekt cirka två år i förväg och det ställs därför stora krav på planering. För att få kontroll över sin verksamhet använder man sig av en planeringslista och för löpande diskussioner med fabriken. Detta fastställer fabriken produktionstakt. Styrning sker genom att ha produktionslinjer som följer produktlinjerna.



För att säkerställa att processen följer ramarna för industriellt bostadsbyggande finns standardiserade bygghandlingar som används i alla projekt.

Exempelvis finns stödmallar för skyltning, bygglov, APD-plan och kontrollplan.

På arbetsplatsen har BoKlok en egen projektledare som styr arbetet. För montage används externa leverantörer. Projektledaren är i besittning av ritningar och montageanvisningar och har i uppgift att informera om risker samt assistera vid montage av modulerna.

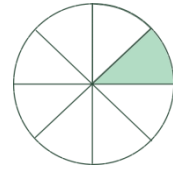
Utvecklade byggsystem

BoKloks byggsystem baseras på färdiga trävolymmoduler.

Byggsystemet är fördefinierat och man erbjuder olika typhus.

Samtliga val är inkluderade i byggsystemet. Såväl

konstruktionslösningar som väggar, kök och golv är förutbestämda för alla lägenheter. Husen är inte unika och kan inte konfigureras, ju fler likadana hus som produceras desto lägre blir priserna. Genom sitt koncepttänkande klarar BoKlok att ha korta ledtider i fabriken och på så sätt vara kostnadseffektiva. Man producerar volymelement i stora skalor om och om igen.



Inom BoKlok finns två klassiska produktlinjer:

-Flerfamiljshus i två våningar

-Enfamiljshus i två våningar

Samt en nyare produktlinje Flerbo Flex:

-Flerfamiljshus i 2-4 våningar

Flerbo Flex har större flexibilitet än de övriga linjerna och kan konfigureras efter platsens förutsättningar. Huset kommer innehålla hiss samt balkonger och är större än de standardiserade flerfamiljshusen. Entré-, badrum- och sovrumsmoduler kommer vara fasta inslag men i övrigt kommer moduler kunna konfigureras så att slutprodukten kan variera från mindre lägenheter till småhus.

Prefabricering

BoKlok har en egen produktionsanläggning i Gullringen, Småland där man producerar färdiga trävolymelement i inomhusmiljö.

Volymelementen färdigställs till en mycket hög grad där ytskikt, installationer, fönster, dörrar, kök och fast inredning är klart vid leverans till monteringsplats. Modulerna är till 85 % färdigställda när de levereras till montageplatsen, vitvarorna monteras sist på grund av stöldrisk. Unikt för BoKlok är att för en av hustyperna förtillverkas också grundplattan av betong. Även taket levereras som en separat del som monteras på plats.



I fabriken arbetar 140 hantverkare med att producera moduler. Den genomsnittliga takten just nu är 25 moduler per vecka, vilket motsvarar 12 lägenheter. Produktionen är fördelad på fyra produktionslinjer, tre av linjerna producerar det klassiska konceptet och en den nya Flerbo Flex.

Användning av informations- och kommunikationsteknik

Användning av ICT som styrmedel är en stor utvecklingsmöjlighet för BoKloks verksamhet. Idag används endast hjälpmedel som Excel samt papper och penna.



Logistik integrerat i byggprocessen

Efter volymelementens färdigställande transporteras de till montageplatsen där de monteras av externa entreprenörer. Elementen levereras enligt Just-in-Time principen där de lyfts från lastbil direkt till montageplats. Beroende på områdets storlek tar det cirka fyra månader på plats från etablering till fullt färdigställande av grönytor, parkering osv.



Exempel: Flerfamiljshus innehållande 6 fullt utrustade lägenheter

- 1800h i produktionslinje (inklusive effektivtid, väntetid, flyttid)
- 1 arbetsdag montage på plats
- 1 veckas finjustering på plats

Eftersom arbetsplatserna ofta är små ställs det stora krav på logistiken. Modulerna står för den stora kostnaden i processen, Vilket ställer stora krav på logistiken för övriga materielleveranser då modulerna aldrig ska behöva vänta på att bli monterade.

Långsiktiga relationer mellan aktörer

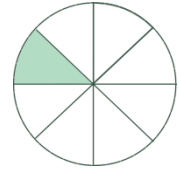
Samarbetet mellan Skanska och Ikea, som är två starka aktörer på respektive marknad, ger BoKlok förutsättning att bygga upp gemensam kunskap och dela erfarenheter. Inom BoKlok använder man sig av dessa starka varumärken genom att använda sig av deras samarbetspartners i fråga av materialleverantörer och underentreprenörer. I första hand används Skanskas ramavtal i fråga om materialleverantörer. Ikea är givetvis den återkommande leverantören av fast inredning och kök. Förutom sin egen



fabrik har BoKlok ett partneringskontrakt med en extern fabrik i Växjö. För den externa montagepersonalen sluts idag halvårsvisa avtal men inom en snar framtid kommer avtal slutas årsvis.

Kund- och marknadsfokus

Skanska och Ikea vill genom BoKlok erbjuda moderna hem till överkomliga priser. Syftet är att kunna bygga bostäder till ett bättre pris och ge fler människor möjlighet att köpa en nybyggd bostad av god kvalitet. BoKlok riktar sig till människor som vill bo bra men ändå ha pengar över till annat, generellt riktar man sig till låg- och medelinkomsttagare.



BoKlok riktar sig till en tydlig del av marknaden och en specifik kund. Lägenheterna är utformade efter undersökningar om vad kunden efterfrågar samt har möjlighet att betala för. Man har utgått från det maximala pris som målgruppen kan betala och utvecklat sin produkt efter det. BoKlok har i sitt koncept utvecklat lägenheter som är billiga med smarta lösningar. Man vill skapa en småskalig boendekänsla med hus i olika färger och gröna ytor. I erbjudandet ingår även färdigställande av gemensamma ytor med träd, gräsmatta och grusgångar.

Systematisk mätning och kunskapsåterföring

Man har utvecklat en processplattform där förbättringar hos produkt och produktion sker kontinuerligt. Produktutvecklingen sker separat från produktionen enligt en årsmodell där man med 6 månaders intervall uppdaterar produkten och prispförändringar. Man utför även undersökningar bland de boende omkring ett år efter inflyttning.



Produktutveckling årsmodell:

Cykel 1

v.2 Förslag på ändringar

v.6 Produktmöte

v.10 Planering & Designmöte

v.22 Prislista uppdaterad

→ Prislista för augusti-januari

Cykel 2

v.30 Förslag på ändringar

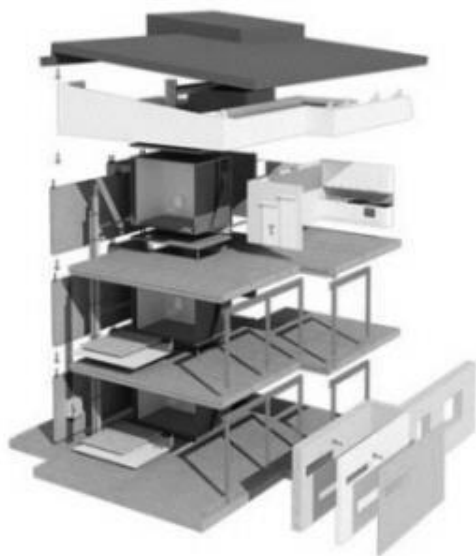
v.34 Produktmöte

v.38 Planering & Designmöte

v.48 Prislista uppdaterad

→ Prislista för februari-augusti

4.3 Peab PGS



Figur 17 Peab PGS byggsystem (Peab PGS, 2014)

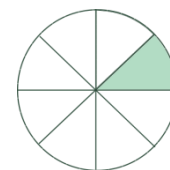
Planering och kontroll av processen

PGS har god kontroll över både process och projekt då man arbetar på totalentreprenad. Byggprocessen går till så att först genomförs en förstudie där grundläggande behov och krav fastställs. Med bas i detta utformar sedan arkitekten byggnaden och konfigurationer görs. Därefter sker upphandling och inköp för att slutligen följas av själva produktionen av byggnaden.



Utvecklade byggsystem

PGS är ett komplett byggsystem med fördefinierade/standardiserade byggdelar som kan kombineras på flertalet sätt till färdiga huskroppar. I PGS byggsystem finns det cirka 30 000 delar och 150 olika gränssnitt som bestämmer hur delarna kan kopplas ihop. PGS har inga egna arkitekter utan samarbetar enbart med externa.



Som en del av konceptet erbjuder PGS också tre olika exempelhus Ola, Lilla Björn och Kompassen vilka ytterligare förenklar produktvalet och kortar ner projektiden. Kompassen har flexibel planlösning och kan kombineras med 1-, 2- och 3- rumslägenheter enligt önskan. Huvuddelen av konceptet är dock att erbjuda unika hus.

PGS kan också erbjuda kunden:

- Fördelningsmätning, ett system för att mäta och debitera förbrukningen av energi och vatten i varje lägenhet.
- Hus med låga U-värden och effektivt värmeåtervinningssystem vilket håller ned energiförbrukningen och andelen köpt energi.
- Certifiering i Miljöbyggnad
- Genomgångsentré
- Fördelningsundercentral (vid huvudundercentral i en huskropp alternativt utanför huskropp)
- Gemensamhetslokal i Trygghetsboende
- Alternativ balkongplacering
- Stor frihet vad gäller exteriör och interiör utformning
- Stor valfrihet gällande lägenhetsstorlekar

Prefabricering

Byggdelar, platta paket och volymelement tillverkas alla i PGS egna fabriker eller av samarbetspartners. Ytterväggar, innerväggar och bjälklag tillverkas i betong som platta paket medan badrum köps in och levereras som färdiga volymelement till byggplatsen. Kök fås från leverantörer och sätts samman i fabrik. Målet är att färdigställa så mycket som möjligt i fabriken och minimera antalet aktiviteter på monteringsplatsen, därför finns även de tekniska installationerna bland de standardiserade byggdelarna.



Användning av informations- och kommunikationsteknik

PGS använder sig av ett modernt affärssystem som ger dem möjlighet att spåra alla inbyggda material och kemiska produkter från byggsystemet. Byggsystemet och fabriken stöds av avancerade ICT-verktyg som är integrerade genom hela processen, från projektering till färdig byggnad. ICT-verktygen möjliggör också användandet av robotar i produktionen.



Logistik integrerat i byggprocessen

PGS fokuserar mycket av sitt arbete på att minska slöseri och spill och anser att en stor anledning till att jobba industriellt är att det är lättare att hitta och reducera slöseri när större delen av värdeskapandet sker i fabrik och inte på byggplatsen. PGS beskriver slöseri så här:



”Slöseri innebär onödiga element i tillverkningen av en produkt eller attribut hos en produkt som förbättrar produkten enligt tillverkaren men som ej är av värde av kunden långsiktigt sett. Slöseri uppstår också när när slutprodukten misslyckas att möta kundens krav och förväntningar på kvalitet.”

PGS jobbar därför med Supply Chain Management och Just In Time leveranser.

Långsiktiga relationer mellan aktörer

Företaget strävar efter att samarbeta med lokala leverantörer och att använda förnyelsebara råvaror. Leverantörerna återfinns främst i Sverige men ett fåtal finns även i Europa. Leverantörerna är långsiktigt knutna till och integrerade i produktionssystemet. De är också noggrant utvalda för att fungera i den helhet som PGS eftersträvar.



Kund- och marknadsfokus

PGS mål är att erbjuda nyproducerade bostäder med lägre hyror för främst unga par och ensamstående föräldrar med ett barn.



PGS startade med en undersökning av marknadens struktur och vilka behov som fanns. Därefter valdes ett marknadssegment och produkten utformades efter segmentets krav.

Enligt PGS finns ett behov av att kunna leverera bostäder med bättre kvalitet, större kapitaleffektivitet och med kortare leveranstid. Enligt företaget är också produktionen av flerbostadshus väldigt låg i Sverige och endast hälften av vad som behövs produceras, något som lett till att priserna pressats upp. PGS menar att lägre kostnader för att producera bostäder gör det möjligt att ha lägre hyror vilket i sin tur gör det lättare att få bostäderna uthyrda (Neander, 2009).

Sedan starten har företaget byggt cirka 800 bostäder i södra och mellersta Sverige.

Idag kan slutkunden enbart göra små förändringar t.ex om det ska finnas en duschvägg i badrummet eller ej eller om köket ska ha standard kyl/frys eller i stål. I framtiden hoppas man kunna försöka styra kunden i vissa riktningar, exempelvis kan slutkunden få välja ett badrum efter önskemål.

Systematisk mätning och erfarenhetsåterföring

Allmän erfarenhetsåterföring gällande byggsystemet sker med halvårsintervall, dock hanterar man kvalitetsproblem löpande och så snabbt som möjligt.



4.4 Moelven Byggmodul AB



Figur 18- Moelven flerbostadshus

Planering och kontroll av processen

Moelven arbetar på totalentreprenad och har på så sätt kontroll över hela kedjan: direkt kontakt med beställare, projektering, tillverkning, montage och kompletteringsarbete. Moelven har tre projekteringsavdelningar som förser respektive fabrik med underlag. Man har även ett säljkontor för stora projekt placerat i Stockholm, medan Torsby och Kil har säljare placerade på den egna enheten. Projekteringen har sin deadline satt till en specifik tid innan produktionsstart då bygghandlingar måste finnas framme. Olika byggdelar och ingående komponenter har sina egna förutsättningar att ta hänsyn till. Här identifieras tidskritiska material, till exempel fönster som har en leveranstid på 8 veckor. Man kan säga att projekteringen sköts genom att värdekedjan ses i omvänd ordning. Frågor som hur bygget ska monteras och vilka olika etapper som finns styr produktionen. Moelven sköter alltid montage i egen regi med montageanvisningar för hantverkarna. Säkerställandet av processens effektivitet sker genom kontroll av uppsatta kalkyler och tidsplaner.



Utvecklade byggsystem

Moelven erbjuder inte något typhus utan konfigurerar hus efter kundens önskemål i respektive projekt. Grunden för strukturen är de standardiserade volymelementen med väggar, bjälklag, tak och fasta knutpunkter.



Beställaren har relativt stora konfigurationsmöjligheter i fråga om byggnadens utseende, planlösningar samt fasadmateriäl. Även vilka material som ska ingå i byggnaden utarbetats tillsammans med beställaren. Slutkunden har den påverkansgrad som Moelven tillsammans med beställaren kommit överens om ska finnas. Det handlar om tillvalsmöjligheter som färg på klinker och kakel, golvmaterial, kranar och blandare. Kunden har möjlighet att välja inom en förutbestämd mängd alternativ. Konfigureringsstrategin bygger på att det ska vara möjligt att modulindela på ett "vettigt" sätt, annars blir byggsystemet inte ekonomiskt hållbart. Det finns även geometriska begränsningar då fabriken inte kan hantera för stora moduler samt begränsningar i hur stora spännvidder man kan ha i ett öppet utrymme.

Prefabricering

I Moelvans fabrik i Sandsjöfors produceras trävolymelement med hög prefabriceringsgrad. Golv, väggar, tak, fönster, kök och badrum monteras på plats i fabriken tillsammans med alla installationer. Volymelementen transporteras genom fabriken på tre parallella produktionslinjer. Fabriken är relativt enkelt utrustad och inga automatiserade maskiner används i tillverkningen. Kapacitet för fabriken är tre moduler per dag. Ungefär 70% av arbetet görs i fabrik och resterande på byggplatsen, takstrukturen levereras av en extern leverantör och monteras på plats. Ett flervåningshus kan stå klart för inflyttning på 10 veckor efter att grundplattan har gjutits. Det som återstår efter volymelementen har levererats är putsning av fasad, inkoppling av installationer och komplettering av taket.



Användning av informations- och kommunikationsteknik

Moelven använder en rad olika system för att styra sin projektering och produktion. Man använder delar av MS Office samt affärssystemet Visma Business. Moelven projekterar byggnaderna med AutoCAD-3D vilket ger fördelar i bland annat projektering och inköp.



Logistik integrerat i byggprocessen

Efter volymelementen är färdigställda skyddas de med plast och transporteras till monteringsplatsen. De levereras enligt Just-In-Time princip och lyfts direkt från lastbil till monteringsplats. Material som behövs på monteringsplatsen packas i volymelementen och detta minskar materialhanteringen på plats. Moelven har ett team med hantverkare och arbetsledare som sköter montering och fastställande av byggnaden.



Långsiktiga relationer mellan aktörer

Moelven Byggmodul har en mängd olika samarbetspartners. Projektörerna i projekten är interna och arbetar i anknytning till fabrikena. Man använder sig både av ett antal återkommande beställare samt ett antal arkitekter/arkitektbyråer som man samarbetar med långsiktigt. En viss del av komponenttillverkningen, som balkonggolv och korridorblock, läggs ut på lokala underleverantörer som tillverkar byggdelarna enligt ritningsunderlag från Moelven. Alla leverantörer för t.ex kök och elinstallationsmaterial används återkommande i projekten. Kraven som ställs på samarbetspartners är förståelsen för Moelvans byggsystem och att man klarar av planering och leverans enligt uppsatta tidsplaner.



Kund- och marknadsfokus

Moelvens kunder är offentliga och privata byggherrar, bostadsutvecklingsföretag och företag som bedriver uthyrning av tillfälliga byggnader. Projekten återfinns till stor del i Stockholmsregionen där Moelven ser ett behov av sina produkter och har sina referensobjekt. Slutkunden är användarna av de rum och byggnader som skapas men dessa har Moelven inte själv någon kontakt med. Konceptet har inte någon definierad nischmarknad utan levereras till en rad olika marknadssegment. Produkten kan komma alla nivåer av inkomstagare till nytta, allt från enklare studentbostäder till exklusiva takvåningar i attraktiva områden.



Systematisk mätning och erfarenhetsåterföring

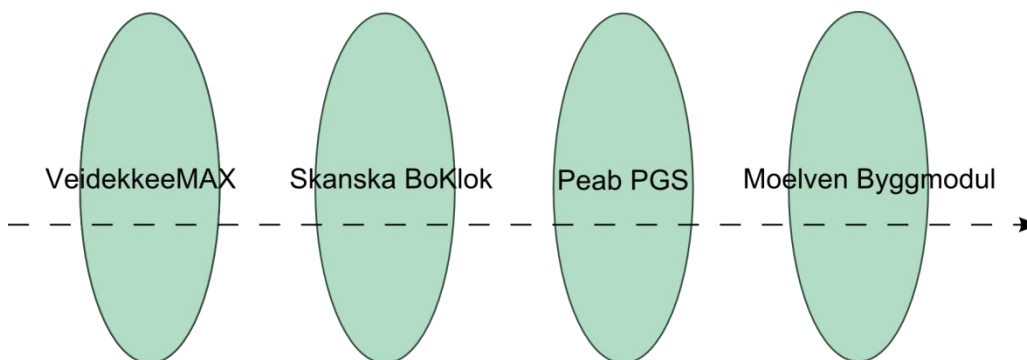
Utöver löpande avvikelshantering under projektets gång, så samlar Moelven erfarenheter från varje del av kedjan (sälj/projektledning, projektering, inköp, produktion och montage) för respektive projekt. Dessa erfarenheter och analyser diskuteras för att kunna förändra nästkommande projekt. Utvecklingen av byggsystemet sker till stor del i projekteringsledet där man utöver att utveckla nya projekt även kontinuerligt dokumenterar och uppdaterar den nuvarande standarden. Här tas även hänsyn med åsikter från övriga aktörer som produktion, montage och inköp.



Mätningar sker genom de klassiska mätetalen som förbrukad tid mot planerad tid samt kvalitet och täckningsgrad. Även skador, tillbud och sjukfrånvaro följs upp.

5 Analys av fallföretagen: Industrialiseringsgrad, produkt- och produktionsstrategi samt integrationen mellan de två.

Företagen i fallstudien analyseras enligt Lessings (2006) bedömningsmodell för industriellt bostadsbyggande. Därefter identifieras och beskrivs de olika företagens produkt- och produktionsstrategier. Den sista delen av analysen redogör för och diskuterar integrationen mellan fallföretagens produkt- och produktionsstrategier. Analysen utförs med bas i teorikapitlet för att tillsammans med den inhämtade empiriska informationen ge svar på den uppställda problemfrågeställningen.

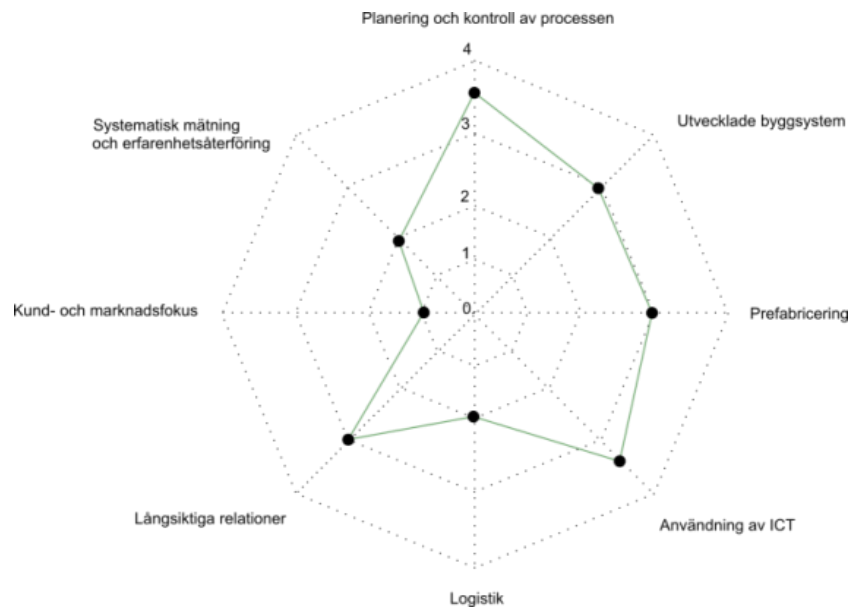


Figur 19- Analys av de fyra fallföretagen

5.1 Analys av företagens industrialiseringsgrad

Fallföretagen har analyserats enligt Lessings (2006) bedömningsmodell för industriellt bostadsbyggnad som återfinns i Appendix B.

5.1.1 Veidekke



Figur 20- Analys av industrialiseringsgraden av VeidekkeMAX enligt Lessings modell

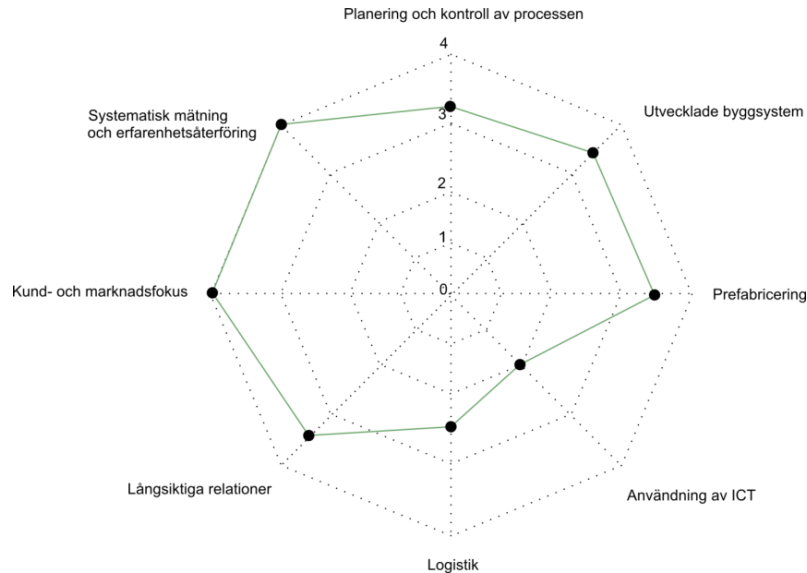
Analys av industrialiseringsgraden

Veidekke har lagt stor kraft på att utveckla sin tekniska plattform. Man har gjort grundliga undersökningar för att hitta kritiska moment och sedan tagit fram byggsystemet efter detta. Veidekke arbetar mycket med ICT-verktyg och kan sägas ligga långt fram inom området jämfört med många andra företag i branschen. Avancerade verktyg som VDC gör att Veidekke lätt kan planera och strukturera upp projekten och får god kontroll över arbetet i alla faser. ICT- användningen gör att processerna blir mer effektiva och underlättar framtagningen av exempelvis kalkyler och tidplaner. Kund- och marknadsfokus är lågt då inga systematiska undersökningar gjorts gällande kunders eventuella krav och önskemål eller marknadens behov. I dagsläget är det svårt att avgöra om detta är till konceptets nackdel eller ej då företaget

främst ser VeidekkeMAX som en utveckling och förbättring av det traditionella arbetssättet och inte som ett separat koncept. Då flexibiliteten i byggsystemet är hög behöver det inte vara något negativt att inte specificera kunden i högre grad, konfigurationer kan istället lätt göras i varje projekt. VeidekkeMAX ska kunna användas i alla projekt där det passar in, oavsett vem som är kund. Med leverantörer och fabriker i olika regioner av Sverige krävs god samordning och logistik, ett område som Veidekke har utvecklingspotential i och som kan påverka hela produktionssystemet. Tydlig logistik kan till exempel göra att nyttan av installationsmodulen maximeras. Logistik är också en viktig faktor för att arbetet ska fungera och material flöda ordentligt i processen.

Även mätning och erfarenhetsåterföringsområdet saknar en tydlig strategi, något som delvis kan förklaras av att de första projekten med konceptet i dagsläget fortfarande pågår.

5.1.2 Skanska BoKlok



Figur 21- Analys av industrialiseringsgraden av Skanska BoKlok enligt Lessings modell

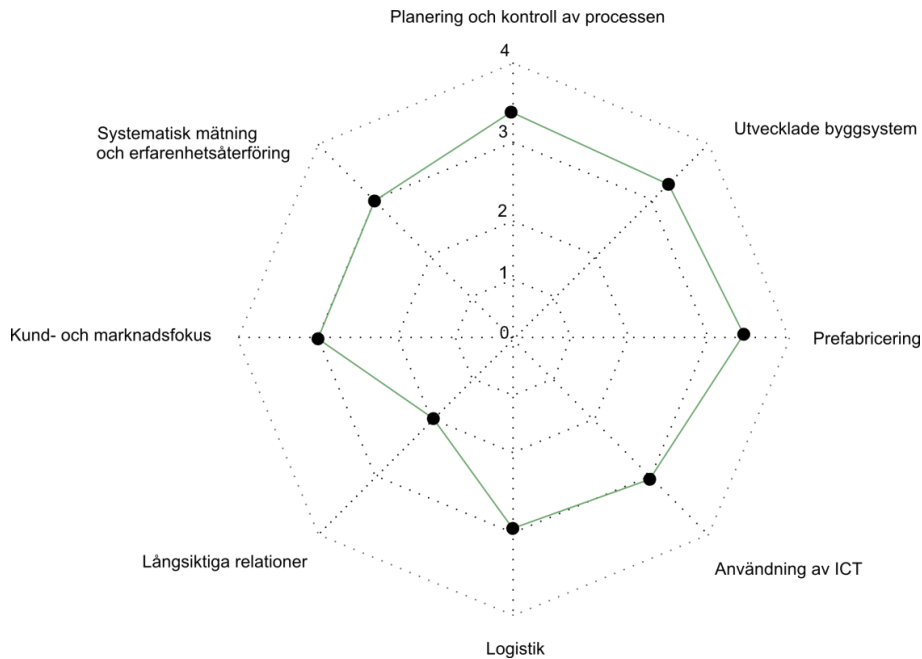
Analys av industrialiseringsgraden

Efter att ha studerat BoKlok-konceptet kan man tydligt se att det är ett väl utarbetat industriellt bostadskoncept då alla delområden är representerade på ett utvecklat sätt. Inom BoKlok har man utgått från kundens krav och köpförmåga och utifrån det utvecklat sitt byggsystem. Marknadssegmentet är väldefinierat och man arbetar aktivt med marknadsföring och promotion för sitt erbjudande. Det tydliga kund- och marknadsfokuset leder till att BoKlok kan leverera rätt produkt med rätt kvalitet till rätt kostnad.

Byggsystemet har en väldigt hög prefabriceringsgrad vilket ger en effektiv produktion, snabbt montage och en stabil kvalitet. Man använder sig även av en prefabricerad grund som ger en snabb och rationell grundläggning. För industriellt bostadsbyggande är det viktigt att ha en ständig förbättring och uppdatering av sitt koncept vilket BoKlok tydligt arbetar med. Man har en väl utarbetad strategi för hur erfarenhetsåterföring ska ske och med vilka intervall. På så sätt kan man hela tiden förfina tekniken och metoder samt hitta nya lösningar. Man får även en god kontroll över kvalitetsnivån. Kundundersökningar används i alla projekt, vilket används som viktig input

i vidareutvecklingen av konceptet. Fabriken och de tydliga produktionslinjerna ger god kontroll över processen även om ICT-användningen inte är så hög. Även om BoKlok ser användningen av ICT som ett utvecklingsområde behöver man inte se det som en begränsning för deras koncept. Istället tydliggörs det att den låga variationen tillsammans med fabriksstillverkningen, inte ger något större behov av ICT-verktyg.

5.1.3 Peab PGS



Figur 22- Analys av industrialiseringsgraden av Peab PGS enligt Lessings modell

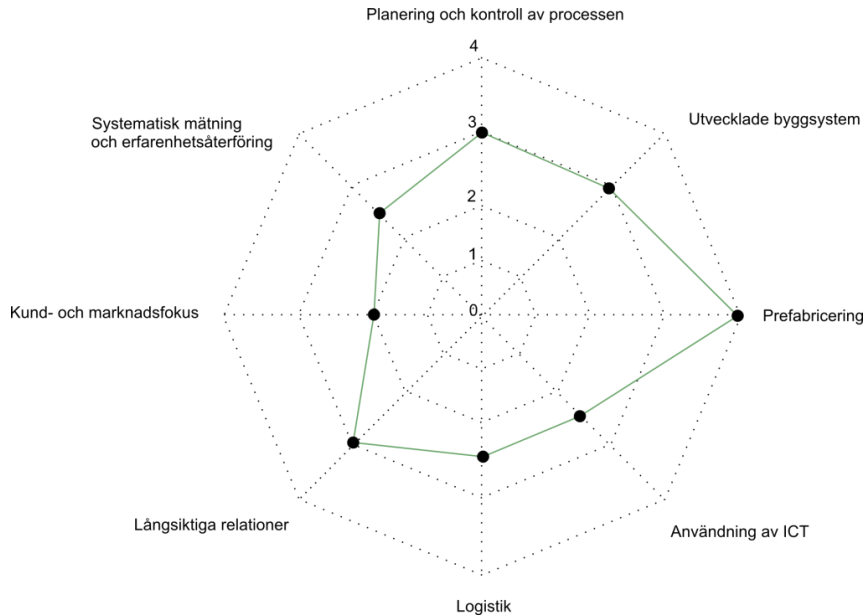
Analys av industrialiseringsgraden

PGS har utvecklat ett gediget byggsystem med väldigt många standardiserade delar. Kunskapen om industriellt bostadsbyggande är stor inom företaget vilket innebär att man har god kontroll över alla ingående delar. Stort fokus har legat på att effektivisera processen och det finns strategier för hur utvecklingsarbetet av systemet ska gå till. Att uppdatera produkten och använda sig av erfarenhetsåterföring är en grundförutsättning för att en förbättringscykel ska fungera. Logistikområdet är välutvecklat vilket innebär minskat slöseri och en ökad effektivitet. PGS jobbar mycket med SCM för att kunna styra flödet och uppnå en effektiv försörjningskedja där man har bra kontroll på både interna och externa relationer samt samspelet mellan dem.

Kundsegmentet är tydligt definierat och man har god kunskap om marknaden och för vilken typ av projekt systemet är lämpligt. Detta beror på att man utgått från kund- och marknadsundersökningar vid framtagningen av produkten. PGS är långt framme inom prefabriceringsområdet främst

genom sin automatiserade fabrik men också på grund av byggsystemets utformning baserat på modularisering. Fabriken och projekten stöds av avancerade ICT- verktyg vilket bidrar till den höga nivån för planering och kontroll av processen. ICT-verktygen medför en mycket effektiv produktion och möjliggör en bra hantering av den höga flexibiliteten i systemet. PGS har många leverantörer knutna till sig genom långsiktiga avtal men det finns inga *partneringavtal*.

5.1.4 Moelven Byggmodul



Figur 23- Analys av industrialiseringsgraden av Moelven Byggmodul enligt Lessings modell

Analys av industrialiseringsgraden

Moelven tillverkar volymelement med hög prefabriceringsgrad i en industrialiserad miljö. Detta ger fördelar som en total kontroll över byggprocessen och ger Moelven möjlighet att styra och följa upp processerna för att förbättra dem över tid. Den repetitiva tillverkningen leder även till ekonomiska besparingar då automatiseringen blir lönsam. I och med den höga prefabriceringsgraden med färdigställda badrum, kök, installationer och ytskikt krävs minimalt med arbete på plats. Trots sin höga prefabriceringsgrad är byggsystemet flexibelt på så sätt att kunden kan få unika lösningar inom ramen för Moelvens kapacitet. Inga typhus erbjuds utan man bygger på order från kund, vilket stämmer bra överens med tanke på Moelvens breda kundgrupp. Moelven har skapat långsiktiga relationer med nyckelaktörer men utan utvecklade partneringskontrakt. Exempelvis har man återkommande beställare inom sitt geografiska område.

Dessa långsiktiga relationer har gjort att man fått kännedom om varandras arbetssätt, vilket leder till att arbetet kan påbörjas snabbare med tydligare

riktlinjer. Planeringen sköts genom att identifiera kritiska moment i värdekedjan, vilket bidrar till upptäckande av flaskhalsar och en möjlighet att förbättra logistiken. Den systematiska återföringen sker framförallt genom mätning av planerad tid/förbrukad tid, avvikelser, täckningsgrad samt sjukdom och skador. Detta ger en tydlig nivå på kvalitén i projekten och används för att förbättra sitt koncept. Man registrerar erfarenheter från projekten men ingen strategisk uppdatering av byggsystemet används.

5.2 Produkt- och produktionsstrategier för företagen

I syntesen av teorin identifieras hur produkt- och produktionsstrategier ser ut för industriella byggkoncept. Texterna nedan visar hur fallföretagen i denna studie arbetar. Utifrån affärsmodellen för industriellt bostadsbyggande har nedanstående tabeller konstruerats för att tydligt visa hur strategierna appliceras i de fyra fallföretagen.

Produktstrategin

Enligt teorin är det viktigt att ha god kunskap om kund och marknad för att med rätt erbjudande kunna leverera rätt produkt till rätt kostnad etc. Alla fallföretagen har en tanke bakom vem erbjudandet riktar sig mot men de skiljer sig åt i frågan om vad som ska erbjudas. BoKlok är det enda av fallföretagen som erbjuder en tydlig produkt. De är väldigt tydliga med vad erbjudandet är, vilken typ av byggnad som ska levereras samt vilken kvalitetsnivå husen ska ha. Veidekke och Moelven har utgått från sina väletablerade produktionssystem och de styrkor som kan identifieras där. De har inte en tydlig strategi för vilken typ av byggnader som ska byggas då de valt att ha en hög flexibilitet i systemet. Veidekke och Moelven har som strategi att inte ha en snäv kundnisch och erbjuder inte heller en tydlig produkt. Deras erbjudande är istället att vara flexibla och kunna erbjuda kunden vad den vill ha från projekt till projekt. PGS har satsat på att identifiera kunden men har ändå valt att behålla en hög flexibilitet i systemet då man insett att olika erbjudandet behövs även med en smal kundgrupp.

Produktstrategin är ett bra verktyg i det viktiga arbete som företag bedriver då de ska identifiera hur de ska konkurrera med sin produkt. Moelven, Veidekke och Peab PGS menar på att snabbhet och hög kvalitet är deras främsta konkurrensfördelar. BoKlok konkurrerar istället med sitt låga pris och stora kunskap om kunden.

Nedanstående tabell visar en sammanfattning av de olika ingående parametrarna i företagens produktstrategier.

Produktstrategi				
Koncept	Erbjudande	Typ av byggnader	Standardnivå	Kund
VeidekkeMAX	Snabbare projektering och produktion. Byggnader med smarta lösningar och hög kvalitet.	Flerbostadshus	Medel-->Hög	Medel- till höginkomsttagare
BoKlok	Moderna hem till överkomliga priser. Färdigställande av hela bostadsområden och omgivande miljöer.	Radhus, Flerbostadshus	Låg	Låg- till medelinkomsttagare
Företag C	Bostäder för unga par och ensamstående föräldrar. Hög konfigurerbarhet. Effektivare projekt.	Flerbostadshus	Låg	Låg- till medelinkomsttagare
Moelven Byggmodul	Unika byggnader med hög kvalitet. Kunden kan till stor del påverka designen på slutprodukten.	Flerbostadshus	Medel-->Hög	Låg- till höginkomsttagare

Figur 24- Företagens produktstrategier

Produktionsstrategin

Produktionsstrategin styr flexibiliteten hos produktionssystemet. Produkter bör kunna konfigureras för att möta kundernas krav och behov. Samtidigt ger för stora konfigurationsmöjligheter ökad komplexitet för produktionssystemet. Detta gör att det finns en svårighet att avgöra hur hög flexibilitet man vill ha i systemet. Både för hög respektive för låg flexibilitet kan skapa svaghet i systemet. Hög flexibilitet ger kunderna stora möjligheter men minskar effektiviteten i produktionen. Låg flexibilitet ställer istället höga krav på god kundkänedom men underlättar för produktionen. BoKlok skiljer sig tydligt ifrån de tre övriga fallföretagen i fråga om konfigurationsmöjligheter. I och med sitt tydliga erbjudande och kundmedvetenhet erbjuder BoKlok typhus utan konfigurationsmöjligheter. Trots detta har BoKlok mycket nöjda kunder, det vill säga man har hittat rätt balans mellan pris och flexibilitet. Moelven, Peab PGS och Veidekke ser istället flexibiliteten i byggsystemet som ett måste, man arbetar med olika tillval och planlösningar för att möta beställare och slutkunders behov. Dessa tre fallföretag påpekar dock vikten av att hålla sig inom gränserna för sitt koncepts kapacitet för att inte skapa problem för produktionssystemet.

Teorin beskriver kontroll och styrning av processerna som en central del av det industriella bostadsbyggandet. Alla fyra fallföretagen tillverkar hela eller delar av byggsystemet i egna fabriker och får på så sätt en bra kontroll över sin produktionsprocess. Aktiviteter från byggarbetsplatsen flyttas bakåt i värdekedjan vilket beskrivs i avsnittet om Supply Chain Management. Alla fallföretagen beskriver dock fabriken som en potentiell flaskhals. Den kan utgöra en begränsning i systemet då den bör gå på full kapacitet, varken mer eller mindre. Fabriken är en central del i industriellt bostadsbyggande för att skapa stabilitet i processen och säkerställa kvalitén. Den står för både de största kostnaderna och det största värdeskapandet. Alla företagen strävar efter att maximera prefabriceringen för att skapa en stabil kvalitet och effektiv produktion.

I teorin identifierades ett antal krav som bör styra valet av produktionsstrategi. Av dessa är det tydligt att fallföretagen utgått från att nå den kvalitet som kunderna efterfrågar. Man har även lagt ner stort arbete med den vertikala integrationen av aktiviteter, exempelvis badrumsmoduler i fallen VeidekkeMAX och Peab PGS.

Nedanstående tabell visar en sammanfattning av de olika ingående parametrarna i företagens produktionsstrategier.

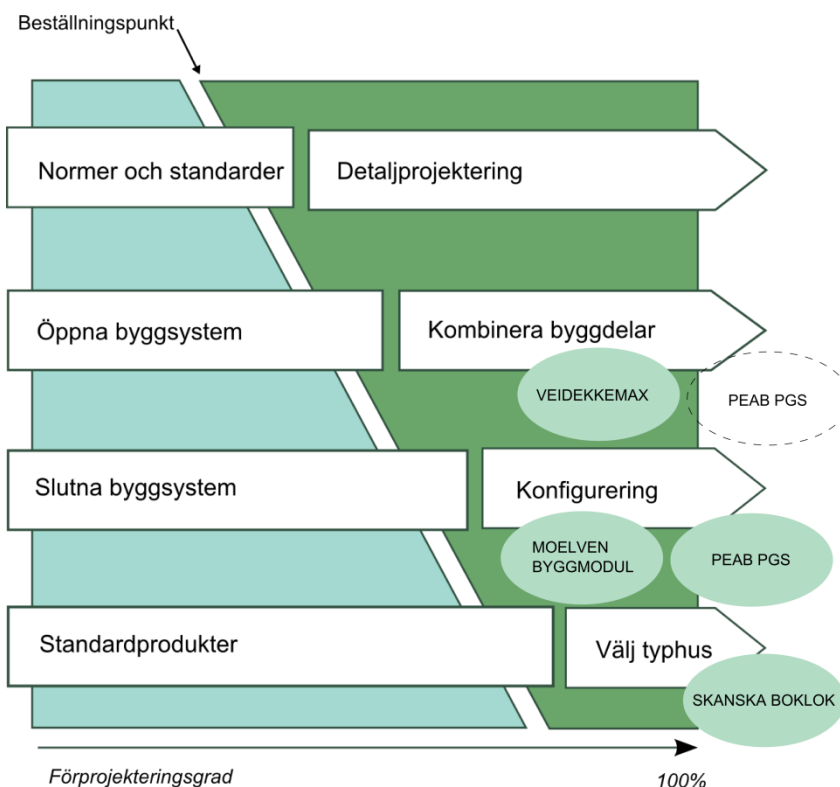
Produktionsstrategi				
Koncept	Typ av byggsystem	Prefabriceringsgrad	Egen fabrik eller leverantörer	Konfigurationsmöjligheter
VeidekkeMAX	Standardiserade väggar, pelare, strukturelement etc. samt Installationsmodul. Betong	70% av arbetet	Egen modulfabrik. Egen fabrik för stomsystem för Stockholmsregionen. Övriga delar köps in.	Antal våningar, layout för våningsplan och lägenheter, ytskikt mm.
BoKlok	Trävolymmoduler. Typhus	85% av arbetet (Modulerna). Prefabricerad grund.	En egen fabrik. Partneringkontrakt med en annan fabrik.	Inga
Företag C	Standardiserade byggdelar med ett antal fördefinierade gränssnitt. Betong	70% av arbetet	Egen fabrik som tillverkar ytter- och innerväggar samt bjälklag. Kök och badrumsmoduler köps in färdiga från leverantörer.	Antal våningsplan, planlösning, balkongplacering, ytskikt mm.
Moelven Byggmodul	Standardiserade volymelement. Trä	70% av arbetet	Egen fabrik som tillverkar volymelementen. Takstrukturen köps in från leverantör.	Byggnadens utseende, planlösning, fasadmaterial, ytskikt mm.

Figur 25- Företagens produktionsstrategier

5.3 Analys av integrationen mellan företagens produkt- och produktionsstrategier

Teorin säger att produkt- och produktionsstrategi bör samordnas och drivas parallellt eftersom de tillsammans utgör det som företaget erbjuder sina kunder. Produktionssystemet bör vara kopplat till det erbjudande företaget riktar mot kunden, saknas integration är risken att processerna blir ineffektiva. Genom att integrera produkt- och produktionsstrategin kan både produkt och produktion utvecklas lättare och mot tydliga mål. Produkt- och produktionsutvecklingen kan inte fungera optimalt om integration saknas.

Figur 26 nedan visar fallföretagen insatta i modellen som beskriver de fyra olika produktionsstrategierna för byggande. Modellen hittas i kapitel 3.8. Beställningspunkten visar kundens konfigurationsmöjligheter och är kopplat till erbjudandet. Det är företagets produkt- och produktionsstrategi som på så sätt legat till grund för vilken nivå företagen placerats på.



Figur 26- Fallföretagen placerade i modellen efter deras produkt- och produktionsstrategier

Motivering till val av nivå

VeidekkeMAX placeras på nivån ”Öppna byggsystem- Kombinera byggdelar” då de har ett öppet byggsystem med hög flexibilitet och endast ett fåtal fasta gränssnitt t.ex. våningshöjd och lägenhetslayout (pga. installationsmodulen). VeidekkeMAX har utgått från sitt tekniska system och försökt identifiera icke värdeskapande aktiviteter. De vill erbjuda byggnader med smarta lösningar som ökar effektiviteten i projekt och bidrar till att man kan bygga snabbare. VeidekkeMAX har således utgått från sin produktionsstrategi för att skapa ett passande erbjudande med en lämplig kundgrupp. Kunden kommer in relativt tidigt i processen och har därmed stor möjlighet att påverka. VeidekkeMAX har inte som mål att vara ett koncept separerat från Veidekkes traditionella verksamhet utan ska mer ses som en utveckling av hela byggverksamheten.

Veidekke kan sägas ha en bra integration mellan sin produkt- och produktionsstrategi då enligt modellen ovan så är ett byggsystem med hög flexibilitet lämpligt att riktas mot en bred kundgrupp eftersom anpassningar efter önskemål lätt görs. VeidekkeMAX produkt- och produktionsstrategi följer således de identifierade parametrar som gäller på den nivå de befinner sig på.

BoKlok placeras på nivån ”Standardprodukter- Välj typhus” då konceptet går ut på att erbjuda typhus av moduler utan konfigurationsmöjligheter. Det finns en hög kundmedvetenhet och man riktar sig mot en smal nisch, vilket stämmer överens med denna nivå. BoKlok erbjuder en färdig produkt med ett tydligt erbjudande till en specifik kund. Detta har legat till grund för utvecklandet av produktionssystemet, produktionsstrategin överensstämmer således med produktstrategin.

Integrationen mellan produkt- och produktionsstrategi är bra då det fasta systemet stämmer överens med vad man erbjuder. Undersökningar om kundens krav och preferenser utfördes innan systemet togs fram och är på så sätt redan etablerade. BoKlok är det enda företaget i fallstudien som visar på både starkt produkt- och produktionsfokus.

Peab PGS placeras på nivån ” Slutna byggsystem- Konfigurering” då de har ett slutet byggsystem med många standardiserade delar och gränssnitt. Man har utgått från marknadens behov och identifierat en lämplig kund. PGS anser att även inom kundgruppen krävs det att man kan erbjuda konfigurationsmöjligheter. Produktstrategin kan anses vara ofullständig då man inte har ett tydligt erbjudande om vad man ska bygga. Det är med detta tydligt att PGS i tanken befinner sig på nivån ”Öppna byggsystem- Kombinera byggdelar” trots att man har ett slutet byggsystem. Detta representeras av den sträckade symbolen i ovanstående figur.

Integrationen mellan produkt- och produktionsstrategi kan diskuteras då PGS har en mycket flexibel produkt trots sitt stängda byggsystem. Detta tillsammans med att de har en klar bild över vem erbjudandet riktar sig mot gör att integrationen känns otydlig.

Moelven placeras på nivån ”Slutna byggsystem- Konfigurering” då man använder sig av ett slutet byggsystem med moduler. För att vara ett slutet byggsystem har man förhållandevis hög flexibilitet då kunden har möjlighet att göra flera tillval och kan påverka utformningen av slutprodukten. Moelven har stort fokus på produktionssystemet och riktar sig mot en bred marknad. De har ingen tydlig produkt utan vill istället med sitt erbjudande med hög kvalitet leverera det kunderna efterfrågar.

Om man ser till modellen så bör modulbyggande kombineras med ett tydligt erbjudande och en väl definierad kundgrupp. Moelven visar dock att så inte behöver vara fallet. Trots sitt modulbyggande har de ett flexibelt produktionssystem vilket gör det möjligt att ha ett erbjudande som konfigureras efter kunden. Integrationen mellan Moelvans produkt- och produktionsstrategi är således bra.

6 Slutsats

De slutsatser som kan dras från analysen och som svarar på den uppställda problemfrågeställningen.

Vad innebär begreppen produktstrategi och produktionsstrategi inom det industriella bostadsbyggandet?

Produktstrategin hos industriella bostadsbyggare kan kopplas till erbjudandet som riktas mot den aktuella kundgruppen. Erbjudandet består både av själva produkten och medförande tjänst. Genom att identifiera sina målgruppers behov och krav kan den industriella byggaren leverera rätt produkter till rätt kvalitet och kostnad.

Produktionsstrategin beskriver istället hur den industriella byggaren ska fördela de resurser man besitter och vilket tillvägagångssätt som används för att nå uppsatta mål. En central del av produktionsstrategin är valet av byggsystem. Nedanstående parametrar identifierar produkt- respektive produktionsstrategin för en industriell byggare.

Produktstrategi

-Erbjudande- Kvalitetsnivå- Typ av byggnad- Kund & kundkrav

Produktionsstrategi

-Prefabriceringsgrad-Arbete som utgörs på plats-Egen fabrik/Outsourcing- Produktplattform- Konfigureringsmöjligheter

Hur arbetar industriella byggare i branschen med produkt- och produktionsstrategier?

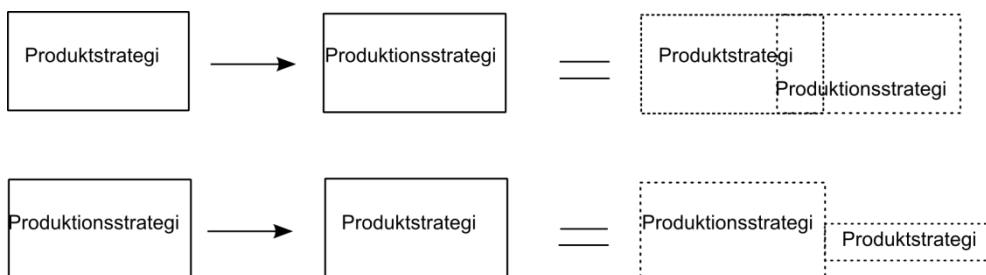
Ur fallstudien kan ett tydligt processtänkande identifieras bland de industriella byggarna. Alla företagen försöker maximera prefabriceringen då det leder till bättre kontroll av kvalitén och processen samt en möjlighet att standardisera återkommande delar. Man drar nytta av tidigare projekt på ett strukturerat sätt för att utvecklas på bästa sätt och bli effektivare i det man gör. De företag som deltagit i fallstudien har alla en tanke bakom vem deras erbjudande riktar sig mot. Hur man gått tillväga vid utvecklingen av sitt koncept ser dock olika ut för fallföretagen. Två av företagen (Peab PGS och Skanska BoKlok) har utgått från produktstrategin, det vill säga hittat ett erbjudande som matchar den utvalda kundens behov och krav för att på så

sätt skapa sig en fördel på marknaden. De två återstående fallföretagen har istället utgått från att optimera produktionssystemet vid utvecklingen av koncepten. Detta val har sedan fått ligga till grund för om konceptet riktar sig mot en tydlig nischmarknad eller en bred kundgrupp. Fallstudien visar tydligt hur konceptets konfigurationsmöjligheter bygger på företagets produkt- och produktionsstrategi.

Hur ser integrationen mellan produkt- och produktionsstrategi ut för industriella byggkoncept idag?

Från den aktuella fallstudien kan man urskilja att integrationen mellan produkt- och produktionsstrategi ser olika ut beroende på vad man utgått från vid utvecklandet av konceptet. Om företaget utgått från produktstrategin, finns oftast också en tydlig produktionsstrategi. Om företaget istället har en otydlig produktstrategi är produktionsstrategin starkare. Det man kan se hos de koncept som har en lägre integration är att de har satsat mycket på sin produktionsstrategi med starkt utvecklade produktionssystem. Detta tyder på att produktionsstrategin, om väl utvecklad, kan väga upp för en svagare produktstrategi. Det fallstudien visar på är att det inte tvunget krävs en väl definierad produktstrategi för att frigöra nyttan av produktionssystemet

På nivån ”Standardprodukter- Välj typhus” i modellen är integrationen väl utvecklad. Något som är avgörande på grund av det specifika erbjudandet och den extremt låga flexibiliteten. På övriga nivåer finns dock både exempel på koncept där produkt- och produktionsstrategin inte stämmer överens samt överensstämmer väldigt bra. Det går alltså inte från denna fallstudie att dra några slutsatser om att integrationen skulle vara bättre eller sämre beroende på vilken nivå koncepten befinner sig på.



Figur 27- Produkt- eller produktionsstrategin som utgångspunkt för koncept

7 Diskussion kring förbättrings- och utvecklingspotential för koncepten

Friare diskussion utan direkt bas i teoretiska källor. Författarnas egna tankar och åsikter gällande ämnet.

Det är en svår balansgång för företag med industriella byggkoncept gällande flexibiliteten i systemet och viljan att kunna erbjuda kunden det den vill ha. Erbjuder man för stor flexibilitet så bidrar det med svårigheter för produktionen och man tappar många av de fördelar som industriellt bostadsbyggande medför. Samtidigt är det lätt att konfigurera produkten så att kunden varje gång får det som den efterfrågar. Man konkurrerar också med produkten på en bred marknad. Om man tvärtom har låg flexibilitet i systemet uppnår man lättare en effektiv produktion och kan bli riktigt bra på det man gör. Detta kräver dock god kunskap om kunden då denna inte har någon större påverkan på slutprodukten. Man konkurrerar på så sätt oftast endast med produkten på en liten del av marknaden.

Från fallstudien kan man se att BoKlok har en väl utvecklad produkt- och produktionsstrategi och också att integrationen mellan dem är bra. BoKlok kan på så sätt lägga fokus på att främst förbättra andra delar gällande sin industriella byggprocess. En möjlighet att utveckla produkt- och produktionsstrategin kan vara att prova att öppna upp systemet för att tillåta att vissa konfigurationer görs. Det något mer öppna systemet gör att man kan anpassa produkten efter omgivningen och konkurrera på en bredare marknad. Intressant är att BoKlok efter 15 år nu håller på att utvidga konceptet enligt detta tankesätt.

Veidekke och Moelven månar idag mycket om flexibiliteten i sina system. De har på så sätt inte nischat sig mot en tydlig produkt eller lägenhetstyp. En utveckling av koncepten skulle kunna vara att dra det hela ett steg längre och utveckla något som är nära typhus men som erbjuder ett fåtal konfigurationsmöjligheter. Det kan vara en god idé att strukturera upp antalet valmöjligheter så att produkterbjudandet tydliggörs. Exempelvis genom typhuslinjer som innefattar lägenhetsval, rumstyp och olika tillval. Det är troligtvis inte alla av företagets kunder i dagsläget som bryr sig om de stora konfigurationsmöjligheter som koncepten erbjuder. Dessa

typhuslinjer kan på så sätt fungera som ett separat erbjudande till vad företagen idag erbjuder.

Kunskapen om industriellt bostadsbyggande finns redan etablerat i företagen och man har fabriker och leverantörer knutna till sig. Utvecklingen av dessa extra typhuslinjer bör därför inte innebära en svårighet. De minskade konfigurationsmöjligheterna kommer optimera produktionen samt pressa priserna.

I fallstudien kan man urskilja att PGS produkt- och produktionsstrategi inte är integrerade fullt ut. PGS har ett flexibelt system då man utgått från kunden vid utvecklandet av produktionssystemet och således borde ha god koll på vad kunden efterfrågar. Då den identifierade kundgruppen utgörs av låg- och medelinkomsttagare är det oklart om den stora flexibiliteten kan användas då de bör innebära ökade kostnader. En utvecklings- och förbättringsmöjlighet kan vara att dra konceptet åt något håll. PGS har i dagsläget tre exempelhus och en utvecklingsmöjlighet som troligtvis skapat stora fördelar hade varit att optimera dessa.

8 Förslag på vidare studier inom ämnesområdet

Funderingar på ytterligare studier kring produkt- och produktionsstrategier inom industriellt bostadsbyggande.

Inom området produkt- och produktionsstrategier finns flera möjligheter till fortsatta studier. Detta arbete har främst berört ämnet på ett översiktligt plan och i framtida studier kan det vara intressant att titta närmare på de enskilda parametrar som utgör produkt- och produktionsstrategin inom industriellt bostadsbyggande. En djupare analys av hur erbjudandet förhåller sig till kunden och hur stor skillnad det egentligen gör om man utgår från kund- och marknad respektive produktion hade varit intressant. Likaså hade det varit spännande att utreda fördelarna respektive nackdelarna med att ha en egen fabrik jämfört med att outsourca delar av produktionen. Vi har heller inte i denna studie jämfört hur prisnivåerna förhåller sig till kostnadsnivåerna för industriella bostadskoncept, blir bostäderna verkligen billigare för kunderna när systemet blir effektivare?

Om man mer vill inrikta sig på att studera produktionssystemet kan en intressant aspekt vara att göra processkartläggningar av specifika delar. Till exempel för fallet med VeidekkeMAX, undersöka installationsmodulen.

9 Litteraturförteckning

- Andersen, H.,1994. *Vetenskapsteori och metodlära*.Lund: Studentlitteratur
- Andersson, R., Apleberger, L., Molnár, M.,2009. *Fou-Väst Rapport 0905 Erfarenheter och effekter av industriellt bostadsbyggande i Sverige*. Västra Frölunda: SG Zetterqvist AB
- Apleberger, L., Jonsson, R., Åhman, P.,2007. *Fou-Väst Rapport 0701Byggandets industrialisering - Nulägesbeskrivning*. Västra Frölunda: SG Zetterqvist AB
- Bell, J.,2000. *Introduktion till Forskningsmetodik*.Lund: Studentlitteratur
- Bertelsen, S., 2004. *Lean Construction: Where are we and how to proceed?* Lean Construction Journal 2004, Vol 1 #1 2004
- Brege,S., Stehn, L., Nord,T., 2013. *Business models in industrialized building of multi-storey houses, Construction Management and Economics*, DOI: 10.1080/01446193.2013.840734
- Bryman, A.,2008. *Samhällsvetenskapliga metoder Uppl 2*. Malmö: Liber AB
- Christopher, M. (2005) ”*Logistics and Supply Chain Management- Creating value- adding networks*” 3rd Edition, Prentice Hall, UK
- Collin, A., Eckerby, J., 2008. *Affärsmodeller inom det industriella träbyggandet- en kartläggning och analys*. Examensarbete LIU-IEI-TEK-A-08/00407-SE, Linköpings universitet, Tekniska högskolan
- Fernström, G.,2009. *Samverkan, lean tänkande och industriellt bostadsbyggande i symbios för att utveckla bygg*. Riga: Livonia print
- Gerth, R., 2008. *En företagsmodell för modernt industriellt bostadsbyggande*. Kungliga Tekniska Högskolan. Stockholm: Universitetsservice

Hamon, E., Jarebrant C., 2007. *Effektivt byggande- Utmana dina processer!* Malmö: Holmbergs i Malmö AB

Höst, M., Regnell, B. & Runeson, P., 2006. *Att genomföra examensarbete.* Lund: Studentlitteratur.

Investopedia Sweden, a Division of IAC. 2104. *Definitionen av "Affärsmodell"*. <http://www.investopedia.se/lexikon/a/affaersmodell/> (hämtad 2014-05-15)

Jensen, P., 2010. *Configuration of Modularized Building Systems.* Luleå Tekniska Universitet. Luleå: Universitetstryckeriet

Johnsson, H., Stehn, L., Lessing, J., Engström, D., 2012. *Industriellt husbyggande i Sverige.* Luleå: Universitetstryckeriet

Jones, D., et al., 1997. *Lean logistics.* International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol 27, No 3/4, 1997.

Lessing, J., 2006. *Industrialised House-Building, Concept and Processes.* Lunds Tekniska Högskola. Lund: KFS AB

Liker, J.K., 2004. *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer.* New York: McGraw-Hill.

Ljungberg, A., Larsson, E., 2001. *Processbaserad verksamhetsutveckling.* Lund: Studentlitteratur

Merriam, S.B., 1994. *Fallstudien som forskningsmetod.* Lund: Studentlitteratur

Mentzer, J., et al., 2001. *Defining Supply chain management.* Journal of business logistics, Vol 22, No, 2001

Modig, N., Åhlström, P., 2011. *Vad är lean? En guide till kundfokus och flödeseffektivitet.* Halmstad: Bulls Graphics AB

Neander, M., 2009. *Byggandet av hyresrätter måste öka .* PeabJournalen nr3 2009 s.4-6. Malmö: Holmbergs

Ohno, T., 1988. *Toyota Production System- Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press, New York, USA

Olofsson, T., 2012. *Kravhantering, produkt- och projektutveckling av industriella byggkoncept*. Luleå Tekniska Universitet. Luleå: Universitetstryckeriet

Peab, 2014. *Produkter och tjänster- Industriellt bostadsbyggande*. <http://www.peab.se/Produkter-tjanster/Industriellt-byggande/PGS/> (hämtad 2014-05-19)

Paulsson, U., Nilsson, C-H, Tryggestad,K. (red.), 2000. *Flödesekonomi (Supply Chain Management)* Lund: Studentlitteratur

Ramberg, Klas.,2000. *Allmännyttan - Välfärdsbygge 1850-2000*. Stockholm: Byggförlaget

Skanska BoKlok , 2014 *Om-våra bostäder*
<http://www.boklok.se/boletare/bostader/vara-hus/> (hämtad 2014-05-16)

Stehn,L., Andersson,R., Engström,D., Johnsson,H., Löfsjögård, M., Söderqvist,J., 2013. . *Industriella processer för bygg och förvaltning - En forsknings- och innovationsagenda*.Luleå Tekniska Universitet. Luleå:Universitetstryckeriet

Sörqvist, L., 2004. *Ständiga förbättringar*. Lund: Studentlitteratur

Tangen,S., von Axelson,J., Dencker, K., Gröndahl,P., (red.), 2008. *Strategi och produktionsutveckling- Handbok för utformning av produktionsstrategi och det framtida produktionssystemet*. Västra Frölunda: Intellecta Docusys

Veidekke ; 2014 sökord *VeidekkeMAX* (<http://www.veidekke.se/miljo-och-samhalle/socialt-ansvar/forskning-och-utveckling/article66906.ece?q=veidekke+max&source=3634>) (hämtad 2014-05-16)

Wallén,G., 1996. *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur

Appendix A- Frågeformulär

- Vad är din roll i företaget?
- Vad är företagets roll i byggprocessen?

Produktstrategi

- Vem är er kund?
- Hur ser marknaden ut för ert koncept?
- Vad är ert erbjudande?
- Vilken typ av byggnader gör ni?
- Vad är er relation till slutkunden?
- Hur mycket kan beställaren/kunden påverka produkten?

Produktionsstrategi

- Vilken typ av byggsystem använder ni er av?
- Vilka konfigurationsmöjligheter finns?
- Hur hög är prefabriceringsgraden?
- Har ni egen fabrik eller används outsourcing?
- Hur ser planering och kontroll av processen ut?
- Används ICT integrerat i produktionen?
- Vilka långsiktiga avtal finns med leverantörer osv?

Appendix B- Bedömningsmodell (Lessing, 2006)

- Level 0 No efforts in the area.
- Level 1 The area is identified. Implementation is planned for.
- Level 2 Efforts in the area in some aspects. Partly implemented.
- Level 3 A clear strategy for the whole area. Implemented.
- Level 4 The area is fully implemented and integrated with other areas.

The different areas are presented with examples for each level, where complexity and implementation increase with the grade, as described in

Area	Levels	Characteristics
Planning and control of the processes	0	Little structure of process planning and control. Time schedules are not definite, unclear responsibilities and management has poor control of the process.
	1	A clear holistic structure of the project processes. All participants respect delivery dates and schedule.
	2	Developed planning in early phases of projects where key participants collaborate to give input to schedule. Developed structure for design delivery.
	3	Clearly defined gates between sub-processes at which certain tasks must be fulfilled. Detailed planning of all processes supported by a structured planning system. All tasks in manufacture and assembly are thoroughly prepared for.
	4	Planning and control systems supported by advanced ICT tools and integrated with planning of supply chain activities. Performance measures give important input to planning.
Off-site manufacture of building parts	0	No off-site production
	1	Simple parts of the building are manufactured off-site. Examples are roof trusses and concrete elements.
	2	More advanced parts are pre-assembled off-site. These are, among others, façade elements, complete wall- and slab-elements and stairs with ready surfaces.
	3	Advanced parts are pre-assembled and integrated with other pre-assembled parts. It can be volume-elements with all surfaces completed, completely equipped bathroom modules and pre-assembled service elements.
	4	Advanced parts are pre-assembled, design and manufacture are supported by IT tools, advanced logistics principles and planning system.
Developed	0	Minimal use of developed technical systems. Hand craft

technical systems	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>methods dominate.</p> <p>Developed technical systems are used occasionally but without a clear strategy. These may be the frame-, façade- or service systems.</p> <p>Developed technical systems are designed and used for certain parts of the building, based on a technical strategy.</p> <p>Complex technical systems used for a majority of the parts of the building. Systems are designed to fit to each other and developed in partnership with suppliers.</p> <p>Complex technical systems are used, continuously developed in partnership with other participants, based on experience from projects and supported by IT tools</p>
Long-term relations between participants	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>No long-term relations are established.</p> <p>Some relations are identified as more important than others. Relations are established but not in a systematic way.</p> <p>Long-term relations are established with key participants, with activities to strengthen the relations. The partnering concept is used occasionally</p> <p>All participants are involved on long-term basis. The participants work together as a team. Strategic partnering with key participants</p> <p>A structured programme is used to work actively to develop relations and cooperation. Evaluation is supported by IT tools. Strategic partnering is used comprehensively.</p>
Supply chain management integrated in the construction process	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>Logistic activities are not on the agenda.</p> <p>Solutions for better materials handling are used. Sufficient storage, delivery patterns and information exchange with key suppliers are examples.</p> <p>Just-in-time principles are applied. Strategic work with low storage levels, adjusted deliveries, packages and relations with key suppliers are established.</p> <p>Supply chain activities integrated in the construction process. Developed supplier services and information flow are included, enabling advanced technical solutions.</p> <p>Supply chain activities are fully integrated as natural parts of the construction process. Supported by ICT tools for planning, purchasing, scheduling and design.</p>

Customer focus	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>The customer is anonymous and unknown.</p> <p>General insight into basic end-customer priorities, e.g. equipment preferences, apartment size. Clear perception of who the company's customer is.</p> <p>Basic investigations about end-customer needs and priorities for different cost levels and customer segments. Topics for investigation are, for instance, equipment, service needs and apartment layout.</p> <p>Systematic investigations about customer needs and priorities, follow-ups with tenants. ICT tools supporting investigations and analysis of the material.</p> <p>The customer investigations and follow-ups are integrated with other areas, e.g. the technical development, manufacturing and assembly process and project planning. ICT tools make the information transparent in the whole process.</p>
Use of information and communication technology	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>No ICT tools are used.</p> <p>ICT tools are used by some participants in the process.</p> <p>All participants use ICT tools to support their own activities. No common strategy is used.</p> <p>All participants use ICT tools, integrated with each other. A common strategy is applied for the area.</p> <p>Advanced ICT tools used by all participants to support other developed areas. ICT tools support and integrate design, manufacturing, planning, performance measuring and purchasing.</p>
Systematic performance measurement and re-use of experience	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>No measurement and no systematic re-use of experience.</p> <p>Experience exchange in some parts of the process for instance, at regular meetings with manufacturing staff or the design team. Limited documentation.</p> <p>Measurement of tasks of some parts of the process, such as key activities in manufacturing, assembly time, follow-ups in design. Documentation is handled by individual participants.</p> <p>Performance measurement of all parts of the process but limited co-ordination. Experiences well documented by process owner.</p> <p>Performance measurement of a number of areas, experience collected and distributed systematically, with ICT tools. This supports work with the customer in focus, relations, planning and the industrial manufacturing.</p>