

Fallstudie för Kombohus

Ett framgångskoncept för framtidens byggande eller inte?



**LUNDS
UNIVERSITET**
Lunds Tekniska Högskola

**LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institution för bygg- och miljöteknologi / Byggproduktion**

Examensarbete:
Karl Thorngren
Hannes Johansson

© Copyright Karl Thorngren, Hannes Johansson

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg

Tryckt i Sverige

Sweden

Media-Tryck

Biblioteksdirektionen

Lunds universitet

Lund 2022

Sammanfattning

Titel: Fallstudie för Kombohus – Ett framgångskoncept för framtidens byggande eller inte?

Författare: Karl Thorngren & Hannes Johansson

Handledare: Stefan Olander

Examinator: Radhlinah Aulin

Syfte & mål:

Studien har haft som huvudmål att skapa en bild av intresset för dagens marknad gällande byggnation och användning av Kombohus och studera det i jämförelse till utvecklingen av industrialiserat byggande. Den information som framkommer under studien ska ta fram vilka aspekter som påverkar dagens utbud av Kombohus.

Problemställning:

- Varför har Kombohus inte blivit större, och vilka faktorer hindrar Kombohusen att bli mer etablerat?
- Vad finns det för möjliga utvecklingsområden för att öka användningen av Kombohus?
- Är ett Kombohus ett koncept för framtidens byggande?

Metod:

Studien omfattar en litteraturstudie där en teoretisk referensram skapats. Den valda metoden för arbetet grundar sig i en kvalitativ studie, där sju respondenter har intervjuats på semistrukturerat vis. Intervjuerna har baserats på de centrala frågorna för studien.

Resultat:

Informationen som framkom under studien låg till grund för ett resultat som visar att konceptet Kombohus är bra, billiga och effektiva byggnader. De är flexibla till viss del men passar inte alla detaljplaner.

Nyckelord: Industriellt byggande, Modulhus, Detaljplan

Abstract

Title: Case study for Kombohus, a success concept for future construction or not?

Author: Karl Thorngren & Hannes Johansson

Supervisor: Stefan Olander

Examiner: Radhlinah Aulin

Aim & goal:

The main goal of the study was to create an image of today's market regarding construction and usage of Kombohus, and to study it in comparison to the evolution of industrialized construction. The information gathered during the study will highlight different aspects that affect today's market regarding Kombohus.

Research questions:

- Why isn't Kombohus used more, and what factors contribute to it not becoming more established?
- What are the possible areas of development to increase the usage of Kombohus?
- Is Kombohus a concept for the future of construction?

Method:

The study includes a literature study for the purpose of creating a theoretical framework. The main method chosen for the study is based on a qualitative research where seven respondents have been interviewed in a semi-structured way. The interviews are based on the key issues of the study.

Findings:

The information given throughout the study shows that Kombohus are good, cheap, and effective buildings. They are partly flexible but do not fit every local plan.

Keywords: Industrialized construction, Modular housing, Local plan

Förord

Detta examensarbete är utfört vid Lunds Tekniska Högskola på programmet Högskoleingenjör inom Byggt teknik med Arkitektur. Arbetet har genomförts under vårterminen 2022 av Karl Thorngren och Hannes Johansson.

Vi vill rikta ett stort tack till de respondenter som ställt upp på intervju och gjort studien möjlig. Tack till vår handledare Stefan Olander som väglett oss genom arbetets gång, och tack till vår examinator Radhlinah Aulin.

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemformulering	2
1.3 Syfte och målsättning.....	2
1.3.1 Syfte	3
1.3.2 Målsättning.....	3
1.4 Avgränsningar	3
1.5 Disposition.....	3
2. Teori.....	5
2.1 Industriellt byggande	5
2.1.1 Begreppsförvirring.....	5
2.1.2 Utvecklingen för industrialiserat byggande	5
2.1.3 Begreppet prefabricering	8
2.1.4 Byggprocessen för industriellt byggande	9
2.1.4.1 Planering och kontroll av processen.....	10
2.1.4.2 Utvecklade byggsystem	11
2.1.4.3 Prefabricering.....	11
2.1.4.4 Långsiktiga relationer mellan aktörer	12
2.1.4.5 Logistik integrerat i byggprocessen	12
2.1.4.6 Användning av informations- och kommunikationsteknik.....	12
2.1.4.7 Kund och marknadsfokus.....	13
2.1.4.8 Erfarenhetsåterföring	13
2.1.5 Standardisering inom byggbranschen	14
2.1.6 Lean Production	15
2.2 Modulhus.....	18
2.2.1 Kombohusen en typ av modulhus	20
2.3 Kombohus.....	20
2.3.1 Kombohus som koncept	21
2.3.2 Kombohusmarknaden	22
2.3.3 Kombohus idag	22
2.3.4 Dagens ramavtal	23
2.3.4.1 Kombohus Småhus.....	24
2.3.4.2 Kombohus Punkt	25
2.3.4.3 Kombohus Lamell.....	26
3 Metod	27
3.1 Datainsamling	27
3.1.1 Litteraturstudie.....	27
3.1.2 Intervjustudie	28
3.1.3 Fallstudie.....	28
3.1.4 Källkritik och trovärdighet	29

3.2 Arbetsgång	29
3.2.1 Urval	30
3.2.2 Respondenter	30
3.2.2.1 Motivering av intervjurespondenter.....	32
3.2.2.2 Intervjustruktur	32
4 Resultat.....	33
4.1 Intervjudel.....	33
4.1.1 Vad är er inställning till Kombohus och industriellt byggande?	33
4.1.2 Hur är er syn på att bygga med kombohus ur ett byggnadstekniskt, ekonomiskt och marknadsperspektiv?.....	34
4.1.3 Varför tror du att Kombohuset inte blivit större än vad det är idag?	36
4.1.4 Tror du att det finns några utvecklingsområden för att få Kombohuset mer anpassningsbart för att möta olika bostadsefterfrågor?	37
4.1.5 Vad ser ni för hinder i att bygga med Kombohus kontra att platsbygga?	38
4.1.6 Ur klimatfrågan, tror du att Kombohuset kan bli ännu mer klimatneutralt genom exempelvis materialåtervinning eller bättre materialval?	39
4.1.7 Vad är framtidens byggande och hur ser byggnationen av bostäder ut inom tio till 15 år och även ännu längre fram i tiden?	40
5 Diskussion	42
5.1 Hinder	42
5.2 Möjligheter	45
5.3 Är Kombohuset ett framgångskoncept för framtidens byggande eller inte?	48
6 Slutsatser	50
6.1 Vidare forskning	51
7 Referenslista	52

1 Inledning

Det inledande kapitlet nämner bakgrunden till det valda ämnet, syftet och målet med arbetet och vilka avgränsningar som har valts.

1.1 Bakgrund

En bostad är bland det viktigaste och grundläggande som livet erbjuder (Cronqvist & Trpkovski 2016). De menar att nyproduktionstakten främst ligger i statens händer, där produktionstakten under miljonprogrammet som befann sig mellan 1960- och 1970 talet berodde till stor del av subventioner inom bostadsbyggande (Cronqvist & Trpkovski 2016). Enligt SCB (2020) kommer befolkningen att öka i Sverige med 7,4 % från år 2019 till 2030. Statistiken som SCB tagit fram inkluderar svängningar i befolkningens mängd på kommunal nivå och visar att den största positiva svängningen inom befolkningen sker inom kommuner där storstäderna finns. Enligt SCB (2020) är det större städer eller orter med direkt anknytning till större städer som kommer att öka mest procentuellt. I jämförelse med SCB:s statistik över miljonprogramåren (1965–1975) ökade Sveriges befolkning med ca 7,5%. (SCB 2022).

Utbudssidan fallerar när det kommer till bostadsmarknaden i Sverige, det visas i högre priser och längre bostadsköer menar Lind (2016). Fler bostäder behöver byggas samtidigt som anledningen till att detta inte sker är svår att precisera. Lind (2016) skriver om att hindret ligger hos olika aktörers intresse att planlägga byggnader och bygga mer. Exemplet Kombohus och BoKlok som byggnadssätt visar på att det går att bygga till rimliga priser (Lind 2016). I bokslutsrapporten skriven av Imner och Svensén (2020) som inkluderar de första tio åren för Sveriges Allmännyttan. I rapporten om Allmännyttan som tillhandahåller ramavtalen för Kombohusen, konstaterar Imner och Svensén (2020) att Kombohusen är ett bra sätt att pressa de höga byggpriserna genom att både kapa projekttid och standardisera produkterna i en industriell miljö (Imner & Svensén 2020). Rapporten visar på att Kombohuset är ett väldigt bra boende både för unga som äldre personer, där plånböckerna och hyresmöjligheterna är begränsade (Imner & Svensén 2020).

Wimark och Andersson (2015) skriver att Kombohusen framför allt är väl lämpade till äldre personer som söker ett bra och lättskött boende med hiss när ålderns påverkan sätter sina gränser. Wimark och Andersson (2015) lyfter fram att Kombohuset inte bara representeras av storstadsområden utan Kombohuset skapar en mångfald av representerade kommuner, där flertalet av kommunerna inte normalt identifieras med nyproduktion av bostäder. Som Lind (2016) understryker så kostar bostadsbrist på både en nationell som en kommunal nivå. Den negativa spiralen i kostnader för bostadsbrist gör det både svårt att få ett bra alternativ till boende där jobben finns, vilket enligt Lind (2016) leder till att kostnadsposterna hos aktörer som exempelvis migrationsverket och socialförvaltningen ökar i en större utsträckning. Cronqvist och Trpkovski (2016) Lyfter fram att man inom politiken behöver genomföra blocköverskridande satsningar för att motverka bostadsbristen och gemensamt besluta om ökad produktion genom industriellt byggande. (Cronqvist & Trpkovski 2016).

1.2 Problemformulering

De centrala frågor som studien utgår från är följande:

- Varför har kombohus inte blivit större, och vilka faktorer hindrar kombohuset från att bli mer etablerat?
- Vad finns det för möjliga utvecklingsområden för att öka användningen av kombohus?
- Är Kombohus ett koncept för framtidens byggande?

1.3 Syfte och målsättning

Syftet och målsättningen beskrivs och ger en bild av varför arbetet utförs samt vad det inkluderar och vad slutsatsen av arbetet ska medföra.

1.3.1 Syfte

Syftet med arbetet är att skapa en bild av intresset för dagens marknad gällande byggnation och användning av Kombohus och studera det i jämförelse till utvecklingen av standardiserat och industrialiserat byggande. Undersökningen görs också för att skapa en diskussion kring utvecklingsmöjligheter för konceptet med Kombohus.

1.3.2 Målsättning

Målet med arbetet är att samla information om vad det finns för olika aspekter kring varför/varför inte Kombohusen väljs att användas, mäta dessa aspekter mot varandra och komma fram till varför Kombohusen inte används mer. Slutligen ska ett svar ges på om Kombohus är ett framgångskoncept för framtidens byggande.

1.4 Avgränsningar

Avgränsningar som har valts för att hålla arbetet relevant och kopplat till problemformuleringen.

1. Rapporten kommer lägga fokus på utvecklingen kring Kombohus som exempel och inte utvecklingen av prefabricering.
2. Arbetet handlar om Kombohus som koncept och inte några specifika typer av Kombohus.
3. Rapporten belyser exemplet Kombohus och inte några övriga aktörer inom samma område.

1.5 Disposition

Beskrivning av arbetets upplägg och kort sammanfattning av varje kapitel innehåll och upplägg.

Kapitel 1: Inledning

Detta kapitel inleder rapporten med en beskrivning av bakgrund, syfte och mål, problemformulering samt avgränsningar.

Kapitel 2: Teori

Teorin tar upp bakomliggande fakta och tidigare forskning kring ämnet som sedan används som grund till att analysera resultat och besvara frågeställning.

Kapitel 3: Metod

Kapitlet beskriver de metoder som används för att samla in fakta och hur utförandet av rapporten ska gå tillväga, samt motivering till varför dessa metoder har valts.

Kapitel 4: Resultat

Här presenteras resultatet som framtagits med hjälp av de metoder som använts.

Kapitel 5: Diskussion

I detta kapitel diskuteras resultatet

Kapitel 6: Slutsats

Här sammanfattas arbetet och slutsatser dras baserade på tidigare kapitel i rapporten. Det presenteras även förslag på vidare forskning.

2. Teori

Teorin går in på bakomliggande fakta och grundlig teori till arbetet. Den är till för att ge förståelse för frågeställningen och begrepp som används under senare resultat och diskussion.

2.1 Industriellt byggande

Byggnadsindustrin har övergått till ett mer industriliknande format där olika konventionella byggnadsmetoder utvecklas och byggnadskomponenter prefabriceras för en lägre kostnad, med effektivare byggnadssätt och mer hållbart (Masood et al 2022).

2.1.1 Begreppsförvirring

Enligt Danielsson och Wahlström (2005) har begreppet industrialiserat byggande och industriellt byggande olika betydelser. Där *industrialiserat byggande* är ”helheten d.v.s. alla processer som måste ske innan slutprodukten är tillverkad” (Danielsson & Wahlström 2005, s. 59). *Industriellt byggande* kan däremot förklaras som ”produktion i en sluten tillverkningsmiljö, där allt som tillverkas skall levereras till byggarbetsplatsen för sammansättning” (Danielsson & Wahlström 2005, s. 59).

Industriell tillverkning förklarar Svenska Byggnadsentreprenörföreningens Produktionsråd (1968, s. 12) som ett ”rutiniserat upprepat förfarande som ger underlag för en långt gående rationalisering.” Tillverkningen utförs av specialister som via sina instruktioner erhåller ett specificerat kunnande om hur delprodukten ska tillverkas på ekonomiskt och rationellt vis. (Svenska Byggnadsföreningens produktionsråd 1968).

2.1.2 Utvecklingen för industrialiserat byggande

Industriellt byggande är ett begrepp som omdiskuterades redan under 1920- och 1930-talet (Adler 2005). Redan under denna tidsperiod argumenterade man starkt för industrialiserat byggande och användningen av denna metod.

Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) skriver att under 1920- och 1930 talet upplevde USA ett hårt tryck på bostadsefterfrågan. Det resulterade i att bostäder började säljas på katalog, där kunderna postade in sina beställningar till leverantören. Husen såldes i tusentals och medförde att byggindustrin i USA expanderade snabbt. Bostäderna som bestod av träkonstruktioner massproducerades i nordöst och mellanvästern där järnvägsnätverket var nylagt. Postorder-katalogen gjorde att de så kallade *Ballonghusen* gick från att vara traditionsenligt tillverkande till att bli industritillverkade och standardiserade (Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach 2012).

Adler (2005) belyser hur industrialiserat byggande också använts i mindre utsträckning i Sverige, Bromma och Enskede, i form av färdiga småstugor som till viss del framställdes industriellt, och i Tyskland i form av järnprofiler och standardiserat väggblock av lättbetong (Adler 2005). Trots detta fick inte det industrialiserande byggandet fotfäste förrän långt senare.

Adler (2005) fortsätter förklara hur det industriella byggandet fick sitt stora genombrott under 1960- och 1970-talet då det rådde stor bostadsbrist. Till följd av detta utfärdade den svenska staten ”Miljonprogrammet” år 1964, ett program med uppgift att sätta stopp för bostadsbristen i Sverige genom att under åren 1965–1975 bygga en miljon nya bostäder. Adler (2005) hävdar att det statliga stödet som utfärdades under dessa år ledde till ett stort intresse hos byggföretagen, vilket skapade bra förutsättningar för programmet.

Under uppförandet av miljonprogrammets bostäder glömdes individen bort och i stället landade allt fokus på att effektivisera och standardisera (Olofsson, Johnson & Stehn 2011). Detta utfördes genom metoder som att placera byggnader utefter att kunna maximera användningen av kranar, förenkla grundläggning och minimera variation genom att standardisera mått i byggnader så att man kunde använda sig av samma byggnadselement. Arbetsmomenten rationaliserades genom att man använde sig av metoder från tillverkningsindustrin (Olofsson, Johnson & Stehn 2011).

Olofsson, Johnson och Stehn (2011) menar att de standardiserade byggandet gjorde att många byggnader och områden såg likadana ut, vilket ledde till en motreaktion och missnöje hos de boende i att bo i ett mönstersamhälle.

Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) beskriver att miljonprogrammet har satt djupa spår för synen på rationalisering och industrialisering, där bilden för svenskarna är enformigt utformade bostadsområden med hus som är svåra att åtskilja från varandra. Miljonprogrammet tillkom främst för att kunna bota den höga bostadsbristen, där produktionstakten sattes före gestaltning och design. Staten hade på den tiden total kontroll av byggbranschen som både långivare och styrning av byggnadsnormer. Vilket medförde att staten både bestämde hur byggandet skulle genomföras, samtidigt som kraven på produktionstakt var höga. Olofsson, Johnson och Stehn (2011) menar att den kritik som uppstod för mönstersamhället ledde till att den senare delen av Miljonprogrammet flyttade sitt fokus från lägenhetsbyggnader till enfamiljshus. Vilket gjorde att de boende fick en större möjlighet att påverka sitt hus trots att det industriella byggandet fortfarande låg i fokus, i hopp om att tysta missnöjet (Olofsson, Johnson & Stehn 2011).

Olofsson, Johnson och Stehn (2011) skriver om hur fortsättningen på det industriella byggandet kom under 1980-talet till följd av ett ekonomiskt uppsving. Denna gång var det variation i utformning som låg i fokus där det, under Bomässan 1985, presenterades en typ av prefabricerad betong med stora möjligheter för anpassning. Intresset för det industrialiserande byggande sjönk dock inte långt efter detta i samband med att efterfrågan på bostäder sjönk i början på 1990-talet. Olofsson, Johnson och Stehn (2011) lyfter fram att under 1994 fortsatte utvecklingen i Sverige i form av att trästommar möjliggjordes för byggnader högre än två våningar. Det medförde att erfarenhet togs från industriellt producerade trästommar inom villabyggen och fördes vidare till att nu implementeras i byggsystem för träbaserade flervåningshus. Dagens industriella byggande är enligt Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) helt annorlunda, där staten inte längre har lika stort inflytande på det som byggs. Statliga subventioner som bidrog till Miljonprogrammet har idag fasats ut. Byggnadsnormerna har skiftat fokus från typlösningar till funktionskrav, vilket innebär att trycket på produktutveckling ökar. Dagens byggande kretsar mer kring kundperspektivet och inte produktionstakten.

Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) påstår att bostadsbristen som finns idag inte är allomfattande utan kan ses till vissa områden i landet, där istället bristen blir i variationen av bostäderna.

Olofsson, Johnson och Stehn (2011) avslutar med att förklara hur 2000-talet följde med debatter kring att effektivisera byggprocessen. Detta skedde med två huvudsakliga inriktningar: de som stod bakom industriellt byggande och prefabricering och påstod att framtidens byggnader skulle produceras i fabrik, samt de som förespråkade platsbyggt och menade att det gick att effektivisera platsbyggnation med nya metoder istället för att flytta in produktionen till fabriker (Olofsson, Johnson & Stehn 2011).

2.1.3 Begreppet prefabricering

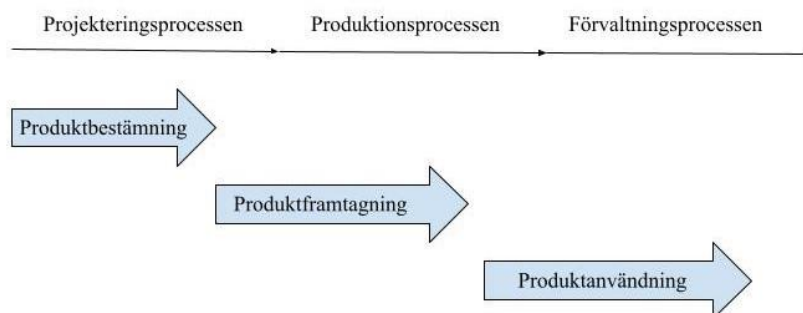
Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) menar att prefabricering innebär att förtillverka byggnadskomponenter på en annan plats än den som byggnaden ska stå på. Huskomponenterna fraktas till platsen för att senare monteras ihop. Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) förklarar skillnaden mellan prefabricering och platsbyggd tillverkning och definierar platsbyggnation som en projektplats där alla väggelement byggs och monteras på plats. Träbalkar sågas och monteras, betongen gjuts och järnbalkar svetsas fast för hand. De påstår att en stor proportion av dagens byggen sker fortfarande på plats där obehandlade material, halvfärdiga och prefabricerade element levereras direkt till byggarbetsplatsen. Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) lyfter fram att de olika byggmetoderna för platsbyggen är mindre komplicerade och upphandlas både av lokala som globala byggföretag. Där det vinnande anbudet blir det gällande för byggnationen. Där anbudet orsakar en press och resulterar i platsbyggnation då det anses billigare för kunden än de prefabricerade alternativen (Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach 2012).

Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) menar att fördelarna med prefabricering är att tillverkningen i en kvalitetssäkrad byggnad både minskar arbetskraften och tiden på arbetsplatsen när den sker under optimala arbetsförhållanden. Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) förklarar att

de vanligaste grupperna av byggsystem som prefabricering består av är pelar- eller balkstomme med bjälklag, lastbärande väggar med bjälklag och volymente alternativt moduler. De olika grupperna leder både till att det krävs varierande produktutrustning och påverkar prefabriceringsgraden för projektet. Grupperna ställer även olika krav på transport och olika krav vad gäller montering på installationsplatsen. Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) beskriver att byggnadskomponenterna som färdigställs håller en över lag högre kvalitet än de som byggs på den anvisade platsen. Den höga transportkostnaden som uppstår för de färdigbyggda elementen väger över mot den dyrare platsbyggnation, specifikt i mindre tätbebyggda områden. De hävdar att mindre tätbefolkade områden ger mer utrymme till leveranser, och att prefabricering är att föredra under speciella omständigheter där exempelvis stora volymer av bostäder under en begränsad tid efterfrågas. (Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach 2012)

2.1.4 Byggprocessen för industriellt byggande

Den traditionella byggprocessen delas in i tre omfattande delskeden, bestående av projekteringsprocessen, produktionsprocessen och förvaltningsprocessen (Hansson, Olander, Landin, Aulin & Persson, 2021).

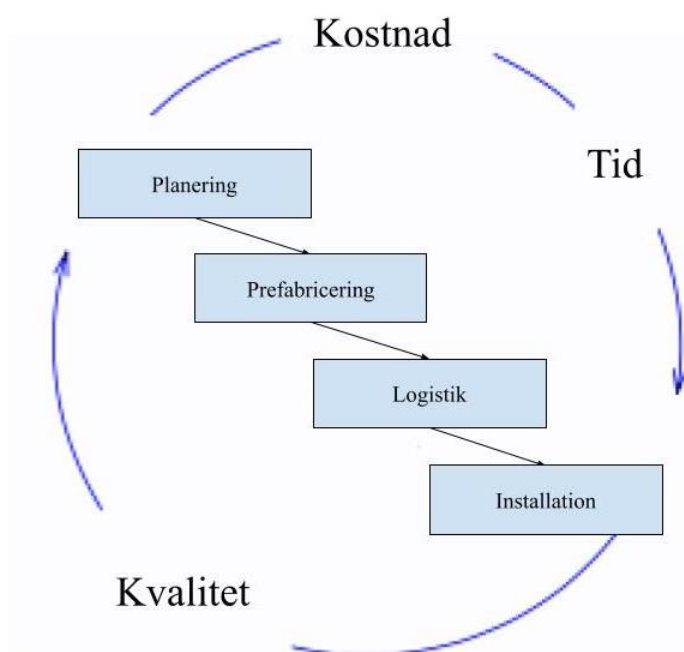


Figur 2.1, Byggprocessens delskeden (baserad på Hansson et. al 2021)

Hansson et. al (2021) skriver att den traditionella byggprocessen startar med projekteringsprocessen där delfaser som idéer, behovsutredningar till att bygghandlingar tas fram och ett bygglov skickas in. När bygglovet godkänns startar produktionen som för det traditionella som sker på byggsplatsen. Produktionsprocessen inkluderar delskeden som att bygghandlingar tas fram

och är anpassade efter produkten som beställaren efterfrågar. När bygghandlingarna är framtagna ska entreprenören lämna ett anbud på projektet. Som senare resulterar i en byggstart, där den fysiska byggnationen av projektet tar fart (Hansson et. al 2021).

I jämförelse med den traditionella byggprocessen delas den industriella in i åtta olika delskeden för att främja utvecklingen av industriellt byggande (Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström 2015). Som *Figur 2.2* visar förklarar Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) att den industriella produktionen kan sammanfattas med 4 olika teman. De fyra skedena är kopplade till huvudfokus för den industriella produktionen som är kostnad, tid och kvalitet.



Figur 2.5, Modell över de fyra faser som industriell byggprocess inkluderar som tillsammans påverkar kostnad, tid och kvalitet. Baserad på Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012, s. 85)

2.1.4.1 Planering och kontroll av processen

Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) lyfter fram att industriell tillverkning som innefattar allt från projektering, tillverkning av element,

montage och kompletterande platsarbete kräver både tydlig styrning och struktur. Detta för att uppnå en optimerad processen och säkerställa kvaliteten samt kundvärde. De betonar vikten av planering och kontroll för att uppnå en så effektiv process som möjlig, där fel samt onödiga aktiviteter ska minimeras och även jämnt arbetsflöde uppmuntras. Vikten av en noggrann planering sker inte enbart i känsliga aktiviteter, utan behöver vara genomgående under projektets gång menar Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015). De fortsätter med att betona sambandet mellan planeringsmetoder och tekniska system som avgörande för processen, där roller för processledning och projektledning är två bidragande faktorer för en lyckad process.

2.1.4.2 Utvecklade byggsystem

De tekniska system som i samspel med planering skapar större förutsättningar att generera fler lyckade projekt är en central och viktig del i den industriella processen (Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström 2015). De skriver att hur systemen utformas och kombineras med varandra beror på vilken typ av projekt systemen ska appliceras på, vilka strategier som finns för just det projektet och vilka resurser som kan satsas på systemet. Att utveckla ett byggsystem för enskilda projekt beskrivs enligt Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) som att utveckla specifika tekniska lösningar som i olika kombinationer med varandra skapar ett samband mellan olika komponenter i byggnaden. Systemen kan exempelvis innefatta en bärande stommen, där tekniska lösningar för anslutande komponenter som bjälklag, pelare och balkar utvecklas. Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) beskriver att vanligt förekommande är utveckling av tekniklösningar som ansluter komponenterna med trä, stål eller betong.

2.1.4.3 Prefabricering

Enligt Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) är prefabricering en central del i den industriella husproduktionen. Där byggnadskomponenter tillverkas i säkra lokaler med god arbetsmiljö för att senare transporteras till montageplatsen. Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) lyfter fram att i takt med att graden av prefabricering höjs, kräver det större måttnoggrannhet

och toleranser. De understryker även vikten av att komponenterna levereras i rätt ordning till montageplatsen, där även tiden blir en avgörande faktor då projekten har precisa tidsplaner (Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström 2015).

2.1.4.4 Långsiktiga relationer mellan aktörer

Enligt Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) ger långsiktiga relationer förutsättningar för uppbyggnad av kunskap och erfarenhet mellan olika aktörer. Långsiktiga relationer bidrar inte bara till högre kompabilitet mellan företagens olika delsystem utan bidrar även till att återföra kunskap och erfarenheter. Olika organisationer kan hjälpa varandra att utvecklas och bidra med nya tekniska lösningar sinsemellan. Långsiktiga relationer bidrar till att projekt kan snabbare ta fart och genom tidigare uppdrag behöver exempelvis inte leverantörer utvärderas och upphandlas på nytt för varje nytt enskilt projekt (Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström 2015).

2.1.4.5 Logistik integrerat i byggprocessen

Genom att implementera industriell tillverkning för byggnadskomponenter i ett projekt ställer det höga krav på ett jämnt materialflöde till industri där komponenterna tillverkas. (Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström 2015). De menar att logistiken för industriell tillverkning ställer även höga krav på enskilda prestationer, som exempelvis leveranstid, flexibilitet och precision i planeringen. Det jämna materialflödet ska inte enbart se till att material levereras till industrin, utan även transporteras till och från byggplatsen. Logistiken som implementeras på projektet bör enligt Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015) ske enligt JIT, (*Just In Time*) principen, där byggnadsdelar levereras i rätt tid, rätt plats, i rätt kvalitet och med rätt utrustning.

2.1.4.6 Användning av informations- och kommunikationsteknik

Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström (2015) lyfter fram att effektiva industriella processer kräver i sin tur även snabb åtkomst till information. ICT-

verktyg, (*Information and Communication Technology*) ger möjligheter inom hanteringen av ändringar under arbetets gång, uppdateringar och information. ICT- verktyg som utnyttjas på projekt kan bidra till att projekten uppnår mer effektivitet, minimering av fel och är även en förutsättning för byggsystem som kräver struktur och pålitlighet. Denna typ av informationsmodell kan även främja det virtuella skapandet av byggnader. Modellerna kan lagra information i olika komponenter, men kan även kopplas till andra delar av planeringen av projektet såsom kalkyler både på ekonomiska nivåer som energiberäkningar (Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström 2015).

2.1.4.7 Kund och marknadsfokus

Ett av delmomenten av industriell tillverkning som Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström (2015) beskriver är att utgå från ett tydligt kundfokus för att säkerställa att rätt produkt, rätt kvalitet och till rätt kostnad levereras till kunden. Denna del av processen kräver systematiska undersökningar och utredningar i det initiala skedet. Resultatet av det initiala skedet kan sedan vändas till att ställa krav på den industriella processen, där senare alla aktiviteter i projektet ska skapa värde för kunden (Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström 2015).

2.1.4.8 Erfarenhetsåterföring

Sammanfattningsvis handlar industriell tillverkning om användningen av teknik som ständigt utvecklas skriver Lidelöw, Stehn, Lessing och Engström (2015). Där utvecklingen ska inriktas till att förbättra tekniken, metoder och lösningar för projekten. För att främja utvecklingen ska uppföljningar och utvärderingar genomföras för att senare kunna dra lärdomar av genomförda projekt och följa upp arbetet. Långsiktiga relationer är en bidragande faktor för att främja utvecklingen och ligger till stor grund för effektivisering och en ständigt förbättrad industriell tillverkning (Lidelöw, Stehn, Lessing & Engström 2015).

2.1.5 Standardisering inom byggbranschen

Svenska Byggnadsentreprenörföreningen (1968) förklarar att på den tidens byggnation behövdes det då skapas fler förutsättningar för att byggbranschen ska bli mer standardiserad och skifta från platsbyggnation till mer industrilik tillverkning. I jämförelse med exempelvis biltillverkaren Volvo så tillverkar de inte bilar till enskilda individens önskemål utan de använder serieproduktion i en industri för att producera så många bilar som möjligt. Svenska Byggnadsentreprenörföreningen (1968) hävdar att en sådan tillverkning likt byggbranschen kräver detaljutbildade specialister som är kunniga inom en specifik sektor.

Däremot hävdar Olofsson, Johnson och Stehn (2011) att byggindustrin inte riktigt går att jämföra med övriga industrier då "byggindustrin är ett samlingsnamn för en heterogen bransch som innefattar små, medel och stora företag som både producerar tjänster och produkter" (Olofsson, Johnson & Stehn 2011, s. 47). De påpekar även att byggbranschen inte har industrialiserats med hänsyn till att en stor del av dagens byggande beskrivs i projektform, där projektet alltid har en början och ett slut, projektet styrs av en temporär projektgrupp och på en temporär plats, vilket gör det svårt att standardisera byggnationen menar Olofsson, Johnson och Stehn (2011). Svenska Byggnadsentreprenörföreningen (1968) förklarar att industriell utveckling inom byggbranschen leder till en likhet med övriga industrier. Men att det inte alltid är lika populärt hos entreprenörer att jämföra byggindustri med övrig industri. För att ta formen av en stationär industri anser Svenska Byggnadsentreprenörföreningen (1968) att industrialiserat byggande inom husbyggnation, bör analysera vad den övriga industrin har lyckats med och hur konceptet kan överföras till husbyggnation.

Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) lyfter fram att en bra produktionsprocess kännetecknas genom en effektiv implementering av kundernas objektiva från planering till en färdig produkt. Industriella processer

och produktionssystem förklarar Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) startade för övriga industrier med Henry Ford, grundare till bilmärket Ford i motorstaden Detroit, som revolutionerade bilindustrin när han införde löpande band tekniken. Innan produktionstekniken utvecklades av Ford producerades bilar för hand en bil åt gången. Vilket enligt Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) beskrivs som en tids- och kostnadskrävande metod som utförs av duktiga hantverkare. Den nya arbetslinjen gav till följd att hantverkarna inte behövde gå till produkten utan produkten kom till hantverkarna. Där produkten stannade framför hantverkarna vilket medförde enklare operationer på sin del av produktionsbandet. Detta sätt att tillverka skapade stora tidsbesparingar för Ford som på den tiden kunde halvera sin produktionstid för T-Forden (Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach 2012).

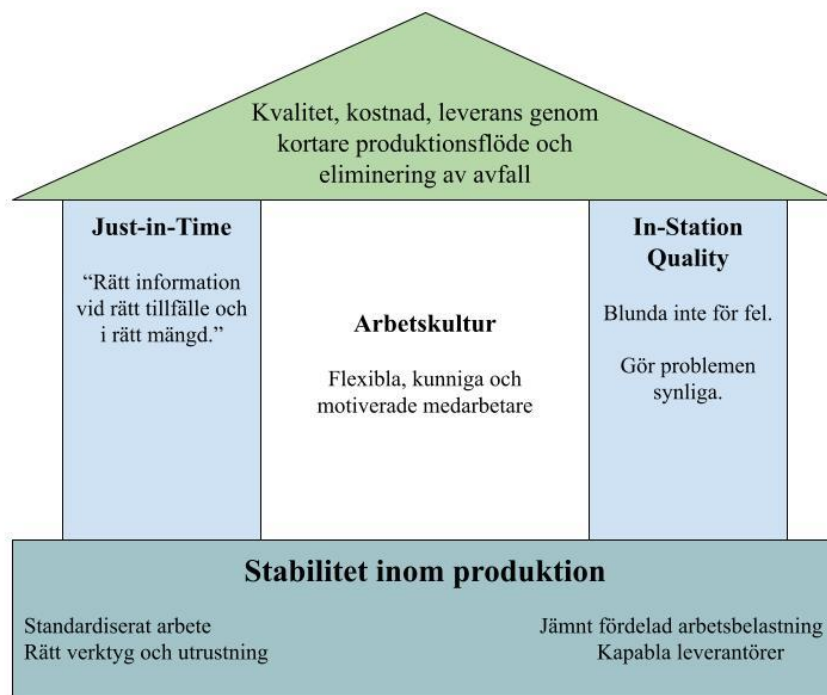
På 50-talet när Ford modellerna producerades blev övriga delar av världen intresserade av utvecklingen skriver Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012). Vilket senare resulterade i att biltillverkaren Toyota skapade, efter ett studiebesök hos Ford, en ny flexibel produktionslina som kom att kallas Lean Production. Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) menar att Lean Production gav upphov till att Toyota blev en världsledande inom bilindustrin. Filosofin lever fortfarande kvar enligt Charrua-Santos et. al (2020) och eftersträvas av stora företag och tillverkare på en global nivå.

2.1.6 Lean Production

Ekström, Rempling och Plos (2014) skriver att under de senaste decennierna har industriellt byggande skiftat betydelse mellan att vara förknippat med massproduktion till ett ökat kundvärde genom användandet av LEAN-production (Ekström, Rempling & Plos 2014).

Charrua-Santos et. al (2020) understryker att Lean production sätter fokus på arbetarna snarare än på maskinerna. Huvudmålet med Lean production är att optimera effektiviteten för produktionsprocessen och undvika avfall. Charrua-Santos et. al (2020) konstaterar att Lean production fungerar som bäst när den inte enbart fungerar som en strategi, utan en filosofi. Filosofin grundar sig enligt Caldarelli, Filipponi, Saetta och Rossi (2022) som en samling av

metoder, principer och olika tekniker. Tillsammans skapar de förbättringar för det industriella byggandet inom effektivitet, kostnad och avfallsminimering (Caldarelli, Filipponi, Saetta & Rossi 2022).



Figur 2.6, Modell för Lean Production, baserad på Toyotas produktionssystem, , (Liker 2021)

Som Figur 2.6 visar förklarar Liker (2021) att grunden till Toyotas framgångar startar i en jämn och stabil produktionskedja. Där stabiliteten bidrar till att uppnå väggelementen som visar *Just in Time* och felhanteringen vid produktionen. Väggelementen skapar rummet där arbetskulturen blir en central och viktig beståndsdel för filosofin. Resultatet visas i taket av figuren, där tidigare beståndsdelar bidrar till bland annat bättre kvalitet och lägre kostnader (Liker 2021).

Charrua-Santos et. al (2020) påpekar att begreppet Lean production fick sitt uppsving i början av 90-talet då det påstods vara ett nyckelkoncept för effektivitet inom projekt och ledning. På den globala nivån strävade

industriella företag efter att bli Lean organizations med tanke på fördelarna som metoden förde med sig (ibid). Den ökande efterfrågan på varierade produkter krävde också en mer komplex och större flexibilitet inom produktionskedjan. Lean production kräver därför en avancerad teknik och organiserade strategier vilket enligt Charrua-Santos et. al (2020) passar med den fjärde generationens industri. De förklarar att den fjärde generationens industri även kallad *Industry 4.0*, är ett koncept som strävar mot att skapa smarta tillverkningsfabriker genom en kombination av fysiska och avancerad teknologi (ibid). De sammanfattar principen kring hur *Industry 4.0* och Lean Production som ett principiellt fokus på att analysera hur företag implementerar filosofin och strategierna för att bli mer flexibla och produktiva för att kunna dra fördelar i en ständigt förändrad miljö (Charrua-Santos et. al 2020).

Caldarelli, et. al (2022) skriver att strategierna som Lean Production innebär ger goda möjligheter för byggproduktionens CSC, *Construction Supply Chain* att minska är klimatavtrycket, och även bidra med positiv påverkan på BNP. Vanligtvis är byggprojekt anpassat och involverar en stor mängd av beställningsvaror. CSC sammanfogar två huvuddelar inom byggprocessen, byggelementen som tillverkas i fabrik sker off site och installationen som sker på den anvisade plats som byggnaden ska stå sker on site (ibid). Inom fabriken vägg liknar tillverkningen vilken annan industriell tillverkning som helst. Off site tillverkningen sker inom en kontrollerad miljö gentemot installationerna on site som är mer instabil och kan därför orsaka exempelvis förseningar och kostnadsökningar. Caldarelli, et. al (2022) beskriver de fördelar som LEAN-production innebär är exempelvis förbättringar inom materialflöden, bättre produktivitet, eliminering av avfall och reducering av förseningar (Caldarelli, et. al 2022).

Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) belyser att ett exempel av Lean Production inom modulbyggande är modulsystemet som används mest frekvent i skolor, kontor och sjukhus, *De Meeuw*. Denna typ av modulhus har Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) valt att kalla flexibelt modulsystem, som bygger på rektangulära moduler i stål och betong. Undergolvet till modulen består av betong som tillsammans med en stålram

bildar en volymenhet med både golv och tak till varje modul. Vid installation av modulerna väljer kunden både exteriör och interiör beroende på byggnadens funktion.

Systemet innehåller en hög grad av prefabricering som överensstämmer med principerna som Lean Production innebär, där tanken bakom ligger i att prefabricera moduler i den största tillåtna transportstorleken (ibid). De påstår att upp till 24 moduler per dag kan produceras med principen. Den identiska produktionslinan kan istället tillverka andra modulsystem, eftersom principen är flexibel och kan appliceras på fler områden (Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach 2012).

2.2 Modulhus

Modulhus förklaras av Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) som volymkomponenter som tillsammans eller själva utgör en komplett byggnad. Där modulerna blir hopmonterade och tillsammans skapar ett rum. Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) skriver att det finns två olika typer av modulbyggnader: det ena kallas för containersystem och det andra för modulsystem. Containersystemet baseras på modulbyggande där volymmodulens storlek baseras på ISO standarder för containrar på global nivå. Medan modulsystemet bygger på samma vis som Containersystemet rektangulär modul som ger golv och tak till varje modul. Modulsystemet ger en större möjlighet till anpassning av kunden, och är generellt mer lämpade till längre perioder och mer permanenta byggnationer (ibid). De lyfter fram att materialen som modulerna består av kan variera mellan trä, betong och stål, där materialet i modulen kan bestå av en kombination av varandra alternativt endast ett material som modulen består av. Vanligt vid större projekt är betong- och stålstommar eller en hybridmix av de båda. (Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach 2012).

Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) beskriver modulhuset som en komplett form av prefabricering och är till hög grad fulltrustade innan montering med kök, badrum, förvaringsmöjligheter och vardagsrum. Det som senare ska göras på plats vid leverans är att se till att den nya bostaden förses med vatten, el och avlopp för att vara helt inflyttningsklara (ibid). Storleken

och vikt för varje modul styrs av vad transportmöjligheterna som uppstår vid leverans från industri till platsen där huset ska stå. Vikten på modulen styrs av vad lastbilar och annan typ av transport klarar, och storleken begränsas av vad vägarna tillåter och standardmått på containrar för fraktfartygen. Där modulerna väl på plats lyfts via kran till sin rätta plats. Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) menar att logistik är ett avgörande verktyg för kostnad och tidsbesparing på plats. En kortare tid för byggnation genererar mindre tid för temporära förvaringar av modulerna, och en högre grad av prefabricering ger logistiken större inflytande på projektet (Knaack, Chung-Klatte & Hasselbach 2012).



Figur 2.7, Bild över installation av Modulbyggnad, Shutterstock Inc, (u.å.)

När modulerna har producerats emballeras de med plast för att bli vädertåliga under transporten (Erikshammar & Hofacker 2019). Volymmodulerna lastas på lastbil och sedan transporteras mot montageplatsen, där emballaget tas bort innan montering. Vid längre leveranser eller planeringsstörningar kan modulerna ibland behöva mellanlagras. Emballeringen som tas av på montageplatsen innan montering kastas i brännbart, källsorteras eller returneras till transportören (Erikshammar & Hofacker 2019).



Figur 2.8, Bild över emballerad Modul, Shutterstock Inc, (u.å.)

2.2.1 Kombohusen en typ av modulhus

De flesta Kombohus faller bra in under beskrivningen som modulhus, där element tillverkas i fabriker för att sedan sättas ihop till en färdig byggnad på plats. Sveriges Allmännytta (u.å.) beskriver det som att ”husen kan sättas ihop som ett legosystem”. Dessa ”legobitar” kan anpassas i storlek, form och materialval som trä och betong. Det levereras genom Sveriges Allmännyttas olika leverantörer som ingår i ramavtalet för respektive Kombohus (Sveriges Allmännytta u.å.).

2.3 Kombohus

Följande delkapitel beskriver ingående fakta kring Kombohus, varför de tillkom, konceptet och meningen bakom de, resultat och dagsläget samt en beskrivning av de olika ramavtalen som ingår.

2.3.1 Kombohus som koncept

Imner och Svensén (2020) skriver att Sveriges Allmännyttas koncept för Kombohusen är att upphandla standardiserade och nyckelfärdiga modulhus. För att medlemmarna lättare ska kunna starta projekt erbjuder Sveriges Allmännytta en mängd hus som kan beställas i kvartersmängder till mindre kompletteringshus till fast pris. Vilket enligt Imner och Svensén (2020) ligger 25 % under det pris som övrig marknad erbjuder. Nya ramavtal avropas var fjärde år och Sveriges Allmännytta tillhandahöll år 2020 fyra olika ramavtal för sina kombohus (Imner & Svensén, 2020).

Ett ramavtal är enligt Upphandlingsmyndigheten (u.å.) ett kontrakt som gäller under en viss tidsperiod och gäller för upphandlingar av varor, tjänster eller byggtreprenader. Upphandlingsmyndigheten (u.å.) beskriver upphandlingen av ramavtalet som en vanlig upphandling, den skillnad som finns är att upphandlingskontraktet avser en precis anskaffning och innehåller en fullständig reglering av leverantörens åtagande. Medan Ramavtalet innehåller en fastställning av villkor för avrop. Ett Ramavtal kan tecknas med flera parter och det är endast de myndigheter som ingår i avtalet som får kalla på avrop (Upphandlingsmyndigheten u.å.).

LOU (2016:1145) KAP 7 § 2 säger att ramavtal ej får gälla under en längre tid än fyra år om inte särskilda skäl finns.

Husen som erbjuds kan vara allt från en till åtta våningar och erbjuds i olika konstellationer (Imner & Svensén 2020). Ramavtalen gäller vanligtvis under en fyraårsperiod där upphandlingar redan är genomförda när en beställning sker. När fyraårsperioden är över tecknar man nya ramavtal och upphandlar nya entreprenörer (Imner & Svensén, 2020).

Kombohuset är ett billigt alternativ till boende och riktar sig främst till unga och äldre personer förklarar Imner och Svensén (2020). De har intervjuat Joakim Svanhall, projektledare vid Karlshamnshostäder och han påpekar de indirekta kostnaderna som undviks med ramavtalen som Sveriges Allmännytta erbjuder. Svanhall säger även: ”Vi är mycket nöjda med att Sveriges

Allmännyttan har plockat upp ett helt koncept som är upphandlat och klart. Det har gjort att vi sparar in både pengar och tid på konsultkostnader, förfrågningsunderlag och möten” (Imner & Svensén 2020, s. 21).

2.3.2 Kombohusmarknaden

Syftet med Kombohuset är att pressa de höga byggpriserna på den svenska marknaden (Imner & Svensén 2020). Där Kombohuset även bidrar till att få de medlemsföretag som ingår i associationen som inte varit verksamma inom nyproduktion att kunna nyproducera lägenheter igen, och få fler byggföretag att arbeta med industriella projekt (ibid). Wimark och Andersson (2015) skriver att Kombohus har möjliggjort nyproduktion på nya marknader. Där ramavtalen inte bara har avropats på större orter utan de har medfört att orter som vanligtvis inte identifieras för att bygga nyproduktioner har varit väl representerade bland de kommuner där ramavtalen har avropats. Wimark och Andersson (2015) menar att utformningen av Kombohusen matchar främst den bostadsefterfrågan som äldre personer har. Orsaken till att äldre som befann sig i tidig pensionsålder flyttade till Kombohusen var att de förberedde sig på den ålder, där det blir svårt att ta hand om sitt nuvarande boende och därför sökte lättskötta bostäder med hiss (Wimark & Andersson 2015).

2.3.3 Kombohus idag

Imner och Svensén (2020) påpekar att bostadstillväxten har i relation till befolkningstillväxten inte hängt med i utvecklingen under de senaste decennierna. Sedan millennieskiftet har nyproduktionstakten varit relativt låg. Byggekostnaderna har dubblats och markkostnaderna har tredubblats. I Sverige finns Kombohus i 113 av 290 kommuner, där Kristianstad sticker ut med sex byggnader (Imner & Svensén 2020).

I Sveriges Allmännyttas (2020) rapport om de tio första åren med Kombohus beskrivs de resultat som Kombohusen haft fram till året 2020. Resultatet påvisar att de lyckats uppnå syftet med att inkludera byggföretag som inte varit verksamma inom nyproduktion under en längre period. Det visas i en form av enkätundersökning som utfördes under rapporten där en femtedel av

de som byggt med Kombohus tidigare inte nyproducerat bostäder på 20 år eller mer (Imner & Svensén 2020).

Ett annat syfte med uppstarten av Kombohus var att förenkla byggprocessen skriver Imner och Svensén (2020). Enkätundersökningen som de utfört visar ett gott resultat på denna punkt där tre fjärdedelar av medlemsföretagen tycker att avropsprocessen var bra och lite mer än två tredjedelar tycker samma om byggprocessen. Sammanfattningsvis tycker nära två tredjedelar av företagen att tidsbesparing och förenklad byggprocess är ett av skälen till att bygg med Kombohus (Imner & Svensén 2020).

Resultatet visar även att Kombohusen har hållit en låg energiåtgång, där de legat på ungefär 25 % lägre energiförbrukning än kraven som Boverkets byggregler (BBR) upprättat (Imner & Svensén 2020). Det gör Kombohusen till lågenergihus och placerar dem bland de 12 % av nyproducerade flerbostadshus som uppnått detta krav under 2000-talet (Imner & Svensén 2020).

Ett stort fokus för uppförandet av Kombohus var kostnadsaspekten, möjligheten att kunna bygga billigare för att möjliggöra lägre hyresnivåer. I en rapport från Sveriges Allmännyttan (2020) om byggpriser och hyror redogörs resultatet från de tio första åren med Kombohus. Resultatet visar att Kombohusen har uppnått sitt mål med lägre byggpriser, där Kombohusen i genomsnitt har åstadkommit 20 % lägre byggpriser än annat allmännyttigt byggande. Det har i sin tur möjliggjort lägre hyresnivåer. Analysen visar på att nybyggda Kombohus har en hyra som är 13 % lägre än privatvärdars nybyggda hus i större städer och i mindre städer ligger hyran på 6 % lägre (Heintz, Ahlberg & Larsson 2020).

2.3.4 Dagens ramavtal

Idag finns det två aktuella ramavtal till kombohuset som består av *Kombohus småhus*, *Kombohus punkt* och *Kombohus Lamell*. Avtalet för de två sistnämnda gäller till maj 2026 och enligt Allmännyttan själva kommer avtalet resultera i 25 000 nya lägenheter. Sveriges Allmännyttan (u.å.) skriver även att

de erbjuder tidigare ramavtal som löpt ut och får upphandlas på nytt enligt *lagen om offentlig upphandling* (LOU). Upphandlingen sker istället genom ett referenshus som Sveriges Allmännyttan har valt att kalla för *Kombohus Flex*. Flexpaketet inkluderar Kombohus-Bas, Plus och Mini (Sveriges Allmännyttan u.å.).

2.3.4.1 Kombohus Småhus

Kombohus småhus är ett av dagens gällande ramavtal och Allmännyttan kallar det själva ”minstingen i familjen” (Sveriges Allmännyttan u.å.). Ramavtalet *Kombohus Småhus* sträcker sig mellan första juni 2018 till 31: a maj 2022 och består av rad eller parhus som byggs i en till två våningar där beställaren själv bestämmer vilken utformning och lägenhetstyper som önskas (ibid). I ramavtalet ingår en tillvalsprocess där beställaren kan göra tillval i form av tillbyggnader som exempelvis altan, carport och förråd. Det går även att göra optioner som påverkar tillgängligheten så som stödhandtag i dusch och garderobsinredning. *Kombohus småhus* går att få i olika konstellationer med allt från två rum och kök till fyra rum och kök. Där lägenhetspriserna varierar mellan 962 500 och 1 550 000 kr beroende på storlek och antal rum (Sveriges Allmännyttan u.å.).



Figur 2.9, Bild över Kombohus Småhus, Sveriges Allmännyttta (u.å.)

2.3.4.2 Kombohus Punkt

Ramavtalet *Kombohus Punkt* är ett 6 årigt kontrakt som medlemmarna i Sveriges Allmännyttta kan bygga (Sveriges Allmännyttta u.å.). De som byggs i år när ramavtalet träder i kraft är *Kombohus Bo Punkt* och *Kombohus Tetris Punkt*. Punkthuset är ett två till åtta våningar högt flerfamiljshus. Allmännyttan själva jämför konstruktionen med chassit på en bil, en konstruktion som förses med olika komponenter. Systemet med byggnadskomponenter liknar lego systemet där legoklossarna motsvarar lägenheterna i olika storlek och form (ibid). I ramavtalet för *Kombohus Punkt* finns flera olika optioner som går att beställa till men det erbjuds också annan flexibilitet i form av valfri kulör och andra gestaltningsalternativ. När klossarna är på plats monteras fasadmateriäl, färg och tillval som balkonger på byggnaden (ibid). Priserna för *Kombohus Punkt* är pris per lägenhet och varierar allt mellan cirka 16 000 till 20 000 kr/kvm beroende på storlek, där de mindre lägenheterna på ett rum och kök ligger runt 20 000 kr/kvm medan de större fyrrummarna blir lite billigare med sina cirka 16 000 kr/kvm (Sveriges Allmännyttta u.å.).



Figur 2.10, Bild över Kombohus Bo Punkt, Sveriges Allmännyttta (u.å.)

2.3.4.3 Kombohus Lamell

Precis som *Kombohus Punkt* löper ramtalet för *Kombohus Lamell* under 6 år, byggstart för dessa sker våren 2022 (Sveriges Allmännyttas u.å.). Husen byggs mellan två till sex våningar och lamellhuset ger beställaren stor möjlighet att variera och gestalta byggnaden genom en avropsmodell som för Sveriges Allmännyttas är av det unika slaget (Sveriges Allmännyttas u.å.). Priset för *Kombohus Lamell* varierar mellan 17 200 till 21 000 kr/kvm beroende på storlek på lägenhet och tillval. Precis som *Kombohus Punkt* gäller priserna per lägenhet (Sveriges Allmännyttas u.å.). Lamellhuset kan levereras av tre olika leverantörer som vunnit ramavtalet. De hus som levereras kallas *Kombohus Bo Lamell*, *Kombohus Tetris Lamell* och *Kombohus Lamell Unihouse* (Sveriges Allmännyttas u.å.).



Figur 2.11, Bild över *Kombohus Lamell Unihouse*, Sveriges Allmännyttas (u.å.)

3 Metod

I detta avsnitt beskrivs och förklaras den metod som använts för att genomföra arbetet och hitta svar på frågeställningen, här finns även en motivering kring varför denna metod valts.

3.1 Datainsamling

Här presenteras valda metoder för insamling av data. Den största vikten ligger vid genomförande av intervjuer, och en litteraturstudie.

3.1.1 Litteraturstudie

En litteraturstudie har använts som komplement till den information som har tagits fram genom andra metoder (Bell 2014). Här har den använts för att ge kompletterande information till intervjustudien samt ge svaren på intervjuerna ett sammanhang. Detta genom att bidra med grundliga kunskaper inom ämnet och få en bild av nuläget. Denna information presenterades som en teoretisk grund till arbetet baserad på vår frågeställning.

Litteraturstudien genomfördes genom att söka information i böcker och vetenskapliga artiklar på internet, där internet har varit den huvudsakliga källan eftersom böcker inom ämnet har varit begränsade. Sökandet av informationskällor grundades i att hitta teoretisk bakgrund till frågeställningen. Litteraturstudien har även innefattat interna rapporter från Sveriges Allmännyttan. Rapporterna har främst använts till den teoretiska bakgrunden, för en nulägesanalys av verksamheten. Rapporterna kan direkt kopplas till resultatet genom att de ligger till grund för de frågor som ställts under intervjuerna. Rapporterna förklarar de senaste 10 åren hos Sveriges Allmännyttan, medan studien blickar framåt i tiden.

Tillvägagångssättet för litteraturstudien har baserats på Levy & Ellis (2006) beskrivning av processen som Input-Bearbetning-Output. Vilket beskrivs som att informationskällor samlas in, bearbetas genom att analyseras och

utvärderas, för att sedan skrivas ut i en sammanfattning av den information som tagits in.

3.1.2 Intervjustudie

Intervjuer genomfördes med sju olika företag indelade i två olika huvudgrupper inom byggbranschen: företag som står för byggnation och företag som står för försäljning samt planering av byggnation. Inom dessa huvudgrupper inkluderades företag som använder sig av kombohus och de som inte gör det, detta för att få ett så brett perspektiv och så opartisk information som möjligt.

Intervjustudien görs via en kvalitativ metod, på ett semistrukturerat sätt (Bell 2014). Metoden för intervjuerna fungerar som informationskälla och används för det anses ha fördelar inom flexibilitet med variation av frågeställningar, samt möjlighet till fördjupning i form av följdfrågor (Bell, 2014). Detta är fördelaktigt eftersom frågorna kan behöva anpassas beroende på om det måste läggas mer fokus inom ett visst område. Intervjuerna skapar även möjlighet till en öppen dialog med enskilda tankar, och ett större djup i svaren. Av den anledningen blev den valda metoden kvalitativ och inte kvantitativ, en intervjuundersökning istället för enkätundersökning (Bell 2014).

Intervjuerna spelades in och svaren skrevs sedan in i en matris för att enkelt få en översikt över svaren på varje fråga och enkelt kunna analysera och jämföra dessa svar.

Intervjustudien kopplas direkt till frågorna ”Varför har kombohus inte blivit större?” och ”Vilka faktorer hindrar kombohuset från att bli större?” De olika frågorna som användes under intervjuerna kunde tillsammans ge direkta svar på dessa frågor.

3.1.3 Fallstudie

En fallstudie handlar om att på ett djupgående plan studera ett avgränsat

område av ett problem under en begränsad tidsperiod, även om det finns projekt inom detta som fortgår under en längre period (Bell 2014). I det här fallet är arbetet avgränsat till varför Kombohus inte byggs mer och om Kombohusen är ett framtidskoncept, och begränsas av tidsperioden för utförandet av arbetet. Fallet börjar med en frågeställning och ett mål och avslutas med ett resultat och slutsats baserat på intervjuer.

3.1.4 Källkritik och trovärdighet

Trovärdigheten har hållits hög genom ett urval av respondenter till intervjustudien där samtliga kommer från stora företag med hög reliabilitet och diverse erfarenhet av begreppet Kombohus. Den har också stärkts genom att respondenterna valts baserat på skilda relationer till Kombohus för att få olika perspektiv och opartiska svar på frågorna.

Litteraturstudien har funkat som ett teoretiskt understöd till delar av intervjustudien där redan tillgängliga fakta har kunnat jämföras mot den nytillkomna faktan i form av svaren. Vilket leder till en stärkt reliabilitet (Bell 2014).

3.2 Arbetsgång

En beskrivning av hur arbetet utförts från början av datainsamlingen och bearbetning av data, till analys, argumentation och diskussion kring den information som tagits in kopplat till frågeställningen.

I arbetets början kontaktades de olika företag som ansågs vara relevanta för intervjuer. Fokus låg på att kontakta företag inom olika delar av byggbranschen för att få ett så brett perspektiv på frågan som möjligt samtidigt som de fortfarande var relevanta och kunde bidra till frågeställningen. Efter att ha etablerat kontakt med företagen bokades tider för intervjuer in fördelat över en period på några veckor där fokus låg på att de skulle genomföras så tidigt som möjligt för att få gott om tid till att analysera svaren.

I samband med att intervjuer genomfördes fortlöpande pågick även en litteraturstudie för att få fram en teoretisk grund till arbetet och frågeställningen. Efter genomförandet av samtliga intervjuer påbörjades resultatskrivning där svaren på intervjuerna jämfördes mot varandra och sammanfattades i en löpande text.

Detta resultat diskuterades sedan under diskussionsdelen. Här har det argumenterats kring resultatet samtidigt som det kopplats till den teoretiska undersökningen.

Avslutningsvis drogs en slutsats från diskussionen och förslag på fortsatta studier togs fram baserat på nya frågor som uppkommit under arbetets gång.

3.2.1 Urval

Respondenterna som valts har antingen inkluderat delar av kedjan till Kombohus, alternativt varit kunniga inom modulhus. Där de valda respondenterna består från fastighetsbolag till byggbolag till Sveriges Allmännyttan som står för ramavtalen till Kombohusen. Detta för att få en nyanserad bild och brett perspektiv av Kombohus och industriellt byggande. Personerna som har kontaktats till en intervju kan anknytas till nyproduktionsprocessen vilket ger en bra validitet på svaren då Kombohusen ingår i nyproduktion.

3.2.2 Respondenter

Sveriges Allmännyttan

En bransch- och intresseorganisation för kommunala allmännyttiga bostadsföretag i Sverige.

Expert, Fastighetsutveckling och nyproduktion

Intervjuad 2022-03-31

Stångåstaden

Ett kommunalt bostadsföretag med största hyresvärden i Linköping.

Projektledare på nyproduktion

Intervjuad 2022-04-06

Helsingborgshem

Helsingborgs kommuns bolag för bostadsförsörjning inom allmännyttan och den största aktören på den lokala hyresrättsmarknaden.

Byggchef nyproduktion och ombyggnader

Intervjuad 2022-03-28

Lunds Kommunala Fastighetsbolag (LKF)

Kommunalt fastighetsbolag som äger och förvaltar bostäder i Lunds stad och närliggande områden.

Byggprojektledare

Intervjuad 2022-04-13

JM

Projektutvecklare, byggherre och byggtreprenör av bostäder och bostadsområden.

Produktutveckling

Intervjuad 2022-04-05

JSB

Privat byggföretag som bygger och underhåller bostäder, samhällsfastigheter och kommersiella fastigheter i hela Sverige.

Affärsområdeschef på JSB Bostad, Produktioner av konceptus respektive

Chef för utveckling av ramavtal och chef över projektledarna som har hand om ramavtalen med Sveriges Allmännytta.

Intervjuad 2022-04-08

NCC

Ett svenskt multinationellt bygg- och fastighetsföretag som utvecklar och bygger bostäder, kommersiella fastigheter, industrilokaler och offentliga byggnader, samt infrastruktur.

Affärschef

Intervjuad 2022-05-06

3.2.2.1 Motivering av intervjurespondenter

Studien har primärt sökt personer som kan anknytas till processen kring nyproduktion och modulhus. De representanter som intervjuats har haft en god uppfattning om Kombohus alternativt modulhus och kan därigenom bidra till studien genom sina svar.

3.2.2.2 Intervjustruktur

Intervjuerna bestod av sju frågor där frågorna ställdes i en specifik ordning. Följdfrågor kunde tillkomma för att få ett tydligare svar eller lägga fokus på en specifik del av svaret. Intervjutiderna varierade mellan 7-22 minuter.

4 Resultat

För denna del har vi ställt frågor som anknyter till vår tes: *Kombohus, ett framgångskoncept för framtidens byggande eller inte?* Intervjuerna bestod av sju frågor som var generellt brett ställda, där svaren skulle bli nyanserade.

4.1 Intervjudel

Detta avsnitt redovisar våra intervjuer där frågorna står i kursivstil, motivering till varför vi valt att ställa frågan och svaren i flytande text därefter.

4.1.1 Vad är er inställning till Kombohus och industriellt byggande?

Fråga ett handlar om inställning, frågan syftade på hur Respondenterna och deras företag ställde sig till modulbyggande och industriellt byggande överlag.

Samtliga respondenter var positiva till Kombohus och industriellt byggande. Ett par respondenter svarade att Kombohusen är ett bra sätt att få ner produktionskostnader eftersom ramavtalen både gör projekten enklare och innebär en genväg inom upphandlingen, eftersom de flesta aktörer är upphandlade redan från start. Men också att det har varit en bra port för att starta en dialog och komma till affärer.

JSB som är ett av företagen som intervjuats säger följande:

”Vi hoppade på ramavtalen då vi tyckte att tids- och kostnadseffektivt sätt att bygga. Främst att spara pengar med att industrialisera byggnationen men även att det skapade förutsättningar för en mer slimmad organisation där ett traditionellt bygge krävde fem till sex personer kunde nu ersättas av en person, vilket kunde kapa byggtiden med ett halvår.”

(JSB 2022 04 08)

Andra respondenter konstaterade att Kombohuset gör det möjligt att producera en större volym av en bra produkt. Men att det ersätter inte helt det traditionella byggandet och att det kan vara ett bra komplement där en viss andel av projekten skulle kunna bestå av Kombohus. En av respondenterna påpekade att man redan innan projektet vet vad kostnaden kommer att bli, och man slipper därför kalkyleringen gentemot traditionella projekt. Där syftet med Kombohuset och standardiserat byggande är att kunna pressa prisnivåerna.

Sveriges Allmännyttan berättar att:

”Fokus för standardiseringen ligger i att pressa prisnivåerna och bredda köpkraften på marknaden specifikt för den målgrupp som vanligtvis inte har den ekonomiska möjligheterna att efterfråga nyproducerat. Kärnan i projektet är att bredda den målgruppen så fler har möjlighet att efterfråga nyproducerade lägenheter.” (Sveriges Allmännyttan 2022 03 31)

4.1.2 Hur är er syn på att bygga med kombohus ur ett byggnadstekniskt, ekonomiskt och marknadsperspektiv?

Andra frågan syftar på hela processen kring Kombohuset och anledningen till att denna fråga ställs är för att skaffa en bredare bild av respondenternas inställning och ett mer nyanserat svar som inkluderar fler delar som kan knytas samman till byggprocessen till Kombohuset.

Denna fråga gav svaren att Kombohuset oftast är ekonomiskt från fördelaktigt från samtliga respondenter, men att det finns en del hinder med processen.

LKF berättar följande:

”Småhusen som vi bygger just nu har vi gått över budget på då vi behöver beställa till saker som inte ingått, exempelvis från låssystem till datanät till utemiljö. De erbjuder en modullägenhet där det inte ingår låssystem som blir trixigt för oss som fastighetsbolag, så priserna sticker i väg. Men visst i glesbygden är Kombohusen säkert fördelaktiga.” (LKF 2022 04 12)

Andra svar som uppkom från respondenterna var att Kombohusen är begränsade både till planlösning och gestaltning, en respondent lyfte fram att de sällan medför ÄTA-arbeten eftersom husen ser lika ut under den tid som ramavtalet gäller och det gör att tidigare fel kunnat åtgärdas. En annan respondent påpekade att marknadsperspektivet kan vara begränsat eftersom Kombohus inriktar sig till ett visst kundsegment och det kan även vara så att de som redan bor i området vill ha något som passar in och bättre och inte efterfrågar standardiserat.

JM säger att:

”byggnadstekniskt finns det inga problem med byggnaderna om hänsyn tas till aspekter som fukt, akustik och brand. Dock har modulhus ett relativt tjockt bjälklag vilket gör att vid större hus med fler våningar kan man tappa ett helt våningsplan gentemot de tunnare bjälklagen som byggs traditionellt.” (JM 2022 04 05).

Helsingborgshem berättar att:

”Kombohusen är komplicerade att bygga då varje plats är unik. Kommunerna tar fram detaljplaner för områden och för att kunna utnyttja varje plats så bra som möjligt så man behöver ofta designa ett hus som passar till just den detaljplanen. Det kan också vara så att kommunen vill ha något mer exklusivt och inte standardiserade produkter.” (Helsingborgshem 2022 03 28)

4.1.3 Varför tror du att *Kombohuset* inte blivit större än vad det är idag?

Fråga tre är en fråga som både går att svara kort och precist eller långt och nyanserat på. Syftet med frågan är att få en uppfattning om vad respektive respondent har för åsikter om *Kombohusets* förflutna och ståndpunkt idag. Frågan har en direktkoppling till frågeställningen och bidrar därför mycket till studien.

Några av respondenterna beskrev en av motståndskrafterna som ett hinder i att alla byggnader ser likadana ut och exempelvis att arkitekter inte kan sätta sin prägel på det som byggs. Andra respondenter svarade som tidigare fråga, att detta beror på hårt styrda detaljplaner utfärdade från kommunen. Där *Kombohusen* inte möter anpassningen till den specifika platsen för byggnationen, eller gestaltningskraven. Med *Kombohuset* behöver man anpassa platsen efter huset och inte huset efter platsen som man gör vid traditionellt platsbyggande.

NCC påpekar att:

”Det finns alltid kommunala särkrav och detaljplanerna medger inte effektivt byggande runt kommunerna i landet, processerna är för långsamma hos kommunerna. Det tar för lång tid att anpassa detaljplaner, och man skulle nästan behöva utforma detaljplanen efter att ha sneglat in på de eventuella produkter som finns på marknaden. Därför är risken för att det tar för lång tid att göra planändringar och man passerar giltighetstiden för avtalet.” (NCC 2022 05 06)

Sveriges Allmännyttas säger att:

*”Trots detta fick *Kombohusen* ett större genomslag än vad man trodde från början, då man var inriktad på att det skulle byggas på ett par olika platser där det var svårt att få ihop kalkylen. Även att man inte trodde att det inte skulle möta alla platser i landet och därför inte hade tillräckligt med variation. Vilket är något som har utvecklats och numera har man större*

möjligheter till att jobba med gestaltning och möta olika platsers karaktärer.”
(Sveriges Allmännytt 2022 03 31)

4.1.4 Tror du att det finns några utvecklingsområden för att få Kombohuset mer anpassningsbart för att möta olika bostadsefterfrågor?

Syftet med fråga fyra är att få reda på hur respondenterna själva ser på anpassningsalternativen och på vilka punkter de tycker att Kombohuset behöver utvecklas. Frågan är mer nischad än tidigare vilket gör att svaren också blir det. Denna fråga ligger till grund för våra avgränsningar i arbetet och ger oss en tydlig inblick i vilka åtgärder som behöver ses över i framtiden för Kombohuset.

Av några respondenter vi intervjuade efterfrågades en högre flexibilitet i produktionen till olika utformningar och geometrier, för att kunna ta större marknadsandelar. En av respondenterna förklarar att samtidigt är det standardiseringen som gör det kostnadseffektivt och en ökad anpassning ger en ökad kostnad då varje projekt blir mer enskilt unikt. Anpassas byggnaderna för mycket så flyttas gränsen mellan industriellt kontra traditionellt byggande. En av respondenterna är kritisk men har förståelse för varför det är uppbyggt på det vis det är idag, där man inte kan tillgodose varje beställares enskilda önskemål. En annan av respondenterna svarade med att processen bör bli mer lik biltillverkarnas variation på modeller och tillval. Flexibiliteten som erbjuds av exempelvis Volvos bilar är tillval i form av interiör, fälgar och tekniska paket till sina modeller. Där respondenten tror på ett mer flexibelt koncept som där man arkitektoniskt utformar byggnaderna med variation av former och geometrier. Men att detta givetvis ska vara kopplad till en extra kostnad, och jämför man med biltillverkningen så får konsumenten betala för de extra tillvalen i exempelvis fälgar och teknikpaket.

Några av respondenterna menar att flexibiliteten som erbjuds idag är optioner i form av att man kan välja trapphus och utefter det koppla på din egen normalplan och på så sätt få en variation av lägenhetstyper. Det går även att välja fasadmaterial, höjd, bredd och takvinkel i det senaste avtalet, där

prislappen sätts utefter vilka val som beställaren väljer att göra, fler val ger en högre kostnad.

Sveriges Allmännyttas säger att:

”I och med att prislappen sätts per lägenhet i stället för per hus, sätter då ett krav på att byggbolagen kan behöva justera i sin egen affärsmodell, vilket gör att fler byggbolag inte är med på ramavtalen. När effektiviseringen av byggproduktionen pushas så måste byggbolagen anpassa sina affärsmodeller för att möta en annan typ av efterfrågan.” (Sveriges Allmännyttas 2022 03 31)

4.1.5 Vad ser ni för hinder i att bygga med Kombohus kontra att platsbygga?

Syftet med fråga fem är att få en större inblick i hur Kombohusens och traditionellt byggande skiljer sig inom produktionsprocessen och vilka hinder stöter man på under processens gång i båda metoderna.

Några av respondenterna konstaterar som tidigare, att det har detaljplanens utformning att göra, eftersom man inte kan skraddarsy byggnaden efter platsen. En av respondenterna poängterar att det även kan bli problematiskt med bygglovets inom tätorterna, eftersom Kombohuset helt enkelt inte passar in i vissa områden med tanke på fasad och takgestaltning. En av respondenterna uttrycker även att kommunerna behöver jämna ut kraven inom standarder och bli överens om en standard, så att lägenhetsmodulerna inte behöver anpassas efter enskilda kommuners krav.

Sveriges Allmännyttas säger att *Boverkets Byggnadsregler (BBR)* som tillsammans med *Plan och Bygglagen (PBL)* ger grundläggande lagkrav. BBR görs om för att fokusera mer på funktionskrav och skapa förutsättningar för standardisering på rätt delar som kan främja effektivisering. Att man inte hänger upp det på utseende eller detaljer, utan möta en funktion kopplad till standarden. Vilket inte betyder att man ska hämma innovation och utveckling, utan man vill fortfarande ha förändring och olika kvalitéer. Därför måste man hitta en lämplig nivå man ska standardisera byggandet.

En av respondenterna påpekar logistiken som ett hinder och något som behöver utvecklas, eftersom det är klurigt att transportera dessa moduler.

JSB säger att

”det är en utmaning när det kommer till transporter inom prefab, och att det blir ännu svårare med volymmoduler som transporterar mycket luft. Men den stora fördelen med modulbyggande är att det går snabbare, kortare byggtider och mindre exponering av känsliga delar, vilket genererar färre fel under byggtiden.” (JSB 2022 04 08)

4.1.6 Ur klimatfrågan, tror du att Kombohuset kan bli ännu mer klimatneutralt genom exempelvis materialåtervinning eller bättre materialval?

Fråga sex handlar om vad var och en av intervjurepresentanterna har för uppfattning om läget idag och egna erfarenheter av modulbyggande, svaren blev därför splittrade men väldigt intressanta för studien.

Svaren till fråga sex landade i att det enligt flera av respondenterna har bland annat att göra om den styrande branschen och hur stor klimatpåverkan projekten får ha, där man följer de riktlinjer som kommuniceras ut. En av respondenterna lyfter fram att materialen som används i dagens modulhus varierar främst mellan betong och trä, där beställaren själva har möjlighet att välja det som har lägst klimatavtryck. De konstaterar även att dagens bransch jobbar hårt med att bli oberoende av cement till betongen som används. Betong är ett område där det sker snabb utveckling och det arbetas med att minimera cementen i betongen. ”Finnarna har tagit fram en betongprodukt som är helt utan cement, men allt är såklart kopplad till en kostnad” (JSB 2022 04 08). En Respondent lyfte fram att det mest intelligenta ur klimataspekten är att arbeta med en platsgjuten betongstomme, där det finns olika reduktionsnivåer för betongen. Utmaningen med reduktion i betongen innebär att den blandas ut med mer vatten, vilket förlänger torkningstiden. Tid är pengar och en faktor för varje beställare. En annan respondent gav förslaget att

man skapar ett eget kretslopp för Kombohusen, där materialen går tillbaka till producenten. Där detta hade kunnat öka intresset och få många att välja Kombohusen, med en mer nischad produkt för fokus på låg klimatpåverkan.

Stångåstaden berättar att de jobbar för tillfället med projekt där modulerna tillverkas i Polen.

”Vilket leder till stora kostnader och klimatavtryck p.g.a. mycket transporter. Material fraktas från Norden till Polen och sedan tillbaka, man kan därför behöva titta mer på transporter ur ett miljöperspektiv.” (Stångåstaden 2022 04 06)

4.1.7 Vad är framtidens byggande och hur ser byggnationen av bostäder ut inom tio till 15 år och även ännu längre fram i tiden?

Syftet med fråga sju är att fråga respondenterna om de främst tror på den industriella eller platsbyggda byggproduktionen. Men frågan öppnar även upp för andra idéer och tankar kring hur vi bor i framtiden och vilka material bostäderna består av.

Under intervjuerna framkom det att den största frågan angående klimatpåverkan blir avgörande, där fastighetsbolagen vi intervjuat tror mer på en platsbyggd produktion eller en kombination av båda. Med anledning till att det både ska passa till detaljplanen och passa den bebyggelsen som redan finns i området, även att kunna anpassa sig till det bostadssökande efterfrågar. Byggbolagen däremot ställer sig mer positiva till industriellt byggande och menar att det industriella byggandet behöver möta det digitala, samtidigt som energiprestandan behöver möta klimatkraven. En av respondenterna gav ett förslag om att skära ner på vägg tjockleken, som är negativt ur energiprestanda då man genererar större transmissionsförluster. Men att materielmängden som går åt till de tjocka väggarna drabbar klimatavtrycket negativt. Där man inom energiprestandan balanserar de tunnare väggarna med förnybara lösningar till husen, med exempelvis solceller som uppvärmningskälla eller återvinning av spillvatten. En annan respondent påpekade även att arkitekter och ingenjörer kan behöva möta varandra bättre, och skapa en bättre förståelse sinsemellan.

Där digitala verktyg kan bidra till den kopplingen. Parametrar som ekonomi, gestaltning och det mänskliga behovet behöver sättas mer i fokus. Den industriella produktionen behöver utvecklas med större fabriker med mer storskalig produktion, så att hela leverantörskedjan ryms inom väggarna.

Två av respondenterna trodde att inom byggnadsmaterialen behöver tas fram hybridstommar som mixar materialen betong, trä och stål, där man även använder materialen som lämpas bäst för just den funktionen. Viktigt att man ser över projektering och sätter hela processen i relation till miljön. Där fokus inte bara hamnar på material och energiprestanda hos byggnaden i förvaltningsskedet, utan hur effektiv är processen och hur stor är miljöpåverkan vid resningen av huset.

En av respondenterna säger samtidigt att behovet kring framtiden ligger också i att använda den bebyggelse som redan finns. Många lokaler står tomma och kan återanvändas, återvinnas eller renoveras till att man kan skapa en funktion till just den lokalen.

5 Diskussion

Syftet med studien var att få en bra inblick i varför det inte byggs fler Kombohus i Sverige. Centrala frågor för studien har presenterats i problemformuleringen där studien grundas kring varför det inte byggs mer Kombohus i Sverige, vad är anledningen till att det inte blivit mer etablerat, vad finns det för utvecklingsområden för att det ska bli mer etablerat och som frågeställningen lyder: *är Kombohuset ett framgångskoncept för framtidens byggande eller inte?*

Studien omfattar exemplet kring Kombohuset som tillhör modulhus, där de valda frågorna i studien syftar på användningen av Kombohus och på vilka plan konceptet skulle behöva utvecklas för att bli mer etablerat och fungera som ett bra boende för ett större kundsegment än vad det inriktar sig på idag.

Trots att intervjurespondenter ställer sig positiva till industriellt byggande och Kombohus fanns det anledningar till att mängden Kombohusbyggnader inte är större i Sverige. Sammanfattningsvis kan vi från resultatet utläsa att Kombohuset är ett bra sätt att producera en större volym av byggnader under en kortare tid. Faktorerna som främst påverkar projektiden är genvägar inom redan färdiga upphandlingar och färre fel under produktionsprocessen eftersom fel kunnat åtgärdas vid tidigare byggnationer av Kombohuset.

5.1 Hinder

Studien visar på att ett av de hinder som finns med Kombohus och standardiserat byggande är detaljplanernas utformning. Andra hinder som nämndes var möjligheterna till att påverka byggnaden inom gestaltning och geometrier. Planbestämmelserna som finns för den angivna platsen där ett projekt ska starta är avgörande för vilken byggnad som får upprättas. Stämmer Kombohusets geometrier in i planbestämmelserna går byggnationen att utföra.

Om beställarens behov inte överensstämmer med planbestämmelserna får planbestämmelserna ändras och en ny nybyggnadskarta får upprättas (Hansson et al 2021). Nybyggnadskarta tas inte fram om planbestämmelserna tillåter

planerade byggnationer. En planändring skulle göra det möjligt att tillgodose beställarens krav, men det skulle ta många år att genomföra och det är även en osäker process (Hansson et al 2021).

Som en av respondenter lyfter fram så tar det för lång tid att anpassa detaljplaner, då processerna är för långsamma hos kommunerna. Därför är riskerna med den långa tiden för planändringar att man exempelvis passerar giltighetstiden för avtalet.

Lind (2016) påpekar det kommunala planmonopolet som ett incitamentsproblem. Planmonopolet bidrar till att aktörer inte kritiserar kommunen även om de hävdar att kommunen exempelvis tar för mycket betalt för sin mark. Potentiella byggherrar kan då enligt Lind (2016) välja att dra sig ur då de anser om man kritiserar kommunen så kan deras ärende bli mindre prioriterat, i en process som normalt sätt är lång.

Det framkom även under intervjuerna att de som redan bor i området kan ställa sig kritiska mot standardiserade produkter och att det efterfrågas något mer exklusivt både från kommunen och allmänheten i området. Lind (2016) påpekar liknande där han menar att de motståndskrafter som finns med standardiserade och industriella projekt ligger bland annat hos allmänheten. Där det förekommer egoistiskt agerande i form av att nybyggnationer kan påverka området negativt med kortsiktiga incitament som exempelvis sämre utsikt eller att grönområden bebyggs. Han anser att motståndet mot byggandet kan också öka om den nya byggnationen skulle vända sig till grupper med generellt lägre inkomster. Vilket kan resultera i att fastighetsvärden i det området påverkas negativt, högre skatter och högre kostnader generellt. Lind (2016) understryker att trots detta finns det krafter som talar för nybyggnationer som exempelvis att marken som bebyggs saknar värde hos invånarna i området, vilket bland annat kan vara ett gammalt industriområde eller liknande. Andra orsaker som Lind (2016) lyfter fram är som tidigare belyst att grönområden behövs för luftkvaliteten i ett visst område. Eller kulturvårdande aspekter där den planerade bebyggelsen inskränker på den historiska prägel som området har. Slutningsvis att allmänheten inte tycker

att husen i fråga inte uppfyller estetiska aspekter som design och kvalitet som övrig bebyggelse (ibid).

För att möta allmänhetens motståndskrafter anser Lind (2016) att man ur kommunalpolitikens perspektiv kan behöva argumentera för långsiktiga lösningar, där man bygger bostäder när det är bostadsbrist. Tar man hänsyn till det kortsiktiga motståndet likt det allmänheten har, blir bostadsbyggandet lågt menar Lind (2016). Politiker som tänker mer långsiktigt har därför starkare incitament att driva frågan om högre nybyggnadstryck

Några av respondenterna påpekade under intervjuerna att de efterfrågas högre flexibilitet inom vilka tillval som kan göras. Vilket var avgörande enligt en av respondenterna om marknaden ska breddas och fler andelar av bostadsmarknaden ska kunna tas. En av respondenterna nämnde ett projekt där de har behövt göra tillval inom exempelvis låssystem, datanät och utemiljö. Vilket har medfört att de passerat sin budget för just det projektet. Samtidigt svarade andra respondenter att möter man enskilda beställares estetiska krav blir det mer ogynnsamt kostnadsmässigt att standardisera byggnationen. Jämfört med övriga industrier som Svenska Byggnadsentreprenörföreningen (1968) beskriver så tar exempelvis inte biltillverkaren Volvo hänsyn till enskilda köparens önskemål, då det blir svårt att detaljutveckla en sådan industri till att tillverka sina modeller på kundnivå (Svenska Byggnadsentreprenörföreningen 1968). Som studien visar så förklarar en av respondenterna att tillval även inom bilindustrin är möjliga, men ökar kostnaden. Där respondenten menar att tillval som fälgar, interiör och teknikpaket är jämförbara med de optioner som går att göra med Kombohusen. Optioner som kan väljas till med dagens ramavtal enligt Sveriges Allmännyttan (u.å.) är exempelvis balkonger, variationer på lägenhetstyper, och olika typer av tak som fasad.

Sveriges Allmännyttan berättar att Kombohusen fått ett större genombrott än vad som var beräknat nu efter cirka tio år från start. Från början förutsågs Kombohus som ett bra alternativ till platser där det var svårt att få ihop kalkylen, och tanken på att inte möta alla platser i landet kopplades därför till begränsad variation.

5.2 Möjligheter

Kombohusen är ett bra sätt att pressa priser och som ett hinder nämndes att möjligheterna att påverka byggnaderna var begränsade. Där man inte kan tillgodose varje beställares eller varje plats egna behov. Gör man det flyttas gränsen mellan industriellt och standardiserat byggande till mer skräddarsytt och platsbyggt. En högre flexibilitet bidrar till högre projektkostnader, samtidigt som kostnaden är en av de primära anledningarna och syftet med Kombohusen.

Resultatet påvisar att modulhusen är bra byggnader och relativt problemfria som produkter, eftersom tidigare fel kunnat åtgärdas vid tidigare byggnationer. Däremot som en av respondenterna lyfte fram, att de för deras del tillkommer en del ÄTA-arbeten vilket gör att kostnaderna för de specifika projekten ökar. Som Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) beskriver möjligheterna med prefabricering som att det sker i en kvalitetssäkrad byggnad, vilket genererar mindre arbetskraft och högre kvaliteter på byggnadskomponenterna, vilket överväger mot den dyrare transportkostnaden. Komponenterna som tillverkas i fabriken blir väderskyddade vilket resulterar i att komponenterna inte under produktionen blir ansatta av sämre väderförhållanden som exempelvis fukt som både kan påverka torktiden för betong, även orsaka skador på träkomponenter. Erikshammar och Hofacker (2019) förklarar att liknande skador kan ske under transporten av moduler, dock ligger ansvaret på transportör.

Hinder som nämndes tidigare är motståndskrafter från både allmänhet som kommun där bostadsefterfrågan baseras på mer exklusiva byggnader, som lättare kan anpassas till omgivningen som dock både kostar mer och tar längre tid att uppföra. En av respondenterna lyfte fram att Kombohusen kan framför allt vara fördelaktiga i glesbebyggda områden. Jämfört med statistiken som SCB (2020) tagit fram över befolkningsökning, så förutser prognosen att den största ökningen ske inom de större tätorterna med angränsade kommuner. Procentuellt liknar ökningen de utvecklingen som ägde rum under 60- och 70 talet. (SCB 2022)

Lind (2016) förklarar att bostadsbrist kostar för både stat och kommun. Migrationsverket likaså, eftersom de alternativen till boende som finns är via dyra privata alternativ. Blir det svårare att flytta till orter där jobben finns, stiger därmed också kostnaderna för socialförvaltningarna. Trycket på de kommunala fastighetsbolagen att bygga billigare ökar samtidigt som att den de ska abonneras av socialförvaltningen likaså. För att minska påtryckningarna från allmänheten kan rättvisa skipas enligt Lind (2016) om det upprättas en övergripande plan för fler bebyggelser av liknande projekt och fler påverkas av dessa projekt. Vilket också underströks av en av respondenterna, att man på kommunal nivå behöver sätta en standard som är övergripande. Vilket skulle resultera i att Kombohuset inte behöver anpassas på detaljnivåer till olika kommuners olika krav. Där även en av respondenterna påpekade att de grundläggande lagkraven *BBR* uppdateras för att lägga mer fokus på funktionskrav på byggnader, vilket kan ge bättre förutsättningar för standardiserat byggande till vissa byggnadskomponenter för att främja en bättre effektivitet menar respondenten. Samtidigt som flera respondenter påpekade att framtidens byggbransch kan behöva hitta en lämplig nivå att standardisera på. Där framtidens byggande inte nödvändigtvis enbart behöver bestå av standardiserade moduler, utan byggnaderna kan utgöras till viss del av moduler och resterade kan vara anpassat till den platsen och de standarder som efterfrågas.

Dessutom lyfter Lind (2016) fram att i så hög grad som möjligt utforma bostäderna så de gynnar närområdet. Vilket exempelvis kan vara att satsa på en tilltalande exteriör, för att minska de negativa externa effekterna av bostäder som vänder sig mot grupper med lägre inkomster. Andra strategier som Lind (2016) nämner för att gynna intresset kan vara att staten kan ekonomiskt stödja kommuner med exempelvis bidrag eller satsningar på den lokala infrastrukturen. Han summerar med att ju allvarligare bostadsbristen blir, ju fler påverkas av den direkt eller indirekt. Han betonar därför vikten av att politiker visar handlingskraft och föreslår lösningar som kan påverka positivt på utvecklingen.

En av respondenterna nämnde en motståndskraft från arkitekternas sida, där man inte kan sätta sin prägel på det som byggs i samma utsträckning vid

standardiserat byggande. Ett förslag som en av respondenterna lyfte fram är att arkitekter och ingenjörer i framtiden behöver mötas bättre och sinsemellan skapa en större förståelse och sätta ekonomi, gestaltning och det mänskliga behovet i fokus. Där respondenten föreslår att digitala verktyg kan bidra till denna utveckling, och att försöka få in hela leverantörskedjan inom produktionsfabrikerna. Vilket enligt respondenten skulle resultera i en mer storskalig produktion och bidra till högre effektivitet. Tankarna kring en större och en mer central produktionskedja faller bra in under filosofin Lean Production. Caldarelli et. al (2022) menar att strategierna som Lean Production innebär ger goda möjligheter för hela leverantörskedjan att både minska klimatpåverkan samt att påverka tid och ekonomi positivt. Charrua-Santos et. al (2020) skriver att filosofin bygger på optimering av metoder och strategier men även samspel inom kommunikation för att tillsammans generera en effektiv produktion.

Genom att implementera tankesättet Lean Production skapar det enligt Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) en större flexibilitet inom produktionen och gör att samma produktionslina kan genomföra andra operationer och på så sätt skapa en större variation på produkterna som lämnar fabriken.

Som resultatet påvisar så var logistik ett av de hinder som nämndes av respondenterna, där det är allmänt svårt inom prefabricering med transporter av volymelement är mer ogynnsamma då de transporterar mycket luft. En av respondenterna nämnde i studien att de har ett projekt där material fraktas till Polen där modulerna byggs för att senare fraktas tillbaka till byggplatsen här i Sverige. Där respondenten menar att logistiken kan behöva att ses över för att klimatpåverkan ska bli mindre inom logistikskedet. Ett av förslagen på lösningar som nämndes är att skapa ett eget kretslopp för Kombohus, där materialen går tillbaka till producenten, vilket både fungerar inom material och emballering eftersom modulerna paketeras väl under transportskedet.

För att bli mer klimatsmarta inom logistikskedet för modulbyggande och övrig industriell tillverkning kan transportkedjan behöva utredas (Erikshammar & Hofacker 2019). Enligt Erikshammar och Hofacker (2019) är det aktuellt för

transportkedjorna att utreda bättre alternativ för emballering. Bättre alternativ kan exempelvis vara att applicera omvänd logistik som en lösning på att återanvända emballaget. Nuvarande metod för emballering skapar mycket spill i processen vilket enligt Erikshammar och Hofacker (2019) är negativt ur miljö- och kostnadssynpunkt. De föreslår en alternativ lösning med en återanvändbar presenning som både klarar fukt och smuts bättre under transport och mellanlagring än den metod som använder volym- och täckfolie. Presenningen genererar mindre avfall per modul men kostar mer ur klimatsynpunkt under tillverkningskedet, eftersom den består av PVC-plast. Livscykelloppet för presenningen blir betydligt längre om det kan återbrukas men detta ställer då krav på transportkedjorna som bär ansvar för att emballering returneras till produktionsfabrik skriver Erikshammar och Hofacker (2019). Som tidigare nämnt i studien finns det ett framtida behov av att inkludera hela leverantörskedjan inom en och samma fabrik för att kunna förenkla återvinningsmöjligheterna med exempelvis Lean Production.

Var bör industriell och platsbyggd tillverkning mötas?
Är det möjligt att standardisera med hög flexibilitet?

5.3 Är Kombohuset ett framgångskoncept för framtidens byggande eller inte?

Resultatet från studien pekar mot att Kombohuset är ett bra alternativ för att snabbt och billigt kunna uppföra nya bostäder. För att hitta svaret på frågan krävs det att man väger den estetiska utformningen och variationen av bostadshus mot behovet av att kunna producera större mängder av bostäder. En av de största faktorer i hur stor användningen av Kombohus kan bli i dagsläget har visat sig ligga i utformningen av detaljplaner. Här faller ansvaret på kommunerna runt om i landet då de har det sista ordet när det kommer till uppförandet av dessa detaljplaner. En av respondenterna lyfte vikten i att man på den kommunala nivån blir överens om vilka standarder som ska gälla, så inte byggnaderna behöver anpassas efter kommunernas olika kravställningar. Andra påverkande faktorer som framkom under studien är marknadens efterfrågan på standardiserade bostäder, där lösningar som nämndes av Lind (2016) är att tillåta planändringar för att kunna bygga mer standardiserat.

Dessutom som en av respondenterna påpekade, att processen för planändring behöver gå betydligt snabbare så inte avtalstiden hinner rinna ut. Sveriges Allmännyttan själva påpekade att, tanken med Kombohusen är inte att möta varje plats. Utan de är inriktade speciellt för platser där kalkylen är svår att få ihop.

Som studien visar på hade respondenterna delade åsikter om hur vi bygger i framtiden. Några respondenter ställer sig mer på den platsbyggda sidan medan andra respondenter mer på den industriella, eller en kombination av båda. Materialen som de framtida byggnaderna består av ger också delade meningar där några respondenter pratade väldigt positivt om betong, och utvecklingen som sker inom cement. Där respondenterna lyfte fram olika reduktionsmetoder eller reducering av cementen. Andra respondenter trodde på hybridvarianten där stål tillsammans med trä eller betong skapar en hybridstomme. Som Knaack, Chung-Klatte och Hasselbach (2012) beskriver så kan modulhus byggas genom olika metoder och olika material, där de belyser vikten av att vara flexibel inom produktionen för att möta olika standarder och materialutbud genom Lean Production.

Vi valde att fråga Sveriges Allmännyttan om framtiden, har de tänkt att expandera, och fortsatt fokusera på Kombohus? Där Allmännyttan svarade med att Kombohusen är ett bra sätt att pressa priserna på marknaden, vilket är det största fokus för oss på Allmännyttan. En dialog hålls om att fasa ut LOU ur processen då Allmännyttan mer vill arbeta med samverkansavtal. Resultatet som visas idag tyder på att förhandlade priser gör att priserna går nedåt, och att handla utanför ramavtal gör det dyrare. Allmännyttan arbetar mot den bredare marknaden, vilket Kombohusen har visat sig vara en bra produkt för. Därför ligger ambitionerna hos Sveriges Allmännyttan kvar hos den produkt som erbjuds idag. I framtiden kan produkten behöva förändras i fart med att branschen förändras, med exempelvis digitala verktyg för att ytterligare kunna pressa prisnivåerna, och få bort ineffektiva byggsystem. Där man får möta de unika krav som detaljplaner och arkitektur har, samtidigt som man håller ett enklare koncept för att hålla ner prislappen (Sveriges Allmännyttan 2022 03 31).

6 Slutsatser

Syftet med arbetet var att undersöka dagens användning av Kombohus samt skapa en bild av dess potentiella framtidssikt. Det gjordes genom att besvara frågeställning kring vad det finns för hinder kring Kombohusens etablering och möjliga utvecklingsområden, samt huvudtesen som handlade om Kombohus är ett koncept för framtidens byggande eller inte. Den slutsatsen som kan dras genom studien är att Kombohuset är ett bra alternativ vid när bostäder ska byggas snabbt, billigt och effektivt. Kombohusen är även ett bra alternativ av boende för fler än bara äldre och yngre då den utvecklade flexibiliteten som idag erbjuds kan vända sig till ett bredare kundsegment. Studien tyder på att mängden Kombohusbyggnader inte beror på viljan att uppföra projekten, utan ansvaret ligger delvis hos det kommunala planmonopolet, och den politiska drivkraften att bygga mer. Som bakgrunden beskrev botades bostadsbristen på 60- och 70-talet med subventioner från staten som senare resulterade i miljonprogrammet. Studien visar kan man med politisk drivkraft öka beståndet för Kombohusen så att fler byggs och fler kan flytta in. För en fortsatt utveckling så behöver standardiserade produkter bli mer accepterade, efterfrågan behöver baseras på utbudet och detaljplanerna har stort ansvar att bli mer flexibla för att möjliggöra annan bebyggelse än det som är planerat.

Är Kombohuset ett framgångskoncept för framtidens byggande eller inte?

Studien visar att produkten Kombohus har goda kvalitéer och resultat medan konceptet Kombohus har sina hinder som är svåra att påverka. Byggs Kombohusen på rätt ställe är det ett bra alternativ.

6.1 Vidare forskning

- Undersöka planändringprocessen för detaljplaner, vilka faktorer påverkar tidsåtgången.
- Undersöka möjligheterna för ett eget kretslopp för endast standardiserade produkter.
- Logistikens påverkan på projekten och skiljer sig standardiserat mot det traditionella byggandet.

7 Referenslista

Adler P (2005) *Bygga Industrialiserat*. 1:a uppl. Lund: AB Svensk Byggtjänst

Bell Judith (2014) *Introduktion till forskningsmetodik*. 5:e uppl., Lund. Studentlitteratur

Caldarelli V, Filipponi M, Saetta S & Rossi F (2022) *Lean and green production for the modular construction*. Perugia, Italy: Department of Engineering, University of Perugia.

<https://pdf.sciencedirectassets.com/>

Charrua-Santos F, Santos B.P, Enrique D.V, Alberto A, Bibete H, Osório G.J & Lima T.M (2020). *An Overview of Lean Production and Industry 4.0 in Different Context*. International Conference on Industrial Technology and Management. Beira Interior, Portugal.

<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9080386>

Cronqvist J & Trpkovski M (2016) *Vem bär ansvaret över bostadsbristen?* Fakulteten för humaniora och samhällsvetenskap. Karlstads Universitet

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:946785/FULLTEXT01.pdf>

Danielsson A & Wahlström H (2005) *Industrialiserat byggande – en nulägesbeskrivning*. Göteborg: Institutionen för bygg- och miljöteknik, Chalmers Tekniska Högskola.

<https://odr.chalmers.se/bitstream/20.500.12380/18125/1/18125.pdf>

Ekström D, Rempling R & Plos M. 2014. *Industrial bridge building – An effective bridge construction process through an integrated design and construction process*. Göteborg: Chalmers Publication Library, Chalmers.

https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/206754/local_206754.pdf

Erikshammar J & Hofacker M (2002). *Omvänd logistik inom industriellt byggande: En fallstudie av väderskydd för volymer inom flerfamiljshusbyggande*. Institutionen för Samhällsbyggnad och Naturresurser, Luleå tekniska universitet.

<http://ltu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1366823/FULLTEXT01.pdf>

Hansson B, Olander S, Landin A, Aulin R, Persson U (2021) *Byggläring Projekttering*. 2:a uppl., Lund. Studentlitteratur

Heintz S, Ahlberg H & Larsson H (2020) *Tio år med Allmännyttans Kombohus – Fördjupad analys av byggpriser och hyror*. Sveriges Allmännytta. <https://www.sverigesallmannytta.se/trycksaker/tio-ar-med-allmannyttans-kombohus-fordjupad-analys-av-byggpriser-och-hyror/>

Inner S & Svensén R (2020) *Tio år med Allmännyttans Kombohus – resultat, effekt & påverkan*. Sveriges Allmännytta. https://www.sverigesallmannytta.se/wp/wp-admin/admin-ajax.php?action=sabo_download_secure_file&id=42859

Knaack U, Chung-Klatte S, Hasselbach R (2012). *Prefabricated Systems: Principles of Constructions*. Birkhäuser Basel

Levy & Ellis. 2006. *A Systems Approach to Conduct an Effective Literature Review in Support of Information Systems Research*. Florida, USA: Graduate School of Computer and Information Science, Nova Southeastern University. <https://www.cs.ryerson.ca/aferworm/courses/CP8101/CLASSES/ConductingLiteratureReview.pdf>

Lidelöw H, Stehn L, Lessing J, Engström D. 2015. *Industriellt Husbyggande* 1:a uppl. Lund: Studentlitteratur

Liker J.K (2021) *The Toyota Way, 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. 2: a uppl. McGraw Hill.

Lind H (2016). *Varför byggs det inte mer? En översikt av tänkbara incitamentsproblem*. Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan (KTH). <https://www.nationalekonomi.se/sites/default/files/2016/05/44-4-hl.pdf>

LOU 2016, *Lag (2016:1145) om offentlig upphandling*. Finansdepartementet
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-20161145-om-offentlig-upphandling_sfs-2016-1145 (Hämtad 2022-04-27)

Masood R, Lim J, González V, Roy K & Khan K (2022) *A Systematic Review on Supply Chain Management in Prefabricated House-Building Research*. Auckland, New Zealand: Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Auckland.
<https://www.mdpi.com/2075-5309/12/1/40/htm>

SCB (2022) *Befolkningsstatistik i sammandrag 1960–2021*. Senast Uppdaterad 2022-03-22. Enheten för statistik om befolkning och ekonomisk välfärd.
<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/pong/tabell-och-diagram/helarsstatistik--riket/befolkningsstatistik-i-sammandrag/> (Hämtad 2022-03-29)

SCB (2020) *Den framtida folkökningen ojämnt fördelad i riket*. Prognosinstitutet, Solna.
<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningsframskrivningar/befolkningsframskrivningar/pong/statistiknyhet/regional-befolkningsframskrivning-2020-2030/> (Hämtad 2022-03-29)

Sveriges Allmännyttas U.Å. *Kombohus Lamell*.
<https://www.sverigesallmannytta.se/nyproduktion/allmannyttans-kombohus/kombohus-lamell/> (Hämtad 2022-03-24)

Sveriges Allmännyttas U.Å. *Kombohus Punkt*.
<https://www.sverigesallmannytta.se/nyproduktion/allmannyttans-kombohus/kombohus-punkt/> (Hämtad 2022-03-24)

Sveriges Allmännyttas U.Å. *Kombohus Småhus*.
<https://www.sverigesallmannytta.se/nyproduktion/allmannyttans-kombohus/kombohus-smahus/>

[kombohus/allmannyttans-kombohus-smahus/](#) (Hämtad 2022-03-24)

Svenska Byggnadsentreprenörförenings Produktionsråd (1968)

Metodutveckling för industriellt byggande. Stockholm 1968

Upphandlingsmyndigheten u.å. *Ramavtal*. Solna

<https://www.upphandlingsmyndigheten.se/regler-och-lagstiftning/olika-sorters-avtal-och-kontrakt/ramavtal/> (Hämtad 2022-04-27)

Wimark T & Andersson E. (2015). *Kombohusprojektens påverkan på de lokala bostadsmarknaderna*. Stockholm: Kulturgeografiska institutionen, Stockholms Universitet.

<https://docplayer.se/1245090-Kombohusprojektens-paverkan-pa-de-lokala-bostadsmarknaderna.html>