



Kommunikation och klimatpåverkan vid nybyggnation i Sverige

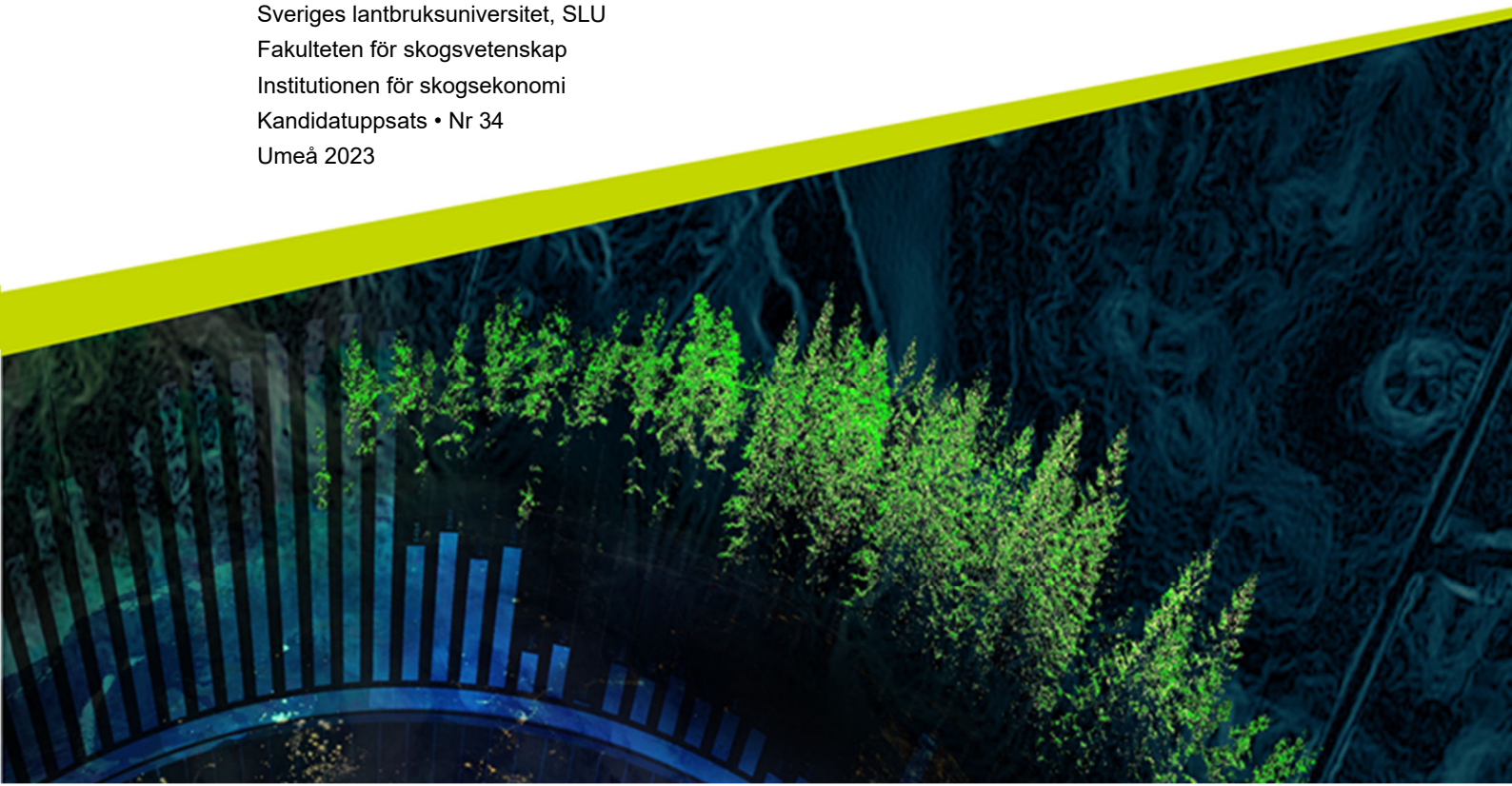
– Jämförelse mellan betong och träbyggnationer

*Communication and climate impact in new construction in Sweden –
Comparison between concrete and wooden buildings*

Carl Holmström

Adam Thorell

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för skogsvetenskap
Institutionen för skogsekonomi
Kandidatuppsats • Nr 34
Umeå 2023



Kommunikation och klimatpåverkan vid nybyggnationer i Sverige

Jämförelse mellan betong och träbyggnationer

*Communication and climate impact in new construction in Sweden
– Comparison between concrete and wooden buildings*

Carl Holmström, Adam Thorell

Handledare: Anders Roos, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig ekonomi

Examinator: Camilla Widmark, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skogsekonomi

Omfattning: 15hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt kandidatarbete i skogsvetenskap, G2E

Kurskod: Ex0886

Program/utbildning: Jägmästarprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för skogsekonomi

Utgivningsort: Umeå

Utgivningsår: 2023

Serietitel: Kandidatuppsats

Delnummer i serien: 34

Nyckelord/ Keywords: Betongbyggnader, hållbarhet, klimatpåverkan, kommunikation, livscykelanalys, träbyggnader
Concrete buildings, Climate impact, communication, life cycle assessment, sustainability, wood buildings

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogsekonomi

Sammanfattning

Studiens syfte är att kartlägga hållbarhetskommunikation angående materialval kopplade till de nyligen införda kraven på klimatdeklaration vid nybyggnation i Sverige. Studiens fokus ligger på att jämföra kommunikation från myndigheten Boverket samt företag som producerar byggnadsmaterial. Som bakgrund undersöks hur lagen kring klimatdeklarationer för nybyggnationer tagits fram. Lagen värderar olika materialval i livscykelanalyser och beräknar då mängden utsläppt växthusgas per kvadratmeter boyta i byggnaden. Detta mått möjliggör för jämförelser mellan olika byggnadsmetoder på ett material neutralt sätt.

Eftersom livscykelanalyser tar hänsyn till utsläpp i samband med transporter och produktion av olika material kan samma typ av material värderas olika beroende på var i Sverige byggnationerna sker. Trots konsensus att livscykelanalyser bör användas som mätmetod för att beräkna klimatpåverkan råder det oklarheter kring hur dessa analyser ska tolkas och hur klimatdeklarationerna ska användas. För att förtydliga hur klimatdeklarationer ska användas har Boverket tagit fram en digital handbok för klimatdeklarationer.

I resultatet påvisas exempel på hur delar av denna digitala handbok används som argument för att premiera specifika byggnadsmaterial eller påvisa upplevd bias från beslutsfattare vad gäller materialval. Här påvisas också att uppfattningar kring olika byggnadsmaterials klimatpåverkan kan skilja sig från de faktiska förhållandena. Studien belyser också den komplexitet som kan finnas bakom olika politiska beslut och hur exempelvis lokala byggnadsstrategier kan ha flera olika mål utöver minskad klimatpåverkan i byggsektorn.

Efter kartläggningen av kommunikationen gällande klimatdeklarationer är slutsatsen att Boverkets externa kommunikation angående klimatdeklarationer varit informativ och nått ut till målgruppen. Samtidigt ser vi en allmän debatt som verkar grunda antaganden på åsikter och tolkningar av specifika exempel snarare än fakta. Debatten angående klimatdeklarationer för nybyggnationer har lett till att Boverket har behövt förtydliga kommunikationen gällande klimatdeklarationen. Debatten visar på behovet av ytterligare kommunikationsinsatser samt förtydliganden om hur klimatdeklarationer bör användas.

Nyckelord: *Betongbyggnader, hållbarhet, klimatpåverkan, kommunikation, livscykelanalys, träbyggnader*

Summary

The purpose of the study is to map sustainability communication regarding material selection linked to the recently introduced requirements for climate declarations for new construction in Sweden. The focus has been on comparisons between communications from the Swedish Housing Agency and companies that produce building materials. As a background, it was examined how the law regarding climate declarations for new buildings was drawn up. The law evaluates different material choices in life cycle analyzes and then calculates the amount of emitted greenhouse gas per square meter of living space in the building. This measure enables comparisons between different building methods in a material-neutral way. Since life cycle analyzes consider emissions in connection with transport and production of different materials, the same type of material can be valued differently depending on where in Sweden the construction takes place. Despite the consensus that life cycle analysis should be used as a measurement method to calculate climate impact, there is uncertainty about how these analyzes should be interpreted and how the climate declarations should be used. To clarify how climate declarations are to be used, the Housing Agency has produced a digital handbook for climate declarations.

The result shows examples of how parts of this digital handbook are used as arguments to reward specific building materials or demonstrate perceived bias from decision-makers in terms of material selection. It is also shown here that perceptions regarding the climate impact of different building materials can differ from the actual conditions.

Keyword: *concrete buildings, climate impact, communication, life cycle assessment, sustainability, wood buildings*

Innehållsförteckning

1	Inledning	8
1.1	Problembakgrund	8
1.1	Syfte.....	9
1.1.1	Syfte och frågeställningar.....	9
1.1.2	Avgränsningar	9
2	Teori	10
2.1	Livscykelanalys.....	10
2.2	Hållbarhetsbegreppet	11
3	Metod.....	12
3.1	Design.....	12
3.1.1	Motiv till val av metod för studien	12
3.2	Avgränsningar i metoden.....	12
3.3	Arbetsgång	12
3.4	Datainsamling.....	13
3.5	Analys.....	14
3.5.1	Trovärdighet i analys.....	14
3.5.2	Reliabilitet och validitet.....	15
4	Empirisk bakgrund	16
4.1	Livscykelanalys som verktyg i Sverige	16
4.2	Lagrummet	17
5	Resultat	19
5.1	Inledande presentation av resultat	19
5.2	Hållbarhetskommunikation från företag som påverkas av klimatdeklarationen för nybyggnationer	20
5.2.1	Metodval och avgränsningar för LCA analys	20
5.2.2	Olika inställningar till klimatdeklaration och regleringar	20
5.3	Hållbarhetskommunikation från myndighet	22
5.3.1	Likheter i den externa kommunikationen	24
5.3.2	Kritik i extern kommunikation mot klimatdeklarationens utformning	25
6	Diskussion	28
6.1	Metoddiskussion.....	28
6.1.1	Reliabilitet och Validitet.....	28
6.2	Resultatdiskussion ur ett hållbarhetsperspektiv	28
7	Slutsatser.....	31
7.1	Förslag på framtida forskning.....	31

Referenser..... 32

Figurförteckning

Figur 1 Överblick över LCA med förenklad detaljöverblick för byggskedet.....	11
Figur 2 Forskningsprocessens fem steg.	13
Figur 3 Data från KTH över CO ₂ e/BTA.	18
Figur 4 Idébild för Magasin X (Boverket 2022).	22
Figur 5 Idébild för Cederhusen (Boverket 2022).	22
Figur 6 Idébild för Kungsörnen (Boverket 2022).	23
Figur 7 Avgränsningar (Boverket 2022).	24
Figur 8 CCS illustrerad (Energimyndigheten).	26

Förkortningar

BTA	Bruttoarea, summan av alla våningsplans yta och begränsas av de omslutande byggnadsdelarnas utsida	19
Co ₂ e/BTA	Kilogram <u>koldioxidekvivalenter</u> per kvadratmeter bruttoarea	19
EPD	Miljöproduktdeklaration (Environment al Product	12
LCA	Livscykelanalys (Life cycle assessment)	12
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet	16

1 Inledning

Detta kapitel är en inledande text med syfte att ge bakgrund till problemet som studien ämnar studera samt de frågeställningar studien baseras på.

1.1 Problembakgrund

För att minska byggnadssektorns klimatpåverkan har Sveriges riksdag beslutat att införa en klimatdeklaration i Lagen om klimatdeklaration för byggnader (SFS2021:787). Denna klimatdeklaration är obligatorisk för att få bygglov vid nybyggnationer, vilket påverkar byggindustrin då de nu tvingas ställa högre krav på leverantörer att tillhandahålla klimatdeklarationer för olika byggnadsmaterial (Boverket 2022). Syftet med klimatdeklarationer är att minska klimatpåverkan från byggskedet (Ibid.). Det är därför viktigt för byggnadsindustrin att veta vilka krav denna deklaration ställer på nybyggnationer. För att förtydliga vad Boverket menar med en godkänd klimatdeklaration har Boverket tagit fram exempel på klimatsmarta projekt (Boverket 2022). Eftersom Lagen om klimatdeklarationer för byggnader infördes år 2022 finns det en begränsad mängd forskning om den specifika lagen och dess påverkan i nuläget. Klimatdeklarationen använder sig av Livscykelanalys (LCA) för att beräkna klimatpåverkan och jämföra olika typer av byggnader. Begreppet LCA förklaras tydligare under rubriken 2.1 Livscykelanalys i teorikapitlet. Klimatdeklarationer används vid val av leverantörer samt val av byggprodukter för att få en tydlig deklaration på den klimatpåverkan som är kopplat till framställan av produkten (Boverket 2022). Detta sätt att mäta och värdera en byggnads eller materials klimatpåverkan är väl dokumenterat inom tidigare forskning samt rapporten Livscykelanalysbaserade miljökrav för byggnadsverk nr B 2253 (Erlandsson et al. 2018). Denna rapport har legat till grund för Lagen om klimatdeklarationer för byggnader (SFS 2021:787).

Samtidigt dessa regleringar tagits fram för att hållbart byggande befaras de nya regleringar påverka byggbranschen negativt eftersom den nya lagen innebär att byggherrar måste upprätta klimatdeklarationer. Detta riskerar medföra en ökad betungande administration som medför att byggkostnaden för flerbostadshus ökar. Dock beräknas kostnaden enligt en artikel i Byggnyheter endast öka med mellan 0,11–0,21 % (Byggnyheter 2022). Procentuellt sett kan detta upplevas som små kostnadsökningar, dock vill studien förtydliga att detta gäller byggnationsprojekt som flerbostadshus där budgeterade kostnaderna är i en sådan storleksordning att en 0,11%, ökning kan resultera i stora kostnader i slutändan. Detta sker samtidigt som det råder ett bostadsunderskott i exempelvis Storstockholm som framförallt beror på en allmän brist på bostäder (Boverket 2022). I den allmänna debatten diskuteras hurvida klimatsmart betong eller träbyggnationer är det mest klimatsmarta materialvalet. Samtidigt som det råder en oklarhet kring vilka materialval som genererar mest klimatnytta, så har flera kommuner valt att ta fram strategier för nybyggnationer där nybyggnationer i trä premieras med syftet att skapa byggnationer med lägre klimatpåverkan. Skellefteå Kommuns politiska satsning och träbyggnadsstrategi har mött kritik från producenter av producenter för klimatsmart betong. Under punkten hållbart byggande tar träbyggnadsstrategin upp att byggnationer i Skellefteå kommun måste trä användas för stomsystemet vilket är de bärande delarna i en konstruktion (Skellefteå kommun 2023). Producenter av konkurrerande byggmaterial menar att träbyggnadsstrategin inte har en neutral inställning till material vilket ger en ojämlig fördel för producenter av trämaterial. Genom att studera den kommunikation representerar från de olika företagen för fram går det att bedöma hur framgångsrik Boverket kommunikation till företagen varit och hur den tolkats.

Studiens syfte är således att beskriva hur producenter av klimatsmart betong, producenter av träprodukter samt myndigheten Boverket valt att kommunicera hållbarhet kopplat till materialval. Målet är att bidra till en större förståelse för hur företag inom byggsektorn och myndigheten Boverket kommunicerar kring hållbarhet och klimatdeklarationerna.

1.1 Syfte

1.1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet är att beskriva kommunikation av hållbarhet och klimatsmarta byggnadsmaterial med fokus på betong och trä med livscykelperspektiv i svensk kontext.

Centrala frågeställningar för projektet:

1. Hur kommunicerar myndigheten Boverket klimatpåverkan av byggmaterialen klimatsmart betong och träkonstruktioner?
2. Hur kommunicerar företag klimatpåverkan av byggmaterialen klimatsmart betong och träkonstruktioner?

1.1.2 Avgränsningar

Studien fokuserar på materialvalen träkonstruktioner och klimatneutral betong. Studien fokuserar på att kartlägga hållbarhetskommunikation mellan företag och myndigheter i Sverige under tidsperioden 2018–2023. Studien utgår ifrån Boverkets föreskrifter kring den hållbarhetsdeklarationen som infördes första januari 2022 samt övrig aktuell lagstiftning för hållbarhet för byggnationer i Sverige.

Studien ämnar beröra sociala, ekonomiska och miljömässiga hållbarhetsaspekter, dock med ett större fokus på ekonomisk hållbarhet, miljömässig hållbarhet och framför allt hållbarhet ur ett klimatperspektiv.

Studien kommer analysera extern hållbarhetskommunikation från relevanta företag och myndigheter som berör materialval samt klimatdeklarationer vid nybyggnationer enligt (SFS 2021:787)

2 Teori

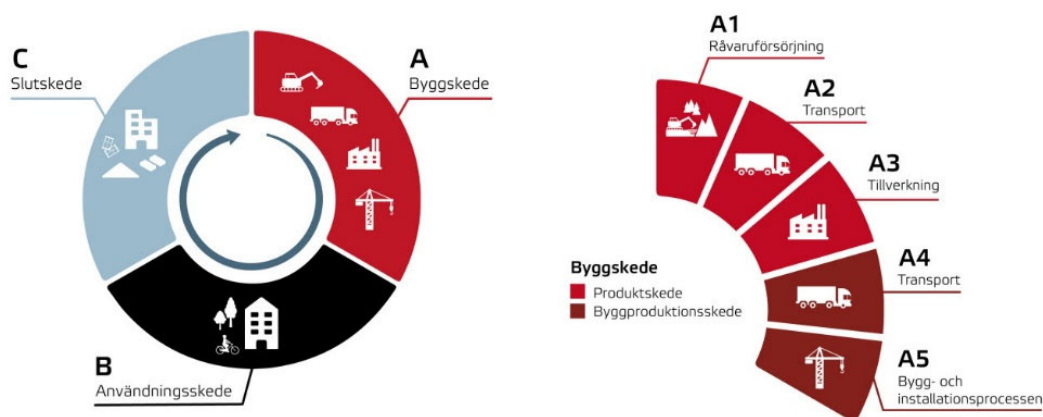
Detta teoriavsnitt beskriver livscykelanalys och hållbarhet som är de teoretiska referensramar studien avser använda för att tolka och förstå resultaten.

2.1 Livscykelanalys

Livscykelanalys (LCA) är ett begrepp som används inom ett flertal industrier tillsammans med klimatdeklarationer eller environmental product declaration, (EPD). Klimatdeklarationer används vid val av leverantörer samt val av byggprodukter för att få en tydlig deklARATION på den klimatpåverkan som är kopplat till framställan av produkten (Boverket 2022). LCA syftar till att analysera klimatpåverkan för produkten under hela livscykeln inklusive produktionen av råmaterial, produktion av produkten, distribution, återvinning och slutligen omhändertagande av restprodukterna (ibid.). LCA används för att beräkna klimatpåverkan och används inom EU för att mäta och värdera klimatpåverkan under produktionen, användandet samt slutskedet av en produkts livscykel. Den typ av livscykelanalys som Boverket rekommenderar för byggnader i Sverige består av fyra steg (Boverket 2019):

1. Deffinering av mål samt omfattning av analysen samt vilka frågor som analysen syftar att besvara.
2. Inventering av de resurser som nyttjas för produktion av produkten. Energiresurser samt materialresurser som sammanfattas i en resursframställning. Utifrån samanställningen beräknas resursernas klimatpåverkan.
3. Bedömning av miljöpåverkan, i detta steg kopplas olika typer av utsläpp och resursutnyttjanden till olika miljöproblem, exempelvis kan utsläpp av koldioxid vid produktion kopplas till växthuseffekten.
4. Slutligen sker en tolkning av resultatet. I detta steg tolkas resultaten av analysen och relateras till de frågor analysen syftade till att besvara.

Enligt en officiell kommuniké utfärdad av Europakommissionen 2003 fastslås LCA som det mest effektiva verktyget för att mäta produkters klimatpåverkan (Europakommissionen 2003/302). LCA delar upp de olika momenten från produktionen av byggnadsmaterialet process A1-A3 vilket illustreras i figur 1 nedan. I livscykelanalysen ingår även själva byggnads- och installationsprocessen med tillhörande transport till byggplatsen. Del A är en av tre skeden i en byggnads totala livscykel. Utöver byggskedet räknas också byggnadens klimatpåverkan under själva användningen, slutskedet och demonteringen samt återanvändning av byggnadsmaterial. Figur 1 nedan ger en generell överblick över de olika stegen inom LCA samt en mer detaljerad inblick i byggsteget. I Figur 1 benämns byggsteget som steg A.



Figur 1 Överblick över livscykelanalys, LCA, med förenklad detaljöverblick för byggskedet (Boverket 2022).

I Figur 1 visas, till vänster en överblick över livscykelanalys i ett systemperspektiv, från planering av ett byggprojekt till slutskede. LCA-analysens delar för byggskedet visas i detalj i figuren till höger.

2.2 Hållbarhetsbegreppet

Hållbarhet kan delas upp i tre delar för hållbar utveckling nämligen, ekonomisk, miljömässig och social hållbarhet. Uppdelning används Purvis et al 2018). Studien berör hållbar utveckling inom byggsektorn och det är därför relevant att belysa och beakta ekonomisk, miljömässig och social hållbarhet. Det ligger i byggföretagens ekonomiska intresse att följa lagar och regler eftersom de annars nekas bygglov. Klimatdeklarationen finns till för att byggföretagen indirekt ska bidra till ekonomisk, miljömässig och social hållbarhet. Dessa hållbarhetsaspekter berörs på ett intuitivt sätt av en klimatdeklaration. De sociala hållbarhetsaspekterna vid nybyggnationer som påverkas av klimatdeklarationer är människors direkta boendeförhållanden. Eftersom delar av syftet med klimatdeklarationen är att bygga mer hållbart är det därför viktigt att klimatdeklarationen inte problematiserar byggandet allt för mycket. Enligt Boverket råder det ett bostadsunderskott i flera storstadsregioner. För att mäta underskottet krävs fler bostäder av olika typer och storlek Boverket (2022). Studien syftar till att beröra alla dessa hållbarhetsaspekter, dock med ett större fokus på ekonomiska och framför allt hållbarhet ur ett klimatperspektiv. Studien kommer analysera extern hållbarhetskommunikation från relevanta företag och myndigheter som berör materialval samt klimatdeklarationer vid nybyggnationer enligt (SFS 2021:787).

3 Metod

Detta kapitel syftar till att illustrera vilken typ av metod och design som är vald för studien.

3.1 Design

Design för detta examensarbete är en litteraturoversikt (Hesser & Andersson 2015). Syftet med litteraturoversikten är att skapa översikt över kunskapsläget inom det valda forskningsområdet (Friberg 2012:133), som i detta fall är att undersöka och beskriva kommunikation kring hållbarhet och klimatsmarta byggnadsmaterial med fokus på betong och trä med livscykelperspektiv i svensk kontext. För att skapa denna översikt har författarna systematiskt sökt, kritiskt granskat och sammanställt data för det valda ämnet enligt Forsberg och Wengström (2013:30).

3.1.1 Motiv till val av metod för studien

Vid val av metod övervägdes först fallstudie men då studien inte riktat in sig på ett specifikt fall utan flera olika aktörer förkastades denna metod. Studiens frågeställningar och studieområde bedömdes inte relevant för en fallstudie. Hänsyn togs också till de förutsättningar som gavs för studiens genomförande det vill säga tidsramen för kandidatarbete. Därav valdes litteraturstudie som metod för studien. Litteraturstudie är en metod som är vanligt för arbeten på kandidatnivå och det finns god tillgång till relevant litteratur.

Arbetet med studien genomförs med systematiska litteratursökningar där vetenskapliga artiklar samt populärvetenskapliga artiklar identifierats med hjälp av sökord. Arbetet följer beskrivningar för hur en litteraturoversikt genomförs och finns beskrivet under metodavsnittet. Det finns ett flertal alternativa metoder för hur studien skulle kunnat genomföras som exempelvis diskursanalys. Dock har inte författarna någon förkunskap för att på ett säkert sätt använda diskursanalys och det alternativet bedömdes därför inte vara relevant. Handedande lärare instämde i författarnas bedömning av val av analysmetod. Diskussioner angående olika forskningsmetoder har belyst och lett till bredare förståelse för olika vetenskapliga kvalitativa metoder, samt hur val av metod skiljer sig både mellan olika forskningsfrågor och beroende på den enskilde forskarens förkunskaper och inriktning. Diskussion med handledare har gett en större förståelse i vilka val som behöver beaktas vid genomförandet av en studie och hur dessa metodval ska kunna försvaras vid en kritisk granskning.

3.2 Avgränsningar i metoden

Studien är avgränsad till materialvalen träkonstruktioner och klimatneutral betong och fokuserat till hållbarhetskommunikation mellan företag och myndigheter i Sverige under 2018–2023. Studien utgår ifrån Boverkets föreskrifter kring hållbarhetsdeklarationer och aktuell lagstiftning för hållbarhet inom svenska nybyggnationer.

3.3 Arbetsgång

Arbetsgången följer forskningsprocessen och presenteras stegvis nedan i text och i Figur 2.



Figur 2 Forskningsprocessens fem steg.

Illustrationen av arbetsprocessen (Figur 2) är uppdelad i fem delsteg:

1. Formulering av syfte och frågeställningar skedde genom gemensam diskussion och med stöd av handledare.
2. Val av teori och metod föregicks av inläsning på problemområdet och dialog med handledare och kursansvarig. Val av teori och metod styr hur arbetet genomförs och hur resultaten tolkas.
3. Insamling av data sker genom systematisk och manuellt sökande av material med relevans för syftet och med beskrivna avgränsningar. Datamaterialet består av vetenskapliga artiklar, webbkällor, populärvetenskapliga artiklar och så kallad grå litteratur (böcker, examensarbeten, avhandlingar).
4. En textanalys genomförts av det insamlade datamaterialet.
5. Resultat presenteras i teman och diskuteras utifrån vald teori och slutsatser presenteras.

3.4 Datainsamling

Datainsamlingen sker genom systematiskt sökande via databasen Webb of Sciences, Retriever Research och Sveriges lantbruksuniversitets bibliotek med stöd av bibliotekarie vid universitetsbiblioteket. I samband med denna sökning identifieras sökord som bedöms relevanta för syftet och som presenteras i tabell 1 tillsammans med sökträffar. För att komplettera sökningen med debattartiklar som berör frågan genomförs även en manuell sökning i litteratur, referenslistor, fritextsökningar och webbkällor som Boverkets hemsida. Det insamlade datamaterialet lästes, granskades och sorterades utifrån relevans för syftet och avgränsningar sker av författarna stegvis enligt följande ordning nedan;

1. Titel
2. Abstrakt
3. Hela texten/artikel
4. Alla identifierade texter och artiklar.

Nedan visas några av de sökningarna samt träffar för att beskriva omfånget av litteratur och källor kring ämnet. Avgränsningar som används är beroende av de olika databaserna. Sökningar av tidningsartiklar genomförs via sökmotorn Retriever. Alla sökningarna utfördes under mars månad 2023. De avgränsningar som användes var följande;

Datum: 2018–2023

Land: Sverige

Språk: Engelska & Svenska

Vetenskaplig: Ja

Område: Byggsektorn

Tabell 1 illustrerar resultatet av de systematiska sökningarna.

Tabell 1 Illustrerar sökningar i Webb of Science

Sökord	1.a sökning	Med avgränsningar	Identifierade artiklar och texter
<i>LCA</i>	31 768	40	5–7
<i>MTC</i>	13 003	2 079	2
<i>EPD</i>	8 215	940	2
<i>CF</i>	2 003	645	7
<i>Life- length buildings</i>	1 000	229	2

Tabell 1 visar sökresultat i Webb of Science baserat på sökorden (begrepp) i den första kolumnen.

3.5 Analys

För att analysera data används Fribergs beskrivning med tre huvudpunkter som förklarar tillvägagångssättet för analysen. (Friberg 2012). Analysprocessen inleds efter urvalsprocessen där varje identifierad och utvald artikel numrerades. Därefter lästes artiklarna enskilt flera gånger för att få en tydlig bild av innehållet. Därefter diskuterade författarna artiklarnas resultat tillsammans för att skapa en gemensam och djupare förståelse. Nyckelfyndnen som svarar på syftet färgmarkerades i artiklarna. Därpå skapades ett dokument där allt färgmarkerat innehåll från artiklarnas resultat sammanfogades vilket beskrivs som en schematisk översikt (Friberg 2012). Detta för att lättare kunna sortera resultatet utifrån likheter och skillnader och identifiera mönster. Genom att relatera artiklarnas resultat till varandra utifrån skillnader och likheter växer analysen fram i preliminära områdesrubriker eller teman. Artiklarnas resultat översattes till svenska och slutligen lästes artiklarnas resultat återigen för att undvika att viktiga resultat missats i analysen. Slutligen fastställer författarna ett resultat som presenteras under tre teman.

3.5.1 Trovärdighet i analys

Enligt Bengtsson (2016) är det viktigt för arbetets trovärdighet att sträva mot att vara medvetna om förkunskaper och åsikter för att minimera bias. Bias minimeras genom att arbeta enskilt för att sedan mötas i diskussion och även genom dialog med handledare. Kimmons (2018) beskriver de fem C:n som krävs för gott akademiskt skrivande, nämligen *Clarity*, *Cogency*, *Conventionality*, *Completeness*, och *Concision*, detta har präglat arbetet.

Med *Clarity* menas ett tydligt språk utan möjlighet för läsaren att missförstå. Med *Cogency* menas att språket ska vara logiskt i resonemang och argumentation. Med *Conventionality* menas strukturen i skrivandet, Kimmons nämner i sin text *Prioritizing Principles for Good*

Academic Writing ett citat av den amerikanska poeten Robert Frost för att illustrera Conventionalit, "*Writing [without structure] is like playing tennis with the net down.*" (Robert Frost) 17 May 1935, Milton Academy, Mass. För att kunna tolka, förstå och efterleva vad som förväntas av en vetenskaplig text krävs det att reglerna efterföljs och att språkets struktur såväl som textens struktur en likriktning. Därför följer denna studie de regler kring formalia, det vill säga användande av mall, styckesindelning, typsnitt, textstorlek och referenssystem som ska användas på SLU. Detta är för att arbetet måste kunna jämföras med olika akademiska arbeten baserat på innehåll.

Med Completeness menas väl underbyggda argument för de slutsatser som förs fram i texten. Med Concision menas undersökningens begränsningar vad gäller syfte, frågeställningar avgränsningar i sökning, antalet ord och sidor. Traditionellt sett har vetenskapliga texter begränsats av hur stora textmassor det är möjligt att publicera i en tidskrift. Författaren måste överväga vad som är relevant, skriva stringent, begränsa textens storlek och undvika upprepningar.

3.5.2 Reliabilitet och validitet

Reliabilitet och validitet är viktiga begrepp att förhålla sig till i vetenskapligt arbete. Reliabilitet syftar till pålitligheten hos mätmetod eller mätinstrument och validitet syftar till det studien avser att mäta enligt syftet. Kvale (1996) beskriver meningen med begreppen i följande citat "my European driver's license was not valid as identification", "the used car I was looking at was not reliable" (Kvale 1996:252-253). I detta fall är sökningar mätinstrumentet och pålitligheten går att kontrollera via studiens källor samt återupprepningsbara sökningar.

4 Empirisk bakgrund

Detta kapitel syftar till att ge en bakgrund till lagen om klimatdeklarationer vid nybyggnationer och den hållbarhetskommunikation som är kopplat till detta.

4.1 Livscykelanalys som verktyg i Sverige

Under 2015–2017 tog Svenska miljöinstitutet fram rapporten Livscykelanalysbaserade miljökrav för byggnadsverk nr B 2253 (Erlandsson 2018). Rapporten syftar till att bryta ny mark och ge rekommendationer för hur livscykelanalys kan användas för att ställa materialneutrala miljökrav för upphandling av byggnadsverk (ibid). Rapporten genomfördes med medel från Stiftelsen IVL samt Stålbyggnadsinstitutet, Svenskt Trä, Peab, Skanska, Vacse, Riksbyggen, Cementa, Akademiska Hus, NCC och Svensk Betong (ibid). Rapporten hade ekonomiskt stöd från flera delar av byggbranschen och från stora aktörer på marknaden. I rapporten beskrivs visionen som “LCA i framtiden ska vara ett förstahandsval för att beskriva miljörelaterade krav eller mål med byggnader.” (Erlandsson 2018:8). LCA tar dock bara hänsyn till de miljöaspekterna kopplade till utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser. Rapporten tar upp det som en aspekt när det kommer till giftiga avfall vid byggnationen eller produktion av byggnadsmaterialet (ibid). I rapporten föreslås det att andra miljöanalyser bör ses som ett naturligt komplement till LCA-baserad information och användas tillsammans med LCA-baserade krav för att få en helhetsbild (ibid).

Under 2021 röstades Lag (SFS 2021:787) om klimatdeklaration för byggnader igenom och den började sedan gälla från och med den 1 januari 2022. I lagen definieras klimatpåverkan samt växthusgaser i 3:e paragrafen. Klimatpåverkan definieras som “utsläpp och upptag av växthusgaser” (ibid). Växthusgaser definieras sedan som gaser som släpper igenom solens kortvågiga strålning och absorberar delar av jordens värmestrålning (ibid).

Det finns alltså en tydlig definition av vilka klimataspekter som behandlas inom lagen. Lagens 6:e paragraf definierar klimatdeklarationens innehåll och omfattning, denna definition korrelerar mycket väl med hur LCA struktureras. Enligt lagens specifikationer för vilka uppgifter klimatdeklarationen ska innehålla förtydligas att lagen berör nästan identiska områden som en LCA analys. Exempel på detta kan ses i lagens 8:e paragraf. Där beskrivs vilka uppgifter kring byggnadens klimatpåverkan som ska finnas med i klimatdeklarationer.

Dessa fem områden är;

1. råvaruförsörjning i produktskedet
2. transport i produktskedet
3. tillverkning i produktskedet
4. transport i byggproduktionsskedet
5. bygg- och installationsprocessen i byggproduktionsskedet

Dessa 5 områden är samma områden som återfinns i en livscykelanalys vilket visar på att visionen som fördes fram i Rapport nr B 2253 blivit verklighet.

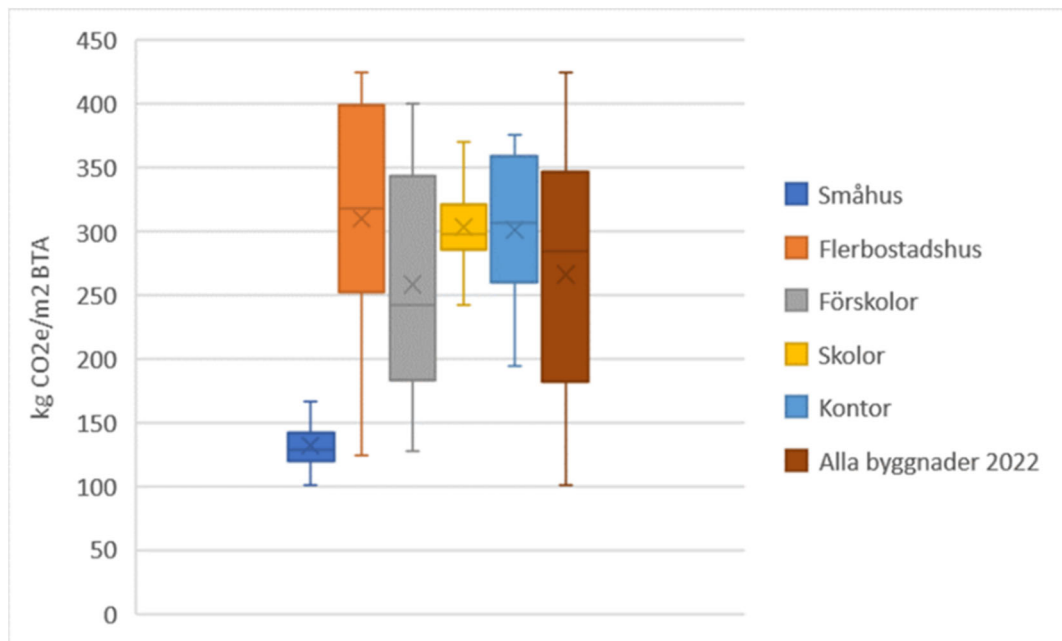
“LCA i framtiden ska vara ett förstahandsval för att beskriva miljörelaterade krav eller mål med byggnader” (Erlandsson 2018).

Efter att lagen trädde i kraft har Boverket publicerat en digital handbok för klimatdeklaration. Den digitala handboken för fram tre exempel på byggprojekt där byggnationens klimatpåverkan minskas med hjälp av materialval samt övergripande planering och samarbete mellan

entreprenörer och projektledare. Syftet med att visa exempel på byggnader är att de ska kunna användas som praktiska demonstrationer för olika metoder för klimatsmart byggande, men de används också som argument för specifika materialval och de klimatpositiva egenskaper som dessa materialval har. Det går således att se Boverkets digitala handbok som det senaste tillägget i arbetet för ökade miljökrav inom byggsektorn vilket påbörjades för över sju år sedan. Samtidigt tyder diskussionerna av lagen på att det fortfarande råder en oklarhet i den allmänna debatten om hur kraven på nybyggnationer bör tolkas. Boverkets Goda exempel på klimatsmarta projekt, används frekvent i den externa kommunikation studien ämnar kartlägga och för att förtydliga har därför relevant information kring dessa exempelbyggnader inkluderats. För att jämföra byggnaderna på ett rättvist sätt har Boverket valt att jämföra byggnaderna med hjälp av antalet kilogram koldioxidekvivalenter per bruttoarea, detta förkortas CO₂e/BTA och inkluderar “summan av alla våningsplans yta och begränsas av de omslutande byggnadsdelars utsida” (Boverket 2022). Genom detta mått kan byggnader av olika storlek form och material jämföras på ett likvärdigt sätt. Dock tar denna beräkning inte hänsyn till nyttomaximering av den existerande bruttoarean genom innovativ design eller liknande.

4.2 Lagrummet

Lagen kring klimatdeklarationer vid nybyggnationer gäller inte för alla former av nybyggnationer. Enligt (SFS 2021:787) 5e paragraf beskrivs de undantag för nybyggnationer där det inte krävs någon klimatdeklaration. Dessa undantag är byggnader med tidsbegränsade bygglov som är avsedda att användas i högst två år, byggnader som inte kräver bygglov enligt 9 kap. 6, 7 eller 9e paragrafen i plan- och bygglagen (SFS 2010:900), byggnader för industri- eller verkstads ändamål, ekonomibyggnader för jordbruk, skogsbruk eller annan liknande näring, byggnader som inte har större bruttoarea än 100 kvadratmeter, och byggnader som är avsedda för totalförsvaret och byggnader av betydelse för Sveriges säkerhet. Undantagen finns till för att inte hindra viktiga eller känsliga näringar och för att inte äventyra rikets säkerhet eller eftersom klimatnyttan av att klimatförbättra denna typ av byggnader är försumbar. Figuren nedan (Figur 3) från KTH visar klimatpåverkan mätt i CO₂e/BTA är flerbostadshus typ av byggnationer som har störst klimatpåverkan, medan småhus, det vill säga hus på under 100 kvadratmeter, har mycket litet klimatavtryck. Hus där en enskild privatperson är byggherre är också undantagna från lagen om klimatdeklarationer. Målsättningen är att minska byggsektorns klimatpåverkan och nyttomaximera klimatnytta genom att fokusera på byggnationer med högst CO₂e/BTA. Figur 3 illustrerar olika typer av byggnaders CO₂e/BTA och dessa möjliggör en jämförelse mellan olika typer av byggnaders klimatpåverkan.



Figur 3 Data över byggnaders CO2e/BTA framtagen av KTH för Boverket (Boverket 2022).

Figur 3 visar olika slags byggnaders klimatavtryck.

5 Resultat

Detta kapitel presenterar resultatet som framkommit i analysen avseende hållbarhetskommunikation mellan myndigheten Boverket och företag.

5.1 Inledande presentation av resultat

Syftet med studien är att undersöka och beskriva kommunikation kring hållbarhet och klimatsmarta byggnadsmaterial med fokus på betong och trä med livscykelperspektiv i svensk kontext, samt att besvara följande frågeställningar;

1. Hur kommunicerar myndigheten Boverket klimatpåverkan av byggmaterialen klimatsmart betong och träkonstruktioner?
2. Hur kommunicerar företag klimatpåverkan av byggmaterialen klimatsmart betong och träkonstruktioner?

Resultatet i litteraturoversikten baseras på 40 källor (26 artiklar varav 17 vetenskapliga och 9 debattartiklar, 11 webbsidor samt exempel för byggnadsstrategier för 3 svenska kommuner). Artiklarnas analys resulterar tre teman som beskriver kommunikation kring hållbarhet och klimatsmarta byggnadsmaterial med fokus på betong och trä med livscykelperspektiv i svensk kontext. En översikt av resultatet och de teman som identifierats i analysen visas i tabell 2 nedan.

Tabell 2 En översikt av resultatet

Temat	Hållbarhetskommunikation från företag som påverkas av klimatdeklarationen för nybyggnationer	Hållbarhetskommunikation från myndighet	Likheter och skillnader i extern kommunikation
Kategorier	Metodval och avgränsningar för LCA analys	Boverkets goda exempel på klimatsmarta projekt	Kritik i extern kommunikation mot klimatdeklarationens utformning
	Olika inställningar till klimatdeklaration och regleringar		

Analysen och kartläggningen av kommunikationen kring materialval vid byggnationer är fokuserad på att identifiera mönster i kommunikation från företag och myndigheten (Boverket 2022). Analysen identifierar skillnader mellan den externa hållbarhetskommunikation som publicerats på företagets egna hemsidor och de debattartiklar som publicerats av ledande personer i företagets namn. Analysen har även identifierat likheter i den externa kommunikationen när det exempelvis gäller tonen och språket.

5.2 Hållbarhetskommunikation från företag som påverkas av klimatdeklarationen för nybyggnationer

5.2.1 Metodval och avgränsningar för LCA analys

Av de artiklar som analyserats råder det en konsensus kring att byggbranschen står för ca 21% av Sveriges totala utsläpp enligt (Boverket 2022). Det är tydligt att byggbranschen måste arbeta mer för att minska sin klimatpåverkan då de står för en stor del av de globala utsläppen (Roos et al 2022). Således tyder detta på att alla debattörer är överens om syftet och behovet av att minska klimatpåverkan i byggbranschen, men det råder meningsskiljaktigheter kring vilka metoder som bör användas för att nå detta mål. Exempelvis skriver Johan Onno, VD för Mur- och putsföretagen i sin artikel ”Den nya klimatdeklarationen struntar i byggnadens livslängd” att “Den 1 januari infördes krav på klimatdeklaration vid uppförande av nya byggnader. Syftet är att minska klimatpåverkan under byggskedet. ”Det är bra att regeringen har beslutat om detta.”. I sin artikel menar Johan Onno att normer inom EU och Sverige utgår ifrån att livslängden på en byggnad är 50 år vilket inte ger byggnader med längre förväntad livslängd någon fördel vid en jämförelse. Om livslängden på byggnaden skulle öka skulle materialval med lång livslängd få ett lägre klimatavtryck på grund av dess längre livslängd. I sin artikel skriver Johan Onno att “Gumlösa kyrka i norra Skåne har stått i 829 år och är en av Nordens äldsta tegelbyggnader” detta blir en form av anekdotisk bevisföring som har låg tillförlitlighet som argument för att driva en tes.

På sin hemsida skriver Boverket att “Det är dock omöjligt att förutspå en enskild byggnads livslängd, och då behövs en realistisk analysperiod – och ju längre analysperiod, desto mer osäkra scenarier”. Boverket förklarar ytterligare att vid LCA analyser är “Det vanliga är en analysperiod på ca 50–60 år, vilket stämmer bra med när en framtida ombyggnad kan förväntas ske.” Det är alltså för att säkerhetsställa analysens trovärdighet som Boverket valt denna avgränsning. Boverket skriver också på sin hemsida att dessa avgränsningar senare kan anpassas och förändras över tid för att ge rättvisa analyser (Boverket 2022).

5.2.2 Olika inställningar till klimatdeklaration och regleringar

Klimatdeklarationerna är enligt en artikel i tidningen Arkitekten “ett av de större styrmedlen för att leda byggindustrin mot en mera klimatsmart byggstrategi i framtiden”. (Bergblom et al 2022). Representanter från Arkitektfirman Krook och Tjäder vill se ett ökat ansvar på ingenjörer och ett särskilt ökat ansvar på arkitekterna i frågan om klimatpåverkan enligt deras artikel i tidningen Arkitekten. (ibid.). De argumenterar i artikeln för att arkitekter bör ta ett större ansvar, inte enbart vid byggnationerna utan även vid ombyggnationer av befintliga byggnader.

Boverket planerar att succesivt skärpa gränsvärden för nybyggnationer enligt (Finansdepartementet 2022) Gränsvärdena för maximalt CO₂e/BTA kommer således höja kraven för att en klimatdeklaration ska bli godkänd för att öka klimatnytta. Fram till 2027 finns det inte några gränsvärden för en klimatdeklaration, dock utreder Boverket om gränsvärden skulle kunna införas tidigare (Boverket 2022).

I sin debattartikel i tidningen Arkitekten beskriver representanter från Krook och Tjäder att detta kommer innebära att arkitekter blir en “viktig aktör först 2035” och att de vill se ett krav på klimatdeklaration även för ombyggnationer av befintliga byggnader. Eftersom arkitektbyrå Krook och Tjäder har en tydlig hållbarhetsprofil skulle en framtida skärpning av Boverkets krav

kunna erbjuda deras företag en marknadsfördel då de i sin nuvarande profilering satsar på hållbarhetsaspekter och har erfarenhet och strategier för hållbart byggande. Skribenterna menar även på att “arkitekten är med i processen väldigt tidigt och kan redan tidigt ha en god inverkan på klimatpåverkan” (Bergbom et al 2022). Boverkets digitala handbok för hållbart byggande lägger också visst fokus på arkitekten eller projektledarens möjlighet att påverka byggnadsprojektet i en mer klimatsmart riktning. I exemplet Magasin X som Boverket listar som ett gott exempel för klimatsmarta projekt har arkitektbyrån White genom olika material och designval minskat klimatavtrycket till 28 Co2 ekvivalenter/BTA. Boverket ser arkitekten och ingenjören som en viktig roll i klimatsmarta byggnationer (Boverket 2022). Arkitekterna som skrivit artikeln vill “lägga mera tyngd på arkitekter att planera och designa byggnader som är allt från flexibla, trivsamma miljöer, hållbara, smarta och god klimatnytta” (Bergblom et al 2022)

Detta visar ett identifierat tema i artiklar och kommunikation publicerade av arkitekter och arkitektfirmor där de både vill se hårdare krav på arkitekter samt upplever en ökad efterfrågan av klimatsmarta byggnationer. Efterfråga på ökade miljökrav kräver enligt Krook och Tjäder införandet av klimatdeklarationer för andra byggnader förutom nybyggnationer. De menar att det för att Sverige ska nå de miljömål som finns krävs klimatdeklarationer även för ombyggnationer. De hävdar att beräkningar av LCA för ombyggnationer vore en viktig fortsättning av Sveriges klimatarbete inom byggsektorn (Bergblom et al 2022). Denna positiva inställning till ökade krav på klimatdeklarationer för fler byggnationer, utöver nybyggnationer återfinns också i debattartikeln “Klimatdeklarationerna missar en stor del av byggsektorns utsläpp” (Otterström 2022). Enligt en rapport från Svenska miljöinstitutet indikerar beräkningar att den totala klimatpåverkan från byggprocesser i Sverige uppgår till cirka 10 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år, fördelat på cirka 4 miljoner ton på husprojekt och 6 miljoner ton på anläggningsprojekt (Boverket 2022). Christer Otterström argumenterar i sin artikel i Aktuellhallbarhet.se för ökade krav på hållbarhet vid deponering och ökade krav på återvinning av byggnadsmaterial (Otterström 2022). Något som är intressant att påpeka är att Otterströms företag Hummeltorp är specialiserade på hållbarhet och klimatsmart återvinning. Det ligger alltså i företagets eget intresse att deponering inkluderas i ett klimatdeklarationer eftersom företaget redan är ledande inom klimatsmart återvinning. På samma sätt är arkitektbyrån Krook och Tjäder inriktade på hållbara byggnationer och de refererar också själva till ett av sina egna projekt där de byggde om en befintlig byggnad (Bergblom et al 2022). Det ligger således även i företaget Krook och Tjäders egenintresse att inkludera ombyggnationer i byggnader där det krävs en klimatdeklaration. Det resulterar i ett mönster där företag som specialiserat sig på hållbarhet önskar ökade krav på hållbarhet. Samtidigt önskar flera andra företag mindre politisk styrning, specifikt då det gäller materialval.

I sin text i Expressen den 10 februari 2023, menar Svensk betongs vd Malin Löfsjögård att “regeringen snarast arbetar fram en långsiktig materialneutral strategi för ett hållbart bostadsbyggande med minskad klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv” (Löfsjögård 2023:1). I en replik på Svensk Betongs debattartikel replikerar Susanne Rudenstam (chef Sveriges Träbyggnadskansli), Anna Ryberg Ågren (direktör Svenskt Trä) och David Johnsson (vd Trä- och Möbelföretagen) att “Vi håller med om att det är mängden klimatutsläpp över en livscykel som ska styra, inte materialet” (Rudenstam et al 2022). Vi ser här att båda sidor i debatten är överens om att byggnadsmaterial måste bedömas i ett LCA perspektiv. Detta stämmer också överens med rapporten Livscykelanalys baserade miljökrav för byggnadsverk som Svenska Miljöinstitutet publicerade 2018. Både Svenskt Trä och Svensk Betong var medfinansierare av rapporten (Erlandsson et al 2018). Som förtydligats i den empiriska bakgrunden började (SFS 2021:787) om klimatdeklaration för byggnader att gälla år 2022. Det

går att konstatera att trots lagens tydliga definitioner kring klimatdeklarationer för nybyggnationer råder det ingen konsensus kring vilka material som bör användas enligt den allmänna debatten. Dock tycks det finnas konsensus kring att material bör värderas och väljas utifrån ett LCA perspektiv. Detta är också i linje med samtida forskning och normer inom EU (Fang et al 2023).

5.3 Hållbarhetskommunikation från myndighet

Som stöd för byggherrar har Boverket tagit fram “goda exempel på byggherrar som i sina projekt har byggt klimatsmart och minskat sin miljöpåverkan” (Boverket 2022:1) I dessa exempelbyggnader har byggnationens klimatpåverkan reducerats genom materialval och ett förbättrat samarbete under projektets genomförande (Figur 4- 6).

Magasin X i Uppsala är ett exempel på hur klimatberäkningar och krav på materialval och transporter kan bidra till minskad klimatpåverkan. Källare och grund var redan byggda av stål och betong enligt en tidigare plan, men Vasakronan byggde likväl Sveriges största kontorshus med en stomme helt i trä” (Boverket 2022:3).



Figur 4 Idébild för Magasin X (Boverket 2022).

“Genom att välja att bygga med en stomme i trä och fokusera på byggprocessen lyckades Folkhem pressa ner sin klimatpåverkan till cirka 60 procent av medelvärdet för att bygga med en stomme i betong under uppförandet av första kvarteret av Cederhusen i Hagastaden i Stockholm. Tack vare ökad kunskap och högre krav väntas resultatet bli ännu bättre vid byggandet av det andra kvarteret” (Boverket 2022:4).



Figur 5 Idébild för Cederhusen (Boverket 2022).

“Flerbostadshuset Kungsörnen på Högasten i Helsingborg är ett exempel på ett byggprojekt som visar att det går att bygga klimatsmart utan att tumma på vare sig kvalitet eller standard. Byggherren Helsingborgshem ställde höga krav och entreprenören NCC antog utmaningen. Deras nära samarbete och samverkan med olika leverantörer gjorde att byggnaden resulterade i lägre klimatpåverkan än man vågat hoppas och tro” (Boverket 2022:1).



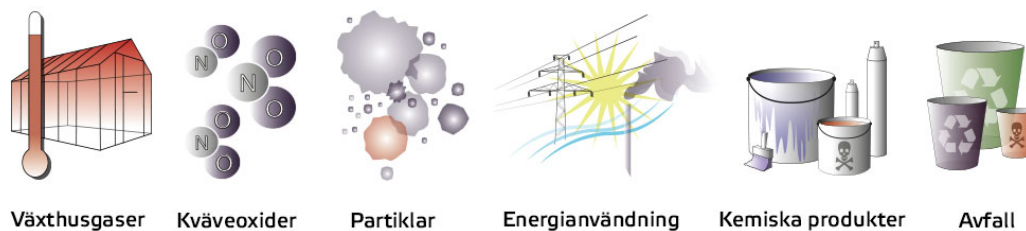
Figur 6 Idébild för Kungsörnen (Boverket 2022).

Bilder samt text för figurer 4, 5 och 6 är den beskrivning och det visuella hjälpmedel som Boverket har på sin hemsida för goda exempel. Tabell 3 är en tabell över Boverkets goda exempelbyggnader. Denna tabell förtydligar och illustrerar skillnader och likheter mellan exempelbyggnaderna.

Tabell 3 Fakta om Boverkets goda exempelbyggnader

	Kungsörnen	Magasin X	Cederhusen
Material	Klimatsmart betong	Trä	Trä
Plats	Helsingborg	Uppsala	Stockholm
CO₂e/BTA	168	28	194
Användning	Flerbostadshus	Kontorshus	Två stycken flerbostadshus
Byggtid	2020–2021	2019–2021	2018–2019
Arkitekt	Karin Petterssons	Anders Tväråna	Josef Eder & John Billberg

Utöver Boverkets “Goda exempel på klimatsmarta projekt” har Boverket också tagit fram sin digitala handbok för klimatsmart byggande. Där går Boverket igenom vilka miljöindikatorer som inkluderas i beräkningen av byggsektorns miljöpåverkan. Där inkluderas andra typer av miljöpåverkan förutom växthusgaser såsom kväveoxider, skadliga partiklar, energianvändning, kemiska produkter samt avfall, se Figur 7. Boverket förklarar också vilka avgränsningar de gjort vid valet av metod för att mäta och beräkna klimatpåverkan från byggnader i ett livscykelperspektiv. Enligt en artikel som publicerades i Byggvärlden 2022 menar Kristina Einarsson, projektledare för klimatdeklarationerna att de inte fått in särskilt många klimatdeklarationer eftersom byggnaderna måste vara färdigkonstruerade innan klimatdeklarationer kan färdigställas. Einarsson menar att Boverket räknar med ca 4000 klimatdeklarationer årligen. Einarsson nämner också att Boverket utreder om gränsvärden kan införas tidigare än 2027, som Boverket har föreslagit tidigare. Idag finns det därför inte några gränsvärden för CO₂e/BTA som byggherrar måste förhålla sig till för att klimatdeklarationen ska godkännas. Huruvida gränsvärden ska införas innan 2027 ska avrapporteras till regeringen i maj 2023, ”vi tittar även på om vi ska utöka klimatdeklarationer genom att ta med hela byggnadens livscykel och i princip alla produkter i byggnaden” uppger Einarsson (Byggvärlden 2022).



Figur 7 De miljöpåverkande faktorer som Boverket tar upp i sin digitala handbok för ett klimatsmart byggande (Boverket 2022).

5.3.1 Likheter i den externa kommunikationen

Ett genomgående tema inom den externa kommunikationen är referenser till livscykelanalyser samt en klimatstrategi som är materialneutral. Av de 10-tal debattartiklar samt den externa hållbarhetskommunikation som analyserats har alla artiklar behandlat LCA i någon form. I översiktsartikeln Green constructions for low-carbon cities som studerat koldioxidanalysmodeller som används internationellt visar det sig att i fallen som studerades använde majoriteten olika former av LCA-analyser (Chen et al 2023). LCA-analyser var helt dominerande i studier genomförda i Sverige, Finland, Spanien samt USA. Studien förklarar också att “The life cycle assessment procedure is being used more and more frequently as a formal and comprehensive analysis method”. Studien menar att av de fall de undersökt har de dragit slutsatsen att standardmetoden är LCA-analyser “the results of the study indicate that their standard method is life cycle analysis,” (Chen et al. 2023).

Boverket har i sin externa kommunikation till viss del dikterat inriktning samt ordval för andra aktörers externa hållbarhetskommunikation. Flera debattartiklar använder Boverkets föreskrifter och exempel för hållbart byggande som källor för att underbygga de egna argumenten. Samtidigt för ett antal debattörer fram förslag på åtgärder som redan genomförts eller som nämnts av Boverket. Ett exempel är Malin Löfsjögård VD för Svensk Betong som i en artikel i Expressen uttrycker “att regeringen snarast arbetar fram en långsiktig materialneutral strategi för ett hållbart bostadsbyggande med minskad klimatpåverkan ur ett

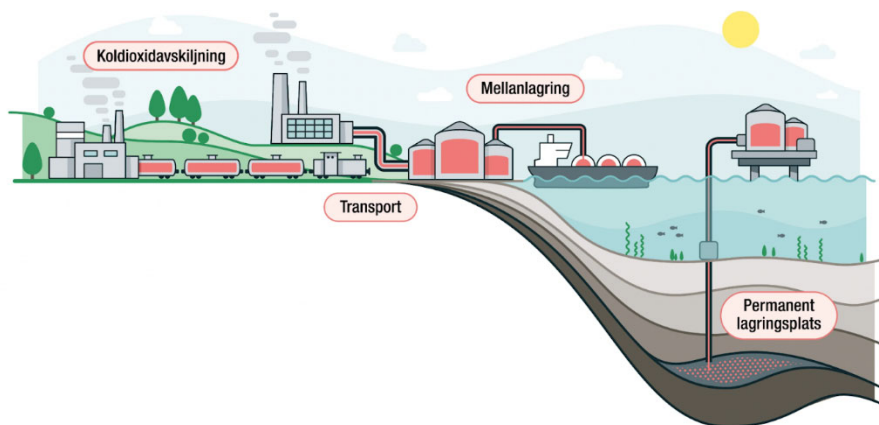
livscykelperspektiv” (Löfsjögård 2023:1). Detta visar på en brist i Boverkets externa kommunikation då Boverket själva skriver på sin hemsida att “Ett av de främsta användningsområdena för LCA för byggnader är att du kan jämföra och utvärdera alternativa byggnadsutförningar med samma funktion” (Boverket 2022).

Ett av användningsområdena med klimatdeklarationen är således att med hjälp av livscykelanalys jämföra olika byggnadsmaterial och metoder på ett materialneutralt sätt. Eftersom Malin Löfsjögårds artikel publicerades den 10 februari 2023 och kravet på klimatdeklarationer trädde i kraft den 1 januari 2022, bör hon som VD för Svensk betong som i stor utsträckning påverkas av dessa nya krav, haft god tid på sig att läsa in sig på vad som är klimatdeklarationernas syfte. Eftersom kravet på klimatdeklarationer för nybyggnationer är relativt nyetablerat i Sverige har sökningen också innefattat information av begreppet på engelska där EPD- Environmental product declarations använts. Environmental product declarations baseras på livscykelanalyser och är detsamma som det svenska begreppet Klimatdeklaration.

Eftersom Boverket baserat sitt arbete på väletablerade internationella hållbarhetsbegrepp och eftersom Boverket som ansvarig myndighet har till uppgift av regeringen att tolka enligt Lag (SFS 2021:787) om klimatdeklaration för byggnader. På grund av detta har Boverkets externa kommunikation en stor vikt i frågor kring klimatdeklarationer. Baserat på exempelprojekten visas CO₂e/BTA för projekt till stor del påverkas av transportavstånd till byggplatsen. Transporter i alla delar av värdekedjan för framställningen av ett byggnadsmaterial fram till konstruktion av byggnaden påverkar både materialvalen samt hur klimatsmart det går att bygga på en plats.

5.3.2 Kritik i extern kommunikation mot klimatdeklarationens utformning

I den kommunikation som analyserats upprepas de goda klimateffekterna av minskade utsläpp från byggsektorn både från Boverket och övriga aktörer och det råder konsensus kring att minskade utsläpp ska genomföras via bland annat klimatsmart betong och träbyggnationer. Naturvårdsverket menar att frågan är huruvida klimatsmart betong kommer kunna fortsätta minska klimateffekter på längre sikt i linje med betongindustrins klimatmål (Pädam et al 2021). Enligt dessa interna klimatmål vill betongindustrin endast producera klimatneutral betong till marknaden år 2045. Skillnaden mellan klimatsmart och klimatneutral betong är relativt stor. Naturvårdsverket menar att för att minska klimatpåverkan ytterligare kommer det att krävas klimatneutral betong och den kan bara produceras genom teknik för koldioxidavskiljning och lagring, denna typ av teknik refereras ofta till som Carbon capture and storage (CCS-teknik). CCS-teknik är ett sätt att fånga in koldioxidutsläpp och på så sätt motverka utsläpp. I dagsläget finns ingen CCS-teknik i Sverige, men en anläggning planeras att öppnas i Norge år 2024. För att CCS-teknik ska kunna implementeras krävs ytterligare finansiering och forskning. Det krävs alltså stora satsningar inom innovativ teknik för att klimatneutral betong ska kunna produceras. Samtidigt kan dessa satsningar vara nödvändiga för att kunna behålla sin konkurrenskraft på en marknad med hårdare miljökrav såsom klimatdeklarationer (ibid). Figur 8 förklarar vad CCS-tekniken innebär.



Figur 8 Illustration of Carbon Capture and Storage (Energimyndigheten 2022).

Med tanke på den CCS-teknik som krävs för att framställa klimatneutral betong inte finns på svensk marknad än kan det framstå som att träbyggnationer är en lösning för minskade koldioxidutsläpp från byggsektorn.

Baserat på denna information kan olika kommuners träbyggnationsstrategier ses som ett logiskt steg. Dessa träbyggnationsstrategier har kritiserats av flera representanter från producenter av icke träbaserade byggnadsmaterial eftersom det går emot tankarna kring en materialneutral LCA baserade materialval. Exempelvis förs argument fram av Svensk Betongs VD Malin Löfsjögård mot Skellefteå kommuns träbyggnadsstrategi i en debattartikel i den Skellefteåbaserade tidningen Norran (2023). Löfsjögård nämner i sin debattartikel att flera av landets kommuner beslutat om särskilda träbyggnadsstrategier och hon menar att dessa träbyggnadsstrategier inte är baserade på vetenskapliga grunder (Löfsjögård 2023). Namnet träbyggnadsstrategi används för lokala strategier för krav på träbyggnationer i området, utan att exkludera andra typer av byggnader. Studiens resultat har lokaliserat 9 kommuner av totalt 290 kommuner i Sverige som har uttalade träbyggnadsstrategier som premierar trä som byggnadsmaterial. Flera av dessa har anpassat sina strategier innan klimatdeklarationer trädde i kraft eftersom träbaserade byggnader anses passa bättre ihop med lokala historiska träbyggnader och syftet är att skapa en harmonisk och kontinuerlig stadsbild. Detta gör således frågan kring träbyggnadsstrategier till mer av ett estetiskt val. Av de träbyggnadsstrategier som finns har studien fokuserat på Skellefteå kommuns träbyggnadsstrategi mer ingående. Skälen till detta fokus är att den specifikt nämnts och kritiserats samt att det är en av få strategier med huvudsyftet att premiera trä som material istället för betong. Skellefteå kommuns plan för hållbart byggande har en del som kallas träbyggnadsstrategi. Den är starkt kopplat till lokala producenter av byggnadsmaterial, flera lokala företag i Västerbotten är specialiserade på träbyggnadsmaterial, detta medför att CO₂eq/BTA kan hållas lågt på grund av minskade transportavstånd. Som en del i denna satsning på hållbart byggande har kommunen valt att satsa på hållbart byggande där trä ska användas för stommen till huset och i övrigt ska en LCA genomföras för hela byggnaden. Enligt Skellefteå kommuns hemsida är träindustrin en viktig basindustri i Västerbotten. Med detta i åtanke kan Skellefteå kommuns satsning på hållbart byggande ses som en satsning på lokal industri snarare än att kommunen på politiska grunder väljer att prioritera trä som byggmaterial, vilket Löfsjögård tycks menar i sin artikel. På sin hemsida för träinnovationsklustret redovisar Skellefteå kommun hur de genom samarbeten med

lokala aktörer vill etablera Skellefteå som "The Silicon Valley of wood". Majoriteten av cementproduktionen i världen är inhemska industrier som producerar cement för den inhemska marknaden. I Sverige produceras majoriteten av all cement; 75%, av Cementa och den största importören av cement är Schwenk som importerar ca 15% av den totala cementen på marknaden i Sverige enligt (Andersson 2021). Det finns alltså en relativt liten exportmarknad för cement globalt och i dagens läge importerar Sverige mer cement än vad vi exporterar. Däremot skulle ökade krav på minskad klimatpåverkan från byggsektorn globalt kunna leda till en ökad export av träbaserade byggnadsmaterial samt en efterfrågan av kunskap och experter på träbaserade byggnationer.

Det finns dock befogad kritik mot ökad användning av träbaserade produkter inom byggsektorn. En studie påvisar att en ökad marknad för träprodukter leder till ökade mängder CO₂ i atmosfären (Hurmekoski et al 2022). De menar att de ökade substitutionseffekterna av ökad användning av träbaserade produkter inte är tillräckligt stora för att kompensera för minskningen av skogen som kolsänka, vilket en ökad avverkning kommer leda till. Mishra menar att en ökad användning av träbaserade produkter inom byggsektorn skulle leda till en nettonedgång i utsläpp av växthusgaser (Mishra et al 2022). Studien baserar dock detta på ett antagande att förändringar inom markanvändning till följd av ökad lönsamhet och efterfrågan på timmer kommer att ske (ibid.).

En studie från Helsingfors universitet visade att en ökad avverkning av inhemska skogar i Finland för att tillgodose en ökad efterfrågan på konstruktionsvirke inte kan motiveras med klimatnytta på kort sikt. Om övriga näringar inom Finland inte kraftigt minskar sina utsläpp av växthusgaser så kommer efterfrågan på skog som en kolsänka öka (Hurmekoski et al 2022). Denna ökade kolsänka kommer till en viss del genomföras utan minskningar i årlig avverkning. Exempelvis skulle skogsgödsling kunna användas för att öka produktionen och biomassaproduktionen och därigenom lagra in mer kol. Dock varnar författarna för de potentiella negativa effekterna på skogens resiliens, biodiversitet samt vattenkvalitet som ett intensivare skogsbruk kan medföra. Som helhet menar Hurmekoski (2022), att det krävs mer detaljerade uppskattningar av klimatpåverkan hos olika byggnadsmaterial och för att nå fram till dessa krävs en omvärdering av centrala antaganden inom substitutionshastigheten samt indirekta marknadsreaktioner till en ökad användning av träprodukter. Dessa resultat är intressanta i en svensk kontext då finskt och svenskt skogsbruk är jämförbara både vad gäller intensitet och biologiska förutsättningar. Dessa effekter på den globala mängden av växthusgas är i nuläget inte en faktor som livscykelanalyser tar hänsyn till. Samtidigt visar andra studier på att en ökning på 17% av träanvändning inom byggsektorn skulle resultera i en minskning med 20% av koldioxidutsläpp, detta menar studien skulle uppmuntra utveckling inom träindustrin för att minska global uppvärmning (Duan et al 2022). Ur ett hållbarhetsperspektiv blir alltså vad som verkar vara hållbara och sunda val ur klimatsynpunkt mer komplicerade än vad de först verkar. Samtidigt tyder den vetenskapliga artikeln "Beliefs on environmental impact of wood construction" på att det finns olika inställningar till träbaserade produkters roll inom hållbar utveckling (Roos et al 2022). Dock visar studien att påståendena om att trä motverkar global uppvärmning, genom lagring av kol samt klimatvänligt, fick mest stöd av respondenterna (Ibid.). Studien slår fast att trämaterialsektorn måste besvara den kritik som riktas mot dagens skogsbruk och dess potentiella negativa miljömässiga påverkansskogsbruket kan ha. Studien menar också att producenter av träbaserade byggnadsmaterial måste gynna skogsbruksmetoder som inte missgynnar biologisk mångfald (Ibid.).

6 Diskussion

I diskussionen vägs olika bakomliggande motiv till de åsikter som förts fram i resultatet samt fördelar och nackdelar med olika materialval. Resultatet utreder också delvis vilka effekter klimatdeklarationer kan komma att få i framtiden.

6.1 Metoddiskussion

För att minimera bias har författarna arbetat enskilt för att sedan mötas i diskussion och dialog. Studien har använt Kimmons fem C:n för akademiskt skrivande, nämligen *Clarity, Cogency, Conventionality, Completeness*, och *Concision* (Kimmons 2018). Dessa metoder och förhållningssätt används aktivt under arbetet. För en ökad klarhet i texten har personer som utan förkunskap läst texten och kommit med synpunkter på oklarheter. För att språket ska vara logiskt i resonemang och argumentation har språkliga val gemensamt diskuterats ur så många synvinklar som möjligt. Detta har gjorts för att förstå debattartiklarnas argumentation samt sakligt undersöka vilken trovärdighet dessa argument har.

I analysen av resultatet har diskussionen utgått ifrån de frågeställningar studien baserats på.

Frågeställningar

1. Hur kommunicerar myndigheten Boverket klimatpåverkan av byggmaterialen klimatsmart betong och träkonstruktioner?
2. Hur kommunicerar företag klimatpåverkan av byggmaterialen klimatsmart betong och träkonstruktioner?

Diskussionen har utgått från de begrepp som presenterats i teori-avsnittet och använder dessa begrepp för att påvisa styrkor och brister i de ramverk klimatpåverkan kommunicerats från företag och Boverket.

6.1.1 Reliabilitet och validitet

Studien är genomförd utifrån det teoretiska ramverket för en litteraturöversikt (mätinstrument) enligt Friberg (2012) och Forsberg och Wengström (2013) och i metoden beskrivs arbetsgången där arbetet struktureras enligt forskningsprocessen figur 1. identifierat sökord, genomfört sökningar och redovisat detta i tabellerna 1–4 samt text. Studiens syfte har varit vägledande för att hitta källor och texter som är av relevans. Hur urvalet gått till väga finns stegvis beskrivet i den 5.1. Analysen genomfördes enligt Friberg (2012) och finns beskrivet i kap 5.1 för att möjliggöra att arbetet kan replikeras.

6.2 Resultatdiskussion ur ett hållbarhetsperspektiv

I denna resultatdiskussion kommer studiens resultat diskuteras utifrån de teorier som presenteras i teorin. Diskussionen kommer utgå från det resultat som studiens syfte samt frågeställningar lett fram till. Diskussionen syftar även till att belysa olika alternativ samt hur företag och myndigheten Bolagsverket väljer att kommunicera hållbarhet kopplat till materialval och dess klimatpåverkan. Hållbarhet som begrepp kan delas upp i tre pelare för hållbar utveckling ekonomisk, miljömässig och social hållbarhet. Lagtexten som myndigheten Boverket har fått i uppdrag att tolka är utformad efter en livscykelanalys vilket gör att fokus i Boverkets externa hållbarhetskommunikation primärt fokuserar på miljömässig hållbarhet.

Därefter har hållbarhetskommunikationen sekundärt fokuserat på ekonomisk hållbarhet samt den sociala hållbarheten, detta ska dock inte tolkas som att de ekonomiska eller sociala aspekterna inte värderas lika högt som de miljömässiga.

Eftersom ingen nybyggnation kan ske utan klimatdeklaration blir det ekonomiskt lönsamt för företag att följa Boverkets rekommendationer. Dock finns det såklart en risk att enskilda byggherrar kringgår klimatdeklarationen eller inte följer den för att inhandla billigare material med större negativ miljöpåverkan. Dock är majoriteten av de företag studien berört större koncerner och om vi väger den mindre vinsten av att kringgå klimatdeklarationen och den stora risken i form av granskningar och dålig publicitet av vad ett avslöjande av fusk skulle innebära är risken för stor. Speciellt med tanke på att om ett företag inte följer en byggnadslag väcks en oro hos konsumenter och myndigheter att andra byggnadslagar inte heller följs korrekt. Eftersom flera branschledande företag också bidragit till framtagandet av ett LCA baserat klimatdeklarations system är de motiverade till att följa systemet. Däremot skulle en liknande klimatdeklaration för byggnadsprojekt där enskilda privatpersoner är byggherre antagligen innebära fler administrativa problem och fler försök att ta genvägar med val av byggnadsmaterial. Dels eftersom en privatperson generellt sätt inte har samma ekonomiska möjligheter som större byggbolag. Men också eftersom en privatperson troligtvis saknar den administrativa kunskapen som krävs för att ställa krav på leverantörer.

Eftersom Boverket och användandet av LCA blivit tongivande i övriga aktörers externa hållbarhetskommunikation ses ett fokus på de miljömässiga hållbarhetsaspekterna. Dock finns ett fokus och en underliggande oro för de ekonomiska aspekterna som lagen om klimatdeklarationer kan innebära för exempelvis producenter av byggnadsmaterial. Detta märks tydligt i kommunikation från exempelvis Svensk Betong eller Mur- och puts företagen, där kritiken mot olika kommuners träbyggnadsstrategi snarare kan tolkas som en rädsla att politiska val eller värderingar kan komma att ge producenter av träbaserade byggnadsmaterial en marknadsfördel. En ökad produktion av träbyggnationer på fler platser skulle innebära att avståndet för transport minskar vilket skulle kunna förbättra träbaserade produkters konkurrenskraft ur ett LCA perspektiv. Samtidigt ser vi att ett flertal aktörer såsom Hummletorp eller Krook och Tjäder, som specialiserat sig på hållbarhet i sin affärsmodell, vill att klimatdeklarationer ska skärpas och gälla för fler delar av byggsektorn. Vi ser alltså att även denna gruppering agerar för en opinion och politiska beslut som gynnar deras egna intressen.

I studiens resultat upprepas att det råder en bostadsbrist i delar av Sverige, framförallt inom Stockholmsregionen. Genomgående i den kommunikation vi analyserat finns premissen att denna bostadsbrist måste byggas bort med hållbara byggnader. En viktig aspekt i vårt resultat är det fokus som övriga intressenter lagt på Boverkets goda exempel på byggnader. Det är viktigt att poängtera att dessa projekt är designade inom ledande arkitektbyråer och byggnadsföretag med målet att vara branschledande. Meningen med exemplen är att visa olika sätt som byggherrar kan minska sin klimatpåverkan via materialval och öka samarbeten inom byggnadsprojektet. Men är dessa byggnader hållbara ur ett socialt hållbarhetsperspektiv?

Om vi ser på boverkets exempel på klimatsmarta projekt är urvalet allt för lite för att kunna dra några statistiska slutsatser från dem. I debattartiklarna används dessa exempelbyggnader i argumentationen för eller emot olika materialval. Samtidigt som information som finns i text på Boverkets hemsida verkar ha gått debattörerna förbi. Detta kan tolkas som ett tecken på att Boverkets kommunikationsinsatser, vad gäller goda exempel, fungerat bra. Det kan också tolkas som att de goda exempelbyggnaderna har fler visuella hjälpmedel jämfört med annan information på hemsidan.

I den kommunikation som analyserats rörande de kommuner som har en specifik träbyggnadsstrategi har studien konstaterat att dessa strategier snarare är satsningar på det lokala näringslivet. Exempelvis Skellefteå kommuns satsning på en träbyggnadsstrategi bör alltså ses som en satsning på regional industri och det skulle på sikt kunna leda till en lönsam export för regionen till såväl andra svenska städer som internationellt.

En stark fördel med träbaserade byggnadsmaterial är att det finns potential för export av material såväl som en möjlig exportmarknad för expertkunskap inom hållbart byggande. Dock kräver idag majoriteten av träbyggnader en platsgjuten grund av betong. Detta gör att trä i dagsläget inte kommer att ersätta betong som byggnadsmaterial utan snarare kommer dessa båda materialtyper vara viktiga i en omställning till ett mer hållbart byggande. I dagsläget är LCA och klimatdeklarationer de verktyg som finns för att avgöra vilka av dessa material som passar bäst för en specifik byggnation.

Enligt den kritik som riktas mot en ökad användning av träbaserade byggnadsmaterial skulle ökad användning leda till ett mer intensivare skogsbruk. Sverige och Finland kan klassas som bland de ledande länderna inom skogsbruk och det skogsbruks som bedrivs klassas av många som intensivt. Att dagens skogsbruk ska kunna producera mer biomassa samtidigt som ytan av produktiv skogsmark inte kan utökas blir en omöjlig ekvation. I Sverige är det inte troligt att andra land användningsområden som till exempel jordbruk. Vid en ökad efterfrågan på marknaden skulle ökade virkespriser potentiellt kunna göra att det blir dyrare för den enskilde skogsägaren att avsätta produktiv skogsmark för naturhänsyn. Följden av detta skulle således bli att olika hållbarhetsmål ställs mot varandra, den cirkulära ekonomins krav på mer resurser ställs mot miljömässig hållbarhet och biodiversitet. Det blir därför lika viktigt att inom den cirkulära ekonomin prioritera vad ändliga resurser ska användas till. Att ersätta produkter med biobaserade produkter är inte den universallösning som många hoppas på eftersom det inte går att ersätta allt som konsumeras med biobaserade produkter. Däremot vore det enligt författarna resurseffektivt att ersätta mer energikrävande byggnadsmaterial med träbaserade byggnadsmaterial där det är fördelaktigt ur ett LCA perspektiv. Eftersom byggnadernas livslängd är 50+ år så kommer det kol som lagrats in i byggnaden lagras längre än om samma bioråvara använts till substitut för produkter med kort livslängd, exempelvis engångsförpackningar. För ökad klimatnytta krävs också utveckling av möjligheten att ta till vara på och återanvända byggnadsmaterial istället för att kassera dessa på en deponi.

I dagens läge finns inte heller några gränsvärden för byggsektorn att hålla sig inom vilket gör att klimatdeklarationer än så länge inte haft några större effekter.

Den goda anpassningen till systemet med klimatdeklarationer som gjorts inom byggsektorn gör att dessa gränsvärden bör kunna skärpas innan 2027, som det ursprungligen planerades. Detta är också något som Boverket undersöker (Boverket 2022).

7 Slutsatser

I detta sista kapitel diskuteras vilka slutsatser som eventuellt kan härledas från resultatet och diskussionen. Slutsatserna utgör förslag på områden för framtida forskning

Studien och beskrivning av kommunikation kring hållbarhet med fokus på betong och trä med livscykelperspektiv i svensk kontext har utgått från de frågeställningar som presenterats i studiens syfte. För diskussionen och analysen har studien utgått ifrån det teoretiska ramverk som presenterat i teoriavsnittet samt metoden. Studiens resultat visar att syftet till införandet av klimatdeklarationer och kommunikation kring dessa har varit att introducera konceptet klimatdeklarationer och skapa ett nationellt ramverk för livscykelanalyser. Studien har efter att kartlagt kommunikation angående klimatdeklarationer kommit fram till att Boverkets externa kommunikation angående klimatdeklarationer varit informativ, tydligt och nått ut till den ämnade målgruppen. Samtidigt påvisar resultatet en allmän debatt som grundar antaganden på åsikter och tolkningar av specifika exempel mer än fakta. Denna debatt har lett till förtydliganden kring oklarheter i Boverkets kommunikation från myndigheten. Men debatten visar också på behovet av ytterligare kommunikationsinsatser. Debatten påvisar också att konkreta exempel samt kommunikation med tydliga bilder är lättare för mottagaren att ta till sig än exempelvis längre texter. Detta verkar enligt resultatet inte bara gälla lekmän utan även väl insatta aktörer inom branschen.

7.1 Förslag på framtida forskning

Eftersom planen är att på sikt skärpa kraven och gränsvärdena på klimatdeklarationer vore en vidare forskning för att förtydliga kommunikationen samt öka förståelsen och kunskap kring ämnen intressant. Studien anser att det finns ett behov av ytterligare forskning eftersom byggnadsbranschen är i ständig teknisk utveckling vilket leder till konstanta förändringar i vad som är hållbara byggnadsmaterial och vad hållbarhet innebär. Det finns också ett behov av att förtydliga kommunikationen till berörda parter gällande byggnadsmaterials klimatpåverkan. Ytligare forskning kring effektiv kommunikation för klimatdeklarationer skulle kunna gynna införandet av klimatdeklarationer i andra branscher.

Då nybyggnationer endast är en liten del av hela byggbranschen bör införandet av en klimatdeklaration även för ombyggnationer utredas.

Referenser

* artiklar som ingår i analys samt resultatet men ej presenterats i resultatet.

- Andersson, H.(2021). Domen mot Slite: Import kan inte ersätta! *Tidskriften Betong*, 15 juli.
<https://news.cision.com/se/tidskriften-betong/r/domen-mot-slite--import-kan-inte-ersatta-,c3385841> [2023-06-05]
- *Andriel F, Charles K, Junghoon W, Shirley M, Mohamad R, Hamed H & Xiaoshu L. (2018). The carbon footprint of buildings: A review of methodologies and applications, Volume 94, Pages 1142-1152.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032118305069>
[2023-04-02]
- *Anjaneya D, Hongjian D & Sze Dai P. (2021). Carbon capture in ultra-high performance concrete using pressurized CO2 curing, Volume 288.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061821008369>
[2023-04-02]
- *Arkitektakademin. (2021). Byggnation i Trä. Arkitektakademin, 27 april.
<https://www.arkitektakademin.se/wood210427.html>
[2023-04-07]
- *Axelsson, K. (2016). Hållbar stadsutveckling - erfarenheter från Hållbara Hökarängen
https://www.jstor.org/stable/pdf/resrep02756.pdf?refreqid=excelsior%3A829980e3b283f41e90f556454fda0729&ab_segments=0%2Fbasic_search_gsv2%2Fcontrol&origin=&initiator=&acceptTC=1
[2023-03-20]
- Bergbom, A.M. Olsson, M.S. Tjäder, M. Jansson, C. & Rahm. M. (2022). Vi kan gå ett steg längre än klimatdeklarationen. *Arkitekten*, 13 april. <https://arkitekten.se/debatt/debatt-vi-kan-ga-ett-steg-langre-an-klimatdeklarationerna/> [2023-03-31]
- Bengtsson, M. (2016). *How to plan and perform a qualitative study using content analysis NursingPlus Open.Volym(2), sida 8–14.* <https://doi.org/10.1016/j.npls.2016.01.001>
- *Bostadspolitik. (2022). Regeringen vill införa klimatdeklarationer vid ombyggnad och tillbyggnad <https://www.bostadspolitik.se/2022/03/03/regeringen-vill-infora-klimatdeklarationer-vid-ombyggnad-och-tillbyggnad/>
[2023-04-03]
- Boverket. (2022). Om klimatdeklaration. <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/om-klimatdeklaration/> [2023-03-12]
- Boverket (2022). Goda exempel på klimatsmarta projekt.
<https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/utbilda/goda-exempel-pa-arbete-med-klim/> [2023-03-21]
- Byggnyheter. (2022). Ny lag – byggherren måste upprätta klimatdeklarationer. *Byggnyheter*, 14 januari.
<https://www.byggnyheter.se/20220114/26308/ny-lag-byggherren-maste-uppratta-klimatdeklarationer> [2023-03-12]
- Byggvärlden. (2022) Få inlämnade klimatdeklarationer Inte förvånande, enligt Boverket. *Byggvärlden*, december [2023-03-12]

- Byggvärlden. (2021). Tror på snabbare byggtakt med industriell träbyggnation. *Byggvärlden*, 22 april. <https://www.byggvarlden.se/tror-pa-snabbare-byggtakt-med-industriell-trabyggnation/> [2023-03-12]
- Chen, L., Huang, L., Hua, J., Chen, Z., Wei, L., Osman, A.I., Fawzy, S., Rooney, D.W., Dong, L., & Yap, P.-S. (2023). Green construction for low-carbon cities: a review. *Environmental Chemistry Letters*. 21, 1627–1657. <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01544-4>
- *Churkina, G. Organschi, A., Reyer, C.P.O. Ruff, A. Vinke, K. Liu, Z. Reck, B.K. Graedel, T.E. Schellnube, H.J. (2020). Buildings as a global carbon sink. *Nature Sustainability* 3, 269–276. <https://www.nature.com/articles/s41893-019-0462-4>
- *Dangelico, R., & M. Vocaleii, D. (2017). “Green Marketing”: An analysis of definitions, strategy steps, and tools through a systematic review of the literature. *Cleaner Production*. Volume 165, Pages 1263-1279. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617316372>
- Duan, Z., Huang, Q., & Zhang, Q. (2022). Life cycle assessment of mass timber construction: A review. *Building and Environment*. 221. 109320. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109320>
- Energimyndigheten. (2022). Illustration av Carbon Capture and Storage. [Bild]. https://www.energimyndigheten.se/493dde/globalassets/klimat--miljo/ccs/enem_ccs.jpg. [2023-06-05]
- Europakommissionen 2003/302. Communication from the commission to the council and the european parliament (“Integrated Product Policy Building on Environmental Life-Cycle Thinking”). <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2003:0302:FIN:en:PDF>
- *Eriksson, S. (2022). Nytt krav – husbyggen måste redovisa utsläpp. *Landets Fria*, 4 januari. <https://landetsfria.nu/2022/nummer-285/nytt-krav-husbyggen-maste-redovisa-utslapp/> [2023-03-23]
- Erlandsson, M., Malmqvist T, Jelse K, Larsson M. (2018). *Livscykelanalyserade miljökrav för byggnadsverk En verktyglåda för att ställa miljökrav*. (B2253). Stockholm: Svenska Miljöinstitutet
- EPD International. (u.å). *The International EPD System*. <https://www.environdec.com/home>[2023-04-10]
- Fang, Z., Yan, J., Lu, Q., Chen, L., Yang, P., Tang, J., Jiang, F., Broyd, T., & Hong, J. (2023). A systematic literature review of carbon footprint decision-making approaches for infrastructure and building projects. *Applied Energy*. 335, 120768. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.120768>
- Finansdepartementet. (2020). *Uppdrag att lämna förslag på hur införandet av gränsvärden för byggnaders klimatpåverkan kan påskyndas och hur tillämpningen av klimatdeklarationer kan utvidgas*. (02715). Karlskrona: Finansdepartementet
- Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*. Stockholm: Natur & Kultur
- Friberg, F. (2012). Att göra en litteraturoversikt. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsatsvägledning för litteraturbaserade examensarbeten*. 2:1. uppl., s. 133-143. Lund: Studentlitteratur AB.
- *Heidelberg Materials. (u.å). Globala målen för hållbar utveckling

- <https://www.cement.heidelbergmaterials.se/sv/globala-malen>
[2023-04-06]
- *Heidelberg Materials. (u.å). Det här är CCS
<https://www.cement.heidelbergmaterials.se/sv/det-har-ar-ccs>
[2023-04-06]
- Hesser, H., & Andersson, G. (2015). *Introduktion till metaanalys och systematiska översikter*. 1:1 uppl., s. 17–21. Lund: Studentlitteratur AB.
- *Hunton. (u.å). Därför är träbaserade byggnadsmaterial ett smart val.
<https://hunton.se/slapp-in-naturen/darfor-ar-byggmaterial-av-trafiber-ett-smart-val/>
https://www.cement.heidelbergmaterials.se/sv/hallbart_byggande
[2023-04-13]
- Hurmekoski, E., Kunntu, J., Heinonen, T., Pukkala, T., & Peltola, H.(2022).Does expanding wood use in construction and textile markets contribute to climate change mitigation?*Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 174, 113152.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113152>
- Kimmons, R. (2018). The 5 C Guidelines Prioritizing Principles for Good Academic Writing. Utah. Rapid Academic Writing.
- Kvale S. (1996). *Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. First Edition, Thousand Oaks, CA: Sage.
- *Löfsjögård, M. (2023). *Ebba Busch ska inte välja byggmaterial*, Expressen,10 februari.
[Ebba Busch ska inte välja byggmaterial \(expressen.se\)](https://www.expressen.se/nyheter/ebba-busch-ska-inte-valja-byggmaterial) [16 april 2023]
- *Löfsjögård, M., & Dahlgren, H. (2023). Politiker ska inte bestämma val av byggmaterial. *Norran*, 17 januari 2023. <https://norr.se/debatt/artikel/politiker-ska-inte-bestamma-val-av-byggmaterial-jn7qky8l> [2023-03-16]
- Mishra, A., Humpenöder, F., Churkina, G., Reyer, C.P.O., Beier, F., Bodirsky, B.L., Schellnber, H.J., Lotze-Campen, H., & Popp, A. (2022). Land use change and carbon emissions of a transformation to timber cities. *Nature Communications*. 13, 4889.
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-32244-w>
- *Onno, J. (2022). Den nya klimatdeklarationen struntar i byggnadens livslängd. *Alltinget*, 20 januari.
<https://www.alinget.se/artikel/den-nya-klimatdeklarationen-struntar-i-byggnadens-livslangd> [2023-04-03]
- *Onno, J. (2021). Viktigt att se på en byggnads livslängd och dess klimatpåverkan. *Vestmanlands Läns Tidning*, 13 mars.
<https://www.vlt.se/2022-03-13/viktigt-att-se-pa-en-byggnads-livslangd-och-dess-klimatpaverkan>
[2023-03-26]
- *Otterström, C. (2022). Klimatdeklarationerna missar en stor del av byggsektorns utsläpp. *Aktuell Hållbarhet*, 26 juli. [Lagstiftningen om klimatdeklarationer missar stora utsläpp från byggsektorn - Aktuell Hållbarhet \(aktuellhallbarhet.se\)](https://www.aktuellhallbarhet.se/nyheter/aktuell-hallbarhet-lagstiftningen-om-klimatdeklarationer-missar-stora-utslapp-fran-byggsektorn)[2023-03-31]
- Oxford English Dictionary. (1991). *Greenwashing*. Oxford. Oxford University Press.
<https://www.oed.com/viewdictionaryentry/Entry/249122#:~:text=The%20creation%20of%20propagation%20of%20an%20unfounded%20or%20misleading%20environmentalist%20image>. [2023-03-30]
- Purvis, B., Mao, Y. & Robinson, D. (2018). *Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins*. *Sustainability Science* 14, 681–695 (2019).

- <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11625-018-0627-5>
- Pädam, S., Balian, D., Uppenberg, S., & Wadström, E. (2021). *Klimatneutral betong genom kravställning – hinder och möjligheter*. Rapport 6967. Stockholm: Naturvårdsverket.
<https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/6900/klimatneutral-betong-genom-kravstallning> [2023-03-30]
- Roos, A., Hurmekoski, E., Häyrynen, L., Jussila, J., Lähtinen, K., Mark-Herbert, C., Nagy, E., Toivonen, R. & Toppinen, A. (2023). Beliefs on environmental impact of wood construction, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 38:1-2, 49-57, DOI: 10.1080/02827581.2023.2168043
- Rudenstam, S., Ryberg Ågren, A., & Johnsson, D. (2023). Svensk Betong ska inte heller välja. *Expressen*, 17 februari . [Svensk Betong ska inte heller välja byggmaterial \(expressen.se\)](https://www.expressen.se/nyheter/2023/04/16/svensk-betong-ska-inte-heller-valja-byggmaterial/)[2023-04-16]
- SFS 2021:787. *Lag om klimatdeklaration för byggnader*. Stockholm: Landsbygds- och infrastrukturdepartementet BB
- *Sika Sverige. (u.å). Betongtillsatsmedel för alla behov
<https://swe.sika.com/sv/loesningar-inom-bygg/betong.html>
[2023-04-03]
- *Silfwerbrand, J. Löfsjögård, M. (2021). Cementkrisen och dess konsekvenser för svenskt betongbyggande. *Byggteknik*, 19 November.
<https://byggteknikforlaget.se/cementkrisen-och-dess-konsekvenser-for-svenskt-betongbyggande/>
[2023-04-04]
- Skellefteå kommun. (2023). Översyn av träbyggnadsstrategin. <https://skelleftea.se/trastad>
[2023-06-12]
- *Södra. (u.å). Vi hjälper byggsektorn att minska klimatpåverkan.
https://www.sodra.com/sv/se/byggsystem/?utm_source=website&utm_medium=puffar&utm_campaign=A/B%2btest%2bstartsida%2b2021/12&utm_content=a-version
[2023-03-27]
- *Yair S, Rokia R & Dejan M. (2018). The life cycle carbon footprint of refurbished and new buildings – A systematic review of case studies, Volume 81, Part 1, Pages 231-241
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032117311309>
[2023-04-03]

Bilagor

Bilaga 1 Sökningar i olika databaser

Sökningar i Google Scholar

Sökord	1.a sökning	Med avgränsingar	Identifierad artiklar och texter
<i>LCA</i>	1 570 000	4550	11–14
<i>MTC</i>	490 000	31 300	3
<i>EPD</i>	191 000	19 300	2
<i>CF</i>	1 120 000	20 400	4
<i>Life- length buildings</i>	4 490 000	19 300	5

Sökningar i Primo

Sökord	1:a sökning	Med avgränsingar	Identifierad artiklar och texter
<i>LCA</i>	36 811	2	2
<i>MTC</i>	11 414	2 833	2
<i>EPD</i>	11 538	4 361	3
<i>CF</i>	25 790	14 525	6
<i>Life- length buildings</i>	9 780	2 973	1

Sökningar i Retriever

Sökord	1.a ökning	Med begränsningar	Identifierade artiklar och texter
<i>LCA</i>	7 510	12	2
<i>MTC</i>	2 693	838	0

<i>EPD</i>	3 579	7	2
<i>CF</i>	22 335	2 027	3
<i>Life- length buildings</i>	1 582	1 034	0

Kandidatarbeten / Bachelor Thesis

Institutionen för skogsekonomi / Department of Forest Economics

1. Hallström, P. & Nylander, G. 2018. Ekonomisk analys av olika metoder att transportera flisad GROT från skogen till industrin via NLC Storuman. *An economic analysis of different methods of chipped logging residues transportation from the forest to the industry through NLC Storuman*
2. Boglind, G. & Gyllengahm, K. 2018. Lönsamhetsanalys av biomassa-fokuserad skötsel för contortatall – En ekonomisk analys av olika skötselstrategier. *Profitability analysis of biomass-focused management for lodgepole pine – An economic analysis of various silvicultural regimes*
3. Holfve, V. 2018. En analys av äganderätten och intrångsersättning. *An analysis of private ownership and compensation for intrusion*
4. Ekegren Hällgren, A. & Essebro, L. 2018. Lojalitet och engagemang för skogsägareföreningen i en ny tid – En fallstudie om medlemmar i Norra Skogsägarna. *Loyalty and engagement for forest association in a new time – A case study for members in Norra Skogsägarna*
5. Hermansson, E. & Strömvall Nyberg, T. 2019. Mot en ny framtid - en granskning av samarbeten och förbättringsmöjligheter mellan företag. *Towards a new future -a research of collaborations and improvements between companies*
6. Bertills, M. & Hilmersson, F. 2019. Gender equality in the forest sector will happen - but when? The understanding of competence and quota among board members in the forest sector - barriers or facilitators of an equal company board and organization. *Jämställdhet i skogssektorn kommer att hända- men när? Förståelsen av kompetens och kvotering bland styrelsemedlemmar i skogssektorn - barriärer eller hjälpmedel för en jämställd styrelse och organisation*
7. Billefält, B. & Olsson, M. 2019. Hållbarhet i arbetet - Fallstudie ur ett medarbetarperspektiv. *Corporate social responsibility at work - Case study from the employee perspective*
8. Söderlund, M. 2019. Hur kommuniceras klimatfördelarna med att bygga flerbostadshus i trä. *How is the climate benefits communicated by building multi-storage houses in wood*
9. Dahl, P. & Sparrevik, G. 2019. Skogslagstiftning för en ny tid - Avkastning för olika lagstiftningsscenarion i Litauen. *Forest legislation for a new era -Rate of return for different legislation scenarios in Lithuania*
10. Johannesson, K. & Näslund, R. 2019. Biokol som produkt inom skogsbruket - En hållbar produkt med många fördelar. *Biochar as a product in forestry - A sustainable product with many benefits*

11. Nyström, A. & Nytell, A. 2020. Att mäta och jämföra hållbarhet – en fallstudie av tre svenska skogsbolag. *To measure and compare sustainability – a case study of three Swedish forest companies*
12. Ljudén, A. & Rubensson, N. 2020. Hur hanterar den svenska skogsbranschen Brexit? – En kvalitativ studie med fokus på svenska sågverksföretag. *How does the Swedish forest line of business handle Brexit? – A qualitative study with focus on Swedish sawmill companies*
13. Eriksson, P. 2020. Digitala skogsbruksplanen i den operativa verksamheten – En fallstudie på den digitala skogsplanens roll i den operativa verksamheten samt attityden gentemot verktyget. *Digital forestry plan in the operational activities – A case study based on the role of the digital forestry plan in the operational activities and the attitudes towards the tool*
14. Algotsson, J. 2020. Varumärkesbyggande säljstöd för virkesköpare i skogsbranschen – en fallstudie om Martinsons Skogshandbok. *Brand Building Sales Support for Purchasers in the Forest Branch – A Case Study about Martinsons's Skogshandbok*
15. Sjölund, A. & Tornberg, T. 2021. Mäklarens syn på flerbostadshus i trä – en jämförelse av mäklarroller. *Real estate agent views on wooden multistorey construction – a comparison of real estate roles*
16. Hernblom, C. & Häggberg, E. 2021. Privata enskilda markägares inställning till skogscertifiering – En intervjustudie om fördelar och nackdelar ur ett markägar-perspektiv. *Private individual forest owners' attitude to forest certification – An interview study about advantages and disadvantages from a landowner perspective*
17. Hurtig, A. & Åkersten, J. 2021. Värdering av bolagsmark – Företag och värderares syn på olika värderingsmetoder. *Valuation of company forest land – Companies and valuers opinion on different valuation methods*
18. Sköld, C. & Stenberg, M. 2021. Värdering av skogsbruksfastigheter – Hur skiljer sig värderingsprocessen mellan olika fastighetsmäklare? *Valuation of forest estates – How does the valuation process differ between different real estate agents?*
19. Löwenhielm, G. 2021. Alternativ användning av skogsmark vid Forssjöområdet – Ekonomiska konsekvenser vid olika skötselalternativ. *Alternative use of forestland within the Forssjö area – Economical consequences depending on forest management method*
20. Andersson, S. 2021. Ekonomisk jämförelse mellan certifierat och ocertifierat skogsbruk. *Comparison of profitability between certified and non-certified forestry in Sweden*
21. Lindquist, A. 2022. Lärkens framtid I svensk förädlingsindustri – Råvaruförsörjning och efterfrågan. *The future of larch in the Swedish processing industry – Raw materials supply and demand.*
22. Person, E. 2022. Adhesives for the future – Differentiation of products in construction materials focusing on the case of wood-based panels. *Framtidens lim – Differentiering av produkter inom kategorin byggnadsmaterial med fokus på träskivor*

23. Bjelkered, E. & Bäckman, I. 2022. Lönsamhet i småskalig kraftvärmeproduktion – Alternativ användning av skogsbränsle. *Profitability in small scale cogeneration – alternative use of forest fuels*
24. Grele, E. Larrson, S. & Lindgren, J. 2022. Attitydstudie kring avsättningar och kolinlagring - Privata enskilda skogsägare. *Study of attitudes regarding provisions of forest and carbon storage - non-industrial private forest owners*
25. Granath, J. & Söderström, M. 2022. Hyggesfritt skogsbruk - Ekonomisk inverkan på skogsbruket
26. Andersson, L. & Nilsson, A. 2022. Fire insurance in Sweden from an individual owner's perspective – a cost benefit analysis. *Brandförsäkring utifrån en enskild privat skogsägares perspektiv – en kostnads-nyttoanalys*
27. Sternö, A. & Tegnér, N. 2023. Att bryta barriärer: Marknadsföringsstrategier för att bredda deltagandet inom högre studier *Breaking barriers: Marketing strategies for widening participation within higher education*
28. Bäckman, C. & Granlund, V. 2023. Granbarkborrens inverkan på skogsfastigheters värdering. *Impact of spruce bark beetle on valuation of forest properties*
29. Eriksson, L. & Nowik, J. 2023. Skoglig certifiering, inverkan på företag och skogsägarföreningar. *Forests certification, effect on companies and forest owner associations*
30. Nordström, R. 2023. Snitselfri planering för precisionsskogsbruk – Kostnadskalkyl för förbättrad digital traktplanering. *Ribbon-free planning as a step towards precision forestry*
31. Olsson, A. 2023. Sambandet mellan koldioxidutsläpp och nyckeltal. *Relationship between carbon dioxide emission and key figures*
32. Grubbström, T. & Janlert, V. 2023. Skogens produkter och dess rykte – konsumenters attityder till förnybara engångsartiklar och dess industriella sektor. *Forest products and their reputation, the consumers' mind-set towards single-use products and their industrial sector*
33. Ergonson, J. & Wennberg, G. 2023. Klimatkompensering I svenska skogar – lönsamhet i kolskogsbruk. *Climate compensation in Swedish forests – Profitability in carbon forestry*