



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för skogsekonomi

Hållbart byggande – Kommuners arbete för flerbostadshus i trä

*Building in a sustainable way
– Municipalities' work for wooden multistory constructions*

Viktor Holfve

Examensarbete • 30 hp

Jägmästarprogrammet
Examensarbeten, Nr 17
Uppsala 2020

Hållbart byggande – Kommuners arbete för flerbostadshus i trä

Building in a sustainable way – Municipalities work for wooden multistory constructions

Viktor Holfve

Handledare: Cecilia Mark-Herbert, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skogsekonomi

Examinator: Anders Roos, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skogsekonomi

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E

Kurstitel: Examensarbete i skogsvetenskap

Kursansvarig inst.: Institutionen för skogsekonomi

Kurskod: EX0976

Program/utbildning: Jägmästarprogrammet

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2020

Serietitel: Examensarbeten

Delnummer i serien: 17

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: cirkulär ekonomi, flerbostadshus i trä, hållbarhet, koldioxidnivåer, ReSOLVE, träbyggnadsstrategi
carbon levels, circular economy, multistory wood construction, ReSOLVE, sustainability, wood building strategies

Sammanfattning

Hållbarhet är ett begrepp som blir allt mer aktuellt då klimatförändringar påverkar människor världen över. Klimatförändringar som delvis anses bero på ökade koldioxidutsläpp i atmosfären. Flera insatser genomförs för att möta utmaningar som klimatförändringarna, där hållbart byggande är ett initiativ. Ett hållbart byggande i trä kan både påverka klimatet till det bättre eftersom trä som material binder koldioxid. Ett ökat byggande i trä kan även ge fler fördelar, så som ökad sysselsättningsgrad och en bilaga rocess. Historiskt sett har det inte varit möjligt att bygga flerbostadshus i trä på grund av att det funnits regelverk som har förbjudit detta. Men på 90-talet ändrades reglerna och förhoppningen var att en ökning i byggande av trä skulle ske. Dock så har utvecklingen för flerbostadshus i trä varit densamma de senaste 20 åren och enbart 10% av de flerbostadshus som byggs idag är av trästomme.

Syftet för den här studien är att identifiera faktorer som påverkar marknadsutvecklingen av flerbostadshus i trä utifrån ett kommunalt perspektiv. Två forskningsfrågor ställdes för att besvara syftet; Vilka drivkrafter finns det för att bygga flerbostadshus i trä och hur utbrett är begreppet cirkulär ekonomi inom de studerade kommunerna.

Studien är genomförd som en fallstudie tillsammans med en litteraturgenomgång. Intervjuer har genomförts med representanter från respektive kommun som ingick i fallstudien. Till analysen valdes en modell som är skapad av Ellen MacArthur foundation och heter Ellen MacArthur Foundations Toolkit for policymakers, vilket är en modell för att hjälpa beslutsfattare att driva igenom projekt.

Resultatet av studien visar att kunskapsspridning till allmänheten samt byggsektorn och samverkan var de två främsta framgångsfaktorerna för kommunerna. En samverkan mellan kommun, näringsliv och forskning är en viktig strategi för att bygga flerbostadshus i trä. Resultat från studien visar på att drivkrafter för flerbostadshus i trä är de klimat- och miljömässiga fördelarna. Men även för att bygga i träelement ger en kortare byggtid och kan öka sysselsättningsgraden på landsbygden.

Nyckelord: cirkulär ekonomi, flerbostadshus i trä, hållbarhet, koldioxidnivåer, ReSOLVE, träbyggnadsstrategi

Summary

Sustainability is a concept that is becoming increasingly relevant as climate change impacts people around the world. Climate change is partly due to increased carbon dioxide emissions in the atmosphere. Several efforts are being made to meet challenges such as climate change. One initiative is to build sustainable buildings of wood. When building houses, a sustainable construction in wood can both affect the climate for the better since wood as a material binds carbon dioxide. But increased construction in wood can also provide more benefits such as increased employment rate and a faster construction process. Historically, it has not been permitted in Sweden to build multi-storey construction in wood. But since the 1990s the rules were changed and the hope was then that an increased construction in wooden multi-storey construction would take place. However, the development for wooden multistorey construction has been flat for the past 20 years and only 10% of the multi-dwelling houses being built are made of wood.

The purpose of this study is to identify factors that influence the market development of wooden multistorey constructions from a municipal perspective. Two research questions were asked to answer the purpose of which were; What are the driving forces for building wooden multi-storey construction and how widespread is the concept of circular economy within the studied municipalities.

The study is conducted as a case study together with a literature review. Interviews have been conducted with representatives from each municipality. For the analysis, a model created by the Ellen MacArthur foundation was chosen and named the Ellen MacArthur Foundations Toolkit for policymakers, which is a model to help decision makers drive projects.

The results of the study show that knowledge dissemination to the public including building contractors and collaboration were the two most important success factors for the municipalities. A collaboration between the municipality, the business community and research were an important strategy to promote and build wooden multistorey constructions. Results from the study also show that the driving forces for wooden multistorey constructions are the climate and environmental benefits it provides. But also that building in wood elements gives a shorter construction time and can increase the employment rate in rural areas.

Keywords: *carbon levels, circular economy, multistorey wood construction, ReSOLVE, sustainability, wood building strategies*

Tackord

Jag vill tacka min handledare Cecilia Mark-Herbert som har stöttat mig under tiden denna studie skrevs. Hon har varit till stor hjälp och alltid varit lättillgänglig och snabb med respons. Tack!

Förkortningar

Förkortning	Förklaring	Sidnummer
CPD	Construction products directive	1
EMF	Ellen MacArthur Foundation	7
EMFTP	Ellen MacArthur Foundations Toolkit for policymakers	9
MLP	Multilevel perspective	17
BU	Bottom-up approach	7
PPP	Private-Public partnership	18
SDG	Sustainable development goals	1
TBL	Triple bottom line	4
TD	Top-down approach	7
WMC	Wooden multistory construction	13

Innehållsförteckning

1	INTRODUKTION	1
1.1	PROBLEMBAKGRUND.....	1
1.2	PROBLEM.....	2
1.3	SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR.....	2
1.4	STRUKTUR OCH FÖRARBETE.....	3
2	TEORI.....	4
2.1	TRIPLE BOTTOM LINE.....	4
2.2	TRIPPEL HELIX	5
2.3	CIRKULÄR EKONOMI.....	6
2.3.1	<i>Top down/Bottom up approach</i>	7
2.3.2	<i>ReSOLVE</i>	8
2.4	ELLEN MACARTHUR FOUNDATION MODELL; DELPROCESSER I UTVECKLING AV ETT CIRKULÄR EKONOMISKT-SYSTEM.....	9
2.5	ANALYSMODELL	10
3	METOD.....	11
3.1	FORSKNINGSANSATS	11
3.2	LITTERATURGENOMGÅNG.....	11
3.3	FALLSTUDIE.....	11
3.4	INTERVJUER	12
3.5	DATAANALYS	13
3.6	ETISKA ASPEKTER	14
3.7	KVALITETSSÄKRING.....	14
4	EMPIRISK BAKGRUND.....	15
4.1	TIDIGARE STUDIER	15
4.2	INTERNATIONELLT PERSPEKTIV PÅ FLERBOSTADSHUS I TRÄ	18
4.3	REGERINGENS MÅLSÄTTNING FÖR TRÄBYGGANDE.....	18
4.4	SAMMANFATTNING AV LITTERATURGENOMGÅNGEN.....	19
5	RESULTAT	20
5.1	SKELLEFTEÅ KOMMUNS TRÄBYGGNADSSTRATEGI	20
5.2	VÄXJÖ KOMMUNS TRÄBYGGNADSSTRATEGI	21
5.3	DRIVKRAFTER OCH HINDER FÖR ETT BYGGANDE I TRÄ	22
5.4	ANALYSENHETERNAS SYN PÅ DEN CIRKULÄRA EKONOMIN.....	23
6	ANALYS	25
6.1	TBL KONCEPTET INOM KOMMUNERNA.....	25
6.2	FÖRÄNDRINGAR INOM KOMMUNERNA; TOP-DOWN/BOTTOM-UP.....	25
6.3	DELPROCESSER FÖR HÅLLBAR UTVECKLING.....	25
6.4	CIRKULÄR EKONOMI.....	27
7	DISKUSSION.....	28
7.1	DRIVKRAFTER FÖR ATT BYGGA FLERBOSTADSHUS I TRÄ	28
7.1.1	<i>Drivkrafter i relation med tidigare studier</i>	28
7.2	CIRKULÄRA EKONOMIER	28
7.3	ANALYSMODELLENS RELEVANS.....	29
8	SLUTSATSER.....	30
8.1	FÖRSLAG PÅ FORTSATTAS STUDIER.....	30

9 REFERENSER	31
BILAGOR.....	34

1 Introduktion

Kapitlet är en introduktion till studiens ämne och dess bakgrund. Kapitlet beskriver problemet som ligger till grund för studien och beskriver uppkomsten av problematiken kring ämnet. Globala trender lyfts fram som kan komma att påverka marknaden. Studiens syfte, frågeställningar och struktur presenteras avslutningsvis i kapitlet.

1.1 Problembakgrund

Sverige har en lång tradition av att bygga i trä (Nilsson 2017) och trä används än idag i stor utsträckning vid nybyggnation av familjehus, där 90% av alla nybyggda hus består av trästomme. Den goda tillgången på trä som råvara tillsammans med en välutvecklad skogsindustri gör virke lättillgängligt med attraktiva priser och hög kvalitet på marknaden (Ds 2004:1).

Fram till 1800-talet bestod Sveriges städer i större grad av trähus. Städerna eldhärjades på flera ställen i Sverige vilket resulterade att hela städer brann ner och orsakade stora konsekvenser för det dåvarande samhället. Detta resulterade i att en ny byggstadga togs fram 1874 (*Plan- och bygglagstiftningens utveckling* 2019) för att förhindra större bränder i städer och för att underlätta vid släckningsarbetet. Den nya stadgan förhindrade att byggnader i trä fick överskrida två våningar. Denna byggstadga levde vidare in på 1900-talet och först under 1980-talet utfärdades ett EG-direktiv som hette *Construction Products Directive (CPD)* som reglerade reglerna vid nybyggnation, från ett materialsynsätt till ett funktionssynsätt (Ds 2004:1). Istället för att fokusera på vilket material en konstruktion bestod av var det viktigare vilken funktion och vilka egenskaper materialet hade. Detta implementerades i Sverige 1995 och då ersattes den gamla byggstadgaden från 1874 med ett nytt regelverk (Boverkets byggregler och boverkets konstruktionsregler, (Boverket, 2019)) som tillät att flerbostadshus i trä fick byggas i högre än två våningar.

Utöver förändrade byggregler under 1990-talet som gynnade ett ökat användande av trä vid nybyggande av hus står världen idag för stora utmaningar vad gäller klimat. Klimatförändringarna ställer högre krav på människan och tvingar samhällen att skapa en mer hållbar utveckling där förnyelsebara material kan används för att minska koldioxidutsläppen (Rockström 2017). FN Agenda 2030 framtogs för att främja en hållbar utveckling och tillgodose människans behov utan att äventyra framtida generations behov (Monastersky 2013). Agenda 2030 omfattar 17 delmål som förklarar hur en hållbar utveckling skall skapas ((FN 2019)). Delmålen kallas de *globala hållbarhetsmålen* eller *sustainable development goals (SDG)*. Målen kan ses som en strategi för hur människan ska anta de utmaningar som hon ställs inför. För att leva upp till FN Agenda 2030 och gå från den linjära ekonomin som är en bidragande faktor till klimatförändringarna behöver samhällen slå om till en cirkulär ekonomi som förenklat är en ekonomi som har bärlager inom jordens resurser (SOU 2017:22 2017).

Trä är en förnyelsebar resurs som har förmågan att binda koldioxid. Utsläppen av koldioxid anses vara en av de större drivkrafterna till klimatförändringarna (Geng *et al.* 2017). Trä som råvara finns i stor utsträckning världen över men ändå nyttjas den i mindre grad jämförelsevis med betong och stål som har större klimatpåverkan (Hemström *et al.* 2011). I och med att reglerna ändrades under 1990-talet var förväntningarna stora på att marknaden för trähus skulle utvecklas positivt och generera ett ökat byggande i trä.

1.2 Problem

I en komplex omvärld som karaktäriseras av exempelvis klimatpåverkan, ändrade regler för byggande och tillgång på råvara har utvecklingen för flerbostadshus på svenska marknaden varit oförändrad sedan 2004. Enbart 10% av de flerbostadshus som byggdes efter de ändrade reglerna bestod av trästomme fram till idag då flerbostadshus av trä fortfarande har en marknadsandel på ca 10% (*Trähusbarometern 2019*). Regeländringen som gjordes under 90-talet gav förhoppningar om att efterfrågan på flerbostadshus i trä skulle öka och generera en positiv utveckling, men marknaden tog aldrig fart och har befunnit sig på en jämn nivå. En effekt av detta blev att regeringen 2002 införde en nationell träbyggnadsstrategi för att främja byggande av flerbostadshus i trä (Larsson 2016). År 2002 såg den dåvarande regeringen flera positiva faktorer av ett ökat byggande i trä så som ökad konkurrens inom byggsektorn och ökad sysselsättningsgrad (*Ibid*).

1.3 Syfte och avgränsningar

Syftet med projektet är att identifiera faktorer som påverkar marknadsutvecklingen för flerbostadshus i trä. Uppsatsen är skriven ur ett kommunperspektiv där fokus ligger på hur kommuner har valt att genomföra byggprojekt av flerbostadshus i trä. Speciellt intresse i studien är kopplat till att identifiera drivkrafter och hinder som finns för marknadsutvecklingen av flerbostadshus i trä. För att uppfylla studiens syfte formulerades två forskningsfrågor;

- Vilka drivkrafter finns det för att bygga flerbostadshus i trä?
- Hur definierar analysenheterna begreppet cirkulär ekonomi och ser de sig själva som en sådan?

Studiens teoretiska avgränsningar har utgjorts av teorier som ej är kopplade till vinstdrivande företag då denna studie är genomförd ur ett kommunalt perspektiv. Eftersom studien är avsedd och skriven ur ett "kommunperspektiv" som handlar om hur kommuner kan öka sitt byggande av flerbostadshus i trä har teorier sökts och valts som har berört administrativ styrning och policy.

De empiriska avgränsningarna för denna studie har inriktats på kommuner som har lyckats med att bygga flerbostadshus i trä. De två kommuner i Sverige som har utmärkt sig mot övriga kommuner när det kommer till att bygga bostäder och andra större projekt i trä, vilka är Skellefteå och Växjö kommun (Norran 2015). Båda kommunerna har uttalade träbyggnadsstrategier sedan fler år tillbaka och stora satsningar görs på träbyggandet inom kommunerna. Valet av dessa två kommuner gjordes för att de har agerat som förebilder till övriga delar av Sverige samt att de har en relativt lång historia och tradition av att vara innovativa inom träbyggandet.

Studien är metodmässigt avgränsat till en litteraturstudie som har kompletterats med intervjuer för att säkerställa kvalitén i den information som lyfts fram under litteraturstudien. Den är avgränsad till att enbart identifiera faktorer inom ett kommunalt perspektiv som kan öka flerbostadsbyggandet i trä. Den privata marknaden har inte undersökts.

1.4 Struktur och förarbete

Strukturen för denna studie inleds med en introduktion där bakgrunden till ämnet presenteras samt problematiken kring ämnet. Därefter beskrivs vilka metoder som kommer att användas. Under teorin kommer de teorier som kopplas till ämnet att presenteras och förklaras. Empirin kommer baseras på en fallstudie som vidare kommer användas till analysen tillsammans med de teorier som används. Avslutningsvis kommer en diskussion och slutsats att binda ihop denna studie. En schematisk bild över studiens struktur kan ses nedan i Figur 1.



Figur 1. Schematisk bild av studiens struktur.

I inledningen ges en bakgrund till problemet där fakta lyfts fram om problematiken i ämnet. I teorikapitlet presenteras och förklaras lämpliga teorier som är relevanta på ämnet för att skapa ett konceptuellt ramverk för studien. Under metoden förklaras genomförandet av denna studie. Kapitlet berör bland annat vilken ansats studien har och hur data har insamlats. I empirin förklaras hur verkligheten ser ut i två kommuner. Teori- och empirikapitlet sluts sedan samman under ett analyskapitel för att låta analysen försöka besvara de forskningsfrågor som ställdes. I diskussionen diskuteras resultaten mot tidigare studier och samhällsstrukturer. Rapporten avslutas sedan med vilka slutsatser som kan dras av studien och vad studien kom fram till, samt förslag på fortsatta studier inom ämnet.

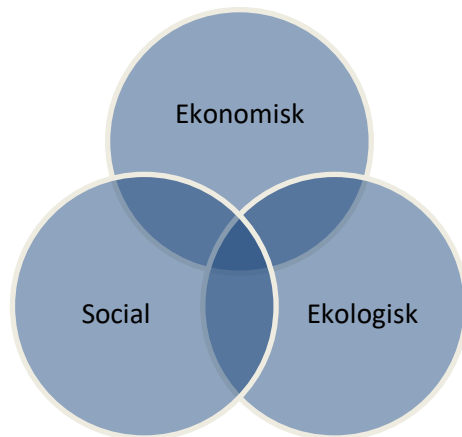
2 Teori

Kapitel två ger en överskådlig bild av bakgrundsteorin till det teoretiska ramverket Ellen MacArthur Foundations (EMF) toolkit for policymakers. Kapitlet inleds med att beskriva övergripande begrepp som berör hållbar utveckling för att sedan presentera vad en cirkulär ekonomi är för något. Avslutningsvis presenteras EMF toolkit for policymakers vilket är ett verktyg som används till för att implementera en cirkulär ekonomi. EMF toolkit for policymakers har senare använts till analysen av det empiriska datamaterialet.

2.1 Triple bottom line

Begreppet triple bottom line (TBL eller 3BL) kom till under 1990-talet. Det var John Elkington som myntade begreppet (Gimenez *et al.* 2012). TBL syftade till att mäta hållbarhet på ett nytt sätt och har visat sig vara ett viktigt och effektivt verktyg för att nå hållbarhetsmål för företagsledare och beslutsfattare (Slaper & Hall 2011). En allmän definition av TBL finns inte men Hammer och Pivo definierar begreppet som; ”*program, policyer eller aktiviteter som syftar till att skapa eller behålla jobb och välbefinnande på sätt som bidrar till miljö, socialt och ekonomiskt välbefinnande över tid*” (Hammer & Pivo 2017 s. 3) och Andres Savitz definierar det som: ”*Vikten av hållbarhet genom att mäta en organisations påverkan på världen, i aspekterna vinst, aktieägares värden och de sociala, mänskliga och miljömässiga kapitalet*” (Savitz 2006 s. xiii). Innan TBL-begreppet var känt låg fokus på att enbart mäta ekonomiska resultat. TBL mäter det ekonomiska resultatet av en verksamhet där sociala och ekologiska dimensioner vägs in (Slaper & Hall 2011). Konceptet TBL har växt sig starkt inom både vinstdrivande organisationer, men även statliga organisationer på regional- och lokal nivå (*Ibid*). TBL:s relation till hållbar utveckling är stark. Begreppet bygger på tesen att en hållbar utveckling skall formos så att den tillgodoser de framtida generationernas behov. Samtidigt som den framtida generationen ges samma möjlighet med samma förhållande att driva vidare en hållbar utveckling (Hammer & Pivo 2017).

Organisationer kan genom att arbeta med de tre kärnbegreppen inom TBL, det vill säga ekonomisk, ekologisk och socialt ansvar visa att de tar ett större ansvar i sin verksamhet för samhälle och miljö samtidigt som de gör ett bättre ekonomiskt resultat (Hammer & Pivo 2017). Organisationer som tar ett större socialt och ekologiskt ansvar har även fått ekonomiska fördelar (Hammer & Pivo 2017), vilket bidrar till att fler organisationer blir motiverade att engagera sig i frågor som berör hållbarhet och implementera begrepp som TBL i sin verksamhet. Även om forskning visar på att koncept som TBL kan ge en ökad vinst så har det visat sig att få företag väljer att arbeta inom ramarna för TBL. Varför företag har valt att inte ta in koncept som TBL i sin verksamhet beror på brist på kunskap och utbildning (*Ibid*).

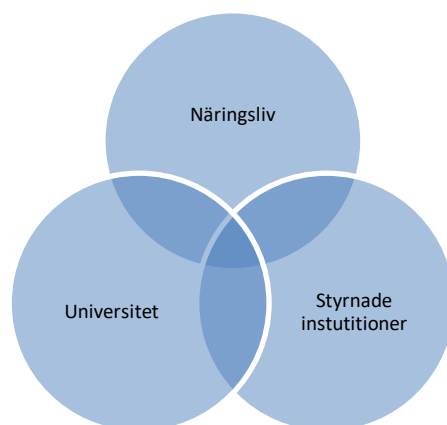


Figur 2. Triple Bottom line's konceptuella ramverk. Fullständig hållbarhet uppnås när en organisation parallellt tar ett ekonomiskt, socialt och ekologiskt ansvar för sin verksamhet. (Purvis et al. 2019 s. 682) med mindre modifieringar.

Figur 2 visar hur konceptet TBL är uppbyggt. Genom att aktivt arbeta med ett ekonomiskt, socialt och ekologiskt ansvar uppnås en hållbarhet i verksamheten samtidigt som verksamheten genererar ett bättre ekonomiskt utfall gentemot att inte anamma TBL-konceptet i verksamheten. Det förbättrade ekonomiska utfallet uppnås genom att alla tre aspekter lyfts fram och prioriteras samtidigt som verksamheten visar på att de tar ett hållbarhetsansvar (Hammer & Pivo 2017).

2.2 Trippel helix

Trippel helix är en modell som är riktad mot innovationsutveckling och förändring (Rosenlund 2017). Modellen utvecklades av Henry Etzkowitz och Loet Leydesdorff år 2008 och bygger på en samverkan mellan universitet, näringsliv och styrande institutioner som tillsammans genom sitt samarbete uppnår innovation (Pique et al. 2018). Samverkan mellan de tre faktorerna är grundstenen för att innovation skall skapas enligt teorin (Rosenlund 2017).



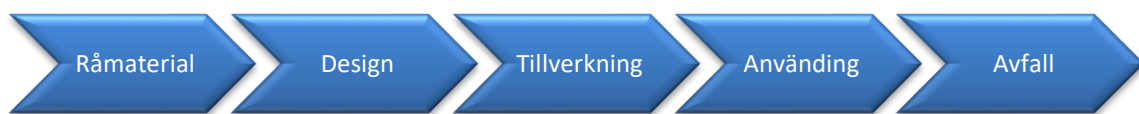
Figur 3. Trippel helix modellen. Samverkan mellan de tre sektorerna skapar innovation. Källa (Rosenlund 2017 s. 22) med mindre modifieringar.

Trippelhelix modellen skiljer sig från traditionell innovationsteori som menar att industrin är den sektor som skapar innovation. Inom trippelhelix-konceptet är det universitetet som är huvudsektorn och får samma status som näringsliv och styrande institutioner (Rosenlund 2017). Den kunskap som kommer från universitet är avgörande för innovationsutveckling enligt modellen och näringslivet står istället för produktionen. De styrande institutionerna är pådrivande i ett trippel helix-samarbete genom finansiering och som initiativtagare till uppstart

av projekt som innefattar en samverkan mellan de tre sektorerna. Samverkan leder till ett gränsöverskridande arbete där gränserna mellan de tre aktörerna minskas vilket skapar innovation (Rosenlund 2017; Pique *et al.* 2018).

2.3 Cirkulär ekonomi

Cirkulär ekonomi blir allt mer populärt, både på global och lokal nivå då den ses som ett verktyg för effektiv resursanvändning och som ett hjälpmedel för att förhindra klimatförändringarna (Prendeville *et al.* 2017). Cirkulär ekonomi skiljer sig från linjär ekonomi då den cirkulära ekonomin skall ses om en process i ett slutet system (*Ibid.*). Det slutna systemet ses som en loop där resurser i form av råvara bildar en produkt som sedan återvinns efter sin användning. Syftet med den cirkulära ekonomin är att maximera resursanvändningen av råvara och minimera avfallet (Urbinati *et al.* 2017). I Figur 4 och 5 illustreras skillnaderna mellan systemen.



Figur 4. Linjär ekonomi (Van Buren *et al.* 2016 s. 4).

I en linjär ekonomi uppstår rest- och avfallsprodukter. Flödet inom en linjär ekonomi är inte konstant utan att det som förs in i ekonomin har en begränsad livslängd (Jørgensen & Tynes Pedersen 2018). Efter produktens livslängd ses produkten som ett avfall utan vidare förädling. Flödet måste alltid fyllas på med ny råvara vilket skapar ett helt annat tryck på resurser jämfört med en cirkulär ekonomi (Chen 2009). En linjär ekonomi består inte av ett slutet system så som en cirkulär ekonomi.



Figur 5. Cirkulär ekonomi (Van Buren *et al.* 2016 s. 4).

Cirkulär ekonomi har blivit allt mer uppmärksammat och trender kan ses i världen där organisationer strävar efter att implementera en cirkulär ekonomi (Govindan & Hasanagic 2018). EU antog en handlingsplan år 2015 för att skynda på omställningen från en linjär ekonomi till en cirkulär ekonomi (Europeiska Kommissionen 2015). Handlingsplanen innehåller 54 åtgärds punkter som ska öka konkurrenskraften, främja en ekonomisk hållbar tillväxt, skapa fler arbetstillfällen och skapa ett slutet kretslopp för produkters livscykel. Handlingsplanen ska

vara ett verktyg för att skapa ett EU som är koldioxidneutralt, resurseffektivt och en stark ekonomi på världsmarknaden (Europeiska Kommissionen 2015).

Begreppet cirkulär ekonomi har varit diskuterat under en längre tid, redan 1862 beskrev Simmonds att det krävs innovation för att ta vara på avfallsprodukter som kan återvinnas. Simmonds beskrev hur städer skapade stora mängder biprodukter från konsumtion som senare blev till avfall. Något som Simmonds menade kunde tas till vara på genom att skapa system som tog till vara på avfallsprodukterna. Under 1990-talet beskrev andra forskare liknande frågeställningar och beskrev en efterfrågan på ett slutet system som återvinner avfallsprodukter (Prendeville *et al.* 2017). Under 2009 utvecklades konceptet vagga-till-vagga från vagga-till-grav, vilket syftade till att särskilja de tekniska och biologiska materialen för att återanvända och återvinna materialen. Konceptet vagga-till-vagga är en affärsmodell inom cirkulär ekonomi som bygger på att en produkt redan från designfasen designas efter att kunna återvinnas efter sin livscykel.

Den cirkulära ekonomin bygger på tre grundprinciper enligt Ellen MacArthur Foundation (Ellen MacArthur foundation 2013 ss. 5–8).

1. Avfall existerar inte. Den cirkulära ekonomins kärna bygger på att avfall inte existerar. Vid produktion skall enbart material som kan återanvändas nyttjas. En produkt designas vid utvecklingsfasen till att kunna demonteras och återvinnas för att skapa nya produkter.
2. Cirkulär ekonomi innebär en uppdelning av produkters komponenter i två grupper där den ena består av biologiskt nedbrytbara material som ej är giftiga och som med säkerhet kan återvändas i naturens kretslopp utan negativa konsekvenser. Den andra gruppen kan benämnas som tekniska produkter och är till exempel plast och metall. De ska vara designade att kunna återvinnas till nya produkter efter dess livstid.
3. All energi som används inom ett cirkulär ekonomi skall vara förnyelsebar energi.

Konceptet cirkulär ekonomi har begränsningar som konceptet har kritiserats för. Eftersom en cirkulär ekonomi är tänkt som ett slutet system där inget avfall skapas har det kritiserats för att inom kretsloppet för en produkt som skapar påverkan på miljön förflyttas de problem runt om i systemet. Till exempel om en råvara som inte går att bryta ner biologiskt så skjuts råvaran framåt till nästa fas inom systemet utan att någon faktisk lösning finns för att ta till vara på produkten när den har tjänat sitt syfte (Korhonen *et al.* 2018). Konceptet har även fått kritik för att öka konsumtionen i samhället. Den cirkulära ekonomin avser att maximera resursanvändningen (Urbinati *et al.* 2017) vilket även resulterar i en ökad effektivitet vid produktionen. Något som sänker produktionskostnader vilket leder till lägre priser som kan leda till en ökad konsumtion (Korhonen *et al.* 2018).

2.3.1 Top down/Bottom up approach

För att genomgå förändringar inom en cirkulär ekonomi finns det två typer av processer, ”top down approach”(TD) och ”bottom up approach”,(BU) (Loorbach *et al.* 2016 s. 134). TD är institutionellt drivna processer där beslutsfattare skapat strategier och policys som påverkar marknaden. Det är exempelvis kommuner som skapar handlingsplaner och styrdokument för att påverka samhällsläget. BU-processer innebär att till exempel företag och sociala strukturer inom samhället skapar förändring genom innovation och entreprenörskap. Exempelvis genom framtagandet av nya produkter/tjänster som bidrar till förändring (*Ibid*).

BU-förändringar har länge diskuterats som en väg för att bemöta klimatförändringar och anses vara ett effektivt sätt att driva förbättringsarbete (Bergman *et al.* 2010). Den har dock

begränsningar genom att den ibland hindras av institutionella strukturer som lagar och regler. Genom att komplimentera BU-förändringar med TD-förändringar går det att skapa bättre förutsättningar för utvecklingen av en förändring. Beslutsfattare som driver igenom TD-processer men även har kunskap om BU- processer får en djupare helhetsförståelse för förändringsarbetet så kan de skapa de rätta förutsättningarna som krävs för att driva igenom en BU-process (Prenderville *et al.* 2017).

2.3.2 ReSOLVE

Ellen MacArthur Foundation (**EMF**) bildades 2010 och är en välgörenhetsorganisation med säte i England. Organisationens syfte är att skynda på omställningen från en linjär ekonomi till en cirkulär ekonomi (EMF 2020). EMFs väg till övergången till en cirkulär ekonomi bygger på tre grundprinciper. Den första handlar om att bevara och förbättra naturligt kapital. Den andra principen fokuseras på att optimera resursavkastningen och den tredje grundprincipen pekar på behovet av att främja effektivt systemperspektiv (Prenderville *et al.* 2017). För att realisera dessa tre principer i verkliga livet formulerade EMF sex åtgärds punkter som företag/organisationer kunde arbeta mot för att nå en övergång till en cirkulär ekonomi. Åtgärds punkterna utgör grunden för modellen ReSOLVE som beskriver hur en cirkulär ekonomi kan ge sig uttryck i affärsmässiga och politiska miljöer (*Ibid*). Tabell 1 presenterar ReSOLVE modellen.

Dessa sex affärsåtgärder är verktyg att använda sig av vid projekt inför förändring mot hållbar utveckling eftersom modellen är uppbyggd kring EMF:s grundprinciper för en cirkulär ekonomi. Åtgärderna berör begrepp som är relaterade till hållbarhet och genom att främja dessa kan förändring uppnås (*Ibid*).

Tabell 1. Förklaring av modellen ReSOLVE (EMF 2015a) med mindre modifierationer

Affärsåtgärder ReSOLVE	Förklaring	Exempel
Regenerate	Öka användning av förnyelsebar energi och material	Vindkraftverk- och solcells parker
Share	Maximera nyttjandet av produkter och förespråka delningstjänster och secondhand	Hygglo och Airbnb
Optimize	Förbättra prestanda och effektiviteten på produkter och minska avfall vid produktion	Cisco och Toyota (lean production)
Loop	Skapa stängda processer vid tillverkning som maximerar återanvändning av varan efter dess livscykel	Återvinning av petflaskor och papper
Virtualise	Skapa virtuella verktyg som minskar resursanvändningen	Zalando och Google
Exchange	Byt ut material i produkter som består av ej förnyelsebart material och skapa nya effektiv teknologi	Tesla och Philips

Begreppet ReSolve står för Regenerate, Share, Optimize, Loop, Vitrualize och Exchange. Renegerate innebär en omställning till förnyelsebar energi och att återställa och bevara ekosystem och biologiska resurser. Share innebär att skapa tjänster och produkter som kan öka en delad användning vilket bidrar till mindre resursanvändning. Optimize handlar om att produkter ska optimeras, minska avfallet vid tillverkning och utveckla automation och fjärrstyrning. Konceptet Loop handlar om att återanvända material och särskilja biokemikalier från organiskt avfall. Virtualise innebära en dematerialisering, istället skapas digitala verktyg som tillåter mindre resursanvändning. Exchange innebär handlingar där gammal och ohållbar

teknik byts ut mot ny modern hållbar teknik. Nya innovativa tekniska lösningar ska lyftas fram och ersätta de äldre omoderna (EMF 2015c).

2.4 Ellen MacArthur Foundation modell; Delprocesser i utveckling av ett cirkulär ekonomiskt-system

EMF toolkit for policymakers (EMFTP) är en vidareutveckling av ReSOLVE modellen. (Vidare i denna uppsats kommer EMFTP benämnas ”delprocesser för hållbar utveckling”). Vidareutvecklingen bygger på att den är mer anpassad för en politisk arena. Modellen agerar som ett stöd för beslutsfattare för att ta sig över hinder och motstånd vid implementeringen av aktiviteter som leder till en cirkulär ekonomi (Prendenville et al. 2017). Delprocesserna för hållbar utveckling har tre mål;

1. Hitta en utgångspunkt till hur en organisation kan närma sig en cirkulär ekonomi, definiera organisationens ambitionsnivå och begränsa arbetet inom en fokusgrupp.
2. Systematisk screena olika sektorer efter möjligheter som öppnar upp för en cirkulär ekonomi och identifiera vilka hinder som finns för att implementera en cirkulär ekonomi.
3. Utvärdera ekonomiska konsekvenser.

Modellen för delprocesser för hållbar utveckling innebär att en analys genomförs på analysenheten inom sex olika områden (EMF2015b). Tabellen nedan visar vilka områdena är och beskriver vad varje område innebär.

Tabell 2. Modellen Ellen MacArthurs delprocesser i utveckling av ett cirkulärt ekonomi-system (Prendenville et al. 2017)

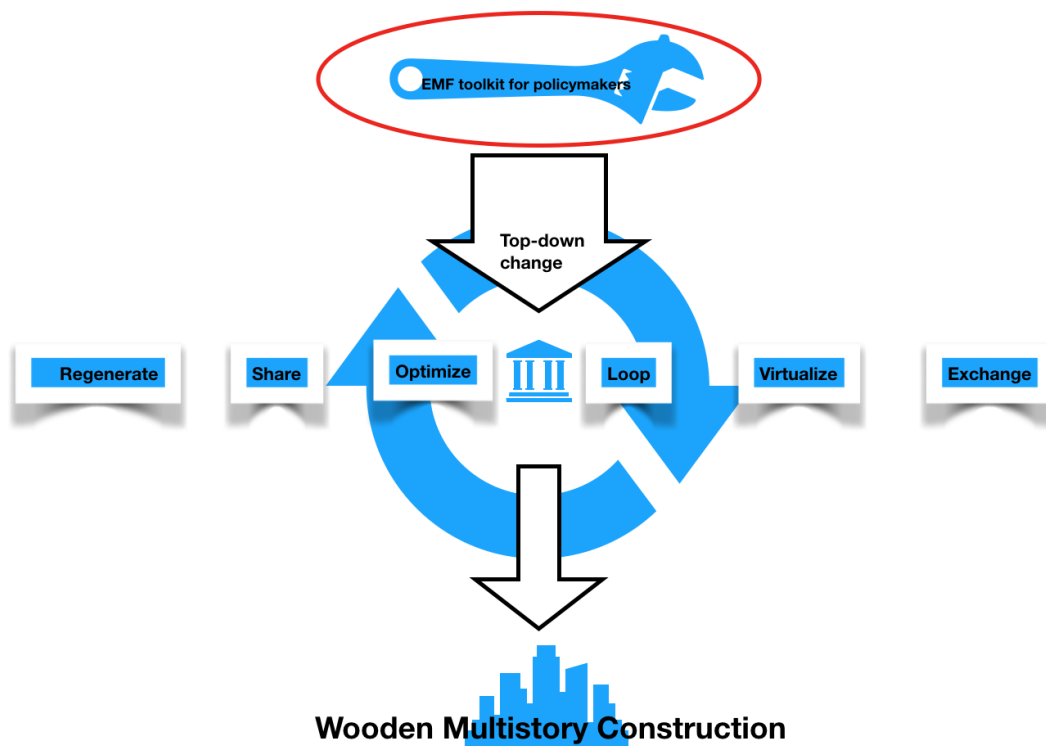
Verktyg	Förklaring
Kunskapsutveckling	Sprida kunskap om cirkulär ekonomi. Innefattar samarbeten med institutioner och lärosäten för att sprida kunskap om cirkulär ekonomi, materialflöden och vad medborgare kan göra för att aktivt sträva mot en cirkulär ekonomi
Samarbeten	Samarbeten mellan intressenter (företag, kommuner, organisationer). Verktuget syftar till att skapa en förståelse för intressenternas behov från beslutsfattarens sida
Affärsstödssystem	Utveckla affärsstödssystem som underlättar för företag att utveckla sin verksamhet och vara innovativa för att sträva mot en cirkulär ekonomi
Tillsynsorgan	Innefattar att beslutsfattare kan använda sig av regler och lagar för att skapa aktiviteter som strävar mot en cirkulär ekonomi
Offentlig upphandling och infrastruktur	Beslutsfattare kan påverka upphandlingar och hur infrastrukturen utformas så att den går i linje mot en cirkulär ekonomi
Skatter	Skatter kan användas för att påverka beteende. Genom att beskatta aktiviteter som missgynnar cirkulär ekonomi kan motstånd minskas

Förklaringarna i tabellen beskriver hur verktygen kan appliceras för att implementera en cirkulär ekonomi. Men i denna studie kommer dessa verktyg att användas under analysen för att se om respektive kommun arbetar aktivt med dessa verktyg. För att senare se om någon av dessa verktyg är en faktor som kan påverka marknadsutvecklingen positivt för flerbostadshus i trä.

2.5 Analysmodell

TBL kan ses som en grund för att skapa en verksamhet som verkar för hållbar utveckling. TBL tillåter verksamheten att följa upp och sätta tydliga mål mot hållbarhet. Den cirkulära ekonomin har fått en ökad uppmärksamhet i takt med ökade klimatförändringar eftersom konceptet kan ses om en av lösningarna för att minska klimatförändringarna (Prenderville et al. 2017). Enligt EMF är den cirkulära ekonomin ett viktigt verktyg för att förhindra klimatförändringarna, EMF anser att en omställning från en linjär ekonomi till en cirkulär ekonomi är ett nödvändig steg att ta för att kunna nå de klimatmål som är uppsatta (EMF 2019). För att hindra klimatförändringar har fokus lagts på att ställa om till förnyelsebar energi och att återvinna använd energi, något som också stämmer överens inom begreppet cirkulär ekonomi. Men dessa åtgärder anses kunna minska 55% av utsläppen av växthusgaser. De övriga 45% anses komma från produkter vi använder dagligen och där kan den cirkulära ekonomin påverka utsläppen genom ett cirkulärt synsätt vad avser produktion och konsumtion. EMF har undersökt hur mycket av dessa 45% av utsläppen från dagliga varor skulle minskas med om världens ställde om till en cirkulär ekonomi. Studien som gjordes av EMF visade att en omställning till en cirkulär ekonomi kan minska utsläppen med 45% (EMF 2019 s. 13).

Eftersom den cirkulära ekonomin är ett viktigt begrepp inom hållbarhet och klimatförändringar har EMFs delprocesser för hållbar utveckling använts till att rama in den här studien (Figur 6).



Figur 6. Modell som beskriver beslutsfattarens väg mot en implementering av cirkulär ekonomi och dess eventuella utfall i form av flerbostadshus i trä (Prenderville et al. 2017, s10) med mindre modifieringar.

Modellen har använts för att se hur kommuner aktivt arbetar med att marknadsföra sitt bostadsbyggande i trä och att aktivt bygga flerbostadshus i trä. Modellen visar vilka verktyg som enligt teorin (EMF toolkit for policymakers) anses lämpliga att använda för att skapa förändring inom hållbara begrepp (EMF 2015c; Prenderville et al. 2017). Modellen visar på hur kommuner i det här fallet genomför en TD-process för att påverka och skapa förändring som förhoppningsvis resulterar i ett ökat byggande av flerbostadshus i trä.

3 Metod

Följande kapitel beskriver studiens metodik. Kapitlet beskriver studiens forskningsansats, hur litteraturgenomgången gjordes och syftet med den. En fallstudies innebörd och hur analysenheterna valdes ut. Kapitlet avslutas med hur etiska aspekter kring studien har hanterats.

3.1 Forskningsansats

Syftet med studien är att identifiera vilka faktorer som har påverkat marknadsutvecklingen inom byggandet av flerbostadshus i trä. För att identifiera vilka faktorerna är måste ett fenomen inom marknadsutvecklingen studeras. I detta fall är fenomenet att utvecklingen inte har fortlöpt i den riktning som samhällets förhoppning varit. Att studera ett fenomen som sedan analyseras och förklaras med olika modeller gör studien till en induktiv kvalitativ studie (Marshall 1996). De modeller och teorier som har valts för att rama in i studien har bestämts under studiens gång på grund av att studiens frågeställning inte har en given modell som kan förklara problemets uppkomst, vilket gör det svårt att välja lämpliga modeller i förhand (Robson 2011). Denna form av ansats ses som en flexibel design och kan liknas med den induktiva ansatsen som tillåter forskaren att växla mellan modeller under processen för att rama in problematiken och förklara fenomen (Dubois & Gadde 2002). Risken med en flexibel studiedesign är att studien baseras till stort på forskarens tolkning och analys. För att undvika detta har en abduktiv ansats tagits som anses minska risken för subjektivitet. Den abduktiva ansatsen tillåter forskaren att växla mellan empiri och teori vilket öppnar upp för fler oberoende källor som kan triangulära problemet och säkerhetskälla dess validitet (*Ibid*). Ansatsen på studien har därav varit till större delen abduktiv.

3.2 Litteraturgenomgång

En litteraturgenomgång har gjorts för att hitta relevanta teorier som är adaptiva på det empiriska problemet men även för att skapa en överblick för ämnet som kan motivera denna studie (Bryman 2011). Litteraturgenomgången tillåter forskaren att lättare förstå problematiken, hitta kunskapsluckor och trender, samt tidigare forskning på ämnet. En litteraturgenomgång är också viktig för att hitta lämpliga modeller och skapa en konceptuell ram för studien (Dubois & Gadde 2002).

Databaser som SLU:s biblioteks databas Prio, Digitala Vetenskapliga Arkivet, Epsilon, Elsevier och web of science har använts för att hitta relevant litteratur inom ämnet. Sökord som har använts är bland annat ”multistory wood construction, Carbon levels, sustainability, Circular Economy, ReSOLVE, träbyggnadsstrategi”. Att studien har undersökt kommuner och hur deras arbete har lett till ett ökat byggande i trä, innebär att det finns en politisk aspekt inom området vilket innebär att det finns en debatt om hur vida trä är lämpligt som byggmaterial eller ej. Den pågående debatten har gett en bred översiktsbild om dagens läge och tidningsartiklar har varit till nytta under litteraturgenomgången.

3.3 Fallstudie

Denna studie är genomförd som en fallstudie. Valet av att genomföra en fallstudie beror på att studien undersöker och avser att förklara en händelse som existerar i verkliga livet. En lämplig metod för att beskriva händelser och försöka sammankoppla dem till teorier är att använda sig av fallstudier (Fidel 1984). En fallstudie är uppbyggd för att forskaren ska skapa förståelse för det studerade fallet. Metoden för fallstudier kombinerar insamlingsmetoder som

litteraturstudier tillsammans med intervjuer, enkätundersökningar och observationer. En fallstudie syftar till att förklara en specifik händelse, testa en teori eller utveckla en teori baserat på empirisk data (Eisenhardt 1989). I denna studie har en litteraturgenomgång gjorts för att samla in lämplig information om det studerade fallet. Litteraturgenomgången kompletterades av intervjuer. Men även för att bekräfta det som hittats under litteraturgenomgången om det studerade problemet som i detta fall är om vilka faktorer som kan förbättra marknaden för bostadsbyggande i trä i ett kommunperspektiv. Fallgropar vid fallstudier är att forskaren riskerar att dra för tidiga slutsatser (Eisenhardt 1989) och svårigheter att hitta ett lämpligt teoretiskt ramverk (Dubois & Gadde 2002). För att förhindra att forskaren drar för tidiga slutsatser är det viktigt att man tillåter att det insamlade datamaterialet kan betraktas från flera olika infallsvinklar (Eisenhardt 1989). Val av lämpligt teoretiskt ramverk i en fallstudie kan hjälpas av att studien är av flexibel design och en abduktiv ansats. Detta tillåter att forskaren under studiens gång reflekterar över forskningsfrågorna och det teoretiska ramverket för att anpassa forskningsfrågorna till de insamlade empiriska- och teoretiska fynden (Dubois & Gadde 2002).

Valet av lämpliga analysenheter, det vill säga de kommuner som analyserades gjordes med hjälp av woodprintsweden.se som registrerar modernt träbyggande på en karta. Woodprintsweden.se utvecklades av Sveriges träbyggnadskansli i syfte att kartlägga och visa innovativt träbyggande inom Sverige (Svenskbygggtidning.se 2019). Hemsidan tillåter användaren att se var det byggs mest inom Sverige vad avser modernt träbyggande. Registrering av objekt genomförs av entreprenörer, arkitekter och byggherrar och Sverige träbyggnadskansli ansvarar för uppgifternas riktighet. Andra faktorer som avgjorde varför de utvalda kommunerna valdes som analysenheter berodde på den uppmärksamhet de fått i media vad gäller byggande av flerbostadshus i trä, samtidigt som kommunerna tidigt utformade träbyggnadsstrategier (år 2005 respektive 2014) som dem än i dag jobbar aktivt med. Valda kommuner blev därför Skellefteå- och Växjö kommun som aktivt marknadsför sitt byggande i trä och har större projekt inom byggande av trä.

3.4 Intervjuer

Intervjuer kan anta två inriktningar, den journalistiska och den etnografiska inriktningen (Leech 2002). En journalistikinriktning innebär att den som intervjuar är väldigt påläst på ämnet. Utformningen av frågor vid en journalistisk inriktning är stängda frågor som riktar sig mot ett förutbestämt resultat av intervjuaren. Den etnografiska inriktningen är motsatsen till den journalistiska inriktningen. Istället för att intervjuaren visar på mycket kunskap försöker intervjuarna låta respondenten bjuda in till sin värld och berätta öppet om de sakfrågor som står på agendan (*Ibid*). Frågorna blir därmed öppna och det blir mer en diskussion.

De intervjuer som genomfördes i denna studie har varit av den etnografiska inriktningen som även kallas semistrukturerade intervjuer (*Ibid*). Respondenterna inför intervjuerna valdes genom snöbolls urval. Respektive kommun kontaktades och kommunen blev informerade om syftet med studien och vad intervjuerna handlade om. Kommunen beslutade utifrån den ovan givna informationen om vilka personer som ansågs mest lämpade att svara på frågorna. Efter genomförd intervju gjordes en sammanställning av materialet som sedan skickades tillbaka till respondenterna för validering. Tabell 3 är en sammanställning över när intervjuerna genomfördes och validerades av respondenterna. Utöver informationen från intervjuerna skedde en viss mailkommunikation för att förtydliga visa saker och komplimentera med ny information.

Respondenterna informerades om GDPR vid intervjuerna och ombads att fylla i SLU:s enkät om samtycke till deras personuppgiftshantering.

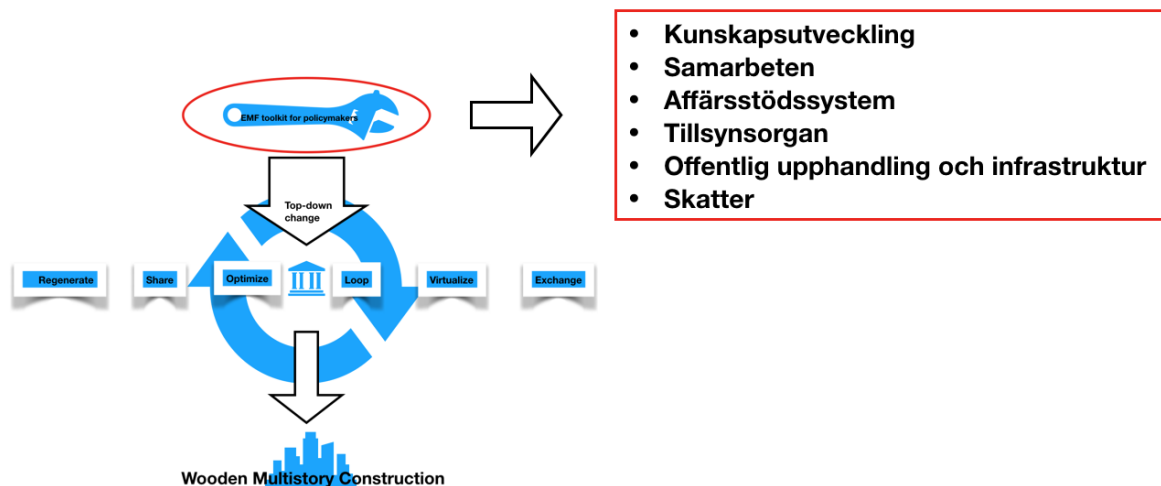
Tabell 3. Datum för intervjuer, sammanställning och validering

	Datum för intervju	Datum när summering skickades	Datum när valideringen mottogs
Skellefteå kommun: Utvecklingsstrateg, Britt-Inger Olfosson	9/1–20	11/1–20	13/1–20
Växjö Kommun: Verksamhetsutvecklare trä/byggnation, Johan Thorsell	10/1–20	11/1–20	20/1–20

Tabellen visar vilken titel respektive intervjuobjekt hade, datum för intervjun, datum när en summering av intervjun skickades till respektive respondent för att validera tolkningen av intervjun samt datum när valideringen mottogs.

3.5 Dataanalys

Analysmodellen som utvecklades under teorikapitlet har använts som analysverktyg. Modellen bygger på EMF:s delprocesser för hållbar utveckling, vilket är ett verktyget som är tänkt att agera på den politiska arenan (Prenderville et al. 2017). De sex punkterna inom verktyget har jämförts mellan analysenheterna i denna studie och presenteras i kapitel 5. Jämförelsen gjordes för att se om dessa faktorer har påverkat analysenheterna att bygga mer flerbostadshus i trä (WMC). Figur 7 visar modellen som har sorterat det data som ingår i analysen där data från analysenheterna, som berör de sex punkterna i delprocesser för hållbar utveckling har samlats in. Modellen visar hur beslutsfattare kan verka för att implementera en cirkulär ekonomi med hjälp av modeller som ReSOLVE och EMF delprocesser för hållbar utveckling.



Figur 7. Den modell som kommer att användas under analysen i denna studie.

De sex strategierna i EMF:s delprocesser för hållbar utveckling kan ses i den röda rutan i Figur 7. Kommunerna har granskats för att se om de använder sig av strategier som kunskapsutveckling, samarbeten, affärsstödssystem, tillsynsorgan, offentlig upphandling/infrastruktur och skatter för att främja ett hållbart byggande av flerbostadshus.

3.6 Etiska aspekter

De etiska aspekterna vid denna studie har tagits i beaktande eftersom det är en viktig del vid ett forskningsprojekt. Vid intervjustudier är forskaren ansvarig för hur data förvaras, analyseras och används (Gillham 2008). Tillfrågade respondenter har inför intervjuer informerats om GDPR och lämnat sitt godkännande för att använda det insamlade materialet från intervjuer till denna studie. Materialet har analyserats och sammanfattas i studien, sammanställningen av materialet har skickats till varje respondent för att säkerhetsställa att rätt tolkningar gjordes utifrån intervjuerna. Respondenterna har tillkännagivits av studiens syfte och sammanhang inför intervjuerna för att känna sig trygga till att bidra till en studie som står i enighet för respondentens moraliska ramar (Robson 2011).

3.7 Kvalitetssäkring

Vid fallstudier är det viktigt att säkerhetsställa att den insamlade data uppfyller hög kvalitet. För att säkerhetsställa studiens validitet har flera olika tekniker använts som är sammanställda i Tabell 4. Teknikerna utformades av Riege (2003) för att hjälpa forskare att säkerhetsställa data vid fallstudier.

Tabell 4. Verktyg för att säkra kvalitén i data (Riege 2003, p 78-79)

	Tekniker	Exempel i denna studie
Skapa validitet	Samla data från flera olika källor	Triangulering genom intervjuer, dokument från kommunernas hemsida och tidigare studier
Intern validitet	Granskning av tredje part	Granskats av handledare
	Relatera teorin och empirin systematiskt	Samma analys gjordes på båda analysenheterna
Extern validitet	Förstärk förståelsen med figurer	Modeller och tabeller har använts i rapporten
	Tydliggör studiens avgränsningar	Har genomförts i kapitel ett
Pålitlighet	Jämför resultaten med tidigare studier	Har genomförts i kapitel fyra. Diskuteras senare i kapitel sju
	Spela in data	Intervjuer är inspelade och mail från kommunrepresentanterna är sparade
	Ge full inblick i teorier och idéer	Har genomförts i kapitel två

Samtliga tekniker användes för att säkerhetsställa kvalitén i studien. Triangulering av data har genomförts genom att samla in data från källor som är oberoende av varandra. Primärdata från intervjuer av kommunrepresentant och styrdokument från respektive kommuns hemsida har inhämtats som har följts upp med tidigare studier som har studerat samma ämne. Den interna validiteten presenteras i kapitel två. Val av teorier gjordes först efter en rejäl litteraturgenomgång för att sortera ut lämpliga teorier. Studiens avgränsningar gällande empiri, teori och metod har presenterats i kapitlet 1. I diskussionskapitlet sätts den här studiens resultat i relation till tidigare studier. Pålitligheten av studien har säkerhetsställts genom att insamlad data från kommunrepresentanterna har sparats. De teorier som har använts har presenterats i kapitel två och senare diskuteras analysmodellens lämplighet i kapitel sju.

4 Empirisk bakgrund

Följande kapitel presenterar tidigare studier inom flerbostadshus i trä. Kapitlet presenterar hur det ser ut i nationellt och internationellt perspektiv. Kapitlet avslutas med en presentation av Sveriges nuvarande träbyggnadsstrategi.

4.1 Tidigare studier

Under litteraturgenomgången framgick det att det finns många tidigare studier som har berört ämnet om att öka det industriella användandet av trä till flerbostadshus. Nedan följer ett uppslag av de studier som hittades. Resultatet av tidigare forskning presenteras i en sammanfattande tabell med tolkande text till.

Tabell 5. Sammanställning av tidigare studier

Namn, år	Syfte	Slutsats	Teoriansats
Elin Kvennefeldt 2018	Undersöka hur klimatfördelarna kommuniceras till boende i flerbostadshus av trä	Marknadsföringen av klimatfördelar ansågs inte vara prioriterade då andra faktorer som pris var viktigare för kunden	Hållbar marknadsföring
Fredrik Sjöström 2018	Hur använder kommuner private-public-partnership vid byggnationer av trähus och kan de gynna en hållbar statsutveckling	En kunskap- och erfarenhetsbrist finns inom byggsektorn vid användandet av trä	Private public partnerships
Viktor Nilsson 2017	Identifiera faktorer som får kunden att välja prefabricerade trähus och om företag marknadsför träs klimatfördelar	Pris, service och kvalitet var avgörande faktorer. Inga klimatfördelar marknadsfördes av de studerade företagen	Porters femkraftsmodell, marknadsföringsmixen, tjänstedominant logik, Rogers innovationsteori
Matilda Larsson 2016	Studera hinder och drivkrafter för byggande i trä	Drivkrafter och hindren stämde överens med tidigare studier.	Resultat från tidigare studier sattes i relation till nya fynd.
Anders Gräns 2015	Hitta en metod hur information om trä som material kan nå ut till konstruktörer inom byggsektorn	En osäkerhet identifierades bland konstruktörer att använda trä som material. Bättre marknadsföring och lätt tillgänglig information var förslag på åtgärder	Teori om planerat beteende, informationsbehov och informationsinhämtning, Kano modellen, Servicedominant logik
Elias Hurmekoski et al. 2015	Undersöka hur stor potential flerbostadshus av trä har på den europeiska marknaden	Marknaden för flerbostadshus är beroende av nuvarande regelverk och byggbranschens struktur	Scenario analys och innovation diffusion analys
Erik Ingmar 2015	Beskriva hur det socio-tekniska perspektivet påverkar strukturella förändringar inom byggsektorn	Multi level perspective är ett bra verktyg för att analysera strukturella förändringar samt att genom tydliga visioner kan man locka investerare att bygga mer i trä	Multi level perspective
Frida Tjernberg 2015	Går det att bygga ett 22-våningshus av träelement	Det är möjligt att bygga vid användandet av rätt teknik och material	Vind-inducerande dynamisk respons och ISO-standards
Maria Riala et al. 2013	Kartlägga varför utvecklingen av flerbostadshus av trä i	Flerbostadshus i trä har möjligheten att konkurrera med traditionella	Bioekonomi. Hur möter byggsektorn bioekonomi

	Finland har haft en svag utveckling	byggtekniker och är ett bra alternativ för hållbart byggande.	
Hemström et al. 2011	Identifiera arkitekters uppfattning och attityd av flerbostadshus i trä	Betong var det material som arkitekter förespråkade på grund av dess formstabilitet och brandsäkerhet	Fishbein attitude model

Kvennefeldt undersökte i sin studie hur klimatfördelarna i trähus kommunicerades till de boende i husen (Kvennefeldt 2018). Kvennefeldt kom fram till att en viss kommunikation om klimatfördelarna med trä som material skedde till de boende, främst genom personlig kontakt och tryckta blad. Andra aspekter om trä som kommunicerades väl var träets egenskaper i form av god värmeisolering och dess låga energiförbrukning. Studien visade på varför företag inte i större utsträckning marknadsför ett trähus klimatfördelar berodde på att de inte var en avgörande faktor för kunden vid val av hus, utan att det fanns viktigare aspekter som gav mer vinning för företagen (*Ibid*).

Sjöström har gjort en annan studie vars syfte var att visa på hur kommuner använder private-public partnership (PPP) vid byggandet av större projekt i trä och hur detta samarbetet kan gynna en hållbar statsutveckling (Sjöström 2018). Studiens resultat visar på att det finns en övergripande positiv bild av trä som byggmaterial och att dess största fördelar var möjligheten till prefabricering och att trä är klimativänligt. Studiens resultat visade även på att användningen av trä leder till en ökad konkurrens på byggmarknaden. Nackdelarna som studien fann var att det fanns en brist på kunskap och erfarenhet om trä som konstruktionsmaterial. Andra nackdelar var en konservativ byggsektor och att det fanns för få producenter för byggelement i trä. PPP ansågs som en viktig pusselbit för kommunerna för att kunna genomföra större projekt. Men även ett viktigt verktyg för att kunna sprida kunskapen om användning av trä mellan olika sektorer.

Nilsson (Nilsson 2017) har gjort en studie vars syfte var att identifiera vilka faktorer som påverkade kundens val av prefabricerade hus, samt om företagen av trähus marknadsför de klimatfördelar som trä ger. Studien visade på att priset i hög grad var en viktig faktor. Andra faktorer som identifierades var bra service och kvalitet. Studien visade på att inget av de studerade företagen marknadsförde klimatfördelarna av att bygga i trä.

Under 2016 genomförde Larsson ett examensarbete vars syfte var att skapa en djupare förståelse för drivkrafter och hinder för byggande i trä som har identifierats av tidigare studier. Studien var en litteraturstudie med intervjuer som innefattade respondenter från bland annat Skellefteå kommun. De drivkrafter som studien identifierade och diskuterade var; utvecklingsmöjligheter för byggbranschen, materialegenskaper hos trä, och industriellt byggande”. Hinder som studien behandlade var; branschstruktur, uppfattning om materialet och lagkrav (Larsson 2016).

Ett annat examensarbete skrivet av Gräns (2015) syftade till att hitta en metod för hur branschen för träbyggande kan nå ut med information och kunskap till konstruktörer om trä som byggnadsmaterial vid industriellt byggande (Gräns 2015). Studien kom fram till att det fanns en osäkerhet bland konstruktörer att använda trä vid industriellt byggande. Studien visade på att konkurrerande material angås lättare att rekommendera vid konsultation samt att de var mindre tidskrävande att arbeta med. Studien kunde identifiera åtgärder som skulle minska osäkerheten. Förslag på åtgärder var att göra befintlig information mer synlig och mer

lättillgänglig, marknadsföra sig mot konsultfirmor som traditionellt sett inte arbetar med trä som material, informera studenter inom branschens utbildningar, samt att försöka få företag att ta ett större ansvar för framtida kompetensutveckling (*Ibid*).

Hurmekoski *et al* studie från 2015 syftade till att undersöka potentialen för flerbostadshus i trä inom den europeiska marknaden. Studien visade att ett av de större hindren för flerbostadshus i trä var att byggsektorn hade svårt att välja nya arbetssätt framför redan beprövade. Det visade sig att byggsektorn såg det som en större risk. Byggsektorns konservatism visade sig vara ett större hinder jämfört med alternativa konstruktionslösningar. Potentialen för flerbostadshus i trä var beroende av regelverk och strukturer inom byggbranschen (Hurmekoski *et al.* 2015).

Ingmar skrev ett examensarbete 2015 om hur det socio-tekniska perspektivet påverkar strukturella förändringar inom byggsektorn med fokus på hur användandet av trä kan öka inom den industriella byggsektorn (Ingmar 2015). Ingmar undersökte möjligheterna att använda teorin *multi level perspective* (MLP) som ett analysverktyg för att analysera förändringar inom byggsektorn. Studien visade på att MLP var ett användbart verktyg för att analysera djupgående förändringar inom byggsektorn. Andra resultat som studien kom fram till var att offentliga aktörer har ökat byggande av trä genom att formulera tydliga visioner och förväntningar. Vilket har resulterat i att de har attraherat investerare och guidat träbyggnadsaktörer att fortsätta bygga i trä (*Ibid*).

Tjernberg gjorde en studie 2015 där det undersöktes om det var möjligt att bygga ett 22-våningshus i trä som möter de krav som finns för stabilitet vid vind-inducerande dynamisk respons (Tjernberg 2015). Studien visade på att det var möjligt vid användandet av rätt byggelement av trä där ett av alternativen var Martinssons system med 259mm KL-skivor (*Ibid*).

År 2013 genomfördes en studie vars syfte var att kartlägga utvecklingen av flerbostadshus i Finland (Riala & Ilola 2014). Studien avsåg att svara på tre forskningsfrågor: vilka som var de största hindren för flerbostadshus, kan en träkonstruktion konkurrera med befintliga konstruktionslösningar och kommer bioekonomin påverka utvecklingen av flerbostadshus i trä? Studien visade på att de främsta hindren för en träkonstruktion var att betong ansågs som standardval för konstruktörer vid nybyggnation, betongen hade en bättre ljudisolerande förmåga samt att en betongstomme har en längre livslängd jämfört med en trästomme. Flerbostadshus visade sig även kunna konkurrera med traditionella konstruktioner genom nya lösningar som korslimmat timmer, prefabricering av byggelement och snabba byggprocesser. Studien kom fram till att bioekonomin kan påverka utvecklingen av flerbostadshus av trä positivt eftersom en bioekonomi förespråkar nyttjande av förnyelsebara material vilket trä är (*Ibid*).

Hemström med flera genomförde en studie 2011 där svenska arkitekters uppfattning och attityder till trä, betong och stålstomme i flerbostadshus undersöktes. Studien omfattande 412st intervjuer från arkitekter som har analyserats med en *Fishbein attitude model*. Studien visade på att arkitekter förespråkade betongstomme främst på grund av dess stabilitet och brandsäkerhet. Trä ansågs som det minst lämpade material av de tre. Studien visade på att det fanns en positiv syn på trä som material på grund av träets positiva miljöaspekter. Trä ansågs som ett nytt och innovativt sätt att arbeta med medan betong och stål ansågs som mer beprövat och säkert (Hemström *et al.* 2011).

4.2 Internationellt perspektiv på flerbostadshus i trä

Trä har använts till att bygga hus över hela världen sen lång tid tillbaka. Redan för flera hundra år sedan byggdes det på höjden av trä som stomme. Runt slutet på 500-talet e.kr byggde japanerna ett tempel av trä som var 32m högt och med en spännvidd på 20x20m (Kuzman & Sandberg 2016 s. 1) I Europa begränsades träbyggandet inom städer på samma vis som i Sverige på grund av att städer eldhärjades och i slutet av 1980-talet ändrades reglarna även inom EU från att vara materialanpassade till funktionsanpassade. Men de gamla reglarna som förbjöd stommar av trä i flerfamiljehus gjorde det möjligt för betongbranschen att ha 70-80% av marknadsandelarna inom byggsektorn (Kuzman & Sandberg 2016). Många års forskning och utveckling av träråvara har visat att trä är ett bra alternativ att bygga med och med rätt kunskap kan bränder begränsas och hindras (*Ibid*).

Men utvecklingen av flerbostadshus i trä har varit relativt liten inom den europeiska marknaden. Antalet ett- till två familjehus av trä i Tyskland, Frankrike och Holland var enbart 10% fram till år 2010. Jämfört med norden där trähus till ett- och två familjehus har marknadsandelar med 85% (Kuzman & Sandberg 2016 s. 1). Trots en svag utveckling av marknaden så finns det intresse i att använda trä som stomme där nya tekniker som computer-aided-enginering (CAE), cumputer-aided-design (CAD) och cumputer-aided-manufacturing (CAM) har gjort det möjligt att skapa och anpassa trärelement efter uppsatta önskemål som inte var möjligt tidigare (Kuzman & Sandberg 2017). Inom Europa har utvecklingen av trä i flerbostadshus haft bäst utveckling i Sverige följt av länder som England och Tyskland. Gemensamt för hela Europa förutom Sverige har varit att byggsektorn har varit negativt inställd till träets tekniska egenskaper. Även allmänheten inom Tyskland och England har haft en negativ uppfattningen om trä som byggnadsmaterial (Mahapatra *et al.* 2012).

4.3 Regeringens målsättning för träbyggande

Sveriges nuvarande regering (år 2019) har arbetat fram ett dokument som regeringen benämner ”Inriktning för träbyggande”. Syftet med dokumentet är att skapa en strategi för att öka användandet av industriellt träbyggande (Regeringskansliet 2018b). Regeringen anser att ett ökat användande av trä vid industriellt byggande bör främjas för att uppnå klimatmål, göra större klimatnytta, öka bostadsbyggandet och sysselsättningen inom landet (*Ibid*). *Inriktning för träbyggande* har sin grund i den nationella träbyggnadsstrategi som den då sittande regering tog fram 2004 och implementerade 2008 (*Ibid*) Visionen för den dåvarande strategin var att inom 10-15 år skulle trä vara ett självklart alternativ till allt byggande, även som för Europa (Larsson 2016). Behovet av en strategi bedömdes föreligga dels för att många länder inom Europa utarbetade strategier för att öka byggandet av trä och dels för att skogs- och träfrågor ansågs ha stor nationell betydelse för miljö, ekonomi och regional utveckling (*Ds 2004:1*). Dessa motiv tillsammans med den lagändring som boverket gjorde 1995 som möjliggjorde trä som alternativ i flerbostadshus (Larsson 2016) ledde till att en förändring inom byggsektorn var tvungen att ske för att påverka marknaden. Regeringen ansåg då att aktörer på marknaden inte hade förmågan till att påverka denna förändring utan statlig hjälp och skapade en strategi för att öka byggandet i trä (*Ibid*). Den träbyggnadsstrategi som togs fram 2004 hade som strategi att tillsammans med intressenter och näringsliv utforma en gemensam vision. För att nå denna vision utformades delmål som delades in i kortsiktiga mål och långsiktiga mål som ledde till den uttalade visionen (*Ibid*). Trots den uttalade träbyggnadsstrategin som antogs 2004 ökade inte träbyggandet procentuellt fram till 2018 då den fortfarande är på ca 10% (Regeringskansliet 2018b).

I den nya strategin ”inriktning för träbyggande” har regeringen identifierat fyra olika insatsområden för att öka ett industriellt träbyggande (Regeringskansliet 2018b ss. 14–17). Insatsområde ett benämns *förstärkt samverkan* och innefattar att en samverkan ska göras mellan olika sektorer så som träindustrin, samhällsbyggnad och skogsbranschen. Grunden för detta samarbete lades vid den tidigare träbyggnadsstrategin som utkom 2004 och målbilden är att utveckla denna samverkan och låta den leva kvar. Samverkan ska bland annat handla om att förstärka utvecklingen av en cirkulär och biobaserad ekonomi och främja det nationella skogsprogrammet, som i sin tur anses leda till innovation inom träbyggandet, höjd sysselsättningsgrad och klimatnytta (*Ibid.*). Insatsområde två benämns *kunskap- och kompetensutveckling* och avser att sprida kunskap och att öka kompetensen inom samhällsbyggnads- och träbyggnads sektorn för att öka det industriella byggandet av trä. Initiativ som Trästad Sverige och Informationscentrum för hållbart byggande som drivs av bland annat Svensk Byggtjänst AB har det utdelats ekonomiska medel av regeringen för att sprida kunskap om industriellt byggande i trä och dess klimatfördelar. Trästad Sverige är en förening för näringsliv, lärosäten och offentliga aktörer som verkar för att öka byggandet av trä i Sverige (Trästad Sverige 2020). Informationscentrum är en förening för hållbart byggande som har syftet att främja energieffektiviserande renoveringar och energieffektivt byggande av hållbara material. Utöver dessa initiativ har även regering medfinansierat projekt där byggprojekts klimatpåverkan undersöks med hjälp av livscykelanalyser baserat på materialval (*Ibid.*). Insatsområde tre benämns *Forskning och Utveckling*. Insatsområdet innefattar stöd till olika former av innovationsprogram där hållbarhet och miljöperspektivet har fokus. Stöd från regeringen har även givits till aktörer som främjar hållbart och innovativt byggande som främjar utvecklingen. Fjärde insatsområdet benämns *Exportfrämjande insatser*. Det är en åtgärd som avser att öka exporten från små till medelstora företag som innefattar både produkter och tjänster som berör trä. Insatsen berör även att exportera konceptet Smart City Sweden som är en statligt finansierad plattform som har målbilden av att sprida kunskap och exemplifiera svensk miljö- och klimatteknik (Regeringskansliet 2018b; Smart City Sweden 2020).

4.4 Sammanfattning av litteraturgenomgången

Tidigare studier har visat på en konservativ byggsektor där betong många gånger väljs framför trästomme just av gammal tradition. Den konservativa byggsektorn har beskrivits i flera studier och verkar vara ett större hinder för ett byggande av flerbostadshus i trä. Studier har visat att möjligheterna för bostadsbygge i trä är många eftersom forskning och innovation har öppnat upp möjligheterna för trä som material. Till exempel innovationer som korslimmat trä tillåter höga byggen som kan jämföras med höjderna av en betongstomme. Samarbeten, kommunikation och visioner är faktorer som tidigare studier har visat varit viktigt för att utveckla flerbostadsbyggandet av trä. Utvecklingen av flerbostadshus i trä i Europa har liksom i Sverige gått långsamt framåt sedan den lagändring gjordes som tillät trästomme i flerbostadshus.

5 Resultat

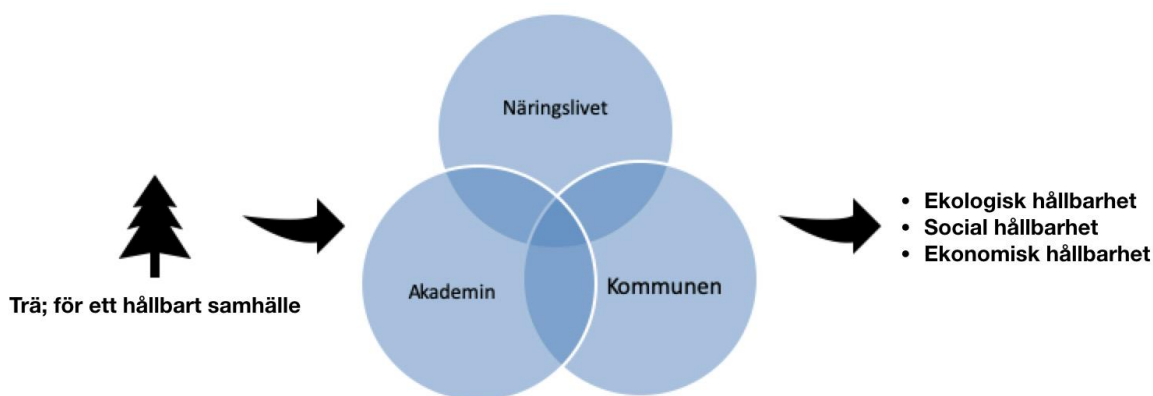
Följande kapitlet presenterar och redogör Växjö- och Skellefteå kommuns träbyggnadsstrategier. Kapitlet innefattar material från intervjuer av representanter från respektive kommun samt de strategiska dokument som är skapade för att främja respektive träbyggnadsstrategi.

5.1 Skellefteå kommuns träbyggnadsstrategi

Skellefteå kommun har sedan en lång tradition byggt mycket i trä och redan under tidigt 90-tal hade de flertalet större byggnader av trä. Skellefteå kommun anger sig 2014 i sin träbyggnadsstrategi att då vara Europas ledande och hållbaraste kommun för träbyggnandet (Skellefteå 2019). I kommunens senaste träbyggnadsstrategi går det att utläsa att deras främsta anledningar till att bygga i trä är för att de påverkar klimatet, näringslivet och samhället positivt. Kommunens träbyggnadsstrategi är uppbyggd kring en modifikation av modellen TBL (Se Figur 8). Skellefteås vision är att genom samverkan mellan kommunen, näringslivet och akademien kunna skapa ett hållbarare samhälle som öppnar upp för innovation och kunskapspridning. Ett samhälle där ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet råder (Skellefteå 2014b). Utöver Skellefteås träbyggnadsstrategi har kommunen tagit fram ett styrdokument som heter "Riktlinjer för hållbart byggande". Detta dokument berör nio olika riktlinjer som ska följas för att uppnå ett hållbart byggande. Dessa nio riktlinjer är fördelade i tre grupper som avser ett socialt, ekologiskt och ekonomiskt perspektiv (Skellefteå 2014a).

Skellefteå kommun skriver i sin träbyggnadsstrategi att byggande i trä ska främjas av tre huvudanledningar; klimatet, näringslivet och samhället (*Ibid.*). Enskilda strategier har utformats av kommunen för att möta de mål som är satta inom respektive område.

Kommunen har utvecklat strategier för att påverka klimatet, näringslivet och samhället genom att bygga mer i trä vilket kommer reflektera positiva resultat för klimatet, näringslivet och kommunen. Den senaste träbyggnadsstrategi som framtogets av Skellefteå kommun utkom 2014.



Figur 8. Skellefteås kommuns vision för träbyggnande (Skellefteå 2014b) med mindre modifikationer.

Figur 8 är hämtad från Skellefteås träbyggnadsstrategi och beskriver hur ett ökat träbyggnande kan ske genom samverkan mellan näringslivet, akademien och kommunen. Samverkan mellan näringslivet, akademien och kommunen som leder till ett ökat byggande i trä hjälper kommunen att uppfylla ekologisk, socialt och ekonomisk hållbarhet.

Nedan följer en sammanfattning av Skellefteås träbyggnadsstrategi som är uppdelade i de tre tidigare nämnda områdena, det vill säga klimat, näringsliv och samhället.

Skellefteå kommuns strategier för ett **klimatsmart** byggande (*Ibid.*);

1. Val av byggmaterial skall göras med så låga koldioxidutsläpp som möjligt men som även uppfyller fler miljömål.
2. De ekonomiska kalkylerna inför byggprojekt vägs mot klimatpåverkan av respektive materialval.
3. Trä och andra förnyelsebara materialval används främst då det är tekniskt och ekonomiskt hållbart.
4. Innovation stimuleras mot teknologier inom byggandet.
5. Miljövänliga alternativ prioriteras vid beständighetsbehandling av trä.
6. Allt som byggs inom kommunen skall kunna demonteras ner.

Skellefteå kommuns strategier för hur ett ökat byggande i trä kan gynna **näringslivet** (*Ibid.*);

1. Regional utveckling främjas genom att varor och tjänster köps inom regionen i den grad det är möjligt.
2. Utvecklingen av trä främjas genom att nya träbyggnader tillåts att bli laborativa och utvärderas för att skaffa kunskap och hitta nya användningsområden av trä som material.
3. Kommunen samarbetar med akademien för att införskaffa sig mer kunskap om trä som material, byggprocessen i trä och innovationsutveckling inom teknologier i byggandet.
4. Kommunen sätter utmanade krav på sina leverantörer och arbetar gärna med nya aktörer på marknaden.

Skellefteå strategier för **samhällsutveckling** (*Ibid.*);

1. Genom att vara innovativa och ledande inom träbyggandet inspirerar det andra aktörer att ta efter kommunen vilket ökar innovationen.
2. Det kommunala träbyggandet ökar kommunens attraktionsförmåga och ökar dess konkurrensfördelar. Målet är att vara med och forma den moderna träarkitekturen både nationellt och internationellt.
3. Kommunen söker aktivt efter konsulter och arkitekter som är ledande inom nyskapande av trä. Arkitektävlingar och samarbeten på både lokal och nationell nivå förväntas skapa träbyggnader som agerar som referensobjekt.
4. Staden förtätas med hjälp av träbyggnader.
5. Träbyggnader minskar medborgarnas giftexponering jämfört med andra material som har högre giftexponering

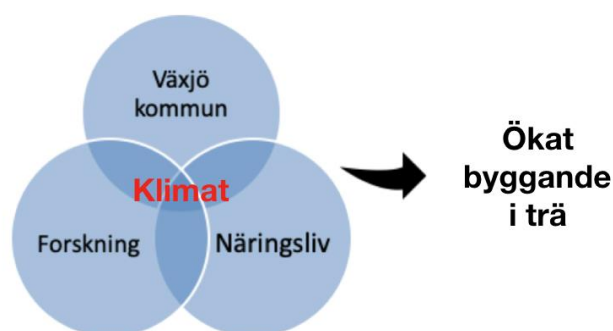
5.2 Växjö kommuns träbyggnadsstrategi

Växjö är en av de kommuner som har en uttalad träbyggnadsstrategi (Mark-Herbert *et al.* 2019). Växjö har sedan 2005 tagit fram tre olika träbyggnadsstrategier som ska öka träbyggandet inom kommunen. Den senaste släpptes 2018 där kommunen har som mål att bli Europas första moderna trästad (Växjö 2019b). Växjö kommuns träbyggnadsstrategi har fokus på att minska koldioxidutsläppen som en väg att nå Agenda 2030 målen (*Ibid.*). Träbyggnadsstrategin har fyra huvudmål som avser träbyggnation;

1. Till 2020 ska hälften av alla nybyggnationer vara träbaserade och helst innan 2020 ska någon redovisning av klimatpåverkan redovisas.
2. Från 2020 ska hälften av alla nybyggnationer vara träbaserad och en klimatdeklaration ska föras.

3. Från 2022 ska nybyggnation med minst klimatpåverkan på stomme och bärande delar prioriteras.
4. Från 2025 skall nybyggnation med minst klimatpåverkan på hela bygget prioriteras (*Ibid*).

Växjös nuvarande träbyggnadsstrategi har utvecklats vidare från de två tidigare strategierna som togs fram 2005 och 2013 (Växjö 2019b). I de tidigare träbyggnadsstrategierna togs modellen trippel helix (Se Figur 9) fram som är en modell som förklarar Växjös kommuns väg att gå för att främja ett hållbart byggande i trä (Kalén 2017). Modellen har visat sig vara en framgångsfaktor för Växjö kommun eftersom kommunens representant såg modellen som deras främsta framgångsfaktor för ett ökat byggande i trä. Modellen bygger på en stark samverkan mellan näringsliv, forskning och Växjö kommun (Thorsell 2020). Utöver de två tidigare träbyggnadsstrategierna är det fler beslutsdokument, målbeskrivningar och program som tillsammans bildar den senaste träbyggnadsstrategin. Program som ”fossilfritt Växjö” och ”energiplanen” som är framtagna av kommunfullmäktiga i Växjö, samt ”Den regionala strategin för den trärelaterade näringen i Småland” som är framtaget av tre olika regionförbund är andra dokument som går i hand med den senaste träbyggnadsstrategin.



Figur 9. Växjö kommuns Trippelhelix (Växjö kommun 2013) med mindre modifierationer.

Modellen trippelhelix är ett begrepp och en strategi som Växjö kommun använder för att förklara framgångsfaktorer för deras byggande av flerbostadshus i trä.

Framgångsfaktorer för byggande av trä inom kommunen enligt Växjös kommunrepresentant var framförallt den samverkan som byggde på trippelhelix modellen. Utöver denna ansåg representanten att drivna politiker och eldsjälarna inom kommunen som engagerade sig tidigt i ämnet har bidragit till den framgång som varit. Flera faktorer som ansågs vara avgörande var forskning och en kontinuitet i träbyggprojekt inom kommunen. Inför varje projekt har forskningen bjudits in för att få vara med att delta. Kontinuiteten har bestått av att projekten har börjat i liten skala för att under resans gång utvärdera varje projekt innan nästa projekt startas och skala upp arbetet utefter de lärdomar och erfarenheter tidigare projekt givit (Thorsell 2020).

5.3 Drivkrafter och hinder för ett byggande i trä

Tidigare studier visar på att okunskap inom byggsektorn är ett hinder för användning av flerbostadshus i trä (Gräns 2015; Hurmekoski *et al.* 2015; Larsson 2016; Sjöström 2018). Även kommunrepresentanten från Skellefteå kommun ansåg att det finns en okunskap inom byggsektorn att använda trä vid flerbostadshus (Olofsson 2010). Vid intervjun med Växjös kommunrepresentant redovisades det att det fanns ett hinder mellan arkitekter och byggandet av träelement. Han ansåg att många arkitekter inte har förståelsen för att arbeta med trä som byggelement vilket flerbostadshus består av. Redan vid regeringens första utkast för en

träbyggnadsstrategi diskuterades att okunskap bland byggsektorn var ett hinder (Ds 2004:1). Något som genom åren har fortsättningsvis ansetts som ett hinder (Mahapatra *et al.* 2012; Hurmekoski *et al.* 2018) och som än idag anses vara ett hinder för byggandet i trä. Växjös kommunrepresentant menar liksom Hurmekoski *et al.* 2018 att det finns brist på utbildade arkitekter som jobbar med flerbostadshus av trä. Fler hinder som blev identifierade vid intervjuerna av kommunrepresentanterna var att efterfrågan påverkade tillgången på leverantörer och priserna på modulbyggen. Växjös representant påtalade att vid hög efterfrågan av flerbostadshus i trä kunde det bli brist på leverantörer och priserna påverkades till det dyrare. Tidigare studier har också identifierat bristen på leverantörer som ett hinder för flerbostadshus i trä (Sjöström 2018). Skellefteås representant påtalade att gamla traditioner inom byggbranschen som ett av de främsta hindren för trä som material inom byggande av flerbostadshus. Träets fysiska egenskaper menar representanten har också varit ett hinder, till exempel som akustiska- och brandegenskaper. Dock menar representanten att dessa fysiska egenskaper har minskats senaste åren på grund av teknisk utveckling och ökad kunskap. I Tabell 6 presenteras en sammanställning av respektive kommunrepresentants framgångar och hinder för byggande av flerbostadshus i trä.

Tabell 6. främsta drivkrafterna och hindren mot flerbostadshus i trä enligt kommunrepresentanter från Skellefteå- och Växjö kommun

Skellefteå kommun		Växjö kommun	
Drivkrafter	Hinder	Drivkrafter	Hinder
Ökad sysselsättning	Gamla traditioner inom byggbranschen	Klimat och miljöperspektiv	Få leverantörer och högre priser vid hög efterfrågan
Forskning och utveckling	Större underhållskostnader	Kort byggtid i skyddad miljö ger hög kvalitet och mindre resursspill	Förgånget regelverk med fokus på betong
Klimat och miljöperspektiv	Träets fysiska egenskaper vad gäller brand och buller	Mindre påverkan på omgivning	Okunskap inom modulbygge med trärelement, för många aktörer inblandade i ett projekt

I båda kommunernas träbyggandsstrategier benämns samverkansmodellen trippelhelix, det vill säga en samverkan mellan kommun, forskning och näringslivet. Vid intervjuer med kommunrepresentanter framgick det att denna modell var en viktig framgångsfaktor för att driva byggande av flerbostadshus i trä. Faktorer som träets positiva klimatpåverkan genom att binda kol var en annan viktig faktor enligt Skellefteås kommunrepresentant.

5.4 Analysenheternas syn på den cirkulära ekonomin

Båda Skellefteå och Växjö kommun nämner cirkulär ekonomi i handlingar från kommunerna (Hurmekoski *et al.* 2015). I Skellefteås kommuns hållbarhetsprogram "hållbar välfärd 2030" beskriver kommunen sin strategi för att leva upp till de globala hållbarhetsmålen som sattes av FN. Utifrån FN:s globala hållbarhetsmål arbetade regeringen fram en inriktning mot en hållbar välfärd. Utifrån dessa inriktningar har Skellefteå skapat en strategi för att bedriva en verksamhet som följer hållbarhetsmålen riktning. I denna strategi nämner Skellefteå kommun hur de ska leva upp till sin vision; "Skellefteå- en framsynt och jämställd tillväxtkommun, attraktiv att bo och verka i, med målet att ha 80 000 invånare år 2030" (Skellefteå 2018 s. 4) Kommunen menar att framsynthet och jämställdhet är viktiga förutsättningar för att nå hållbarhet. För att kommunen ska nå sin vision har de utpekat olika delmål som är kopplade till styrdokument. Ett av de styrdokumentet innefattar begreppet cirkulär ekonomi och innehåller tre olika policys för

att stärka kommunens position mot ett cirkulärt och biobaserat samhälle. De tre policys handlar om att skapa en god ekonomisk hushållning där varje generation står för de kostnader de ger upphov till, en finanspolicy vars innebörd är god betalningsberedskap och etiska placeringar av pengar samt en inköspolicy. Inköspolicyn säger att rätt inköp skall göras med minsta möjliga klimatpåverkan samtidigt som en god ekonomi är bibehållen (*Ibid*). Skellefteås kommunrepresentant i intervju definierade en cirkulär ekonomi som ett systemtänk där man ser hela värdekedjan av en vara genom dess hela livscykel och där varan tas omhand efter att den är utmätt. Enligt representanten strävar Skellefteå kommun mot en cirkulär ekonomi vilket även stärks av de dokument som har tillgåtts (Skellefteå kommun 2016, 2017; Skellefteå 2018). Representanten fick även frågan om kommunen använder cirkulär ekonomi som en strategi för att öka byggandet i trä, vilket hon svarade;

”Ja, trä är i sig själv en cirkulär produkt och den är förnybar” (Olofsson 2020).

Växjö kommunrepresentant definierade inte hur de ser på en cirkulär ekonomi vid intervjun då han berättade att han var osäker på om kommunen hade någon offentlig definition. Representanten sa också att de inte såg någon koppling mellan träbyggande och cirkulär ekonomi dock att trä som råvara är cirkulärt. Men i styrdokument från Växjö kommuns sida går det att hitta information där kommunen berör begreppet cirkulär ekonomi. I ett dokument som heter ”Hållbara Växjö 2030” som är ett hållbarhetsprogram som även den har Agenda 2030 som utgångspunkt (Växjö 2019a). Dokumentets syfte är att identifiera vad kommunen ska fokusera på, vad de ska sträva efter samt hur de ska göra det för att skapa en hållbar arena inom kommunens verksamhet (*Ibid*). Kommunen har i dokumentet identifierat konsumtion och produktion som några av förbättringspunkterna. Där slutsatsen är att kommunens konsumtionsvanor har konsekvenser på både miljö och hälsa. Lösningen på punkten är att utveckla kommunens cirkulära och delningsbara ekonomi för att minska resursåtgången och minska miljöpåverkan. Detta anser de ska uppnås genom att bli bättre på återbruk, återvinning och utveckla nya former, forum och mötesplatser för utveckling av delningsekonomi (*Ibid*). I Växjö kommuns miljöprogram går det också att läsa om termer som relaterar till ett cirkulärt ekonomiskt tänkande, så som att minimera avfall och minska användandet av fossila bränslen (Växjö kommun 2014).

6 Analys

Det här kapitlet avser att svara på de forskningsfrågor som ställdes i kapitel ett. Forskningsfrågorna svaras utifrån en analys av den empiriska data som har samlats in i relation till den konceptuella teoretiska ram som har format studien.

6.1 TBL konceptet inom kommunerna

Under studiens gång har det framkommit att liknande modeller av TBL använts både av Skellefteå kommun och Växjö kommun. Den vision som framhålls i Skellefteås träbyggnadsstrategi bygger på en liknande modell som TBL.

I Skellefteås kommuns träbyggnadsstrategi nämner de begrepp som ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet. Begreppen är centrala i deras vision för ett hållbarare samhälle. Utöver träbyggnadsstrategin så har kommunen i sina riktlinjer för hållbart byggande delat upp riktlinjerna i tre kategorier; ekologiska, social och ekonomiska hållbarhets aspekter (Skellefteå 2014a). Varje kategori återspeglar hur de ska genomföra ett hållbart byggande. Den ekologiska aspekten innebär att kommunen ska ta till vara på den plats de bygger på och nyttja de naturliga förutsättningarna på bästa sett. Byggnaderna som byggs ska ha minsta möjliga miljöpåverkan och vara beständiga för att ha en lång livscykel. Det sociala perspektivet innebär att platsen de bygger på ska vara ett tillskott till omgivningen, byggnader som uppförs ska vara tillgivande till omkringboende och byggnationen ska vara anpassade för ett hållbart levnadsätt. Den ekonomiska aspekten avspeglar att ett tydligt syfte skall finnas med alla inblandade parter vid projekt, vid byggnation skall val baseras på hållbara val där livscykelkostnader har setts över samt att de nya byggnaderna ska vara tekniskt bra och moderna som sparar resurser (*Ibid*).

6.2 Förändringar inom kommunerna; Top-down/Bottom-Up

Träbyggnadsstrategier och riktlinjer för hållbart byggande är dokument som visar på att respektive kommun har en TD-process för att öka byggandet av trä.

De samarbeten som finns inom kommunerna visar på att de har en bred förståelse för att det är en två-vägs kommunikation av de båda processerna TD och BU för att nå en framgång inom innovation och nytänkande, som i detta fall menas med nybyggande i trä och nya användningsområden av trä. Denna tes styrks även av tidigare forskning (Prenderville et al. 2017)

Både Växjö kommun och Skellefteå kommun använder sig av modellen trippelhelix. En modell som innefattar båda processerna. Där institutionellt driven forskning samverkar tillsammans med respektive kommun och näringslivet för att skapa en framgång inom byggandet. Trippelhelixen är ett bra verktyg för att få två olika infallsvinklar för att genomföra förändring som innefattar både TD och BU. Växjö kommuns representant framhöll vid intervjun att deras modell trippelhelix var en av de större faktorerna till framgång vilket visar på att de förstår vikten av att implementera de båda processerna för nå framgång i förändring.

6.3 Delprocesser för hållbar utveckling

Den konceptuella ramen för denna studie berör främst de delprocesser som EMF har identifierat som framgångsfaktorer för att implementera en cirkulär ekonomi. Under studiens gång har primära data samlats in från strategiska dokument från respektive kommun samt från direkta intervjuer av kommunrepresentanter. Sekundära data har samlats in från litteraturstudien i form

av tidigare studier. Resultatet av de primära och sekundära data presenteras i Tabell 7. Tabellen innehåller varje delprocess och beskriver om respektive kommun har valt att använda sig av delprocessen som en strategi för att öka sitt byggande i trä och skapa bättre förutsättningar för ett industriellt träbyggande.

Tabell 7. Delprocesser som Skellefteå och Växjö kommun har jobbat med för ett främja trä i hållbart byggande av flerbostadshus

Strategi	Skellefteå	Exempel	Källa	Växjö	Exempel	Källa
Kunskaps-utveckling	Ja	Förankrad i politiken Nära samarbeten med RISE och Luleå tekniska universitet för att utveckla och sprida kunskap	(Olofsson 2010)	Ja	Studiebesök, föreläsningar, konferenser Utveckling och spridning av information till intressenter	(Thorsell 2020)
Samarbeten	Ja	Trippelhelix, Martinsson, Derome, Lindbäcks	(Olofsson 2010; Skellefteå 2014b)	Ja	Trippelhelix, Martinsson, Södra, Stora Enso, Setra	(Kalén 2017; Thorsell 2020)
Affärsstöd-system	Nej	-	-	Under Uppstart	Partnerskap mellan kommunala byggbolag och Skanska	(Thorsell 2020)
Tillsyns-organ	Ja	Träbyggnadsstrategi, riktlinjer för hållbart byggande	(Olofsson 2010; Skellefteå 2014b; a)	Ja	Träbyggnadsstrategi	(Växjö kommun 2013; Thorsell 2020)
Offentlig upp-handling	ja	Träbyggnadsstrategi används inom offentliga upphandlingar	(Olofsson 2010)	Ja	Träbyggnadsstrategi används inom offentliga upphandlingar	(Thorsell 2020)
Skatter	Nej	-	-	Nej	-	-

Tidigare studier påpekar byggbranschens konservativa inställning till att bygga flerbostadshus i trä som ett hinder. Två faktorer som visade sig ha stor påverkan på trä som material vid bostadsbyggande av flerbostadshus var de regelverk som finns idag och strukturen inom byggsektor (Hurmekoski *et al.* 2015). Eftersom flera tidigare studier har identifierat okunskap som ett hinder för utvecklingen av marknaden för flerbostadshus i trä går det att sätta den okunskapen i relation till kunskapsutveckling som en strategi. Eftersom det råder en okunskap kring trä som material är kunskapsutveckling och spridning vara ett väldigt starkt verktyg för att nå framgång och låta trä vinna marknadsandelar vid byggande av flerbostadshus i trä. Samarbeten är även vara en viktig faktor för framgång. Vid intervjuer av representanter från respektive kommun berättade de båda att de har täta samarbeten med både näringsliv och forskning. Vad gäller affärsstödsystem har det varit svårt att få fram information om affärsstödsystem och applicera det inom träbyggnadsperspektivet. Växjö kommunrepresentant berättade i intervjun om att de precis hade startat upp två nya projekt inom

kommunen där kommunala bolag tillsammans med Skanska skulle bygga ett nytt kommunhus och stationshus. Partnerskapet har en förhoppning om att parterna skall lära av varandra och dra nya erfarenheter enligt Växjö kommunrepresentanten.

Att applicera tillsynsorgan från EMF:s delprocesser för hållbar utveckling på en studie som berör hur ett ökande användande av trä kan uppnås inom kommuner vid flerbostadshus byggande kan relateras till att respektive kommun har utvecklat träbyggnadsstrategier där kommunala byggprojekt har krav på att vara till en viss omfattning i trä. Att använda offentliga upphandlingar som strategi var enligt kommunrepresentanterna något som båda kommunerna gjorde. De såg de som ett bra verktyg för att kunna ställa krav på entreprenörer och tillverkare, något som gav god effekt och ansågs som en viktig process för att främja flerbostadsbyggande i trä enligt Skellefteås kommunrepresentant. Att använda skatter som strategi för att skapa ett mer hållbart byggande hade representanterna svårt att svara på eftersom det är en nationell och statlig fråga.

6.4 Cirkulär ekonomi

Skellefteå kommun har flertalet dokument som tyder på att de strävar mot en cirkulär ekonomi. Vid intervjun av kommunens representant framgick det även att kommunen strävar efter att vara en cirkulär ekonomi. I Skellefteås kommuns hållbarhetsprogram går det att läsa att införandet av en cirkulär ekonomi i kommunen är ett av verktygen för att nå en hållbar välfärd (Skellefteå 2018). I kommunens avfallsplan nämns en omställning till en cirkulär ekonomi i kommunens mål för avfallsplanen. Avfallsplanen nämner att de strävar efter att minska avfallet och förebygga resursslöseri (Skellefteå kommun 2017). I ett remissvar från kommunens sida där kommunen har getts möjlighet att svara på europiska kommissionens handlingsplan för att ställa om till en cirkulär ekonomi nämner kommunen att de ser ett flertal åtgärds punkter för att ställa om till en cirkulär ekonomi, bland annat ett ökat återbruk inom vatten- och avfalls hanteringen men även inom samhällsbyggnad (Skellefteå kommun 2016). Dessa dokument och informationen från Skellefteås kommunrepresentant visar på att de strävar efter att vara en cirkulär ekonomi. De dokument som har analyserats går tillbaka till 2016 vilket även visar på att kommunen har haft en strävan mot ett cirkulärt samhälle sen flera år tillbaka.

Enligt Växjös kommunrepresentant hade inte kommunen diskuterat cirkulär ekonomi specifikt kopplat till byggande i trä. Dock ser kommunen träåvara som en cirkulär vara. Vid granskning av Växjös kommuns hemsida och dokument från kommunen nämns cirkulär ekonomi vid flertalet tillfällen. Bland annat i kommunens handlingsplan för att nå Agenda 2030 målen (Växjö 2019a) men även i kommunens miljöprogram. Miljöprogrammet är ett styrande dokument från kommunens sida som avser att förtydliga vilka miljömål kommunen har samt definiera kommunens miljöpolicy (Växjö kommun 2014). I programmet går det att läsa om Växjös målbild 2030 där kommunen uppger att kommunen ska vara Europas grönaste stad. Inom detta mål ingår det att konsumtion och produktion ska vara resurseffektiva samt att minska resursanvändning och reducera avfallet. I programmet går det att läsa om hur kommunen hanterar avfall och tillväxt och att de arbetar aktivt med att minska sambandet mellan de två faktorerna. De avfall som kommunen skapar har de styrt mot en ökad materialåtervinning, återanvändning och renare fraktioner för att minimera avfallet ytterligare (*Ibid*). Växjö kommun skriver i dokumentet att de vill se avfall som en resurs men även att de ska vara en kommun med fossilfritt bränsle 2030 vilket är termer som relaterar till den cirkulära ekonomins grundprinciper, det vill säga grundprincip 1: avfall existerar inte samt grundprincip 3: energi ska enbart vara av förnyelsebar energi (Ellen MacArthur foundation 2013).

7 Diskussion

Kapitel sju presenterar studiens resultat i relation till andra studier. Kapitlet diskuterar hur resultaten i studien stämmer överens med tidigare studier. Avslutningsvis diskuteras den analysmodell som valdes för analysen och hur applicerbar den var på ämnet.

7.1 Drivkrafter för att bygga flerbostadshus i trä

De drivkrafter som identifierades i denna studie för ett hållbart byggande av trä stämmer väl överens med vad tidigare studier har funnit. Den största drivkraften sett från fall-kommunernas syn är miljön och träets förmåga att kunna binda in koldioxid. Vad gäller hinder för att använda trä vid flerbostadshus stämmer de faktorer som identifierades i denna studie med tidigare studier också. Hinder som okunskap och en konservativ byggsektor är två faktorer som beskrivs i flera tidigare studier (Gräns 2015; Hurmekoski *et al.* 2015; Ingmar 2015; Larsson 2016; Sjöström 2018). Båda fallkommunerna i denna studie har uppfattningen att sprida kunskap och information om att använda trä vid byggen av flerbostadshus var något som de ansåg var viktigt för att nå framgång inom ämnet, vilket stämmer överens med flera tidigare studier som betonar just att det finns en brist på kunskap hos aktörer, såväl som hos allmänheten, arkitekter och konstruktörer. En annan viktig framgångsfaktor är den samverkan som båda fallkommunerna poängterade. En samverkan mellan näringsliv, kommun och forskning, den så kallade trippel helixmodellen. Enligt teorin är trippel helix en bra modell för att lyckas med innovation (Rosenlund 2017; Pique *et al.* 2018) och denna studie bekräftat att både Växjö och Skellefteå kommun har lyckats varit innovativa inom träbyggandet med hjälp av trippel helix konceptet. Samverkan var även en av de strategier inom den analysmodell som användes vid analysen vilket har förankring inom teorin att det är en viktig strategi för att nå framgång inom att implementera nya tankesätt och idéer (Prendenville *et al.* 2017).

7.1.1 Drivkrafter i relation med tidigare studier

Gräns (2015) presenterade förslag på åtgärder för att minska osäkerheten kring trä inom byggsektorn där ett förslag var att göra information mer synlig och lättillgänglig (Gräns 2015). En sådan åtgärd relaterar till att sprida kunskap vilket också är ett av de verktyg som fanns med i den analysmodell som användes till denna studie. Det tyder än en gång på att kunskapsspridning är en viktig framgångsfaktor för en positiv marknadsutveckling av flerbostadsbyggande i trä.

Ingmars (2015) studie om förändringar inom byggsektorn identifierade att tydliga visioner och förväntningar var en framgång för att öka träbyggande (Ingmar 2015). Både Växjö och Skellefteå har en tydlig träbyggnadsstrategin som innehåller visioner och förväntningar på vad träbyggnadsstrategin önskas utmynna i. Det bekräftar Ingmars resultat som visade att förmedla en vision är också en viktig del för att utveckla bostadsbyggandet i trä.

7.2 Cirkulära ekonomier

Både Skellefteå och Växjö beskriver i olika kommunala handlingar begrepp som rör cirkulär ekonomi. Regeringen har en handlingsplan mot agenda 2030 där ett av förslagen för att nå FN:s hållbarhetsmål är att ställa om till ett cirkulärt samhälle (Regeringskansliet 2018a). Utöver regeringens dokument för att främja utvecklingen mot agenda 2030 har regeringen framtagit ännu ett nationellt dokument som strävar mot att Sverige ska ställa om till en biobaserad och cirkulär ekonomi (SOU 2017:22 2017). I denna handlingsplan föreslår regeringen en nationell strategi som bygger på samverkan mellan stat, näringsliv, regioner och kommuner (*Ibid*). Vilket

kan påverka dagens kommuner att själva ta fram handlingsplaner och strategier för att uppfylla regeringens målbild av att ställa om till en cirkulär ekonomi. Bakgrundsfakta som ovan kan då påverka kommunerna att implementera åtgärder inom sin verksamhet som återspeglar regeringens önskan. Kommunernas egna definitioner på en cirkulär ekonomi är inte helt utrett. I de dokument som har studerats framgår det att kommunerna strävar efter att vidta åtgärder för att bli mer cirkulära än vad dem är idag. Ingen klar definition har hittats. Dock lämnade Skellefteås kommunrepresentant sin egna definition på en cirkulär ekonomi som ett systemtänk där produkter ses i ett livscykelperspektiv där hela värdekedjan tas i beaktande för produkten, i trä som material innebär det fröets väg till färdig konstruktion som därefter sin livscykel skall demonteras (Olofsson 2010).

7.3 Analysmodellens relevans

Regeringens inriktning för träbyggande tog fram fyra insatsområden som ska utveckla det industriella träbyggandet (Regeringskansliet 2018b). Dessa fyra insatsområden liknar flera av de delprocesser för hållbart byggande som presenterades i analysmodellen i denna studie. Regeringens första insatsområde innebär en förstärkt samverkan vilket påminner om delprocessen samarbeten inom analysmodellen. Samverkan och samarbeten har visat sig från båda kommunernas sida vara något som de driver aktivt och ser som en framgångsfaktor då de båda använder sig av trippel helix konceptet i sina träbyggnadsstrategier för att öka byggandet i trä (Växjö kommun 2013; Skellefteå 2014b). Insatsområde två i regeringens inriktning för träbyggande är kunskap- och kompetenshöjning. Regeringen uppmuntrar initiativ där kunskap och initiativ till träbyggande skapas. Även analysmodellens strategier utpekar kunskapsutveckling som en viktig del. Resultat från studiens insamlade data från kommunerna påvisar att de arbetar aktivt med kunskapsutveckling och ser det som en framgångsfaktor för att öka träbyggandet. Det sammanbinder att både teori och empiri stämmer överens. De två sista punkterna i regeringens åtgärdsprogram är forskning och exportfrämjande insatser vilket inte finns med i den analysmodell som användes vid studiens analys. Dock har empirin visat att båda kommunerna har nära samarbeten med forskningsinstitut.

De flesta strategierna i analysmodellen ingår i fall-kommunernas dokument som exempel på hur de arbetar med att främja ett hållbart byggande med flerbostadshus i trä. I regeringens strategi; *inriktning för träbyggande* har regeringen pekat ut fyra olika insatsområden på hur ett träbyggande kan främjas (Regeringskansliet 2018b). Dessa fyra insatsområden har en stark koppling till de strategier som analysmodellen förespråkade för att öka ett hållbart byggande. Det visar på att analysmodellen som användes är relevant för denna typ av studie där hållbarhetsfrågor studeras från ett icke vinstdrivande perspektiv inom en politisk arena vilket även styrks av litteraturgenomgången (Prenderville et al. 2017).

8 Slutsatser

Den här studiens syfte var att försöka hitta vilka faktorer som bidrar till en positiv marknadsutveckling av trä vid byggande av flerbostadshus, sett från ett kommunalt perspektiv. Det vill säga vilka strategier och verktyg en kommun kan använda sig av för att få till ett ökat byggande av flerbostadshus i trä. Studien har visat att de främsta drivkrafterna för att bygga flerbostadshus i trä på kommunal nivå är de klimatfördelar trähus bidrar till. Andra drivkrafter som har påverkat kommuner att bygga mer i trä har varit för att öka sysselsättningsgraden då nya husfabriker kan bidra med arbetstillfällen. De strategier och verktyg som kommunerna kan jobba med för att bli framgångsrika inom byggandet av flerbostadshus i trä är främst att sprida kunskap och att ingå samarbeten vilket kan ses som den främsta framgångsfaktorn. Genom att sprida kunskap kan den konservativa byggsektorn påverkas. De två fall-kommunerna som har medverkat i den här studien har båda beskrivit ett djupgående samarbete mellan kommun, näringsliv och forskning som ett viktigt verktyg för att utveckla sitt byggande av flerbostadshus i trä. Information om detta samarbete som kallas trippelhelix framgick både vid intervjuer av representanter från kommunerna men också i de strategiska dokument som finns, som till exempel deras träbyggnadsstrategier. Studien har också visat på att båda kommunerna har en viss strävan efter att vara cirkulära ekonomier.

För att stärka denna studie hade ett större urval av respondenter från respektive kommun varit önskvärt. Om fler kommunrepresentanter hade yttrat sig hade det varit lättare att få en samlad bild av hur kommunen ser på frågan. I fallet av denna studie har tolkningar gjorts från intervjuerna tillsammans med de dokument som funnits på kommunernas hemsida för att se var i frågan kommunen står.

Resultatet från denna studie berör enbart de studerade exemplen. De slutsatser som studien har funnit ska dras med försiktighet då studien enbart beskriver hur utfallet har varit i de två fall-kommuner som har varit med i denna analys. För att vidare kunna generalisera ett liknande resultat hade det varit önskvärt att göra en liknande studie med en större mängd analysenheter.

8.1 Förslag på fortsatta studier

Förslag på vidare forskning inom ämnet kan vara att göra en jämförande studie på hur mycket mer klimatnytta Växjö- och Skellefteå kommun gör jämför med andra kommuner som inte profilerar sig i lika hög grad som en hållbar kommun och en framgångskommun vad gäller hållbart byggande.

9 Referenser

Litteratur och publikationer

- Bergman, N., Markusson, N., Conner, P., Middlemiss, L. & Ricci, M. (2010). *Bottom-up, social innovation for addressing climate change*. University of Oxford, Environmental Change Institute.
- Boverket (2019). *Boverket, 2019. Boverket*. Tillgänglig: <https://www.boverket.se/sv/lag--ratt/aldre-lagar-regler--handbocker/aldre-regler-om-byggande/bbr-fran-1994/> [2020-01-08]
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder. 2:a uppl.* Malmö: Liber AB.
- Chen, J.Z. (2009). Material flow and circular economy. *Systems Research and Behavioral Science*, vol. 26 (2), ss. 269–278
- Ds 2004:1. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/contentassets/622a4cddc02a4026a3bc3c4f5d5b94aa/mer-tra-i-byggandet---underlag-for-en-nationell-strategi-for-att-framja-tra-i-byggandet-ds-20041> [2019-12-19]
- Dubois, A. & Gadde, L.-E. (2002). Systematic combining: an abductive approach to case research. *Journal of Business Research*, vol. 55 (7), ss. 553–560
- Eisenhardt, K.M. (1989). Building Theories from Case Study Research. s. 24
- Ellen MacArthur foundation (2013). *TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY*
- EMF (2020). *The Ellen MacArthur Foundation's Mission*. Tillgänglig: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-story/mission> [2020-01-04]
- EMF 2015a. Tillgänglig: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf [2020-01-04]
- EMF 2015c. Tillgänglig: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_PolicymakerToolkit.pdf [2020-01-12]
- EMF 2019. Tillgänglig: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Completing_The_Picture_How_The_Circular_Economy-_Tackles_Climate_Change_V3_26_September.pdf [2020-01-05]
- EMF2015b. Tillgänglig: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/government/EMF_TFPM_ExecSum_11-9-15.pdf [2020-01-04]
- European Commission (2019). *REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS: The implementation of the Circular Economy Action Plan*
- Europeiska Kommissionen (2015). *MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN; Att sluta kretsloppet – en EU-handlingsplan för den cirkulära ekonomin*
- Fidel, R. (1984). *The Case study method: a case study*. Seattle.
- FN (2019). Agenda 2030 - globala mål för hållbar utveckling. *Svenska FN-förbundet*. Tillgänglig: <https://fn.se/vi-gor/vi-utbildar-och-informerar/fn-info/vad-gor-fn/fns-arbete-for-utveckling-och-fattigdomsbekampning/agenda2030-och-de-globala-malen/> [2019-09-12]
- Geng, A., Yang, H., Chen, J. & Hong, Y. (2017). Review of carbon storage function of harvested wood products and the potential of wood substitution in greenhouse gas mitigation. *Forest Policy and Economics*, vol. 85, ss. 192–200
- Gillham, B. (2008). *Forskningsintervjun: Tekniker och genomförande*.
- Gimenez, C., Sierra, V. & Rodon, J. (2012). Sustainable operations: Their impact on the triple bottom line. *International Journal of Production Economics*, vol. 140 (1), ss. 149–159 (Sustainable Development of Manufacturing and Services)
- Govindan, K. & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. *International Journal of Production Research*, vol. 56 (1–2), ss. 278–311
- Gräns, A. (2015). *Konstruktörers syn på trä som konstruktionsmaterial*
- Hammer, J. & Pivo, G. (2017). The Triple Bottom Line and Sustainable Economic Development Theory and Practice. *Economic Development Quarterly*, vol. 31 (1), ss. 25–36
- Hemström, K., Mahapatra, K. & Gustavsson, L. (2011). Perceptions, attitudes and interest of Swedish architects towards the use of wood frames in multi-storey buildings. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 55 (11), ss. 1013–1021

- Hurmekoski, E., Jonsson, R. & Nord, T. (2015). Context, drivers, and future potential for wood-frame multi-story construction in Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 99, ss. 181–196
- Hurmekoski, E., Pykäläinen, J. & Hetemäki, L. (2018). Long-term targets for green building: Explorative Delphi backcasting study on wood-frame multi-story construction in Finland. *Journal of Cleaner Production*, vol. 172, ss. 3644–3654
- Ingmar, E. (2015). *An assessment of public procurement of timber buildings – a multi-level perspective of change dynamics within the Swedish construction sector*. SLU; Department of Forest Products.
- Jørgensen, S. & Tynes Pedersen, L.J. (2018). *RESTART SUSTAINABLE BUSINESS MODEL INNOVATION*. Norge: Inland Norway University of Applied Sciences, NHH Norwegian School of Economics.
- Kalén, V. (2017). *Kommunalhåndlingsutrymme för att öka byggandet i trä; en studie av planeringsförutsättningar*. Stockholm: KTH; Institutionen för samhällsplanering och miljö. Tillgänglig: <http://diva-portal.org/smash/get/diva2:1147477/FULLTEXT01.pdf>
- Korhonen, J., Honkasalo, A. & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, vol. 143, ss. 37–46
- Kuzman, M.K. & Sandberg, D. (2016). A new Era for Multi-Storey Timber Buildings in Europe. s. 7
- Kuzman, M.K. & Sandberg, D. (2017). DEVELOPMENT OF MULTI-STOREY TIMBER BUILDINGS AND FUTURE TRENDS DESARROLLO DE EDIFICIOS DE MADERA Y TENDENCIAS FUTURAS. s. 8
- Kvennefeldt, E. (2018). *Kommunikation av klimafördelar med flervåningshus i trä*. Institutionen för skogens produkter, SLU.
- Larsson, M. (2016). En studie av drivkrafter och hinder för träbyggande i Skellefteå. s. 120
- Leech, B.L. (2002). Asking Questions: Techniques for Semistructured Interviews. *Political Science & Politics*, vol. 35 (04), ss. 665–668
- Loorbach, D., Wittmayer, J., Shiroyama, H., Fujino, J. & Mizuguchi, S. (red.) (2016). *Governance of urban sustainability transitions: European and Asian experiences*. Tokyo: Springer. (Theory and practice of urban sustainability transitions)
- Mahapatra, K., Gustavsson, L. & Hemström, K. (2012). Multi-storey wood-frame buildings in Germany, Sweden and the UK. *Construction Innovation*, vol. 12 (1), ss. 62–85
- Mark-Herbert, C., Kvennefeldt, E. & Roos, A. (2019). Communicating Added Value in Wooden Multistorey Construction. *Timber Buildings and Constructions*. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.83498>
- Marshall, M.N. (1996). Sampling for qualitative research. s. 4
- Monastersky, R. (2013-04-30). *Global carbon dioxide levels near worrisome milestone*. *Nature*. [News]. DOI: <https://doi.org/10.1038/497013a>
- Nilsson, V. (2017-05-11). *Träkomponenttillverkning i byggbranschen*. [Avancerad nivå, A2E]. Tillgänglig: <https://stud.epsilon.slu.se/10184/> [2019-09-17]
- Norran (2015). *Skellefteå och Växjö tar taktipinnen för ökat träbyggande*. *Norran, Skellefteå*. Tillgänglig: <https://www.norran.se/affarsliv/skelleftea-och-vaxjo-tar-taktipinnen-for-okat-trabyggande/> [2020-01-12]
- Olofsson, B.-I. (2010). Intervju med Skellefteås kommun utvecklingsstrateg Britt-Inger Olofsson
- Pique, J.M., Berbegal-Mirabent, J. & Etzkowitz, H. (2018). Triple Helix and the evolution of ecosystems of innovation: the case of Silicon Valley. *Triple Helix*, vol. 5 (1), s. 11
- Plan- och bygglagstiftningens utveckling* (2019). *Boverket*. Tillgänglig: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/lag--ratt/plan--och-bygglagsstiftningens-utveckling/> [2019-12-19]
- Prenderville et al., S. (2017). *Circular Cities: Mapping Six Cities in Transition | Elsevier Enhanced Reader*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.03.002>
- Purvis, B., Mao, Y. & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, vol. 14 (3), ss. 681–695
- Regeringskansliet (2018a). *Handlingsplan Agenda 2030 2018–2020*
- Regeringskansliet, R. och (2018b-06-26). *Inriktning för träbyggande*. *Regeringskansliet*. [Text]. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2018/06/inriktning-for-trabyggande/> [2019-09-12]
- Riala, M. & Ilola, L. (2014). Multi-storey timber construction and bioeconomy – barriers and opportunities. *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 29 (4), ss. 367–377
- Riege, A. (2003). Validity and reliability tests in case study research: a literature review with “hands-on” applications for each research phase., 2003.
- Robson, C. (2011). *Real world Research 3rd*.
- Rockström, J. (2017). *Three years to safeguard our climate | Nature*. Tillgänglig: <https://www.nature.com/articles/546593a> [2019-12-21]
- Rosenlund, J. (2017). *Environmental research collaboration: Cross-sector knowledge production in environmental science*. Kalmar: Department of Biology and Environmental Science, Linnaeus University,. Tillgänglig: <http://nu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1073106/FULLTEXT01.pdf>

- Savitz, A. (2006). *The Triple Bottom Line*. San Francisco: Jossey-Bas.
- Sjöström, F. (2018-11-12). *Sustainable urban development through increased construction in wood?* [Avancerad nivå, A2E]. Tillgänglig: <https://stud.epsilon.slu.se/13936/> [2019-09-18]
- Skellefteå (2014a). Riktlinjer för ett hållbart byggande i skellefteå. Tillgänglig: [https://www.skelleftea.se/Samhallsbyggnad/Sidor/Bifogat/Riktlinjer_hallbart_byggande_2018_TRYCK%20\(2\).pdf](https://www.skelleftea.se/Samhallsbyggnad/Sidor/Bifogat/Riktlinjer_hallbart_byggande_2018_TRYCK%20(2).pdf)
- Skellefteå (2014b). *Träbyggnadsstrategi: Antagen av kommunfullmäktige i Skellefteå 2014*
- Skellefteå (2018). Kommunens hållbarhetsprogram Hållbar väl- färd 2030. Tillgänglig: <https://www.skelleftea.se/Dokument/Dokument/Bygga%2C%20bo%20och%20miljö/e2e34e8b-cb64-49eb-88ed-81dc8da42bbe.pdf>
- Skellefteå (2019). *Mer om Trästad Skellefteå - Skellefteå kommun*. Tillgänglig: <https://www.skelleftea.se/boende/samhallsutveckling-och-hallbarhet/hallbarhet-och-klimat/trastad-skelleftea/mer-om-trastad-skelleftea> [2019-09-16]
- Skellefteå kommun (2016). Remissvar; ”Remittering av Europeiska kommissionens förslag (COM (2015) 614/2) till meddelande om cirkulär ekonomi M2015/04155/Mm”
- Skellefteå kommun (2017). Avfallsplan 2018-2022 Skellefteå kommun
- Smart City Sweden (2020). *About Smart City Sweden. Smart City Sweden*. Tillgänglig: <https://smartcitysweden.com/about/> [2020-01-09]
- SOU 2017:22 (2017). *Från värdekedja till värdecykel: så får Sverige en mer cirkulär ekonomi*. Stockholm: Wolters Kluwer. (Statens offentliga utredningar)
- Svenskbyggtidning.se (2019-04-18). Sveriges Träbyggnadskansli tar fram ny digital plattform för träbyggande. *svenskbyggtidning*. Tillgänglig: <https://www.svenskbyggtidning.se/2019/04/18/sveriges-trabyggnadskansli-tar-fram-ny-digitala-plattform-for-trabyggande/> [2020-02-09]
- Thorsell, J. (2020). Intervju med Växjö kommunens representant Johan Thorsell; Verksamhetsutvecklare trä och byggnation.
- Timothy F. Slaper & Tanya J. Hall (2011). *The Triple Bottom Line: What Is It and How Does It Work?* *Indiana University Kelley School of Business, Indiana Business Research Center*.
- Tjernberg, F. (2015). *Wind-induced dynamic response of a 22-storey timber building*. KTH.
- trahusbarometern 2019. Tillgänglig: <https://www.tmf.se/siteassets/statistik/statistiska-publikationer/trahusbarometern/trahusbarometern---2-2019.pdf> [2019-12-19]
- Trästad Sverige (2020). Trästad Sverige »Om trästad. Tillgänglig: <http://www.trastad.se/om-trastad/> [2020-01-09]
- Urbinati, A., Chiaroni, D. & Chiesa, V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, vol. 168, ss. 487–498
- Van Buren, N., Demmers, M., Van der Heijden, R. & Witlox, F. (2016). Towards a Circular Economy: The Role of Dutch Logistics Industries and Governments. *Sustainability*, vol. 8 (7), s. 647
- Växjö (2019a). Hållbara Växjö 2030; Ansvar- Nyänkande- Resultat. Tillgänglig: https://vaxjo.se/download/18.58d9f57a16d9ce07d02dd012/1571219603597/Hållbarhetsprogrammet%20Hållbara%20Växjö%202030_antaget%20av%20KF.pdf
- Växjö (2019b). *Trästaden*. [text]. Tillgänglig: <https://www.vaxjo.se/sidor/trafik-och-stadsplanering/stadsutveckling/trastaden.html> [2019-09-16]
- Växjö kommun (2013). *Växjö, den moderna trästaden Växjö kommuns träbyggnadsstrategi* Tillgänglig: Växjö den moderna trästaden Växjö kommuns träbyggnadsstrategi [2020-01-10]
- Växjö kommun (2014). Miljöprogram för Växjö kommun

Bilagor

Bilaga 1. Intervjufrågor till examensarbete vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Hållbart byggande

-Kommuners arbete för flerbostadshus i trä

Övergripande:

1. Hur definierar ni Cirkulär Ekonomi?
2. Strävar ni efter att skapa en cirkulär ekonomi och i så fall, använder ni den cirkulära ekonomin som en strategi för att öka träbyggandet?
3. Ser ni att det har stärkt kommuners varumärke med den uppmärksamhet som varit kring ert byggande av trähus? Har det medfört fler mervärden för er som kommun? (Miljömål, fler arbetstillfällen m.m)
4. Varför tog ni fram en träbyggnadsstrategi och vad har fått er att bli föregångare inom att bygga flerbostadshus Sverige?
5. Vad ser ni som de största drivkrafterna och hindren för flerbostadshus i trä och dess utveckling?

Ellen Macarthus Foundations (EMF) delprocesser i utvecklingen av cirkulär ekonomi:

Kunskapsutveckling

- a) Hur har ni arbetet med att sprida kunskap om trähus?
- b) Har det varit en viktig del och ser ni har det finns ett behov att sprida kunskap om hur trä kan användas i flerbostadshus?
- c) Arbetar ni aktivt med något lärosäte för att sprida kunskap om trähus cirkulär ekonomi/hållbarhet?

Samarbeten

- d) Har ni några större samarbeten med intressenter för trähus? (Så om entreprenörer, hustillverkare och investerare?)

Affärstödssystem

- e) Har ni skapat affärstödssystem till lokala entreprenörer/företag som är villiga att aktivt bygga flerbostadshus av trä i syfte att öka byggandet/användandet av trä id nya projekt?

Tillsynsorgan

- f) Har ni någon policy eller regerverk där ni premierar bostadsbyggande i trä?
- g) Tycker ni att det finns behov för det för att bli mer hållbar (i ett miljöperspektiv) som kommun?

Offentlig upphandling

- h) Vid offentlig upphandling; Hur resoneras det kring materialval mellan trä och betong/stål vid större husprojekt?

Skatter

- i) Tycker ni att beskattning/skattelättnader är bra metoder för att möta miljömål och exempelvis öka användandet av trä vid flerbostadshus?

Examensarbeten / Master Thesis
Inst. för skogsekonomi / Department of Forest Economics

1. Lindström, H. 2019. Local Food Markets - consumer perspectives and values
2. Wessmark, N. 2019. Bortsättning av skotningsavstånd på ett svenskt skogsbolag - en granskning av hur väl metodstandarderna för bortsättningsarbetet följts
3. Wictorin, P. 2019. Skogsvårdsstöd - växande eller igenväxande skogar?
4. Sjölund, J. 2019. Leveransservice från sågverk till bygghandel
5. Grafström, E. 2019. CSR för delade värderingar - En fallstudie av kundperspektiv hos skogs- och lantbrukskunder inom banksektorn
6. Skärberg, E. 2019. Outsourcing spare part inventory management in the paper industry - A case study on Edet paper mill
7. Bwimba, E. 2019. Multi-stakeholder collaboration in wind power planning. *Intressentsamråd vid vindkraftsetablering*
8. Andersson, S. 2019. Kalkylmodell för produkter inom korslimmat trä - Fallstudie inom ett träindustriellt företag. *Calculation model for products within cross-laminated timber - A case study within a wood industrial company*
9. Berg Rustas, C. & Nagy, E. 2019. Forest-based bioeconomy - to be or not to be? - a socio-technical transition. *Skogsbaserad bioekonomi - att vara eller inte vara? - En socio-teknisk övergång*
10. Eimannsberger, M. 2019. Transition to a circular economy - the intersection of business and user enablement. *Producenters och konsumenters samverkan för cirkulär ekonomi*
11. Bernö, H. 2019. Educating for a sustainable future? - Perceptions of bioeconomy among forestry students in Sweden. *Utbildning för en hållbar framtid? - Svenska skogsstudenters uppfattningar av bioekonomi*
12. Aronsson, A. & Kjellander, P. 2019. Futureshandel av rundvirke - Möjligheter och hinder för en futureshandel av rundvirke. *A futures contract on roundwood - Opportunities and barriers for a futures trade on roundwood*
13. Winter, S. 2019. Customers' perceptions of self-service quality - A qualitative case study in the Swedish banking sector. *Kundernas uppfattning om självbetjäningens kvalitet*
14. Magnusson, K. 2020. Riskanalys av hybridlärk (*Larix X marschlinsii*) - Möjligheter och problem. *Risk analysis of hybrid larch (Larix X marschlinsii) - Opportunities and problems*
15. Gyllengahm, K. 2020. Omsättningslager för förädlade träprodukter - en avvägning mellan lagerföring - och orderkostnad. *Levels of cycle inventory for processed wood products - a trade-off between inventory - and order cost*
16. Olovsson, K. 2020. Ledtider i sågverksindustrin – en analys av flöden och processer. *Lead times in the sawmill industry – an analysis of flows and processes*
17. Holfve, V. 2020. Hållbart byggande – Kommuners arbete för flerbostadshus i trä. *Building in a sustainable way – Municipalities' work for wooden multistory constructions*