

Byggbranschens klimatutmaningar för nyproduktion av småhus i framtiden

HANNA WADSTEN 2020

MVEM30 EXAMENSARBETE FÖR FILOSOFIE MASTEREXAMEN 30 HP
MILJÖVETENSKAP | LUNDS UNIVERSITET



Byggbranschens klimatutmaningar för nyproduktion av småhus i framtiden

Hanna Wadsten

2020



LUNDS
UNIVERSITET

Hanna Wadsten

MVEM30 Examensarbete för filosofie master i Tillämpad klimatstrategi 30 hp,
Miljövetenskap, Lunds universitet

Intern handledare: Stefan Olander, Lunds Tekniska Högskola (LTH), Lunds
universitet

CEC - Centrum för miljö- och klimatforskning
Lunds universitet
Lund 2020

Abstract

In 2017, Sweden adopted a climate policy framework consisting of a climate law, climate objectives and a climate policy council. The target outcome for Swedish greenhouse gas emissions is determined to have no net emissions by 2045.

The purpose of the thesis is to investigate which parts in a production of a new small scale house have the most climate impact, what measures can be taken to reduce these and how the industry should achieve emission neutrality by 2045. To address the purpose of the thesis a qualitative literature review and interview research were conducted.

The key findings, conducted from an interview survey with actors in the industry, indicated that it is the materials used during the production phase that have the most impact on the climate, especially the use of concrete. To reduce climate impacts from materials, the main solutions that were found were the use of life cycle analysis (LCA) during the design and planning stages. The use of LCA will identify and future avoid the use of specific materials with high climate impact.

Regarding how the industry should achieve emission neutrality by 2045, there was a differentiation among the interviewed. Some respondents thought that emission neutrality will be reached with a bottom-up approach, where no governance is required. While the other part of the respondents rather thought that governance will be needed through a top-down approach, with administrative instruments such as legislation, regulatory requirements and guidelines.

Keywords: Emission neutrality, construction materials, construction industry, administrative instruments, LCA, small scale house.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Hur kan vi minska klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus?

Majoriteten av de aktiviteter vi människor sysslar med genererar utsläpp av växthusgaser, växthusgaser som i sin tur skyndar på jordens växthuseffekt och leder till klimatförändringar. För många människor är en viktig del av livet att bygga bo, enligt boverket kommer det byggas ungefär 10 500 nya småhus i Sverige år 2020. För att kommande generationer också ska kunna uppfylla sina drömmar om att bygga ett eget hus krävs det att småhussektorn ställer om till en utsläppsneutral produktion.

Studien du nu ska läsa är en kartläggning över vad som är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus. Fokus ligger på hur påverkan kan minskas för att småhusbranschen ska kunna bli utsläppsneutral till 2045, då Sverige har som mål att inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser. Studien bygger på en intervjustudie där aktörer inom småhusbranschen har intervjuats.

Studiens huvudsakliga upptäckter visar att det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus är materialen, i synnerhet användning av betong. I syfte av att kunna minska småhus klimatpåverkan är lösningar att använda alternativa, mindre klimatpåverkande material, samt användning av livscykelanalyser (LCA). Om man använder sig av LCA redan i planerings-/ designstadiet av ett småhus kan klimatpåverkande material snabbt identifieras och bytas ut för att minska byggnadens totala klimatpåverkan. Gällande hur småhusbranschen ska kunna bli utsläppsneutral till 2045 finns det delade meningar om inom sektorn. Vissa aktörer tror att branschen själva kommer utvecklas till utsläppsneutral med hjälp av diverse branschinitiativ och projekt. Som i sin tur kommer leda till utveckling av utsläppsneutrala material och byggtekniker. Andra aktörer menar på att det kommer krävas hård styrning uppifrån med införande av lagstiftning, myndighetskrav, specifika byggregler och riktlinjer för att i framtiden nå en utsläppsneutral nyproduktion av småhus.

Innehållsförteckning

Abstract III

Populärvetenskaplig sammanfattning IV

Innehållsförteckning V

1. Inledning 1

1.2 Syfte 2

Frågeställningar 2

1.3 Avgränsningar 3

1.4 Bakgrund 3

Klimatpåverkande faktorer vid nyproduktion, fokus material 5

Åtgärder för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion 7

1.5 Studiens disposition 10

2. Metod och datainsamling 13

2.1 Metod 13

Forskningsdesign 13

Intervjustudie 14

2.2. Datainsamling 16

Val av intervjurespondenter 16

Intervjustudien 17

2.3 Dataanalys 18

2.4 Metoddiskussion 19

2.4 Etisk reflektion 20

3. Resultat 21

3.1 Intervjuobjekten 21

3.2 Vilken/ vilka faktorer är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag? 22

3.3 Hur kan klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus minskas? 23

3.4 Hur ska småhusbranschen nå utsläppsneutralitet till 2045? 24

3.5 Sammanfattning av resultatet 26

4. Diskussion 27

4.1 Vilken/ vilka faktorer är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag? 27

4.2 Hur kan klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus minskas? 28

4.3 Hur ska småhusbranschen nå utsläppsneutralitet till 2045? 29

4.4 Generell diskussion 32

4.5 Osäkerheter kring intervjustudien 34

4.6 Förslag på vidare forskning 35

5. Slutsats 37

Tack 39

Referenser 41

Lagrum: 41

Övriga källor: 41

Bilagor 45

Bilaga 1 45

Bilaga 2 47

1. Inledning

2017 antog Sverige ett klimatpolitiskt ramverk som består av en klimatlag, flera klimatmål och ett klimatpolitiskt råd. Huvudsyftet med införandet av det klimatpolitiska ramverket är att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser år 2045 (Naturvårdsverket 2019a). Vad man skulle kunna ana är att det, genom införandet av klimatlagen, finns utarbetade, styrande färdplaner om hur olika branscher i samhället ska nå det huvudsakliga målet, utsläppsneutralitet. Så är inte fallet, klimatlagen lagfäster inget annat än hur Sveriges klimatpolitik ska utformas och hur regeringens arbete ska bedrivas (Klimatpolitiska rådet 2020). Vad som kan utläsas av detta är att det inte finns något bindande i hur de olika branscherna ska arbeta för att nå utsläppsneutralitet till år 2045. Måluppfyllnaden bygger just nu på att aktörer tar egna initiativ och driver sitt arbete/ sin bransch framåt. Eftersom måluppfyllnaden idag framförallt bygger på initiativ och drivkrafter kan det finnas svårigheter med att uppnå utsläppsneutralitet i tid. I och med införandet av det klimatpolitiska ramverket står många av Sveriges branscher inför stora utmaningar gällande hur deras vardagliga arbete ska bedrivas i ett utsläppsneutralt samhälle.

Byggnadsbranschen har en viktig roll i omställningen till ett utsläppsneutralt samhälle. År 2017 stod bygg- och fastighetssektorn för 19 % av de totala koldioxidutsläppen i Sverige (Boverket 2020a). För att konkretisera detta kan man ställa dessa siffror mot vad inrikes transport¹ stod för samma år, vilket var cirka 26 % (Naturvårdsverket 2019b). Enligt boverkets prognos kommer det år 2020 byggas omkring 10 500 nya småhus (villor) (Boverket 2019a). Det finns en något nedåtgående trend av nyproduktion av småhus dock är nivåerna relativt stabila och för att kunna ha samma takt kommer det krävas förbättringar inom branschen för att klara av utsläppsneutralitet till 2045.

Vad som blir viktigt vid måluppfyllnad för småhusbranschen är att ta reda på vad som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus samt ta reda på vilka åtgärder som kan användas för att minska klimatpåverkan. I dagsläget finns en färdplan för *Fossilfri konkurrenskraft inom bygg- och anläggningssektorn* från Fossilfritt Sverige. Som är ett initiativ av regeringen med huvudsyfte att pusha

¹ Inrikes transport inkluderar järnväg, mopeder & motorcyklar, militär transport, bussar, flyg, sjöfart, lätta & tunga lastbilar och bilar

företag, kommuner och andra aktörer för att Sverige ska bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer (Fossilfritt Sverige 2018, 11). Problematiken med färdplanen är att den huvudsakligen är inriktad på nyproduktion av flerbostadshus och de aktörer som skrivit på kommer endast från flerbostadshusmarknaden. I och med detta finns det ett kunskapsgap om hur småhusbranschen ska ställa om för att nå utsläppsneutralitet. Vidare har det även identifierats ett kunskapsgap inom den vetenskapliga litteraturen inom ämnet (se 1.4 bakgrund nedan). Där det rådande forskningsläget, likt färdplanen, huvudsakligen är inriktad på nyproduktion av flerbostadshus.

För att förstå kunskapsgapet är det med stor vikt att ta fram en kartläggning över vad som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag. Vad som kan göras för att minska klimatpåverkan från småhus samt hur aktörer inom småhusbranschen tror utsläppsneutralitet inom branschen ska nås till 2045.

1.2 Syfte

För att kartlägga kunskapsgapet gällande småhusbranschen krävs det mer vetenskap över vad som krävs för att nå utsläppsneutralitet. Studiens syfte blir således att göra en kartläggning över vad som är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag. Vad som kan göras för att minska klimatpåverkan. Samt ta reda på vad som krävs inom branschen för att nå utsläppsneutralitet till år 2045.

Studios syfte kommer besvaras genom en intervjustudie med aktörer inom småhusbranschen. Genom att intervjua aktörer inom branschen kommer studiens syfte besvaras av kunskap som återfinns inom branschen samt att det ges en möjlighet att kunna kartlägga hur arbetet mot utsläppsneutralitet ser ut i verkligheten.

Genom syftet blir studiens frågeställningar således:

Frågeställningar

- Vilken/ vilka faktorer är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag?
- Hur kan klimatpåverkan från nyproduktion av småhus minskas?
- Hur ska småhusbranschen nå utsläppsneutralitet till 2045?

1.3 Avgränsningar

Studien kommer geografiskt avgränsas till producenter av småhus i Sverige. Vidare kommer studien även avgränsas till att endast kartlägga klimatpåverkande faktorer vid nyproduktion av småhus, således kommer klimatpåverkan från användarstadiet av huset inte beröras i studien.

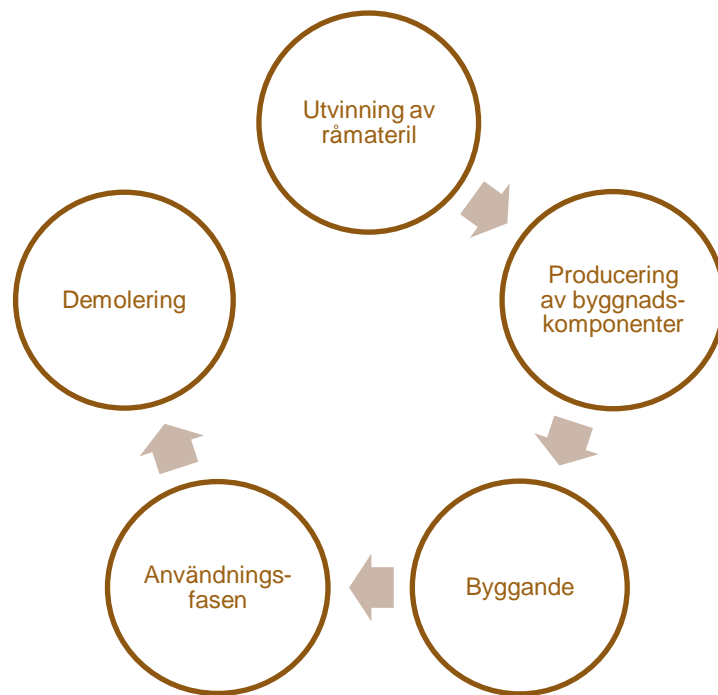
Studien kommer enbart undersöka klimatpåverkande faktorer i form av utsläpp av koldioxid (CO₂), denna avgränsning görs av anledningen till att koldioxid är den främsta vedertagna växthusgasen och något som gemeneman känner till, vilket kommer vara gynnsamt under intervjuerna. Således kommer aspekter gällande utsläpp av gifter och exploatering av mark inte tas i beaktning.

Vidare är studien en kartläggning och inte av matematisk karaktär vilket leder till att det inte förekommer några uträkningar av faktisk klimatpåverkan från småhus. Följaktligen kommer klimatpåverkan från småhus redovisas genom aktörers uppfattningar snarare än hårda faktiska siffror.

1.4 Bakgrund

Den vetenskapliga litteraturen som i dagsläget återfinns gällande klimatpåverkande faktorer vid nyproduktion av småhus är begränsad, därav kunskapsgapet. Genom detta består bakgrunden till uppsatsen av vetenskaplig litteratur som främst berör forskning på flerbostadshus. Vidare återfanns det att det finns begränsad litteratur som berör studiens geografiska avgränsning, Sverige. Vilket har lett till att den insamlade litteraturen berör nyproduktion över hela världen. Eftersom den litteratur som återfunnits inom ämnet inte helt stämmer överens med studiens syfte, eller studiens avgränsning, kommer litteraturstudien behandlas som en beskrivande kunskapsbild över det rådande forskningsläget och som bakgrund till ämnet.

Den vetenskapliga litteraturen gällande vad som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion idag kan delas in i två läger. En del av litteraturen, majoriteten, kommer i sina resultat fram till att det är produktionsfasen av byggnaden som är mest klimatpåverkande (Bribián, m.fl. 2011, 1138; Dong och Ng 2015, 187; Hong m.fl. 2014, 254; Pacheco-Torres m.fl. 2014, 67; Peñaloza, Norén och Eriksson 2013, 40; Petrovic m.fl. 2019, 3551; Toller m.fl. 2011, 402). Den andra delen av litteraturen menar att det är användarfasen som bidrar mest till byggnadens totala klimatpåverkan (Lavagna m.fl. 2018, 267; Sinha, Lennartsson och Frostell 2016, 162). För att kontextualisera vad som menas med produktionsfasen och användarfasen har figur 1 här nedan skapats.



Figur 1

Figur över en traditionell nyproduktionsprocess, vilken startar i utvinning av råmaterial och avslutas i demoleringsfasen av en byggnad (Crawford 2011, 15).

Vad som presenteras i figur 1 är en traditionell byggnationsprocess som startar i extrahering/utvinning av råmaterial följande av producering av byggnadskomponenter, efter detta kommer själva byggandet och sedan användarfasen. Användarfasen är då huset används som boende och när det avtjänat sin funktion hamnar den i demoleringsfasen (Crawford 2011, 15).

Vad som ingår i produktionsfasen, som refererades till innan, är utvinning av råmaterial, producering av byggnadskomponenter och byggande. Det som ingår i användningsfasen är själva användningen av huset, resurser som används vid användningsfasen berör främst resurser för uppvärmning, nedkylning och elektricitet. Som beskrivet i kapitel 1.3 avgränsningar kommer studien inte att studera användarstadiet då det ligger utanför studiens syfte.

Vad alla artiklar är överens om, oavsett om de menar att det är produktionsfasen eller användarfasen som är mest klimatpåverkande, är att det just är material som är det mest klimatpåverkande under produktionsfasen av byggnader (Bribián, m.fl. 2011, 1138; Dong och Ng 2015, 187; Hong m.fl. 2014, 254; Lavagna m.fl. 2018, 267; Pacheco-Torres m.fl. 2014, 68; Peñaloza, Norén och Eriksson 2013, 36; Petrovic m.fl. 2019, 3551; Sinha, Lennartsson och Frostell 2016, 166;

Toller m.fl. 2011, 402). Då syftar de till den klimatpåverkan, koldioxidutsläpp, som genereras vid framställning av diverse byggnationsmaterial.

Klimatpåverkande faktorer vid nyproduktion, fokus material

För att enklare redovisa vad litteraturen menar är de mest klimatpåverkande materialen vid nyproduktion har tabell 1 här nedan sammanställts. Tabellen kontextualiserar vilka byggmaterial som anses ha betydande klimatpåverkan vid nyproduktion samt vilka artiklar som nämner det specifika materialet.

Tabell 1

Sammanställning över de byggnationsmaterial som anses ha störst klimatpåverkan inom den vetenskapliga litteraturen.

Material	Referenser
Betong (och cement)	Bribián m.fl. 2011 Hong m.fl. 2015 Lavagna m.fl. 2018 Pacheco-Torres m.fl. 2014 Peñaloza, Norén och Eriksson 2013 Petrovic m.fl. 2019 Sinha, Lenartsson och Frostell 2016 Toller m.fl. 2011
Stål (och armeringsjärn)	Bribián m.fl. 2011 Dong och Ng 2015 Hong m.fl. 2015 Lavagna m.fl. 2018 Pacheco-Torres m.fl. 2014 Peñaloza, Norén och Eriksson 2013 Toller m.fl. 2011
Keramik	Bribián m.fl. 2011 Lavagna m.fl. 2018
Värmebehandlat trä	Petrovic m.fl. 2019

Vad som kan utläsa från tabell 1 är att den vetenskapliga litteraturen är relativt överens gällande vilka material som är de mest klimatpåverkande vid nyproduktion. Dessa två materialkategorier är betong och stål. Varför dessa två materialkategorier just är så klimatpåverkande beror på dess utsläpp vid produktionen. Enligt naturvårdsverket stod Sveriges industrier för totalt 32 % av Sveriges totala utsläpp år 2018. Av all industri i Sverige är de som släpper ut mest koldioxid järn- och stålindustrin, som svarar för 34 %, och mineralindustrin som svarar för 19 %. De två materialkategorierna som utlästes vara de mest klimatpåverkande i litteraturen härstammar från dessa industrier och därigenom

svarar för höga koldioxidutsläpp (Naturvårdsverket 2019c). Koldioxidutsläppen, och därigenom klimatpåverkan, från betong genereras främst vid förbränning av bränslen vilka krävs vid tillverkning av betong. Vidare genereras även koldioxidutsläpp vid kalcineringsprocessen, där koldioxid som tidigare varit bunden i den kalksten som är huvudkomponent i betong, frigörs. Koldioxiden frigörs vid upphettning av kalkstenen och det är denna process som kallas kalcineringsprocessen (Svensk Betong 2017, 5). Vid ståltillverkning är det förbränning av industriella restgaser från koksverk, samt den energi, förbränning av bränslen, som krävs vid smältning av kol, koks, malm och stålrestprodukter för att framställa nytt stål som är det mest koldioxidkrävande (Jernkontoret 2018, 18).

För att presentera ytterligheterna inom litteraturen och vidare diskutera det som presenteras i tabell 1 kommer texten nedan vidare specificera vad de olika artiklarna menar är de mest klimatpåverkande vid nyproduktion.

Bribián m.fl. (2011) nämner i sin artikel ett material med hög klimatpåverkan som endast nämns av två artiklar, vilken är keramik. Vad forskarna menar är att keramik och i synnerlighet keramikplattor är en typ av material som både kräver mycket energi och som bidrar med stora utsläpp av CO₂ (Bribián m.fl. 2011, 1134, 1136; Lavagna m.fl. 2018, 267). Utsläppen genereras framförallt av produktionens höga förbrukning av naturgas i tillverkningsstadiet (Bribián m.fl. 2011, 1134).

Likt allt litteratur bekräftar även Dong och Ng (2015) att det just är material som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion. De argumenterar främst för att det är stål och armeringsjärn som är mest klimatpåverkande men beskriver även att gjutning av betongplatta kan göras på ett mer klimatsmart sätt än vad de traditionellt görs idag. De menar att med prefabricerad betongplatta kan man spara in på utsläppen. Vidare förklarar de att vid gjutning av betongplattan (som huset sedan byggs på) på plats involverar en del material som sedan inte kan återvinnas. Traditionell gjutning av betongplatta går, enligt deras beskrivning, till på så sätt att man bygger upp en träram som man sedan gjuter i. Denna träram kan inte återanvändas utan används endast en gång och sedan kasseras. Genom att prefabricera betongplattor i fabrik med hjälp av stålramar som kan återanvändas går det att spara in på både råmaterial (trä) och klimatet (ibid, 190).

Vad författarna Hong m.fl. (2015) menar är faktorer som bidrar med betydande utsläpp vid nyproduktion, utöver produktion av byggmaterial, är transport av byggmaterialet samt byggrelaterade mänskliga aktiviteter på byggnationsplatsen (ibid, 255 & 257). Även Toller m. fl. (2011, 398) bekräftar argumentet om att transport har en betydande del i klimatpåverkan vid en nyproduktion.

Pacheco-Torres m.fl. (2014) vars artikel har kontexten småhus i Spanien redovisar att grunden och byggkonstruktionen av huset svarar för 39 % av de totala CO₂- utsläppen för hela huset (ibid, 67).

Petrovic m.fl. (2019) har publicerat en artikel som är skriven i kontexten småhus i Sverige, där de har studerat ett noll-energihus beläget i dalarna. De

kommer fram till att det är materialen som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus. Vilket de specificerar ytterligare till att det är specifikt grunden och byggkonstruktionen och dess innehållande betong som bidrar till den största delen av koldioxidavtrycket (ibid, 3551). Ytterligare beskriver det att även värmebehandlat trä, som ofta används för fasad och golv, har en betydande miljöpåverkan. Värmebehandlat trä behandlas genom syrefri uppvärmning där bland annat kvävgas, ånga och olja används. Genom detta har värmebehandlat trä ett betydande koldioxidavtryck (Petrovic m.fl. 2019, 3550, 3552).

Av de artiklar som har granskats pekar alla på att det är materialen som är det mest klimatpåverkande vid produktionsfasen. Ytterligare kan det utläsas att de material som är de allra värsta, ur ett klimatpåverkande perspektiv är olika i litteraturen. Litteraturen pekar framförallt på att det är två olika typer av material som påverkar klimatet mest vid en nyproduktion, dessa är betong och stål (se tabell 1).

Åtgärder för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion

I litteraturen går det även att återfinna åtgärder för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion, dels i ett mindre perspektiv gällande materialval, samt i det större perspektiv som handlar om hur man rent strategiskt i framtiden kan arbeta för att minska klimatpåverkan från sektorn. För att lättare redovisa dessa lösningar har tabell 2 här nedan skapats.

Tabell 2

Sammanställning över de lösningar/ åtgärder för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion inom den vetenskapliga litteraturen.

Lösning/ förändring	Referenser
Användning av träprodukter	Bribián m.fl. 2011 Peñaloza, Norén och Eriksson 2013 Petrovic m.fl. 2019 Sinha, Lenartsson och Frostell 2016 Toller m.fl. 2011
Strategisk planering, ex. livscykelanalys (LCA)	Dong och Ng 2015 Hong m.fl. 2015 Lavagna m.fl. 2018 Pacheco-Torres m.fl. 2014 Petrovic m.fl. 2019 Toller m.fl. 2011

Vad det gäller materialen är litteraturen överens om att för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion krävs det att vi måste börja använda alternativa

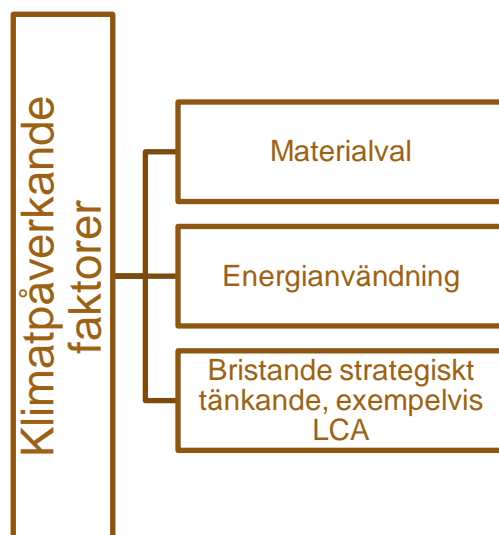
material (Hong m.fl. 2015, 255). Speciellt till betong med innehållande stål (armeringsjärn) då dessa är de mest klimatpåverkande. Litteraturen menar att vi måste börja använda oss av gröna byggnadsmaterial, då syftar de till träprodukter (Bribián m.fl. 2011, 1137-1138; Penaloza m.fl. 2013, 40; Petrovic m.fl. 2019, 9; Sinha m.fl. 2016, 168; Toller m.fl. 2011, 402). Som beskrivet ovan finns det nackdelar i att använda sig av värmebehandlat trä, då detta material behandlas genom syrefri uppvärmning där bland annat kvävgas, ånga och olja används vilket leder till ett högt koldioxidavtryck (Petrovic m.fl. 2019, 3550, 3552). Vad forskningen syftar till när de motiverar att användning av träprodukter kommer sänka byggnadens koldioxidavtryck är att använda mindre behandlat/ obehandlade träprodukter. Trä som material har lagringsegenskaper av koldioxid och de har även egenskaper vid demoleringsfasen då de lättare kan återanvändas eller energiåtervinnas (Petrovic m.fl. 2019, 3552).

Gällande det större perspektivet som handlar om hur man rent strategiskt i framtiden kan arbeta för att minska klimatpåverkan från sektorn återfinns lösningar som behandlar olika strategier. En del av litteraturen menar att det finns utsläpp som kan undvikas om branschen skulle använda sig av livscykelanalys (LCA) som en naturlig del i planerings- och designstadiet (Dong och Ng 2015, 190; Pacheco-Torres m.fl. 2014, 68; Petrovic m.fl. 2019, 1). Genom att redan vid planerings- och designstadiet av en byggnad göra en LCA kan utsläpp identifieras och vidare undvikas innan de har uppkommit (Hong m.fl. 2015, 257). Hong m.fl. (2015) menar även att det finns behov av materialutveckling och innovation inom branschen för att nå en utsläppsneutral nyproduktion i framtiden. Detta i kombination med att beslutsfattare sätter branschstandarder för nyproduktion. Genom både innovation, hårdare styrning och strategiskt tänkande menar författarna att vi i framtiden kommer nå klimatneutral nyproduktion (ibid, 257).

Slutligen återfinns vikten av materialåteranvändning, vilken möjligheterna skapas i designsteget. Att man redan från början anammar en ”design for reuse” och ”design for refurbishment” approach, alltså att man designar en byggnad så möjligheter för återanvändning och renovering/ lagning av komponenter är möjligt (Lavagna m.fl. 2018, 273; Toller m.fl. 2011, 402).

För att sammanfatta det som återfanns i litteraturen skapades figur 1 nedan, vad litteraturen menar är åtgärder som måste vidtagas för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion är att se över materialval och genom detta välja material som har lägre klimatpåverkan. Vad majoriteten av litteraturen då menar är att välja trämaterial och minska andelen betong och stål. Vidare menar delar av litteraturen att energianvändning måste minska (Lavagna m.fl. 2018, 267; Sinha, Lennartsson och Frostell 2016, 162). Då syftas det till både energianvändningen och val av energislag vid producering av material, under produktionen av byggnaden och under byggnadens användarstadie. Slutligen återfinns det i litteraturen att det finns ett behov av att använda sig av mer strategisk planering, exempelvis LCA, vid ett tidigt stadie under en nyproduktion. Genom att använda

sig av verktyg som identifierar utsläpp blir det lättare att återfinna kritiska, och utsläppskrävande, moment vid nyproduktion. Genom LCA går det att återfinna material som är koldioxidtäta och det blir då lättare att byta ut dessa. Om LCA kan användas redan i stadiet för design och beslutsfattande finns det mycket att vinna för klimatet.



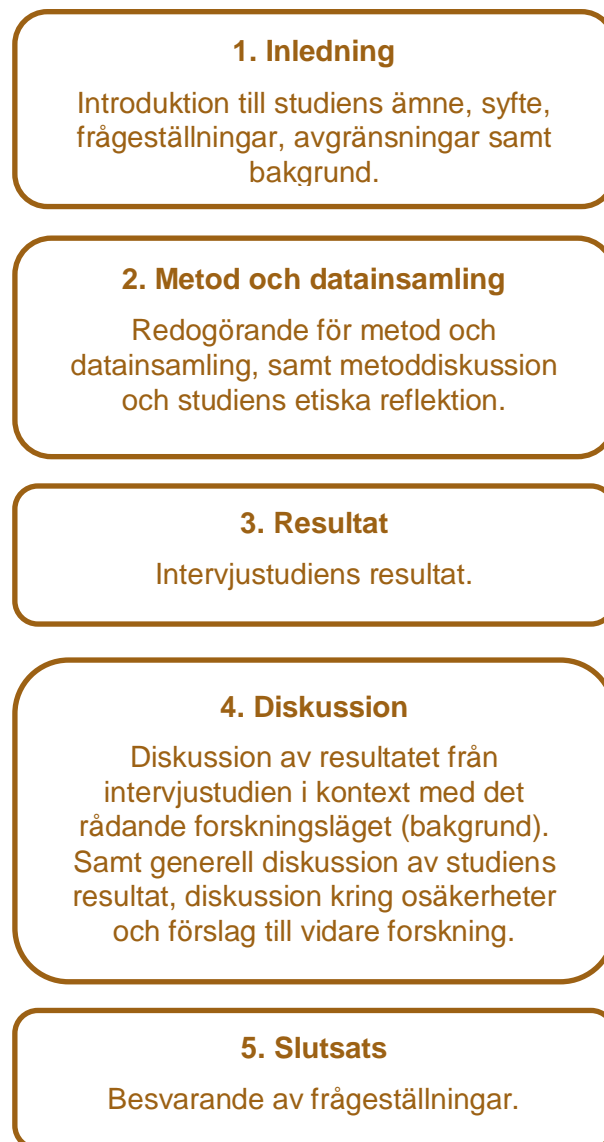
Figur 2

Översikt över de klimatpåverkande faktorerna som identifierats av litteraturen, samt de delar som är viktiga att arbeta vidare med för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion.

Vad som kan konstateras är att livscykelanalys (LCA) är ett bra verktyg för att identifiera, och därigenom motverka, miljöpåverkan för vissa produkter. Livscykelanalys är en metod som används för att beräkna miljöpåverkan under en produkts hela livscykel. Med det menas från extrahering av råmaterial till dess att produkten inte längre används och måste tas hand om. Genom att använda sig av LCA kan det identifieras i vilket skede i produktens livscykel där miljöpåverkan är som störst. Resultaten från en LCA kan användas för att exempelvis projektera och bygga mer hållbart i framtiden. Genom att använda LCA i projekteringsfasen av ett småhus finns det chans att påverka och välja mer klimatsmarta konstruktionslösningar eller materialval för att minska miljöpåverkan (Boverket 2019b).

1.5 Studiens disposition

Studien är dispositionerad genom sex kapitel, vilka redovisas i figur 1 nedan.



Figur 3
Egen illustration över studiens disposition.

Studiens disposition består, som redovisat i figur 3 ovan, av fem kapitel som leder läsaren från en introduktion av ämnet till en avslutande diskussion och slutsats av studiens huvudsakliga upptäckter. Kapitel ett presenterar studiens syfte och frågeställningar, studiens generella avgränsningar samt bakgrund till ämnet. Vidare följer kapitel två vilken presenterar studiens metodval och tillvägagångssättet vid insamling och analys av data. Kapitel tre presenterar det huvudsakliga resultatet av studien vilket insamlades genom en intervjustudie. Där aktörer inom branschen intervjuades. I kapitel fyra återfinns studiens diskussion. Diskussionen grundas i att intervjustudien sätts i kontext med den vetenskapliga litteraturen (bakgrunden) och de olika respondenternas svar sätt i kontext med varandra. I kapitel fyra finns det också ett avsnitt som behandlar osäkerheterna för intervjustudien. Det sista kapitlet, kapitel fem, redovisar studiens slutsats där frågeställningarna besvaras.

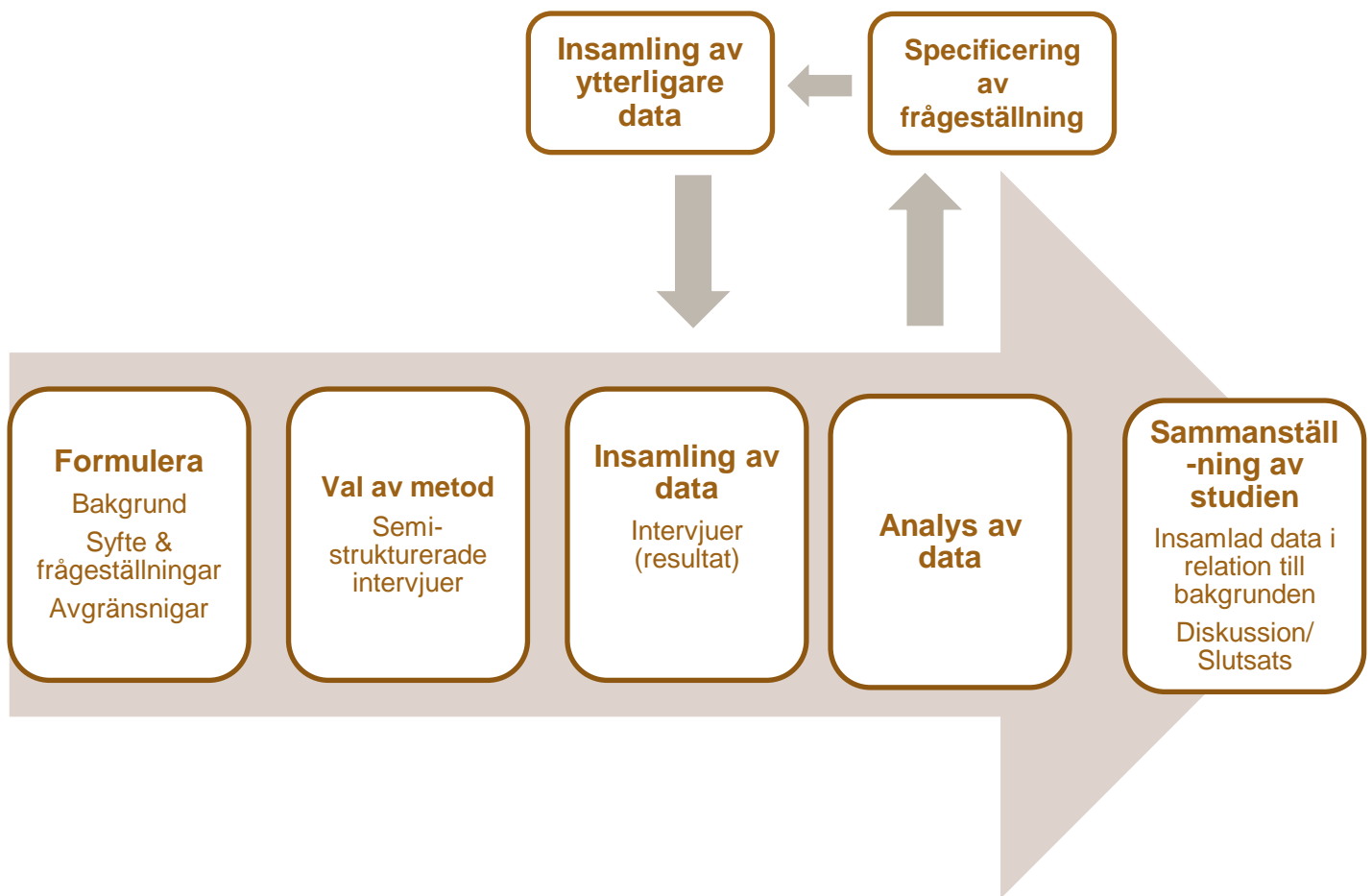
2. Metod och datainsamling

2.1 Metod

För att kunna besvara studiens frågeställning genomfördes en intervjustudie, där utvalda aktörer inom småhusbranschen intervjuades. Intervjuerna behandlade företagets syn på vad som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag. Vad som kan göras för att minska klimatpåverkan samt hur aktörer, inom småhusbranschen, tror utsläppsneutralitet inom branschen ska nås till 2045. Vidare har information även inhämtas från myndighetsdokument och branschorganisationsrapporter.

Forskningsdesign

Mot bakgrund till studiens syfte och frågeställningar hamnade metodvalet hos de metoder som tillhör den kvalitativa sidan. Hos den kvalitativa delen av forskningen ligger tonvikten mer på ord än siffror och forskningen lägger mer tyngd på individers egna upplevelser och uppfattningar om omvärlden (Bryman 2018, 454). Vad som upplevdes vid inläsningen av ämnet var att det finns en kunskapslucka inom den vetenskapliga litteraturen, vad som då blir viktigt för besvarandet av frågeställningarna är att insamla data från personer som är insatta i ämnet. Det vill säga aktörer som arbetar med att producera småhus. Därigenom blev en kvalitativ metod att föredra. I figur 4 nedan beskrivs de steg som genererade studien, detta i enlighet med kvalitativ forskning enligt Bryman (2018).



Figur 4
Förklarande process för studiens kvalitativa utformande, inspiration från Bryman 2018 (Bryman 2018, 460).

Intervjustudie

Intervjustudien vilken ligger till grund för studiens resultat är av slaget informationsundersökning (Esaiasson m.fl.. 2017, 235). Vid en informationsundersökning blir intervjurespondenternas svar vittnen till hur verkligheten är utformad (ibid). Vad som var syftet med intervjustudien var att ta fram en kartläggning över vad som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag. Vad som kan göras för att minska klimatpåverkan från småhus samt hur aktörer inom småhusbranschen tror utsläppsneutralitet inom branschen ska nås till 2045. Esaiasson m.fl. (2017) menar att en informationsundersökning används för att kunna göra en skildring av hur en situation ser ut idag (Esaiasson m.fl.. 2017, 235-236). Vilket just var det som var målbilden med vad

intervjustudien skulle bidra till. En skildring över vad branschen anser är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus, vad de ser för åtgärder som skulle kunna minska dessa faktorer samt vart branschen faktiskt står idag gällande arbetet mot en utsläppsneutral småhusproduktion.

För att intervjustudien skulle bidra till den skildring av verkligheten som önskades krävdes att det genomfördes en semi-strukturerad intervjustudie (Bryman 2018, 260). Fördelen med att genomföra semi-strukturerade intervjuer är att intervjuprocessen blir flexibel och personen som håller intervjun kan ställa följdfrågor och respondenten har möjlighet att vidare beskriva och utveckla sina svar (Bryman 2018, 563).

Intervjuerna grundades alla i en framtagen intervjuguide (bilaga 1). Utformningen av intervjuguiden baserades främst på studiens syfte, att ta reda på vad som är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus, hur klimatpåverkan kan minskas samt hur branschen ska nå utsläppsneutralitet till 2045. Intervjuguiden bestod av elva frågor som hjälpte till att skapa en beskrivande bild om hur den intervjuade upplever sin bransch och dess position i omställningen till utsläppsneutralitet. Vid utformningen av intervjuguiden följdes de tips som Bryman (2018) ger i sin bok *Samhällsvetenskapliga metoder* där han skriver att man ska formulera sina intervjufrågor så de genererar svar på studiens frågeställning. Dock belyser han även att det krävs en viss försiktighet så att intervjufrågorna inte blir för specifika. Ytterligare ska ett begripligt språk användas samt att man inte ska ställa för ledande frågor (Bryman 2018, 565-566; Esaiasson m.fl. 2017, 274). Framtagandet av de intervjufrågor som användes följer de schema som Bryman (2018) redovisar för. Schemat går ut på att man först formulerar ett allmänt forskningsområde, det vill säga studiens syfte, och utifrån detta formulerar specifika frågeställningar. Vad som genereras av detta är olika intervjuteman som man sedan formulerar sina intervjufrågor utifrån (Esaiasson m.fl. 2017, 275-276).

Efter man, för första gången, har skapat sina intervjufrågor sker det en granskning av ordalydelse som ofta leder till att man går tillbaka till sina intervjuteman och omformulerar intervjufrågorna. När man känner sig nöjd med sina intervjufrågor sker det en pilotstudie. Pilotstudien är på grund av studiens relativt korta tidsspann bortplockat och istället är intervjufrågorna reviderade under handledning och grupphandledning. Efter denna revidering är den slutgiltiga formuleringen av intervjufrågorna definierade och studien kan ta plats (Bryman 2018, 566).

Eftersom intervjustudien var av slaget semi-strukturerade intervjuer blev de olika intervjuerna, beroende på intervjurespondent, annorlunda i relation till varandra. Beroende på denna variation följdes inte intervjuguiden helt under intervjuerna utan var snarare ett stöd. Detta är helt enligt Bryman (2018) då intervjuguiden inte behöver följas slaviskt utan blir som en typ av guide där man kan ändra ordningsföljd på frågorna för att få en flytande och levande intervju. Ytterligare ger en semi-strukturerad intervju utrymme för följdfrågor och

diskussioner under intervjun (Bryman 2018, 563). Intervjuguiden och således även intervjuerna är, i enligt Bryman (2018), indelade och strukturerade i olika teman och påbörjas med generella, breda och öppna frågor och avsluta med mer ingående och detaljerade frågor för att få så bra och uttömmande svar som möjligt (ibid).

Intervjuerna hölls per telefon och spelades, med respondentens godkännande, in. Alla intervjurespondenter fick redan innan intervjun tog plats kännedom om studiens syfte, målbild och intervjuguiden. Ytterligare fick även intervjurespondenterna kännedom om att intervjuerna kommer anonymiseras i studien vilket förhoppningsvis resulterade i att mer, uttömmande och relevanta svar insamlades.

2.2. Datainsamling

I följande kapitel kommer tillvägagångssättet för datainsamlingen avhandlas. Den data som samlades in var de respondentsvar som genererades från intervjustudien.

Val av intervjurespondenter

Urvalet av intervjurespondenter gjordes genom ett så kallat målstyrt/ ändamålsstyrt urval (Bryman 201, 496). Ett målstyrt/ ändamålsstyrt urval går till på så sätt att forskaren på ett målstyrt och strategiskt sätt väljer ut intervjurespondenter som är relevanta för studiens syfte och forskningsfrågor (ibid).

Det målstyrt/ ändamålsstyrt urvalet gav sig uttryck i studien genom att urvalet består av de främsta och de allmänt vedertagna småhusproducenterna i Sverige. Dessa återfanns på den oberoende portalen byggahus.se, där de listade Sveriges främsta hustillverkare. Genom denna lista återfanns tio företag som designar, säljer och producerar/bygger småhus i Sverige. Valet gjordes då syftet var att återfinna aktörer som har kunskap om branschen och dess pågående omställning till utsläppsneutralt byggande. Då objekten är de främsta hustillverkarna i Sverige har de även en stor del av marknaden och detta blir intressant då de står för en stor del av klimatpåverkan inom branschen. Av dessa tio tillfrågade företag valde fem att delta i intervjustudien. Önskvärt för studiens omfattning hade varit tio intervjurespondenter, på grund av spridningen av covid-19 pandemin begränsades möjligheterna för insamling av intervjumaterial då många företag hade vid studiens tillfälle svårt att avvara tid för en extern intervjustudie. På grund av detta genererades endast fem intervjuer.

Intervjustudien

Ytterligare ett målstyrt/ ändamålsstyrt urval gjordes vid val av intervjurespondenter, här gjordes också ett ”*urval av ett typiskt fall*”. Ett urval av ett typiskt fall betyder att man väljer ett fall, person, för att exemplifiera något som är av intresse (Bryman 2018, 497). När valet av intervjurespondenter gjordes var det avgörande att de var insatta i företagets miljö och hållbarhetsarbete samt att de var införstådda i företagets produktionsprocess och materialanvändning. Främst efterfrågades miljö-/ hållbarhetsansvariga, eller liknade befattning, som intervjurespondenter, vilka också var de som kontaktades först. Om företaget inte hade någon anställd med denna roll gjordes ett så kallat snöbollsurval. Ett snöbollsurval går till på så sätt att forskaren kontaktar en person som sedan får hänvisa till den person som har erfarenheter eller egenskaper som är relevanta för undersökningen (Bryman 2018, 504).

Då den lämpliga intervjurespondenten hos företaget hade identifierats kontaktades denne via mejl. Där presenterades studien och anledningen till vikten av intervju svar från branschen. Vid mejlrespons bokades tid för telefonintervju samt att intervjurespondenten mottog intervjuprotokollet för att, om hen var intresserad, kunna förbereda sig inför intervjun. Intervjuerna genomfördes via telefon, och innan intervjun påbörjades presenterades återigen intervjuens syfte, att svaren skulle anonymiseras och sedan tillfrågades intervjurespondenten om denne godkände att intervjun spelades in. Anledningen till att intervjuerna spelades in är att det är att föredra när materialet senare ska bearbetas. Vid en inspelning kan materialet återspelas och viktig information som eventuellt missades under intervjuerna kan samlas in och användas i analysen. Intervjuerna kommer i denna studie inte transkriberas, vilket förklaras med att en transkriberingsprocess är en tidskrävande process och den tid som sparades in på att inte transkribera lades istället på att analysera respondenternas svar, vilket ger mervärde för studien. Vidare finns även intervjuerna inspelade och arkiverade i filer. Istället för transkriberingsdokument finns i bilaga 2 en tabell vilken redovisar en summering av respondenternas svar på de olika intervjufrågorna.

Intervjuerna pågick under 40 till 55 minuter och intervjuguiden (bilaga 1) användes som material.

Intervjuguiden (se bilaga 1) består av elva frågor och baseras på Bryman (2018) tips om hur en intervjuguide ska utformas. Bryman (2018) menar att man ska använda sig av olika teman, i intervjuguiden återfinns fyra olika teman (Bryman 2018, 566). Dessa är:

1. företaget, dess verksamhet och byggprocess,
2. klimatpåverkande faktorer vid nyproduktion, hur dessa kan minskas samt hur verksamheten idag arbetar för att minska sin klimatpåverkan,
3. kundintresse och kundkrav för hållbar nyproduktion och

4. utsläppsneutralitet och hur branschen ska nå dit till 2045.

Genom dessa teman har intervjufrågorna utformats, med härledning av dessa teman kan även studiens frågeställning besvaras. Ytterligare följer intervjuguiden Brymans (2018) tips av att, till en början, använda sig av generella, breda och öppna frågor för att sedan ha mer ingående och detaljerade frågor med diskuterande och analyserande svar (Bryman 2018, 566).

Som beskrivet i kapitel 2.1 metod (del intervjustudie) är intervjuerna genomförda med viss variation då samtalen till viss del styr följdfrågorna men intervjuprotokollet används som mall och det var viktigt att alla frågor besvaras innan intervjuerna avslutades.

2.3 Dataanalys

Följande kapitel kommer redovisa för hur det empiriska materialet analyserades.

De genomförda intervjuerna hölls per telefon och, med respondentens godkännande, spelades in. Då intervjuerna är av slaget semi-strukturerade finns det en risk av att intervjuerna mer liknar ett samtal än en intervju. För att strukturera upp intervjuerna och kategorisera dem till de frågor som ingick i intervjuguiden bearbetades först de inspelade materialet och dokumenterades skriftligen i en redovisande tabell (se bilaga 2). Efter det att intervjuerna skriftligen dokumenterats bearbetades texten ett flertal gånger för att skapa en förståelse av vad som egentligen sades (Bryman 2018, 511; Löfgren 2013). Vidare kodades det empiriska materialet, kodning går ut på att relevanta delar av materialet markeras dokumenteras vidare. Kodningen av det empiriska materialet ger sig uttryck i den sammanfattande tabell (tabell 4) som återfinns i kapitel 3.

Kodningen baseras i studien på information som framkom flertalet gånger under intervjun, de som respondenten påpekade var viktigt, det som liknade något som återfanns i den vetenskapliga litteraturen (bakgrunden) samt det som ansågs vara relevant och överraskande (Bryman 2018, 513; Löfgren 2013). Då syftet med metodvalet var att kartlägga och ta fram en skildring över hur en situation (småhusbranschen) ser ut idag (Esaiasson m.fl. 2017, 235-236) kan kodningen av materialet anses vara något diffust. Detta beror på att kodningen främst baseras på författarens uppfattning om vad respondenterna ansåg vara viktigt.

Efter det att intervjuerna hade kodats kunde vidare analys påbörjas. Det empiriska materialet i studien sätts i kontext med varandra och i kontext med den vetenskapliga litteratur som ligger till grund för studiens bakgrund. Denna analys redovisas i kapitel 4. Analysen berör främst likheter/ olikheter mellan de olika respondenterna, vad detta kan bero på och vilka samband som kunde återfinnas baserat på detta.

Det empiriska materialet redovisas i studien som flytande text i kapitel 3, där intervjuobjekten först presenteras och sedan redovisas de svar som berör studiens frågeställning respondent för respondent. Kapitel 3 avslutas med en sammanfattande tabell (tabell 4). Tabell 4 är även den tabell som redovisar även de kodade intervjuerna.

2.4 Metoddiskussion

Den kritik som den kvalitativ forskning ofta får är att den är för subjektiv, ofta nämns orsaker så som att de kvalitativa resultaten bygger på forskarens osystematiska uppfattningar om vad som är viktigt och betydelsefullt för studiens resultat (Bryman 2018, 484). Ytterligare har kvalitativ forskning fått kritik gällande svårigheter med att replikera undersökningar. Detta beror på att den kvalitativa forskningens undersökningar är ostrukturerade och ofta beror på forskarens egen uppfattning om resultatet och på så sätt är det sällan lätt att utföra en likadan undersökning med samma resultat (ibid). För att exemplifiera i studien kan resultat från intervjustudien, då metoden är vald till semi-strukturerade intervjuer, vara svåra att replikera. Eftersom intervjuerna är av semi-strukturerad karaktär finns det en potentiell risk att intervjuguiden frångås och frågor ställs på annorlunda sätt för att få fram relevanta svar. Vilket kan leda till att det blir svårt att replikera intervjun och få samma resultat.

Ytterligare kritik som kvalitativ forskning har fått är att den baseras på deltagarnas uppfattningar av verkligheten (Bryman 2018, 487). Vad som då blir kritiken är att det är deltagarnas uppfattning om vad som är viktigt och betydelsefullt som blir resultatet snarare än vad som kanske är det faktiska problemet. För att förankra detta till studien kan det vara viktigt att nämna att det är intervjurespondenternas uppfattning om vad som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus som blir resultatet och inte hårda siffror genom matematiska uträkningar.

Bristande transparens är också en kritik som kvalitativ forskning ofta möter, Bryman (2018) skriver i sin bok att det ibland kan vara svårt att i en kvalitativ forskning fastslå vad forskaren konkret har gjort eller hur hen har kommit fram till sina slutsatser (Bryman 2018, 485). Ibland kan det vara svårt att komma underfund med hur forskaren har valt ut sina analysobjekt, detta har dock, i både denna och många andra studier, motiveras genom en omfattande redogörelse för val av intervjurespondenter, se kapitel 2.2.

2.4 Etisk reflektion

För studien bör det föras två typer av etisk reflektion, dels gällande intervjurespondenternas anonymitet samt för vad resultatet av studien kan föra med sig.

Gällande intervjurespondenternas har dessa anonymiserats, anonymiseringen har gjorts för att varken gynna eller missgynna specifika aktörer. Intervjuerna genomfördes över telefon och spelades, med respondentens tillåtelse, in för att senare kunna återspelas och analyseras. Dessa inspelningar är endast för forskarens egna användning och kommer inte att spridas vidare. Vidare har även intervjurespondenterna redan vid intervjuens start vetskap om att de kommer vara anonymiserade i studien vilket förhoppningsvis ledde till att mer, uttömmande och relevanta svar kunde insamlas samt att eventuella känsliga uppgifter kunde diskuteras mer obehindrat.

Ytterligare är det viktigt att diskutera vad som potentiellt kan genereras av studiens resultat. Vi vet alla att hela vårt samhälle står inför stora utmaningar för att nå det klimatpolitiska ramverkets mål om utsläppsneutralitet till år 2045 (Naturvårdsverket 2019a). Studien är inte till för att endast identifiera problematiken i att nå målet utan snarare att identifiera möjligheterna. Det är således viktigt att positionera studien så att den blir ett underlag till vad som behöver utvecklas för att nå målet istället för att endast åskådliggöra vad som hindrar måluppfyllnad. Således blir det viktigt att ha en hög transparens genom hela studien och eftersom den inte genomförs i samarbete med företag eller myndighet är författaren opartisk, neutral och objektiv i sina slutsatser.

3. Resultat

Den främsta anledningen till att genomföra intervjustudien var att få svar från branschen för att kunna besvara studiens frågeställningar, då dessa inte kan besvaras av den vetenskaplig litteratur i dagsläget. Resultatet kommer inledas med en kortare presentation av de intervjuade företagen. Vidare kommer resultatet presenteras utifrån studiens tre frågeställningar. Fullständiga sammanställningar från de hållna intervjuerna går att återfinna i bilaga 2. Nedan redovisas de viktigaste resultaten från intervjustudien.

3.1 Intervjuobjekten

Företagen har i studien anonymiserats, nedan återfinns tabell 3 vilken ger en kort presentation och beskrivning av företagen. Beskrivningen baseras på intervjurespondenternas egna beskrivningar av sina företag under intervjuerna.

Tabell 3

Kort presentation över de företag som ingick i intervjustudien.

Företag	Beskrivning av verksamheten
<i>Företag 1</i>	Grundades för ca.30 år sedan och vi har alltid haft fokus konsument. Vårt hållbarhetsinitiativ startade 2018 och återfinns i vår affärsplan för 2020. Vårt mål med vårt hållbarhetsarbete är att ha hållbarhet som bas, vi arbetar mycket med omvärldsanalys och försöker vara först på bollen och agera trendsättare inom branschen. Vi producerar och dirsturberar både trä- och stenhus, vilka vi kan leverera som färdiga villabyggsatser samt som nyckelfärdiga hus om köparen önskar helentrepenad. Vår vanligaste husmodell är trähus, stenhusen svara för ungefär en procent av vår totala försäljning per år. Vi ansvarar inte för grunden men kan bli något som vi fixar för kunder som beställer helentrepenad.
<i>Företag 2</i>	Grundades för ca.30 år sedan, vi är ett företag som arbetar med hela processen. Från skog till färdigt hus, vi producerar de större delarna av våra hus i vår egen produktionsfabrik och dessa sätts senare ihop ute på tomten. Vi anser att vi skapar hem och därigenom erbjuder vi stor variation så husen kan passa våra kunder stil så att de kan kännas personliga. Alla våra hus byggs med trästomme och husets fasad kan väljas utifrån tycke och smak.

Företag 3	Grundades för ca.75 år sedan och vi arbetar aktivt för att ha lägsta priset på marknaden. Vi producerar och säljer färdigmonterade trähus med trästomme. Husen producerar vi vår egen fabrik med eget sågverk. Vi producerar allt förutom grunden.
Företag 4	Vi har varit aktiva i 70 år och vi arbetar aktivt för att bygga de hus våra kunder vill ha. Vilket betyder att vi gärna ser att våra kunder alternerar våra husmodeller för att skapa något som de vill ha och som de kommer trivas i. Vi har flera färdiga husmodeller som kunder, om de vill, får omarbeta och modifiera efter egna preferenser. Alla våra hus har trästomme men fasaden är valbar och kan vara i trä eller sten. Det finns även flera alternativ för vad man vill ha för tak och massa andra val. Vi erbjuder både helentreprenad eller halventerprenad eller andra lösningar som passar våra kunder.
Företag 5	Vi har närmare 90 års erfarenhet inom branschen och har redan från början arbetat med att möta våra kunder för att bygga så personliga hur som möjligt. Vi arbetar aktivt med våra kunder, vi vill att det ska kännas som en gemensam resa där vi tillsammans bygger deras drömhus. Alla våra hus baseras på trästomme och det finns flera alternativ man kan välja till fasaden. Vi prefabricerar de yttre delarna till husen i vår egen produktionsfabrik för att sedan på plats bygga innerväggar, golv och diverse inredning på plats. Vi producerar så kallade modulhus.

3.2 Vilken/ vilka faktorer är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag?

Intervjurespondent 1 beskriver under intervjun att det är material som svarar för den största delen av koldioxidutsläppen, och därigenom klimatpåverkan, vid nyproduktion av småhus idag. Vilket material som anses vara värst, ur ett klimatpåverkande perspektiv, förklarades till att vara grunden och den betong som används samt husets isolering.

Detta bekräftar även intervjurespondent 2, att det just är materialen som är det mest klimatpåverkande. Vidare specificerar även intervjurespondenten att det är specifikt grunden och dess inneboende betong som är det material som bidrar mest till byggnadens totala klimatpåverkan.

Intervjurespondent 3 menar också att det är betong som är det mest klimatpåverkande, vidare menar hen att även transporter står för mycket av den totala klimatpåverkan vid nyproduktion.

Intervjurespondent 4 menar att de mest klimatpåverkande delarna av en nyproduktion är material och energianvändning. Ytterligare menar respondent 4 att företaget som hen representerar i dagsläget använder sig av en form av LCA. Dock inte på ett strukturerat sätt som härleder till specifika material utan snarare som en indikator på att det just är materialen som bidrar betydande till de CO₂-utsläpp som en nyproduktion genererar. Respondenten menar även att hen är medveten om att det krävs mycket energi vid en nyproduktion och är inte medveten om vilken sorts

energi (förnybar eller fossil) som används eller hur mycket energi som går åt vid en nyproduktion.

Likt intervjurespondent 4 menar även intervjurespondent 5 att det är material och energianvändningen som är de faktorer som bidrar mest till byggnadens totala klimatpåverkan.

3.3 Hur kan klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus minskas?

Vad intervjurespondent 1 menar behöver hända för att kunna minska de klimatpåverkande faktorerna vid nyproduktion är att använda sig av LCA redan i designstadiet samt att hjälpa kunden (beställaren) att ta rätt beslut. Hen menar att det är kunden som gör många av de klimatpåverkande valen utan att egentligen veta hur mycket det påverkar klimatet. Genom att intern arbeta med LCA och genom att erbjuda kunden en form av klimatdeklaration, en synliggörning av de CO₂-ekvivalenter som vissa design/materialval bidrar till, av byggnaden kommer man dels kunna återfinna betydande klimatpåverkande delar och vidare kunna undvika dessa. Respondenten menar att det är viktigt att synliggöra de utsläpp som man annars inte tänker på för att på så sätt även kunna motverka dem. Vidare beskriver respondenten att de i dagsläget redan arbetar strategiskt och förebyggande för att minska sin klimatpåverkan och är delaktiga i flera branschprojekt vilka syftar till att utveckla och ta fram material med mindre klimatpåverkan.

Intervjurespondent 2 menar att man kan arbeta på olika sätt för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus. Dels kan man arbeta med ”low-hanging fruit”² och genom små medel minska onödigt spill i produktionsfabriken och byta drivmedel vid transporter. Hen menar ytterligare att man kan arbeta mer strategiskt, detta kan åstadkommas genom att man arbetar med LCA vid design och konstruktion av byggnaden. Genom att använda LCA kan man på ett enkelt sätt identifiera material som är klimatpåverkande och på så sätt få en chans att byta ut dessa redan innan huset är byggt. Hur företaget idag arbetar är att på dessa två olika nivåer, dels med ”low-hanging fruit” där de arbetar aktivt med att materialoptimera i deras produktionsanläggning samt att de arbetar med att byta drivmedel i deras fordonsflotta. Vidare är de även, likt respondent 1, delaktiga i flera branschprojekt vilka syftar till att utveckla och ta fram material med mindre klimatpåverkan.

Vad intervjurespondent 3 menar kan göras för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion är att dels arbeta med ”low-hanging fruit” så som att minska spill i

² Low-hanging fruit är ett uttryck som ofta används när man vid en förändring åtgärdar de brister som är enklast och inte kräver större förändringar

produktionsfabrikerna samt att minska användningen och därigenom miljöpåverkan från emballage (plats) vid transport av varor. Vilket också är det sättet som de arbetar idag.

Intervjurespondent 4 beskriver att de idag arbetar med ett eget miljöcertifieringsystem som baseras på en typ av LCA för att räkna ut miljöbelastningen av deras byggnader. På detta sätt får de koll på respektive CO₂-utsläpp för respektive byggnad och kan, om det finns intresse, rekommendera vissa byggnader med lägre CO₂-utsläpp. Respondenten menar ytterligare att det finns potential att kunna minska byggnaders klimatpåverkan genom att använda LCA på annorlunda sätt jämfört med hur det gör idag. Genom att använda LCA på ett sätt som identifierar utsläpp och sedan arbeta för att minska dessa kan klimatpåverkande aspekter identifieras och sedan undvikas. Vidare beskriver även respondenten att de arbetar med att minska klimatpåverkan från deras transporter där de jobbar aktivt för att byta ut fordonsflottans drivmedel till drivmedel med mindre klimatpåverkan.

Vad intervjurespondent 5 menar är sätt man kan arbeta på för att minska klimatpåverkande faktorer vid nyproduktion av småhus är att arbeta för att minska energianvändningen i produktionsanläggningen. Vidare är det också viktigt att fortsätta att arbeta mot att använda material som är mindre klimatbelastande än de som traditionellt används. Ytterligare menar respondenten att det också är viktigt att påverka sina kunder mot att göra val som bidrar till att huset blir mer resurssnålt, så som att installera snålspolande munstycken, vattensparande wc och energieffektiva tvättmaskiner och torktumlare.

3.4 Hur ska småhusbranschen nå utsläppsneutralitet till 2045?

Intervjurespondent 1 är positivt inställd till den senaste utvecklingen inom branschen, genom branschinitiativ så som "BESMÅ" och "kliv på" samt den nya lagstiftningen gällande klimatdeklaration tror respondenten att branschen kommer nå utsläppsneutralitet till 2045. Respondenten menar att det är endast tio år kvar till utsläppsneutral nyproduktion hos dem. Ytterligare menar respondenten att småhustillverkare är engagerade och innehar mycket kunskap inom ämnet och att det inte krävs hård styrning för att nå målet utan snarare tid. För att ge några exempel menar respondenten att det idag drivs många branschfinansierade projekt gällande materialutveckling och att man idag testar att använda sig av cellulosa som isolering och utvärderar funktionaliteten av husgrund i trä.

Likt intervjurespondent 1 är även respondent 2 positivt inställd till den senaste utvecklingen inom branschen. Hen tror att tillsammans med dessa branschprojekt,

som nämndes ovan, och införandet av klimatdeklaration kommer branschen att nå utsläppsneutralitet till 2045. Respondenten menar vidare att problematiken inte ligger i okunskap inom ämnet utan snarare i att få med alla aktörer inom branschen. Det drivs redan projekt gällande material och LCA-utveckling och om alla inom branschen hoppar på tåget är utsläppsneutral nyproduktion av småhus inom räckhåll.

Intervjurespondent 3 menar att de möjligheter som finns för att nå utsläppsneutralitet inom branschen är myndighetskrav. Där hen framförallt refererar till bestämmelser gällande transport och menar om det finns tydliga krav gällande transport på en högre nivå utan diversitet bland kommundtolkningar kommer problematiken gällande påverkan från transport lösas. Ytterligare menar hen att det finns möjlighet för materialutveckling men att det inte berör småhusbranschen och på så sätt är svår att påverka.

Vad intervjurespondent 4 menar måste hända för att nå utsläppsneutralitet inom branschen är en form av lagstiftning. Hen menar att om det införs specifika byggregler med riktlinjer som hänvisar till hur en utsläppsneutral nyproduktion ska gå till så kommer det i framtiden bli möjligt att nyproducera utsläppsneutralt. Vidare menar respondenten att det i dagsläget inte är möjligt att nyproducera utsläppsneutralt då en sådan produktion är alldeles för kostsam och skulle inte vara lönsam ur en konkurrenssituation. Ytterligare krävs det en utveckling inom material och materialsammansättningar för att nå utsläppsneutralitet, detta eftersom det idag inte finns tillräckligt bra, utifrån kvalitet, alternativa material att arbeta med. Genom lagstiftning menar hen att materialutvecklingen kommer att snabbas på då marknaden beror på efterfrågan och att det i dagsläget inte finns tillräckliga drivmedel att utveckla utsläppsneutrala material. Sammanfattningsvis menar intervjurespondent 4 att det är möjligt att producera utsläppsneutralitet i framtiden och drar en parallell till införandet av energideklaration för byggnader från 2006 där hela branschen var tvungna att ställa om för att klara dessa krav. Genom hårda styrmedel, lagkrav, utveckling av byggsätt, material och materialsammansättningar och återanvändning av komponenter kommer en utsläppsneutral nyproduktion år 2045 vara möjlig.

Intervjurespondent 5 menar att det drivs många projekt inom branschen som i framtiden kommer leda till utsläppsneutral nyproduktion av småhus. Vidare förklarar respondenten att det potentiellt kommer behövas en form av lagstiftning för att hela branschen ska nå målet och inte bara utvalda företag som ligger i framkant. Respondenten drar en liknelse till införandet av kravet för redovisande av hållbarhetsrapport vid ändringen av SFS 1995:1554 Årsredovisningsplagen (SFS 1995:1554). Hen menar att införandet av detta ledde till en ökad förståelse inom ämnet hållbarhet och hur respektive verksamhet påverkar miljön. Med denna liknelse vill respondenten förklara att det kanske krävs införande av administrativ styrning för att kunna nå målet gällande utsläppsneutral nyproduktion till 2045.

3.5 Sammanfattning av resultatet

För att sammanfatta studiens resultat, det vill säga det som framkom under intervjuerna, har tabell 4, här nedan, skapats. Tabellen ger en överblick över de mest intressanta svaren gällande studiens frågeställningar.

Tabell 4

Sammanfattning av intervjurespondenternas svar uppdelat i studiens frågeställningar.

Forskningsfråga	Företag 1	Företag 2	Företag 3	Företag 4	Företag 5
<i>Klimatpåverkande faktorer vid nyproduktion</i>	Material, specifikt betong och isolering	Material, specifikt betong	Material, specifikt betong & transport	Material & energianvändning	Material & energianvändning
<i>Hur de klimatpåverkande faktorerna kan minskas</i>	LCA i designsteget	LCA i designsteget & ”low-hanging fruit” & transporter	Arbeta med ”low-hanging fruit” & materialutveckling	LCA & transporter	Använda alternativa material & påverka kunden att göra smarta resurssnåla val
<i>Utsläppsneutralitet och hur branschen ska nå dit till 2045</i>	Finns stora möjligheter för utsläppsneutral nyproduktion tills 2045. Det drivs i dagsläget många branschinitiativ som kommer leda till utveckling av material och byggtekniker som kommer leda till utsläppsneutralitet i framtiden. Krävs inga hårda styrmedel.	Målet kommer nås till 2045, det drivs redan många projekt inom ämnet. Genom dessa kommer material tas fram som kan användas. Vidare utvecklas även LCA-verktyg som kommer hjälpa till. Problematiken ligger i dagsläget i att få med alla inom branschen.	För att lyckas nå utsläppsneutralitet inom branschen krävs myndighetskrav och en homogen lagtolkning inom hela landet, inga särgående tolkningar på kommunnivå. Ytterligare krävs materialutveckling, vilken inte berör byggbranschen.	För att lyckas nå utsläppsneutralitet inom branschen krävs hårda styrmedel i form av lagstiftning samt införande av byggregler och riktlinjer för utsläppsneutral nyproduktion. Genom lagstiftning kommer materialutveckling påskyndas och det kommer bli möjligt att producera utsläppsneutralt i framtiden.	Det kommer vara möjligt att producera utsläppsneutralt till 2045, dock kommer det potentiellt krävas administrativ styrning för att hela branschen ska nå dit. Inom branschen drivs projekt som kommer leda till materialutveckling som i sin tur kommer leda till en utsläppsneutral nyproduktion. Dock kommer det krävas hård styrning för att hela branschen ska nå målet.

4. Diskussion

4.1 Vilken/ vilka faktorer är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag?

För att sätta intervjurespondenternas svar i kontext med vad som återfanns i den vetenskapliga litteraturen har tabell 1 studerats och analyserats tillsammans med tabell 4 ovan. Framförallt har rad ett i tabell 4 används då den berör forskningsfråga ett, det vill säga vad som är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag.

Likt litteraturen var alla intervjurespondenter överens om det som är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus är material. Där även respondenterna, likt litteraturen, nämner betong som ett material med stor inneboende klimatbelastning. Till skillnad från litteraturen nämner intervjurespondenterna att även isolering och transport är faktorer som bidrar betydande till byggnadens koldioxidavtryck. Transport som faktor med betydande klimatpåverkan bekräftas även av Hong m.fl. (2015, 255, 257) och Toller m.fl. (2011, 398). Vidare är det även två respondenter som nämner att energianvändningen vid nyproduktion bidrar betydande till byggnaders klimatpåverkan. Detta tas även upp i den vetenskapliga litteraturen, där det beskrivs att val av energislag vid produktion av material och under produktionen av byggnaden kan spela en betydande roll för byggnadens klimatpåverkan. Vad som blir relevant att nämna gällande den svenska kontexten är Sveriges energimix. Den energimix som används i Sverige bestod år 2019 till största del av vattenkraft och kärnkraft (SCB 2020). Vilket kan anses vara en relativt ren el i avseende andel fossila bränslen (CO₂) och därmed blir klimatpåverkan låg. I och med detta kan klimatpåverkan från energianvändningen, om det antas röra sig om energi som tas från den svenska energimixen, betraktas som ringa i det stora hela.

Vad intervjurespondenterna inte nämner som har stort fokus i litteraturen är användningen av stål, framförallt armeringsjärn. Vad detta kan bero på är att majoriteten av den vetenskapliga litteraturens studier är genomförda på flerbostadshus. Flerbostadshus är i större utsträckning byggt med en betongklädd stålkonstruktion, jämfört med småhus som oftast är producerade med ett träskelett (träkonstruktion). Således blir andelen stål större för flerbostadshus och därigenom

ett väsentligt material att nämna gällande klimatpåverkan. Vilket det inte blir vid nyproduktion av småhus. Intressant är även då småhus framförallt endast använder betong i grunden är det ett material som, trots det är en så pass liten andel av den totala materialanvändningen, nämns som ett material med betydande klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus. En av de artiklar som involverades i studiens bakgrund och som är extra intressant för studiens syfte är Petrovic m.fl. artikel *Life cycle assessment of building materials for a single-family house in Sweden* från 2019. Artikeln är skriven i kontexten småhus i Sverige, där de har studerat ett noll-energihus beläget i dalarna. Vad även de kommer fram till är att det är materialen som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus och specificerar detta ytterligare till att det är grunden och byggkonstruktionen och dess innehållande betong som bidrar till den största delen av koldioxidavtrycket (Petrovic m.fl. 2019, 3551). Vad man kan utläsa är då trots att det endast är en mindre andel betong i småhus jämfört med flerbostadshus är detta material så pass klimatpåverkande att det trots liten andel är värt att nämna.

4.2 Hur kan klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus minskas?

För att vidare sätta intervjustudiens resultat i kontext med studiens bakgrund blir det intressant att studera de åtgärder som kan användas för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus. Här har rad två i tabell 4 satts i kontext med tabell 2, då det är dessa som berör forskningsfråga två. Tre av fem intervjurespondenter menar att det krävs strategiskt tänkande genom användning av LCA för att kunna identifiera utsläppstunga delar i nyproduktion och sedan åtgärda dessa. Även i den vetenskapliga litteraturen identifieras detta, att det finns mycket att vinna genom att använda sig av LCA redan i planering- och designsteget av ett nytt hus. Detta, likt intervjurespondenterna svar, för att kunna identifiera klimatpåverkande delar, så som materialval, för att sedan kunna ha möjlighet att göra val som resulterar i att byggnaden slutligen har en mindre klimatpåverkan. Vad två av intervjurespondenterna också menar är att det finns fördelar med att arbeta med så kallade low-hanging fruit, vilka är åtgärder som kan göras utan större omställningar. Exempel på detta kan vara bland annat att återanvända och minska användningen av förpackningsmaterial (emballage, plast) samt att förebygga eller energiåtervinna spill i produktionsanläggningar. En annan typ av low-hanging fruit som nämndes av två respondenter är att påverka sina kunder. Genom att redovisa vad olika tillval under produktionen bidrar med i form av CO₂-utsläpp kan kunden styras/ påverkas och välja material som har mindre inneboende klimatpåverkan. Det fanns även en intervjurespondent som menar att en åtgärd för att minska

klimatpåverkan vid nyproduktion är att använda sig av alternativa, mindre klimatpåverkande material. Respondenten ger dock inga förslag på sådana material. Vidare återfanns det också en åtgärd gällande att byta ut fordonsflottans drivmedel till sådana med mindre klimatpåverkan.

Vad som inte togs upp under intervjuerna, vilken är en central del av vad den vetenskapliga litteraturen menar är en åtgärd/ lösning för att minska byggnaders klimatpåverkan är att använda sig av träprodukter i större utsträckning. Det är inget som nämndes av någon respondent under intervjustudien. Vad detta beror på är antagligen differentieringen mellan syftet för majoriteten av den vetenskapliga litteraturen och kunskapsområdet hos intervjurespondenterna. Som tidigare nämnt är majoriteten av den vetenskapliga litteraturen baserad på studier på flerbostadshus, vilka i dagsläget inte i så stor utsträckning använder sig av träprodukter. Detta till skillnad från de företag som deltog i intervjustudien där alla producerar småhus med trästomme.

En slutsats man kan dra från både litteraturstudien och intervjustudien är att material (specifikt betong) är, enligt detta resultat, de mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus. Lösningar/ åtgärder som skulle kunna vara möjliga för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus skulle vara att i större utsträckning använda sig av LCA, vilket både bekräftas i den vetenskapliga litteraturen och i intervjustudien. Vad som då blir centralt och viktigt är att använda LCA redan i planering- och designsteget av en ny bostad. Eftersom att man då, redan från början, kan identifiera klimatpåverkande delar, exempelvis specifika material. För att sedan ha möjlighet att byta dessa till material med mindre klimatpåverkan som i slutändan resulterar i mindre totalt koldioxidavtryck för byggnaden.

Ytterligare något som tas upp i den vetenskapliga litteraturen är att en ökning av användandet av träprodukter vid en nyproduktion skulle minska byggnaden koldioxidavtryck. Om det finns en möjlighet att ersätta betong till träprodukter kommer detta generera till att byggnaden får ett betydligt mindre koldioxidavtryck.

4.3 Hur ska småhusbranschen nå utsläppsneutralitet till 2045?

Vad som kan utläsas från rad tre i tabell 4 ovan, rörande möjligheterna för utsläppsneutralitet och hur branschen ska nå dit 2045, är att svaren differentierar en del mellan de olika intervjurespondenterna. För att systematisera intervjurespondenternas svar, vilka i denna studie får representera branschens, gällande hur utsläppsneutralitet ska nås till år 2045 kan man dela in branschen i två läger. Dels en del av branschen som har en stark tro på branschen själv. Och dels

en del av branschen som tror det kommer krävas hård styrning, i form av administrativa styrmedel, för att lyckas nå en utsläppsneutral bransch till 2045.

Den del av branschen som har stark tro på branschen själv menar att det i dagsläget drivs många projekt/ initiativ inom branschen som i framtiden kommer leda till en utsläppsneutral nyproduktion av småhus. Vad denna del av branschen tror på är att de projekt och initiativ som branschen själva driver kommer leda till en utveckling av material och byggtekniker som i sin tur kommer leda till en utsläppsneutral nyproduktion av småhus i framtiden. Ytterligare menar denna del av branschen att den kunskap som behövs för att föra branschen framåt i en utsläppsneutral utveckling redan finns, inom branschen, och att det inte behövs någon hård styrning uppifrån för att lyckas med klimatmålet.

Ett extra intressant branschprojekt som nämndes flertalet gånger under intervjuerna var projektet *”Kliv på småhus – klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv”*. Kliv på småhus är ett projekt som handlar om att ta fram ett anpassat LCA-verktyg för småhus. Anledningen till projektet beskrivs till att vara att småhustillverkare allt mer ser vikten av att använda sig av ett livscykelperspektiv vid uppförande av nya hus. Varför detta har kommit upp på agendan hos småhustillverkare beskrivs till att vara kundkrav, strategiskt hållbarhetsarbete (där LCA kommer att fungera som beslutsmaterial) samt föreslagna framtida lagkrav (Borglund, E2B2 2020). Ytterligare beskrivs att det i dagsläget finns en låg kunskapsnivå gällande LCA hos småhustillverkare och detta uttrycks vara startskottet för projektet. Projektet beskrivs som en viktig del i att förstå omfattningen av småhus klimatpåverkan, genom ett livscykelperspektiv, och hjälpa till att ta fram struktur så att småhustillverkare i tidigt skede ska kunna identifiera åtgärder för att minska klimatpåverkan vid produktion av småhus idag och i framtiden (Borglund, E2B2 2020).

Vad den del av branschen som har stark tro på utveckling utan hård styrning menar är att projekt likt dessa samt projekt som påskyndar materialutveckling är det som kommer leda branschen åt rätt håll. Vilket i slutändan är utsläppsneutral nyproduktion av småhus.

Den del av branschen som menar att det krävs hård styrning, i form av administrativa styrmedel, för att lyckas nå en utsläppsneutral bransch till 2045 menar, olikt till den tidigare beskrivna delen, att det krävs hård styrning uppifrån för att lyckas nå målet. Vad som menas med administrativa styrmedel är styrning genom lagar, regleringar och normer för att nå den önskade utvecklingen (Naturvårdsverket 2020).

Vad som framkom under intervjuerna, med de aktörer som tror på hård styrning, var en tro på att lagstiftning, myndighetskrav och specifika byggregler med riktlinjer som hänvisar till hur en utsläppsneutral nyproduktion av småhus ska se ut kommer leda till måluppfyllnad. En lösning likt denna bekräftas även av Hong m.fl. (2015) som redovisar för att materialutveckling, användning av LCA och hård styrning kommer leda till att branschen i framtiden kommer nå klimatneutral

nyproduktion (Hong m.fl. 2015, 257). Förhoppningarna med en gemensam hård styrning för hela branschen är att detta ska leda till naturlig och för snabbad materialutveckling av utsläppsneutrala material. Vad som anses vara problemet med att använda ”gröna” (mer utsläppsneutrala) material idag är att dessa i dagsläget är för kostsamma och skulle inte vara lönsamma att använda ur ett konkurrensperspektiv. Eftersom användning av dessa material skulle leda till förhöjda slutpriser på huset. Genom en hårdare styrning av branschen skulle efterfrågan på utsläppsneutrala material öka vilket kommer leda till att materialutvecklingen kommer att snabbas på då marknaden beror på efterfrågan. Vidare finns det också en tro på att hård styrning skulle ena branschen och leda till att man får med alla aktörer i omställningen. Vad som kunde avläsas under intervjun med respondent 5 är att det finns en oro i att endast vissa delar av branschen kommer nå målet om utsläppsneutralitet om det inte finns någon tvingande styrning som får med alla.

Ett huvudsakligt argument till varför hård styrning med administrativa styrmedel skulle vara den bättre lösningen för att nå utsläppsneutralitet inom branschen styrks genom branschens omställning vid införandet lagen *SFS 2006:985 om energideklaration för byggnader*. År 2006 upprättades lag SFS 2006:985 om energideklaration för byggnader (SFS 2006:985) med huvudsyfte att vid ett införande av en obligatorisk energideklaration för byggnader främja en effektiv energianvändning och samtidigt säkerställa ett gott inomhusklimat i byggnader (Boverket 2019c). Vid införandet av energideklarationen var småhusbranschen tvungna att ställa om för att klara de framtagna energikraven. Det finns en tro att ett införande av lagstiftning gällande utsläppsneutral produktion av småhus skulle få samma resultat.

För att sammanfatta vad som genererades av intervjustudien är att två av respondenterna har en stark tro på branschen och att utsläppsneutralitet kommer nås utan hård styrning. Vidare återfanns två respondenter som har en stark tro på att det kommer krävas hård styrning, genom administrativa styrmedel, för att nå utsläppsneutralitet. Slutligen återfanns en respondent vars uppfattning gällande hur branschen ska nå utsläppsneutralitet är tudelad, dels har respondenten en stark tro på att branschen, genom egna branschprojekt och materialutveckling själva kommer lyckas utvecklas till utsläppsneutral. Dock tror respondenten att det kommer krävas hård styrning, i form av administrativa styrmedel, för att få med alla aktörer inom branschen. Denna farhåga gällande att få med hela branschen, alla småhusaktörer, mot målet till utsläppsneutralitet beskrivs av två aktörer under intervjustudien.

Vad som redan har hänt inom branschen och som även uppmuntrats av intervjurespondenterna är att regeringen avser att införa krav på att byggherren ska upprätta och lämna in en klimatdeklaration vid uppförande av ny byggnad från den 1 januari 2022. Införandet av denna nya lag, med nuvarande benämning *Klimatdeklaration för byggnader, Ds 2020:4* (Regeringen 2020), är ett steg i statens

styrning mot en minskad klimatpåverkan från byggnader. Vilket ska nås genom att en klimatdeklaration utförs och på så sätt synliggörs byggnaders klimatpåverkan (Boverket 2020b). Klimatdeklarationen kommer baseras på en typ av LCA där det ska finnas en redan utvecklad databas med relevant klimatdata som ska kunna användas för beräkningar av klimatpåverkan från byggnader genom ett livscykelperspektiv (ibid).

Vad man då kan dra för slutsats är att hård styrning är något som har fungerat innan, exempelvis vid energikraven, och blir även en åtgärd som man använder sig av nu, införande av klimatdeklaration, för att styra branschen mot utsläppsneutralitet. Detta genom en så kallad top-down approach, jämfört med vad en utveckling som sker utan hård styrning, där marknaden styr omställningen, som blir en så kallad bottom-up approach.

4.4 Generell diskussion

Vad man tydligt kan se är att det finns differentiering mellan de olika intervjurespondenterna. En generell slutsats som kan dras efter att ha analyserat deras intervju svar är att de olika respondenterna kan delas in i enlighet med E.M Rogers (2003) spridning av innovationsteorin (*Diffusion of innovation theory*) från 1962. Teorin är en av de äldsta teorierna inom samhällsvetenskapen och förklarar hur en idé och produkt (dvs. innovation) över tiden sprider sig, och får fäste, inom specifika grupper av eller individer i samhället (Rogers 2003, 162). Inom denna teori finns det en beskrivning om hur olika grupper inom samhället antar, adapterar till, den nya innovationen. Vad Rogers (2003) menar är att accepterandet och användningen av det nya inte sker samtidigt, utan snarare är en process där vissa människor är mer benägna att anta innovationen än andra. Det finns fem etablerade adaptionskategorier, dessa är:

- **Innovators** – vilken är den kategori människor som vill vara ledande och är mycket benägna att utveckla nya idéer och innovationer
 - **Early adopters** – den kategori människor som är medvetna om behovet av förändring och är mycket benägna att anta nya innovationer
 - **Early majority** – denna kategori människor antar nya innovationer före den genomsnittliga massan, men behöver bevis på att innovationen fungerar
 - **Late majority** – dessa människor är skeptiska till förändring och kommer bara anta en innovation efter det att den har prövats av den större massan
 - **Laggards (eftersläntare)** – den kategori människor som är bundna av traditioner och är mycket konservativa, de är skeptiska till förändring
- (Rogers 2003, 279)

Vad man skulle kunna säga är att den del av branschen som representeras i intervjustudien kan presenteras likt Rogers teori gällande adoptionsteorier. De intervjurespondenter som menar att utsläppsneutralitet kommer att nås utan hård styrning kan liknas med "innovators"/ "early adopters". Då denna del av branschen har sett behovet av utveckling mot utsläppsneutralitet, eftersom de är lyhörda gällande klimat- och samhällsutvecklingen samt att de har uppmärksammat sina kunders krav och intresse för hållbarhet. Den del av intervjurespondenterna som arbetar mest med utveckling mot utsläppsneutral nyproduktion av småhus är även de som angav att det finns grupper inom deras kunder som ställer krav på hållbara och utsläppsneutrala hus (se rad 7-8 i bilaga 2). Vad man då kan utläsa är att deras kunder är då kallade "early adopters" då de är intresserade av att bygga hus med ny teknik som drar ned byggnaders koldioxidavtryck. Genom att vara uppmärksamma på sina kunders efterfrågan har företagen valt att investera i utveckling och branschprojekt och på så sätt blivit en del av "innovators"-gruppen inom branschen.

För att ställa detta i kontrast med den andra delen av branschen som också representerades i studien kan man likna dessa till "late majority" och "laggards" (efterslätrare). Vad denna del av branschen tror kommer behövas för att utsläppsneutralitet ska nås till år 2045 är, som beskrivet ovan, införande av administrativa styrmedel. Vid ett införande av administrativt styrmedel kommer det ske en generell och stark styrning av branschen, där det kommer sättas standarder och riktlinjer för hur byggnader ska upprättas på ett utsläpps neutralt sätt. Detta kommer i sin tur leda till en materialutveckling och framtagning av hur utsläppsneutrala hus ska produceras. Genom detta kommer det redan finnas beprövade lösningar och material att använda, vilka tilltalar gruppen "late majority". Administrativa styrmedel kommer även tvinga "laggards" till förändring, vilka annars kan vara svåra att påverka. Gemensamt för den del av branschen som tror på att det krävs hård styrning för att nå klimatmålet är att de inte har uppfattat att det inte finns några direkt krav om hållbar nyproduktion från deras kunder.

Den uppfattning som genereras gällande småhusbranschen, efter denna analys, är att den idag är en relativt omogen och uppdelad bransch. Även då denna studie inte kan representera hela branschen har den skapat en överblick om hur det ser ut idag. Det finns stora differentieringar inom branschen gällande hur man arbetar mot utsläppsneutralitet och hur man anser att man ska nå dit. Det finns delar av branschen som menar att med en bottom-up approach kommer branschen lyckas nå klimatmålen, medens den andra delen av branschen menar att en top-down approach med hård styrning är lösningen. Om man ska vara helt krass kan en bottom-up approach potentiellt vara för optimistisk för att få genomslag inom branschen. Vilket också bekräftas av två respondenter då de uttrycker en oro gällande möjligheterna i att få med hela branschen på omställningen genom en bottom-up approach. Där specifikt en respondent tror att det kommer krävas en top-down approach för att alla ska lyckas nå utsläppsneutralitet. Vad som också kan

utläsas är att olika aktörer på marknaden attraherar olika kundgrupper. Företag som arbetar aktivt mot hållbar nyproduktion av småhus, vilket ofta leder till en högre slutkostnad på huset, attraherar "early adopters"-kunder vilka har en högre betalningsvilja och större intresse för hållbara hus. Genom detta ser dessa företag också behovet/ kundkraven med att fortsätta att utveckla sig mot en hållbar produktion. Dock blir motsatsen att de företag vars kunder endast väljer producent beroende på pris och inte har några direkta krav på hållbart byggande dras mot företag som arbetar på ett "business as usual"-sätt. Vilket kommer leda till att dessa företag framöver inte kommer uppleva några kundkrav på hållbart byggande och inte heller anamma den nya tekniken inom området då detta höjer priserna. En bottom-up approach kommer då inte fungera för det finns inte samma drivkrafter hos alla aktörer på marknaden. På grund av detta kommer det potentiellt krävas en top-down approach för att branschen tillsammans ska nå utsläppsneutralitet. Likt den top-down approach som ledde till införandet av lagen om energideklaration år 2006 som ledde till en produktion av mer energisnåla hus inom hela branschen. Vilken approach som är den "bästa" går inte att besvara, vidare kan det konstateras att det har identifierats problematik inom branschen då de inte är överens om vilken väg branschen borde gå.

Slutligen finns det en relevant aspekt att nämna och det är att en bransch styrs av marknads eftersökan och för att stärka ett hållbart samhälle, bör människor vara medvetna om de ekologiska effekterna av produkter och tjänster. Detta kan uppnås genom internalisering, då miljöeffekterna återspeglas i marknadspriserna. Vilket borde anammas inom småhussektorn.

4.5 Osäkerheter kring intervjustudien

Efter studiens slutförande blir det relevant att redovisa och diskutera studiens osäkerheter, speciellt gällande intervjustudien. Främst är det intressant att diskutera urvalet och de respondenter som ställde upp i intervjustudien.

Som beskrivet i kapitel 2.2 datainsamling tillfrågades tio företag för intervjustudien, vilka vid studiens genomförande ansågs vara de största småhustillverkarna i Sverige. Av dessa var det endast fem företag som valde att delta. Det är viktigt att ha i åtanke vilken typ av företag som tenderar att svara och del av branschen som ofta inte representeras.

Resultatet för studien hade blivit mer robust med fler respondenter, vidare återfinns en intressant spridning av intervjurespondenternas svar vilket skapar en diskussion och analys av ämnet som kan återspegla den potentiella spridning som finns inom branschen. Således blir resultatet och slutsatsen för studien endast en presentation över tendenserna som kan återfinnas inom branschen, snarare än något representativt.

Vidare finns det också osäkerheter gällande intervjustudiens tillvägagångssätt. Syftet med intervjustudien var att göra en informationsundersökning där intervjurespondenternas svar blir vittnen till hur verkligheten är utformad. Metoden som användes var en semi-strukturerad intervjustudie. Både fördel och problematik med denna metod är att intervjuprocessen blir flexibel och personen som håller intervjun kan ställa följdfrågor och respondenten har möjlighet att vidare beskriva och utveckla sina svar. Detta kan leda till att vissa intervjuer blir mer ingående och beskrivande jämfört med andra, som i sin tur kan leda till en icke-representativ bild av verkligheten.

Vidare är det också väsentligt att diskutera intervjuguiden (se bilaga 1) och den potentiella förekomsten av ledande frågor. Vid förekomst av ledande frågor finns det risk att intervjurespondenternas svar snarare blir det som de tror förväntas av dem snarare än vad som är verkligheten. Även då intervjuguiden och dess innehållande frågor reviderades och granskades under flera led går det inte att utesluta att det inte fanns någon förekomst av ledande frågor eller följdfrågor under de hållna intervjuerna.

4.6 Förslag på vidare forskning

Vad som är viktigt att komma ihåg är att den genomförda studien endast skrapar på ytan inom ämnet om utsläppsneutralitet i småhusbranschen. Ämnet utgör ett forskningsområde under utveckling och det finns flera områden inom ämnet som kräver vidare forskning. Nedan återfinns förslag på ämnen som kan vara intressanta att forskas vidare på.

Som identifierat i studien är material det som är de mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus, speciellt betong. Vidare hade de då varit intressant att bedriva studier på material som kan ersätta betong i småhus, vilket då kommer leda till mindre klimatpåverkan. Vidare finns det även utrymme inom forskningen att forska på nya material som kan användas vid nyproduktion av småhus. Detta behov återfanns under intervjustudiens då flertalet respondenter identifierad problematiken om att det idag inte finns tillräckligt bra alternativa (mindre utsläppskrävande) material utifrån ett kvalitativperspektiv samt ett ekonomiskt perspektiv. Då material som idag anses vara mindre klimatpåverkande inte används på grund av dess höga kostnad eller bristande kvalitet jämfört med dagens konventionella material.

Vad som även identifierades i studien att kartläggningen endast baseras på intervjurespondenternas uppfattningar om vad som är mest klimatpåverkande vid nyproduktion och inte faktiska siffror. Vilket leder till att det finns mervärde i att

genomföra LCA utvärderingar på diverse småhus för att kunna identifiera klimatpåverkande faktorer vilka grundas i matematiskt uträknade utsläpp.

Slutligen är det också intressant att vidare studera lagförslaget *Ds 2020:4, klimatdeklaration för byggnader*. Vilket är de steg som staten har tagit i styrningen mot minskad klimatpåverkan av byggnader. Vad som vore intressant är att utvärdera lagförslaget och se hur styrningen ska gå till, om det kommer fungera som tillräcklig styrning eller om det krävs ytterligare styrning för att nå utsläppsneutralitet till 2045.

5. Slutsats

Studiens syfte var att göra en kartläggning över vad som är mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag, vad som kan göras för att minska klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus samt hur småhusbranschen ska nå utsläppsneutralitet till 2045. Genom intervjuer med aktörer inom branschen framkom att det är material som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag.

Vad både branschen och den vetenskapliga litteraturen inom ämnet menar att det material som är mest klimatpåverkande är betong. Ytterligare menar litteraturen att stål också har en betydande inverkan på husets totala klimatavtryck. Denna aspekt togs inte upp av någon av respondenterna. Vad de istället menar är klimatpåverkande vid nyproduktion är isoleringen och transporten av materialet, samt energianvändningen vid produktionen.

Åtgärder för att minska klimatpåverkan från byggnaden framkom till att vara användning av LCA. Både litteraturen och intervjurespondenterna påpekade vikten av att använda sig av LCA redan i planering- och designsteget av ett nytt småhus. Detta för att kunna identifiera klimatpåverkande delar t.ex. materialval. Med informationen från LCA:n har man sedan möjlighet att förändra materialval för att i slutändan kunna minska byggnadens totala klimatpåverkan. Två av intervjurespondenterna förklarar även vikten av använda sig av så kallade "low-hanging fruit", vilket är åtgärder som inte kräver större omställningar. Exempel på sådana åtgärder identifierades till att vara mer effektiv materialanvändning, undvika förekomsten av spill, samt minskande av förpackningsmaterial. Den vetenskapliga litteraturen menar även att för att minska en byggnads klimatpåverkan kan en lösning vara att öka andelen träprodukter.

Hur småhusbranschen ska nå utsläppsneutralitet till 2045 blir snarare spekulationer än direkta svar, de olika intervjurespondenterna har olika syn på hur detta ska gå till. En del av respondenterna har en stark tro på att branschen själv kommer utvecklas till utsläppsneutral. De andra tror att det kommer krävas hård styrning och införande av administrativa styrmedel i form av lagstiftning, myndighetskrav samt byggregler och riktlinjer för att nå utsläppsneutralitet inom branschen.

Vad man framförallt kan utläsa från studien är att branschen är medveten om vilka aspekter som har störst klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus. Vidare finns det problematik i hur man ska minska dessa klimatpåverkande faktorer. Det finns en medvetenhet inom branschen att strategiskt planerande i form av LCA kan

vara lösningen för att undvika utsläppsgenererande material men dessa lösningar används inte i tillräckligt stor utsträckning idag. Vidare är branschen inte enig om vad som krävs för att nå det övergripande klimatmålet om utsläppsneutralitet till 2045. Detta eftersom det både finns en stark tro på att branschen själva kommer klara målet samt att det finns en stark tro på att branschen behöver hård styrning, i form av administrativa styrmedel. Vad man är enig om är att det är material som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus, specifikt betong. Samt att det krävs en utveckling av material för att i framtiden kunna producera småhus utsläppsneutralt.

Med studien har det framkommit att branschen behöver mer stöd för att ta fram klimatneutrala material och byggnadssätt. Utan något yttre stöd riskeras möjligheterna att uppnå klimatneutralitet till 2045 inom småhusbranschen. Med detta tar jag avstamp till dess att vidare forskning visar motsatsen.

Tack

Det finns flera personer som jag vill tacka för deras bidrag till denna uppsats. Till att börja med vill jag tacka min handledare Stefan Olander, vid avdelningen för byggproduktion på LTH i Lund, för inspiration och handledning av uppsatsen. Vidare vill jag tacka samtliga respondenter som deltagit i studien, vars tid och kompetens inom småhusbranschen har lagt grunden för studiens resultat. Jag vill även rikta ett stort tack till mina fantastiska klasskamrater Lotta Nyman och Felix Sunesson som under hela uppsatsen har funnits vid min sida och stöttat, peppat och kommit med kloka idéer när det har behövts. Sist men inte minst vill jag tacka mig själv för min uthållighet och kämpaglöd som har hjälpt mig igenom sex år på universitetet.

Lund, 2020

Hanna Wadsten

Referenser

Lagrum:

- Regeringen. (2020). *Klimatdeklaration för byggnader, Ds 2020:4*. Hämtad Maj, 14, 2020, från <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2020/02/ds-20204/>
- SFS 2006:985. *Lag om energideklaration för byggnader*. Infrastruktursdepartementet RSED E. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006985-om-energideklaration-for_sfs-2006-985
- SFS 1995:1554. *Årsredovisningslag*. Justitiedepartementet L 1. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/arsredovisningslag-19951554_sfs-1995-1554

Övriga källor:

- Borglund, A-S. (2020, Januari 24). "Klivpå småhus – klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv". E2B2. <https://www.e2b2.se/forskningsprojekt-i-e2b2/byggprocessen/klivpaa-smaahus/>
- Boverket. (2019c). *Energideklaration – bakgrund och vem gör vad*. Hämtad Maj 8, 2020, från <https://www.boverket.se/sv/energideklaration/energideklaration/bakgrund/>
- Boverket. (2019a). *Indikatorer med byggprognos*. Hämtad Januari 24, 2020, från <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/bostadsmarknad/bostadsmarknaden/indikatorer/>
- Boverket. (2019b). *Introduktion till livscykelanalys (LCA)*. Hämtad Maj 8, 2020, från <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/introduktion-till-livscykelanalys-lca/>
- Boverket. (2020a). *Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn*. Hämtad Januari 24, 2020, från <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/>
- Boverket (2020b). *Klimatdeklaration vid uppförande av byggnad*. Hämtad Maj, 12, 2020, från <https://www.boverket.se/sv/byggande/uppdrag/klimatdeklaration/>
- Bribián, I. Z., Capilla, A. V., & Usón, A. A. (2011). Life cycle assessment of building materials: Comparative analysis of energy and environmental impacts and

- evaluation of the eco-efficiency improvement potential. *Building and environment*, 46(5), 1133-1140.
- Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder* (3 uppl.). Liber.
- Crawford, R. (2011). *Life cycle assessment in the built environment*. Routledge.
- Dong, Y. H., & Ng, S. T. (2015). A life cycle assessment model for evaluating the environmental impacts of building construction in Hong Kong. *Building and Environment*, 89, 183-191.
- Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H., Towns, A., & Wängnerud, L. (2017). *Metodpraktikan. Konsten att studera samhälle, individ och marknad* (5 uppl.). Wolters Kluwer.
- Fossilfritt Sverige. (2018). *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft - Bygg- och anläggningssektorn*. Hämtad Januari 24, 2020, från <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/>
- Hong, J., Shen, G. Q., Feng, Y., Lau, W. S. T., & Mao, C. (2015). Greenhouse gas emissions during the construction phase of a building: a case study in China. *Journal of cleaner production*, 103, 249-259.
- IVA. (2014). *Klimatpåverkan från byggprocessen—En rapport från IVA och Sveriges Byggindustrier*. Kungl. Stockholm: Ingenjörsvetenskapsakademien. ISBN: 978-91-7082-883-6
- Jernkontoret. (2018). *Klimatfärdplan – För en fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige*. Jernkontoret. ISBN 978-91-982397-2-0
- Klimatpolitiska rådet. (2020). *Vårt uppdrag*. Hämtad Maj 18, 2020, från <https://www.klimatpolitiskaradet.se/uppdrag/>
- Lavagna, M., Baldassarri, C., Campioli, A., Giorgi, S., Dalla Valle, A., Castellani, V., & Sala, S. (2018). Benchmarks for environmental impact of housing in Europe: Definition of archetypes and LCA of the residential building stock. *Building and Environment*, 145, 260-275.
- Löfgren, K. (2013). *Qualitative analysis of interview data: A step-by-step guide*. Video Presentation. Sweden.
- Naturvårdsverket. (2019a). *Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk*. Hämtad Maj 18, 2020, från <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhall/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Klimat/Sveriges-klimatlag-och-klimatpolitiska-ramverk/>
- Naturvårdsverket. (2019c). *Utsläpp av växthusgaser från industrin*. Hämtad Februari 19, 2020, från <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-industrin/>
- Naturvårdsverket. (2019b). *Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter*. Hämtad Februari 19, 2020, från <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>
- Naturvårdsverket. (2020). *Styrmedel för att förändra val och beslut som orsakar miljöproblem*. Hämtad Maj 6, 2020, från <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i->

miljoarbetet/Vagledning/Samhallsekonomisk-konsekvensanalys/Hur-losa-miljoproblem/Utforligare-stod/Styrmedel/

- Pacheco-Torres, R., Jadraque, E., Roldán-Fontana, J., & Ordóñez, J. (2014). Analysis of CO2 emissions in the construction phase of single-family detached houses. *Sustainable cities and society*, 12, 63-68.
- Peñaloza, D., Norén, J., & Eriksson, P. E. (2013). Life cycle assessment of different building systems: The Wälludden case study. *SP Technical Research Institute of Sweden*. ISBN: 978-91-87017-91-9
- Petrovic, B., Myhren, J. A., Zhang, X., Wallhagen, M., & Eriksson, O. (2019). Life cycle assessment of building materials for a single-family house in Sweden. *In Energy Procedia*, 158, 3547-3552.
- Ridley, D. (2012). *The literature review: A step-by-step guide for students*. Sage.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5 uppl.). Free press.
- SCB. (2020). *Elförsörjning 2019*. Hämtad April 16, 2020, från <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/manatlig-elstatistik-och-byten-av-elleverantor/pong/tabell-och-diagram/elforsorjning/>
- Sinha, R., Lennartsson, M., & Frostell, B. (2016). Environmental footprint assessment of building structures: A comparative study. *Building and Environment*, 104, 162-171.
- Svensk Betong. (2017). *Betong och klimat*. Hämtad Maj, 5, 2020, från <https://www.svenskbetong.se/klimatrapport>
- Toller, S., Wadeskog, A., Finnveden, G., Malmqvist, T., & Carlsson, A. (2011). Energy use and environmental impacts of the Swedish building and real estate management sector. *Journal of Industrial Ecology*, 15(3), 394-404.

Bilagor

Bilaga 1

Nedan återfinns den intervjuguide som användes under intervjustudien.

Personligt

1. **Namn, titel, arbetsroll, hur länge har du haft nuvarande arbetsroll?**

Information

2. **Berätta lite om företaget och den verksamhet ni bedriver. Hur länge har ni varit verksamma?**
3. **Kan du beskriva er process – från ide till färdigt hus? Vilka olika sorters hus bygger ni? Vilka hus är populärast? (trä/sten)**
 - a. Gjuter de platta eller endast stommen av hus?
 - b. Vad använder ni för material?
 - i. Vart kommer materialet ifrån?
4. **Hur arbetar ni idag för att minska er klimatpåverkan?**
 - a. Vilka möjligheter ser ni med att arbeta med miljö/ hållbarhets frågor?
5. **Vad anser du/ ni är de mest klimatpåverkande aspekten vid nyproduktion av småhus?** (om inga bra svar kommer fram kan nedanstående hjälppunkter användas)
 - a. Material?
 - i. Specifikt material?
 - ii. Återvunnet material?
 - b. Energianvändning
 - c. Design/ utformning av byggnaden?

- i. Går det att utsläppsminska genom design/ LCA?
 - d. Annat?
 - 6. På vilket sätt kan klimatpåverkande effekter av småhusbyggande minskas?
 - 7. På vilket sätt har kundernas intresse ökat för att bygga mer hållbart/miljövänligt?
 - a. Varför/ Varför inte?
 - 8. Vilka miljö-/ hållbarhetskrav ställer era kunder på er som producentföretag?
 - 9. Vilka miljökrav skulle ni vilja att era kunder ställde på er som produktionsföretag?
 - 10. Är det något specifikt som behöver hända för att branschen ska nå utsläppsneutralitet?
 - a. Lagstiftning?
 - b. Kunskap?
 - c. Materialutveckling?
 - d. Kundpåverkan?
 - 11. Anser du att det är möjligt att nyproducera utsläppsneutralt?
 - a. Möjligheter/ hinder att kunna producera utsläppsneutralt?

Bilaga 2

Nedan återfinns intervjurespondenternas svar på respektive fråga.

Tabell 9

Sammanställning av intervjurespondenternas svar under intervjustudien, vissa svar har anonymiserats på grund av att respondenterna var anonyma under studien.

Fråga	Respondent 1	Respondent 2	Respondent 3	Respondent 4	Respondent 5
1	<i>Svaret har anonymiserats</i>	<i>Svaret har anonymiserats</i>	<i>Svaret har anonymiserats</i>	<i>Svaret har anonymiserats</i>	<i>Svaret har anonymiserats</i>
2	Grundades för ca.30 år sedan, vi har alltid haft fokus konsument. Vårt hållbarhetsinitiativ startade 2018 och återfinns i vår affärsplan för 2020. Vårt mål med vårt hållbarhetsarbete är att ha hållbarhet som bas, vi arbetar mycket med omvärldsanalys och försöker vara först på bollen och agera trendsättare inom branschen.	Grundades för ca.30 år sedan, vi är ett företag som arbetar med hela processen. Från skog till färdigt hus, vi producerar de större delarna av våra hus i vår egen produktionsfabrik och dessa sätta senare ihop uta på tomten. Vi anser att vi skapar hem och därigenom erbjuder vi stor variation så husen kan passa våra kunder stil så att de kan kännas personliga.	Grundades för ca.75 år sedan, arbetar aktivt för att ha lägsta priset på marknaden.	Varit aktiva i 70 år, vi arbetar aktivt för att bygga de hus våra kunder vill ha. Vilket betyder att vi gärna ser att våra kunder alternerar våra husmodeller för att skapa något som de vill ha och som de kommer trivas i.	Vi har närmare 90 års erfarenhet inom branschen och har redan från början arbetat med att möta våra kunder för att bygga så personliga hur som möjligt.
3	Vi producerar och dirsturberar både trä- och stenhus, vilka vi kan leverera som färdiga villabyggsatser samt som nyckelfärdiga hus om köparen önskar helentrepnad. Vår vanligaste husmodell är trähus, stenhusen svara för ungefär en procent av vår totala försäljning per år. Vi ansvara inte för grunden men kan bli något som vi fixar för kunder som beställer helentrepnad. Vi använder oss endast av svenska leverantörer, dock har vi ingen koll på vart vårt material är producerat.	Alla våra hus byggs med trästomme och husets fasad kan väljas utifrån tycke och smak. Vi använder oss endast av utvalda kvalitetsleverantörer och vi har höga krav på de som levererar varor till oss. Därigenom är alla material som vi använder oss av, av högsta kvalitet. Vi ansvarar inte för plattan som huset byggs på utan detta har vi outsourcat.	Producerar och säljer färdigmonterade trähus med trästomme. Husen producerar vi vår egen fabrik med eget sågverk. Vi producerar allt förutom grunden. Gällande vårt material arbetar vi endast med närproducerad gran (från en 12 mils radie) och försöker arbeta med närproducerade produkter för att hålla transportkostnaderna nere.	Vi har flera färdiga husmodeller som kunder, om de vill, får omarbeta och modifiera efter egna preferenser. Alla våra hus har trästomme men fasaden är valbar och kan vara i trä eller sten. Det finns även flera alternativ för vad man vill ha för tak och massa andra val. Vi erbjuder både helentrepnad eller halventrepnad eller andra lösningar som passar vårda kunder. Vårt material kommer huvudsakligen från svenska leverantörer men vi har inte full koll på vart allt är tillverkat, det är inte heller något vi har begärt.	Vi arbetar aktivt med våra kunder, vi vill att det ska kännas som en gemensam resa där vi tillsammans bygger deras drömhush. Alla våra hus baseras på trästomme och det finns flera alternativ man kan välja till fasaden. Vi prefabricerar de yttre delarna till husen i vår egen produktionsfabrik för att sedan på plats bygga innerväggar, golv och diverse inredning på plats. Vi producerar så kallade modulhus. Vi använder oss endast av nordiska leverantörer, detta har vi valt att göra för att minska klimatpåverkan från transporter.

4	<p>Vi arbetar aktivt med att minska vår klimatpåverkan, dels är vi med och driver olika branchprojekt så som BESMÅ och KlivPå Småhus. Vilka är projekt som driver arbetet med klimatneutralitet och energieffektivisering framåt, vidare sprider även dessa projekt information om klimatpåverkan inom branschen något som vi anser är viktigt. Vi har även ett projekt med Länsförsäkringar där vi har tagit fram och byggt Dalavillan som är en brand, inbrotts och vattenskadesäkert hus och målet var att göra så lite negativ inverkan på miljön som möjligt. Vi arbetar även aktivt med att försöka ta fram material som har mindre klimatpåverkan, exempelvis gällande isolering där vi har kommit fram till att cellulosa är bättre för miljön. Vi driver även projekt inom taktäckning och solceller där vi kommit fram att installation av solceller blir ett ± 0 för klimatet.</p>	<p>Vi arbetar aktivt med att minska vår klimatpåverkan, vi arbetar från det lilla till de stora. I vår produktionsfabrik arbetar vi med att minska spill och där spill uppstår är vi noga med att ta tillvara på detta genom energiåtervinning. Vidare arbetar vi aktivt med att minska vår klimatpåverkan gällande våra transporter, där vi har bytt drivmedel till mer miljövänliga. Vidare är vi delaktiga i branschprojektet KlivPå Småhus. Vidare arbetar vi med våra leverantörer för att ta fram mer hållbara material för framtida nyproduktioner. Vi tror också att det är viktigt att påverka våra kunder att fatta smarta val vid inredning och tillval till våra hus och arbetar aktivt med att erbjuda, guida och pusha våra kunder att ta bra beslut gällande dessa material och produkter.</p>	<p>Vi arbetar idag främst med low-hanging fruit, det vill säga att försöka minska vår klimatpåverkan med små medel. Vi arbetar aktivt med att hålla nere spill inom vår produktionsfabrik, vidare arbetar vi aktivt med att minska vår användning av emballage (plast).</p>	<p>I dagsläget arbetar vi med våra transporter och försöker i så stor mån som möjligt byta ut våra drivmedel för att minska klimatpåverkan, ytterligare arbetar vi med ett miljöcertifieringssystem som beräknar byggnaders miljöbelastning (CO₂-utsläpp). Detta har varit huvudfokus hos oss de senaste 2 åren. Detta miljöbelastningssystem är en form av LCA som vi själva har designat, dock anser jag att den inte används på rätt sätt, man skulle kunna använda LCA för att identifiera klimatpåverkande delar av en nyproduktion men i dagsläget används den endast för att räkna ut klimatbelastningen av byggnaden.</p>	<p>Vi arbetar aktivt med vårt hållbarhetsarbete, dels redovisar vi vårt arbete i en hållbarhetsrapport och vidare är vi också certifierade enligt ISO 14001. Vidare arbetar vi mycket med att producera energisnåla hus, för att få ned klimatpåverkan när huset är färdigt. Vidare arbetar vi mycket med att få ned vår energianvändning i vår produktionsanläggning, vi arbetar också med att ta hand om spill från produktionen och återanvänder detta till energiframställning. Vad vi också skriver i vår hållbarhetsrapport är att vi arbetar aktivt med att få våra kunder att göra smarta val när det gäller tillval till husen. Vi rekommenderar snålspolande munstycken, vattensparande wc och energieffektiva tvättmaskiner och torktumlare.</p>
5	<p>Det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus är materialen, där grunden och dess betong samt isoleringen sticker ut.</p>	<p>Jag vill anse att det är just materialen som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus idag. Grunden (och således dess innehållande av betong) bidrar med mycket CO₂-utsläpp.</p>	<p>Grunden (och därigenom användningen av betong) är definitivt mest klimatpåverkande, även de transporter som sker är klimatpåverkande.</p>	<p>Genom vårt miljöbelastningssystem har vi identifierat att det är material som är det mest klimatpåverkande vid nyproduktion. Vidare är också energianvändningen klimatpåverkande. Vi har egentligen ingen kontroll över hur mycket energi som går åt vid en nyproduktion och jag tror</p>	<p>Det mest klimatpåverkande vid nyproduktion av småhus är materialen och energianvändningen.</p>

			att man kan spara in på klimatet om man fick kontroll på hur mycket energi som går åt ute på byggsplatsen och sedan sätter in åtgärder för att minska energianvändningen. Dock har vi inte några krav på våra underentreprenörer att de ska arbeta energieffektivt vilket leder till att vi inte har någon direkt koll.		
6	Genom att använda LCA redan från början kan klimatpåverkande delar av nyproduktion identifieras och på så sätt kan de sedan åtgärdas. Jag har en förhoppning om att i framtiden när man ska välja hus på vår hemsida kommer det finnas en liten tabell som räknar ihop CO ₂ -ekvivalenter ihop med pris för olika produkter/material så att man kan hjälpa kunden i att fatta bättre beslut för både klimatet och plånboken.	Genom vår medverkan i Klivpå Småhus har vi en förståelse om att LCA är ett bra verktyg för att identifiera och på sådan sätt kunna åtgärda material som är klimatpåverkande. Jag tror att vid ett utökad användande av LCA redan vid design-/konstruktionssteget och vid införandet av den nya lagstiftningen gällande klimatdeklaration av nyproduktion kan man minska klimatpåverkan av småhus.	Vidare arbete med "low-hanging fruit" samt vidare arbete med att minska klimatpåverkan vid transporter.	Jag tror att vi kan minska vår klimatpåverkan vid nyproduktion av småhus genom att använda LCA på annorlunda sätt än vad vi gör idag. Om vi skulle använda LCA för att identifiera klimattunga material och aktiviteter skulle vi kunna minska klimatpåverkan.	Eftersom de mest klimatpåverkande vid nyproduktion är energianvändning och material tror vi att det finns mycket att vinna på att bygga mer energieffektiva hus samt att välja material som har mindre klimatbelastning.
7	Det finns intresse från kunderna, många vill bygga mer energisnålt för att spara pengar. Dessutom finns det kunder, som vi kan kalla early adopters, som är intresserade av att veta husets klimatpåverkan. Dessa kunder är insatta i ämnet och är medvetna av vad olika material har för klimatpåverkan. Vi ser en trend av att dessa kunder kommer öka framöver och därigenom arbetar vi aktivt med att minska klimatpåverkan från våra hus så att vi kan möta dessa kunder.	Vi ser att det finns intresse hos våra kunder att bygga mer hållbart, vår profil inom marknaden anser vi att både vi och våra kunder har en profil som går hand i hand med utvecklingen mot ett hållbarare samhälle.	Vi har sett att det finns ett ökande intresse hos våra kunder, men det är inte så pass stort att det har förändrat vår produktion.	Vad vi kan se finns det intresse hos våra kundgrupper att bygga mer miljövänligt. Vi delar in våra konsumenter i två kategorier, dels "professionella beställare" där det är ett företag som köper flera hus för att bygga upp ett samhälle. Samt slutkonsumenter som endast köper enskilda hus för eget bruk. De professionella beställarna har ett intresse av att veta miljöbelastningen av huset, därav har vi tagit fram vårt miljöcertifieringssystem. Slutkonsumenterna	Vi ser att det finns intresse hos våra kunder att bygga mer hållbart, vidare beror detta mycket på vad som finns att vinna i plånboken. Energieffektivisering genererar ofta att man sparar pengar och detta är något som många kunder efterfrågar. Vi är noga med att bevaka vår omvärld och genom detta så ser vi att det finns ett ökande intresse för hållbarhet inom byggbranschen vilken vi vill arbeta vidare med.

			däremot är intresserad av de olika materialens egenskaper och är intresserade av hur olika material (innehållande diverse kemikalier) påverkar omgivningen. Vi ser verkligen en trend inom detta och det finns intresse av veta hur ens hus påverkar ens närmiljö.		
8	I dagsläget ser vi inte att kunder ställer några specifika krav, utan vi ser det som att vi måste tala om för kunden vad deras val leder till, vad det gäller klimatpåverkan. Jag tror det är svårt för kunder att ställa krav på oss i dagsläget.	Det är svårt att svara på den frågan, specifika krav kan jag inte tydligt uttrycka. Det finns alltid krav på energisnåla hus. Vidare vill vi hjälpa våra kunder att ha ett genomgående hållbarhetstänk efter det att huset står klart. Vår ambition är att vi bygger hållbara hem och vill fortsatt bidra till ett hållbart samhälle.	Vi ser inte att kunder ställer några specifika krav.	Vi ser mest att det är de professionella beställarna som ställer krav på oss, fast dessa krav handlar mer om att vi ska kunna ge en miljödeklaration för våra byggnader istället för att kanske bygga de mest klimatneutrala.	Vi ser att våra kunder ställer krav på oss att leverera energieffektiva hus som kan hålla länge. Mer specifika miljö-hållbarhetskrav har jag svårt att svara på.
9	Vi hade gärna sett att våra kunder ställer mer krav på branschen för att påskynda utvecklingen, men som sagt tror jag det är svårt för kunder att ställa krav idag så det finns okunskap hos kunder inom området. Det är vi som är experter och det är vår uppgift att guida kunden till ”rätt” val gällande nyproduktion, materialval och klimatpåverkan. Därför tror jag att om vi kan utveckla den tabell som jag pratade om innan kan vi hjälpa kunder i att fatta bättre val vid småhusbyggande.	Jag tror det kan vara svårt för kunder att egentligen ställa krav, de söker sig till den hustillverkare som de känner passar deras profil bäst. Vad man kanske generellt skulle vilja se är att det skapas ett större intresse för hållbart byggande hos privatpersoner så detta sätter mer press på branschen.	Ingen åsikt.	Vi ser att det idag är pengar som styr, genom detta är det svårt att tillförse våra kunder mer miljövänliga material då dessa i dagsläget är dyrare. Kraven kanske skulle kunna vara att mer slutkonsumenter hade krav på miljödeklaration också.	På något sätt är det marknaden som styr och om våra kunder har mer specifika krav hade det gett oss en tydligare riktlinje mot vart vi ska arbeta.
10	Jag tror att införandet av den kommande lagstiftning om klimatdeklaration kommer att leda till en större kunskap inom branschen	Då vi är engagerade inom branschprojekt tror jag införandet av klimatdeklaration kommer vara ett bra verktyg att leda branschen	För att branschen ska nå utsläppsneutralitet kommer det krävas materialutveckling, vilken inte ligger på vårt bord. Vidare är det viktigt med	Jag tror att det behövs införande av lagar och byggregler för att branschen ska nå utsläppsneutralitet till 2045. Vad som också	Målet gällande utsläppsneutralitet är väldigt spännande, vi ser genom vår omvärldsanalys och vårt arbete med de globala

<p>som kommer hjälpa till på vägen till utsläppsneutralitet. Vidare så tror jag att vi inom branschen har stor kunskap och vi är engagerade och vi är på eget initiativ på väg till utsläppsneutralitet, det finns mycket kunskap inom branschen och genom detta är vi på god väg. Det som behöver hända är materialutveckling, vilket det inom branschen drivs många projekt inom. Exempelvis drivs det projekt inom cellulosaisolering och betong. Detta för att vi ska kunna nå utsläppsneutralitet i framtiden.</p>	<p>in på vägen mot utsläppsneutral byggande. Jag tror inte att det nödvändigtvis behövs mer lagstiftning utan att branschen är på väg själva. Det drivs många projekt gällande uppkomst av utsläppsneutrala material vilket kommer leda till att branschen i framtiden kommer bli utsläppsneutral.</p>	<p>myndighetskrav och att det inte finns några kommuntolkningar av myndighetskrav. Specifikt inom transport-delen, där olika kommuntolkningar ställer till problematik när man bygger hus över kommungränser.</p>	<p>krävs är en materialutveckling, i dagsläget är ”miljövänliga” material dyra och det blir inte konkurrenskraftigt att använda dessa vid nyproduktion. Om det finns lagkrav som kräver att dessa material ska användas kommer det inte bli någon konkurrensfråga då alla kommer behöva höja priserna men idag blir det inte ekonomiskt eller bra ur en konkurrenssituation att använda dessa material. Vidare krävs det en utveckling av byggteknik och återanvändning av material.</p>	<p>målen att det är ett tåg vi måste hoppa på nu. Vi är tillsammans med andra aktörer på marknaden involverade i olika branschprojekt, så som BESMÅ och Kliv på Småhus där det drivs forskning inom framtida, och där igenom miljövänligare, produktion av småhus. Vidare tycker jag att vid införandet av lagstiftningen som bestämde att stora företag ska hållbarhetsredovisa ledde till att vi fick en större förståelse för vad vår verksamhet bidrar med. Framtida lagstiftning kanske skulle kunna bidra till samma sak, att det skapar en förståelse om hur vi ska producera småhus utsläppsneutralt i framtiden. Å andra sidan är branschen också på väg genom våra branschprojekt.</p>
<p>11 Jag anser absolut att det är möjligt att nyproducera utsläppsneutralt, vi driver själva projekt inom utsläppsneutrala småhus. Vår plan är att inom 3 år producera vårt första utsläppsneutrala hus och vi tror att dessa hus kan levereras till kund inom 10 år.</p>	<p>Det är absolut möjligt med en utsläppsneutral nyproduktion i framtiden. Branschen är redan på väg dit, det handlar nog egentligen bara om att få med alla aktörer.</p>	<p>Om det finns myndighetskrav som strävar mot utsläppsneutralitet tror jag det är möjligt. Det är viktigt att alla strävar åt samma håll, om hela kedjan är med (myndighetskrav, kommuntolkningar och materialproducenter) kommer det förhoppningsvis bli möjligt.</p>	<p>Jag tror absolut det är möjligt om vi får till lagstiftning och byggregler som reglerar och specificerar hur man ska bygga utsläppsneutralt. Vidare krävs det också materialutveckling. Samtidigt tror jag också att det krävs en omställning inom hela samhället för att nå utsläppsneutralitet på det stora hela. Idag renoveras delar av hus tidigare än vad som behövs för att man vill förnya sitt hem, detta är inte heller hållbart då fungerande delar byts ut och kasseras innan de</p>	<p>Jag tror absolut det är möjligt, som sagt drivs det mycket projekt inom branschen, vidare kanske också lagstiftning varit en bra del. Då det hade funnits riktlinjer om hur det ska gå till.</p>

			<p>är helt uttjänade. För att klara av utsläppsneutralitet måste vi antingen sluta med detta eller komma på ett sätt där man kan byta ut och återinstallera delen för att inte slösa på resurser.</p>	
--	--	--	---	--



LUNDS
UNIVERSITET

WWW.CEC.LU.SE
WWW.LU.SE

Lunds universitet

Miljövetenskaplig utbildning
Centrum för miljö- och
klimatforskning
Ekologihuset
223 62 Lund