

GRÖNA ANBUD

MED HJÄLP AV CO₂ ANALYS

Byggingenjör

Carlberg Adam
Grahn Sara Josefine



HÖGSKOLAN I BORÅS

Program: Byggingenjör

Svensk titel: Gröna anbud

Engelsk titel: Green tender offer

Utgivningsår: 2020

Författare: Adam Carlberg, Sara Josefine Grahn

Handledare: Börje Hellqvist

Handledare: Peter Stüven

Examinator: Agnes Nagy

Nyckelord: Anbud, bygg, koldioxidanalys, miljö, klimatkalkyl

Sammanfattning

Bygg- och fastighetssektorn står för cirka en femtedel av Sveriges inhemska utsläpp av koldioxidekvivalenter. För att förändra detta har regeringen planerat en lagstiftning, som innebär att byggherrar skall klimatdeklarera. Lagen träder i kraft 2022. Wästbygg är ett bygg- och projektutvecklingsbolag som verkar i denna sektor. De har som målbild att till 2030 ha ett utsläpp av växthusgaser på netto-noll. Syftet med examensarbetet är att ge Wästbygg ett förslag på arbetssätt vid framtagande av gröna sidoanbud. Metoden som författarna använde sig av var en litteraturstudie, intervjuer med beställare, byggtreprenörer och underentreprenörer samt en fallstudie av ett pågående projekt. Intervjuerna utfördes enligt en kvalitativ semistrukturerad metod. I intervjuerna framkom en vilja från samtliga aktörer att driva arbetet med klimatdeklarationer framåt, samt en nyfikenhet i alternativa lösningar och anbud med miljöfokus för att nå såväl de olika företagens interna klimatmål som Sveriges övergripande klimatmål. För att nå dessa mål var respondenterna överens om att koldioxidberäkningar är ett nödvändigt steg. Fallstudien visar att olika betongsorter har olika klimatpåverkan men att den generiska data som återfinns i Bidcons klimatmodul är ett gott riktvärde för byggnadskomponenters koldioxidekvivalentpåverkan. För att erbjuda alternativa lösningar till beställarna behöver företaget erbjuda något konkret som exempelvis en miljödeklaration vid färdigställt projekt. Upplevelsen hos såväl de intervjuade beställarna, underentreprenörerna samt författarna är att ett vidare intresse finns för arbete med gröna sidoanbud. Arbetet resulterade i att Wästbygg systematiskt bör lämna ett riktvärde till beställare, utifrån den generiska data som återfinns i Bidcons klimatmodul. Samt med denna information lämna ett löfte om klimatdeklaration när projektet är klart för att inte lägga för mycket tid på antaganden i anbudsfasen. På detta vis kan företaget under projektets gång komplettera upp med byggnadskomponenters faktiska påverkan och till andra projekt bygga en referensdatabas för mer träffsäkra anbud i framtiden.

Abstract

The construction and real estate sector accounts for about one fifth of Sweden's domestic emissions of carbon dioxide equivalents. In order to change this, the government has planned legislation, which means that builders must climate declare. The law comes into force in 2022. Wästbygg is a construction and project development company operating in this sector. They aim to have a net-zero of greenhouse gas emissions by 2030. The purpose of the thesis is to provide Wästbygg with a proposal for working methods when developing green side tenders. The method used by the authors was a literature study, interviews with clients, construction contractors and subcontractors as well as a case study of an ongoing project. The interviews were conducted according to a qualitative semi-structured method. In the interviews, a willingness was expressed by all interview participants to drive the work on climate declarations forward, and a curiosity in alternative solutions and tenders with environmental focus to achieve both the companies' internal climate goals and Sweden's overall climate goals. To achieve these goals, the respondents agreed that carbon dioxide calculations are a necessary step. The case study shows that different types of concrete have different climatic impacts, but that the generic data found in Bidcon's climate module is a good guideline for the carbon dioxide equivalent impact of building components. In order to offer alternative solutions to the customers, the company needs to offer something concrete like a climate declaration at the end of the production stage. The experiences of both the interviewed clients, subcontractors and the authors are that there is a further interest in working with green side tenders. The result of this thesis was that systematically, Wästbygg should provide a benchmark value to clients, based on the generic data found in Bidcon's climate module. As well as with this information, make a promise on climate declaration when the project is ready. This method eliminates unnecessary time spend on assumptions in the tender phase. In this way, you can supplement the actual impact of building components during the project and build a reference database for more accurate bids in the future for other projects.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	1
1.1. Bakgrund.....	1
1.2. Syfte.....	2
1.2.1. Frågeställningar.....	2
1.3. Avgränsningar.....	2
2. TEORI	3
2.1. Klimatförändringar.....	3
2.1.1. LCA.....	3
2.1.1.1. Informationsmoduler.....	4
2.1.2. Koldioxidekvivalent.....	4
2.1.3. Generiska data.....	5
2.1.4. EPD.....	5
2.1.5. GHG-protokollet och ENCORD-protokollet.....	5
2.2. Utsläpp av växthusgaser.....	6
2.2.1. Svensk konsumtion.....	6
2.2.2. Bygg- och fastighetssektorns utsläpp.....	6
2.3. Standarder, lagstiftning och verktyg.....	7
2.3.1. Klimatdeklaration 2022.....	7
2.3.2. Miljöbyggnad 3.0.....	8
2.3.2.1. Energi.....	9
2.3.2.2. Inomhusmiljö.....	9
2.3.2.3. Material.....	9
2.3.3. Bidcon Klimatmodul.....	9
3. METOD	10
3.1. Litteraturstudie.....	10
3.2. Intervju.....	10
3.2.1. Urval.....	11
3.3. Fallstudie.....	12
3.3.1. Beskrivning av projektet.....	12
3.3.2. Metodgång.....	12
4. RESULTAT	13
4.1. Intervju med byggtreprenör.....	13
4.1.1. Hur arbetar ni med framtagande av anbud idag?.....	13
4.1.2. Vilken typ av programvaror använder du?.....	14
4.1.3. Vilka erfarenheter har du av miljöcertifieringar i kalkylskedet?.....	15
4.1.4. Hur ser uppföljningen av kalkylen ut efter projektets färdigställande?.....	16
4.1.5. Hur går dina tankar kring gröna sidoanbud?.....	17
4.2. Intervju med beställare.....	18

4.2.1.	Vad har ni för klimatmål eller vision vid klimatarbete för nyproduktion eller ombyggnad?.....	18
4.2.2.	Hur tänker ni hantera de kommande kraven på klimatdeklaration?.....	19
4.2.3.	Har ni tidigare beställt ett projekt med miljöcertifiering eller tydligt fokus på miljöarbete?.....	19
4.2.4.	Är det för er intressant att entreprenören själv presenterar mer klimatsmarta alternativ i ett alternativt anbud?.....	19
4.3.	Intervju med underentreprenör	20
4.3.1.	Vilka har möjligheter att lämna koldioxidekvivalenter vid offertförfrågan?	20
4.4.	Fallstudie	21
5.	DISKUSSION	23
5.1.	Metoddiskussion	23
5.1.1.	Revideringar av frågeställning.....	24
5.2.	Resultatdiskussion.....	24
5.2.1.	Diskussion fallstudie.....	27
6.	SLUTSATS	28
6.1.	Framtida studier	28
	REFERENSER	29
	Bilaga 1 – Frågeformulär	
	Bilaga 2 – Förslag till EPD databas	
	Bilaga 3 – EPD betong	

1. INLEDNING

Under 2017 stod bygg- och fastighetssektorn för cirka 19 procent av Sveriges inhemska utsläpp av växthusgaser. Dessa 19 procent motsvarar enligt Boverket nästan 12 miljoner ton koldioxidekvivalenter, en enhet för att mäta samlad klimatpåverkan av olika växthusgaser sett ur ett livscykelperspektiv. Inkluderat utsläpp från importerat byggmaterial uppskattas denna siffra uppkomma till cirka 18 miljoner ton. (Boverket 2019a)

Av den anledningen har regeringen för avsikt att till den 1:a januari 2022 genomföra lag- och förordningsförslaget om klimatdeklarationer för byggnader. För regeringen erbjuder detta en möjlighet att styra bygg och fastighetssektorn mot en minskad klimatpåverkan. Enligt Boverket är klimatdeklaration och införandet av livcykelanalysmetoden en viktig komponent i att kvantifiera och identifiera byggnaders klimatpåverkan. (Boverket 2020a)

1.1. Bakgrund

Wästbygg är ett entreprenad- och projektutvecklingsbolag som är verksamma inom tre segment i byggsektorn. De projektutvecklar och bygger bostäder, kommersiella fastigheter samt logistikhallar. Företaget har som målsättning att bli fossilfria till år 2030, och har därför utvecklat certifieringssystemet Klimatsmart byggarbetsplats (Wästbygg 2020b s.30) som finns i nivåerna Guld, Silver och Brons. Med den målsättningen presenterar de även att de strävar efter nära nollutsläpp av växthusgaser från den egna verksamheten. I dagsläget kartlägger de sina klimatutsläpp enligt principen GHG-protokollet, vilket är en akronym för Green House Gas. (Wästbygg 2020a)

GHG-protokollet som Wästbygg arbetar efter är indelat i tre huvuddelar, eller så kallade ”scope”. Scope ett innebär en kartläggning av utsläppen från företagets bilar och uppvärmning av dess byggarbetsplatser. Scope två redovisar köpt el och fjärrvärme. Scope tre fokuserar på resor, byggavfall, hyrda fordon och maskiner. Wästbyggs ambition är även att kunna kalkylera hur mycket utsläpp de byggmaterial som används i produktion genererar. (Wästbygg 2020a)

Examensarbetets frågeställning grundar sig i Wästbyggs ambition, då företaget ser hållbarhet som en koncernstrategi (Wästbygg 2020b s.42). Det kommer i en nära framtid att ställas större krav på klimatredovisningen (Boverket 2019b). Då Wästbygg önskar kunna påverka sina beställare till att göra bättre miljöval har företaget som strategi att genomföra denna påverkan genom att presentera gröna sidobud med olika klimatstatus till beställaren (Wästbygg 2020b s.48).

Ordvalet grönt bud är tänkt att föra tankarna till miljövänlighet. Genom att redan i anbudet visa upp riktvärden för koldioxidutsläpp och klimatpåverkan önskar företaget skapa medvetenhet hos den beställare som ännu inte ställt kravet att välja mer klimatsmarta alternativ.

1.2. Syfte

Syftet med examensarbetet är att ge Wästbygg ett förslag på arbetsätt vid framtagande av gröna sidoanbud.

1.2.1. Frågeställningar

För att driva arbetet med att lämna gröna sidoanbud framåt har författarna valt att fokusera på nedanstående frågeställningar, då målsättningen är att dessa skall kunna utgöra en mall för företagets framtida projekt.

- Vilka hjälpmedel och verktyg finns i dagsläget att tillgå, och hur korrekta är de?
- Hur skall Wästbygg på ett enkelt och systematiskt sätt kunna lämna gröna sidoanbud?
- Hur kan företaget i anbudscket beräkna och uppskatta miljöpåverkan för en byggnadsdel?

1.3. Avgränsningar

Examensarbetet kommer att beröra ett pågående kommersiellt projekt. Vidare kommer arbetet i huvudsak endast att behandla koldioxidekvivalenter för byggnadsdelen grundläggningen vilken består av betong och armering. Därmed kommer ingen prisjämförelse göras över de olika materialen.

2. TEORI

Nedan återfinns begrepp och teoretisk bakgrund som ligger till grund för att förstå vilka aspekter som behövs ha i åtanke för att utföra ett grönt anbud. Vad är miljöpåverkan, vilka förhållningsregler finns det i såväl lagstiftning som klimatmål. Vilka centrala begrepp behöver de som skall arbeta med gröna anbud ha en inblick i för att kunna värdera kvalitén på sitt arbete.

2.1. Klimatförändringar

Klimat och klimatförändringar är centrala begrepp i flera delar av samhället. Jordytan omsluts av en atmosfär som verkar värmande på jordytan. Detta då den besitter en förmåga att släppa igenom, absorbera eller reflektera strålning av olika våglängder (Nationalencyklopedin 2020a). När växthuseffekten benämns i samband med klimatförändringar syftas det ofta på en förstärkning av växthuseffekten. De utsläpp som mänskligheten genererar ändrar sammansättningen av atmosfären, då den innehåller en större del växthusgaser. Detta ger en försämrade förmåga att släppa igenom, absorbera eller reflektera strålning. Den försämrade förmågan genererar en värmeökning vid jordytan (Miljöportalen 2007). De olika växthusgaserna har olika effekt på klimatet, för att kunna likställa dem beräknas de om till koldioxidekvivalenter (Eklund 2009).

För att kunna bedriva arbete med klimatfrågor inom bygg-och fastighetssektorn behövs ett antal centrala begrepp som livscykelanalys (LCA), koldioxidekvivalent, GHG-protokoll, generiska data och EPD att tydliggöras. Dessa kommer att beskrivas i kommande kapitel.

2.1.1. LCA

Livscykelanalys, vanligen förkortat LCA, är en metod för att beräkna den miljöpåverkan en produkt har under sin livstid, från råvara till avfall. Generellt innefattar en LCA tre delar där den första delen är en inventering av vad som släpps ut, exempelvis energiåtgångens storlek. Andra delen är en klassificering av utsläppens miljöbelastning, och den sista delen innebär en värdering av produktens miljöpåverkan. (Nationalencyklopedin 2020b) Med hjälp av en livscykelanalys går det att ta reda på i vilket skede av en byggnads livscykel som en viss klimatpåverkan är som störst och utefter det projektera och bygga med mindre miljöpåverkan. LCA skall användas som metod för att ta fram data till en klimatdeklaration. (Boverket 2019b)

2.1.1.1. Informationsmoduler

Boverket (2019a) beskriver att livscykelanalyser är uppbyggda i olika moduler för att kunna spåra vilken del av processen som släpper ut vad. Enligt standarden SS-EN 15804:2012+A2:2019 (SIS 2012) finns det fyra modulgrupper A1-5, B1-B7, C1-C4 och D. I figur 1 delas även A1-A3 och A4-A5 upp då en enklare överblick skall fås i deklARATIONEN.

A1-5 Byggskede		
A1-3 Produktskede	A1	Råvaruförsörjning
	A2	Transport
	A3	Tillverkning
A4-5 Byggproduktionsskede	A4	Transport
	A5	Bygg- och installationsprocess
B1-7 Användningsskede	B1	Användning
	B2	Underhåll
	B3	Reparation
	B4	Utbyte
	B5	Ombyggnad
	B6	Driftsenergi
	B7	Driftens vattenanvändning
C1-4 Slutskede	C1	Demontering, rivning
	C2	Transport
	C3	Restproduktsbehandling
	C4	Bortskaffning
D Fördelar och belastningar utanför systemgränsen		

Figur 1 Visar en byggnads olika skeden i ett livscykelperspektiv utifrån de bokstavsbezeichnungar de fått i den europeiska standarden SS-EN15978:2011. Illustration: Altefur (Boverket 2020b).

Modulerna i produktionsskedet och byggproduktionsskedet räknar med alla material, energiåtgång och avfallshantering. Byggproduktionsmodulen tar även hänsyn till den påverkan som installation, materialspill och transporter medför i produktionsskedet. (SIS 2012)

2.1.2. Koldioxidekvivalent

Begreppet koldioxidekvivalent används för att kunna jämföra olika växthusgaser med varandra på en likvärdig skala. De olika växthusgaserna har olika stor förmåga att absorbera och återstråla jordens värmestrålning. Växthusgaserna skiljer sig även åt i den bemärkelse att de har olika uppehållstid i atmosfären, se tabell 1 (Nationalencyklopedin 2020c). För att omberäkna en specifik växthusgas till koldioxidekvivalent multipliceras dennes mängd med en så kallad GWP-faktor, Global Warming Potential, vilken anger hur effektiv gasen är som klimatpåverkare i förhållande till koldioxid (Jacobson 2012). Årligen rapporteras de samlade utsläppen av växthusgaserna metan, dikväveoxid, koldioxid samt de fluorerande gaserna till

FN:s klimatkonventionen och EU-kommissionen (Naturvårdsverket 2020). Tabell 1 är exempel på en omräkningstabell av koldioxidekvivalenter.

Tabell 1 Omräkningstabell av Koldioxidekvivalenter (Naturvårdsverket 2020).

Växthusgas	Livslängd (år)	Uppvärmningspotential (GWP) 100 år
CO ₂ (koldioxid)	50–200	1
CH ₄ (metan)	12	25
N ₂ O (dikväveoxid)	114	298

2.1.3. Generiska data

Boverket (2019c) beskriver att en livscykelanalys (LCA) användningsområde påverkar vilka krav som ställs på kvaliteten på den data som insamlas. En byggnads faktiska miljöpåverkan är beroende av specifika data om byggprodukterna. Genomsnittliga data (generiska data) är ibland ett bättre alternativ då de innebär en mindre arbetsinsats. Generiska data är framförallt ett första alternativ för att få en bild av den tänka miljöpåverkan, för att senare i processen ersättas av specifika data när det finns en klarare bild av vilka specifika material som skall användas.

2.1.4. EPD

Environmental Product Declarations, EPD, är en miljövarudeklaration för en viss produkt eller produktgrupp. Miljövarudeklarationen skall informera om alla relevanta aspekter av miljöprestanda för den specifika tjänsten eller produkten ur ett livscykelperspektiv. Detta för att konsumenten på ett lättillgängligt sätt skall kunna jämföra likvärdiga produkter mot varandra på ett kvalitetssäkrat sätt. EPD baseras på kvalitetssäkringssystemet ISO 14025 samt EN 15804 (Boverket 2019d).

2.1.5. GHG-protokollet och ENCORD-protokollet

GHG-protokollet, eller Greenhouse Gas Protocol, är en standard som av företag och regeringar används för att beräkna och rapportera utsläpp av växthusgaser. Protokollet används som ett stöd för när utsläpp av växthusgaser skall redovisas och styras. Ett annat användningsområde är att göra redovisningen av utsläppen synlig för andra organisationer och företag, för att på så sätt kunna jämföra dessa. (Tricorona 2015)

Protokollet lanserades 2001 och har sedan dess genomgått flertalet förändringar i form av uppdateringar samt baseras på fem olika principer som tillsammans ger ett ramverk till vilket användaren kan förhålla sig. Den första principen är relevans, vilket innebär att rapporteringen skall vara så pass relevant att den går att använda som beslutsunderlag för användaren. Den andra principen, fullständighet, har som syfte att den rapportering som görs skall täcka in alla utsläpp inom den systemgräns som finns. Skulle det förekomma undantag skall dessa förklaras. Den tredje principen är jämförbarhet, vilket innebär att jämförelser skall kunna genomföras kontinuerligt och över tid. Med den fjärde principen, transparens, menas att alla källor och all

bakgrundsdata skall dokumenteras. Den femte principen är noggrannhet, vilket innebär att de utsläpp som beräknas skall vara på en så lik nivå som möjligt jämfört med de verkliga utsläppen. (Tricorona 2020)

För ytterligare noggrannhet delas GHG-protokollet in i tre ”scope”. Syftet med en ytterligare indelning är att ge en tydligare bild av vilka utsläpp som är direkta och vilka utsläpp som är indirekta. Genom att välja varor och tjänster som har en mindre klimatpåverkan kan företag ytterligare minska sin indirekta klimatpåverkan. Exempel på vad företag redovisar i de olika scopen är i scope ett: förbränning av fossila bränslen. I scope två redovisas förbrukning av el och fjärrvärme och i scope tre utsläpp från logistik och flygresor. (Tricorona 2014)

ENCORD-protokollet (European Network of Construction Companies for Research and Development) är tänkt att användas som ett komplement till GHG-protokollet och innebär en global standard för koldioxidekvivalentrapportering inom byggindustrin. Syftet är att ge en enhetlig global metod för mätning och rapportering. ENCORD-protokollet ger användaren riktlinjer för hur byggsektorn kan mäta och redovisa sina utsläpp samt även hur dessa kan rapporteras, i syfte att underlätta för byggföretagen. (European Network of Construction Companies for Research and Development 2020)

2.2. Utsläpp av växthusgaser

I detta kapitel presenteras den konsumtion av växthusgaser som såväl Sverige som bygg- och fastighetssektorn har.

2.2.1. Svensk konsumtion

Enligt Naturvårdsverket (2019) har Sverige 2018 släppt ut 51,8 miljoner ton växthusgaser vilket är en minskning med 1,8 procent jämfört med 2017. Sverige har mellan 1990 och 2018 då minskat sina utsläpp med 27 procent. Den långsiktiga planen är att utsläppen av växthusgaser skall vara netto-noll till och med år 2045. Mellan år 2015 och 2045 måste den årliga minskningstakten av växthusgaser vara i genomsnitt 5–8 procent.

Naturvårdsverket (2019) redovisar att industrin är den sektor som släpper ut den största mängden växthusgaser, nära en tredjedel av Sveriges totala utsläpp. Här återfinns jern- och stålindustrin, cementtillverkning, raffinaderier och byggindustrin är även inräknade. Minskningar av utsläpp inom industrin sker med hjälp av förbättringar i tillverkningsprocessen samt att utsläppen tas om hand med rätt sorts reningsteknik. Stora förändringar vid hög- och lågkonjunktur påverkar industrin då det innebär en förändring i orderingången.

2.2.2. Bygg- och fastighetssektorns utsläpp

Boverket (2020a) har sammanslagit bygg- och fastighetssektorn till en sektor för avläsning av växthusgaser då dessa jobbar i nära relation. Bygg- och fastighetssektorn släppte år 2017 ut cirka 12 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket motsvarar 19 procent av Sveriges totala utsläpp det året. Sektorn använder sig även av material som kommer utifrån Sveriges gränser vilket bidrar till ”externa” utsläpp. Under samma år släppte Sveriges importvaror för bygg- och fastighetssektorn ut 5,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Tillsammans stod sektorn för cirka 18 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2017. Mellan år 2008 och 2017 har bygg- och fastighetssektorn inte minskat sina utsläpp utan ligger istället på ett snitt om cirka 18 miljoner ton koldioxidekvivalenter och varav cirka 60 procent är interna och 40 procent är externa utsläpp, detta då import fortfarande utgör en stor del.

2.3. Standarder, lagstiftning och verktyg

För att reglera utsläpp av växthusgaser finns det styrmedel och verktyg. Nedan presenteras regeringens initiativ om att bygg- och fastighetssektorn skall klimatdeklarera som en form av styrmedel. Kapitlet innehåller även en kortfattad beskrivning av den typ av miljöcertifiering byggbranschen i nuläget använder, Miljöbyggnad 3.0. Samt även ett verktyg vilket kan komma att bli användbart vid klimatdeklaration Bidcon klimatmodul.

2.3.1. Klimatdeklaration 2022

Den 1: a januari 2022 träder en ny lag i kraft vilken avser att införa klimatdeklarationer för bygg- och fastighetsektorn. Lagen kommer att gälla de som söker bygglov från den 1: a januari 2022, där då byggherren ansvarar för att klimatdeklarera innan slutbesked meddelas av kommunen. Deklarationen kommer att utgå från standarden SS-EN 15978:2011(SIS 2011), en europeisk standard för beräkning av miljöpåverkan från byggnadsverk. Underlaget skall av byggherren sparas under fem år, med uppgifter som bland annat innefattar typen av byggnad, dess area samt den beräknade klimatpåverkan som anges i kg koldioxidekvivalenter per m² bruttoarea. (Boverket 2020a)

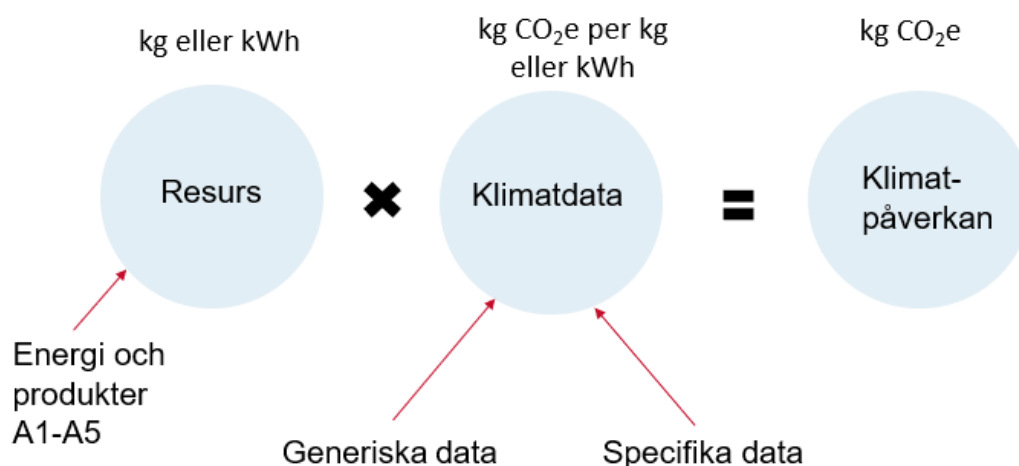
Initialt skall enligt Boverket (2020b) lagen endast innefatta de bärande konstruktionsdelarna, klimatskärmen samt inneväggarna i flerbostadshus. I ett senare skede avses även att omfatta installationsprodukter, ombyggnationer och gränsvärden för mängden utsläpp. Lagstiftningen är tänkt som ett styrmedel för att branschen skall börja använda livcykelanalysmetoden (LCA) till att identifiera och kvantifiera byggnaders klimatpåverkan. Lagen är tänkt att generera en bredare kunskap om LCA och klimatredovisning, för att samtliga aktörer i byggbranschen skall bli mer medvetna om vad de kan bidra med för att reducera klimatpåverkan. De delar av livscykeln som skall klimatredovisas är A1-A5. Där A1-A3 är produktionstadiet av en byggnadskomponent, råmaterial (A1), transport till fabrik (A2) och tillverkning av slutprodukt (A3). Denna information går att åtefinna i produktspecifika EPD:er. Del A4 till A5 inefattar transport till byggnasplatsen (A4) samt installation i byggnaden (A5).

Boverket (2020b) uppger att de även har fått i uppdrag att utveckla en öppen databas för att underlätta arbetet med klimatredovisningen. Målbilden är att databasen skall innehålla representativ generiska klimatdata för de produkter som används av den svenska bygg- och fastighetsmarknaden. Generisk data grundar sig i medelvärden för byggvaror av ett och samma material och skiljer sig på så vis från de produktspecifika data som EPD:er tillhandahåller. Anledningen till framtagandet av databasen är säkerställandet av att samtliga aktörer som klimatredovisar använder sig av samma bakrundsdata. Utöver en databas skall boverket tillhandahålla information och vägledningsunderlag för hur klimatdeklarationen skall utföras. (Boverket 2020b)

För att utföra en klimatdeklaration presenterar Boverket (2020b) ett möjligt tillvägagångsätt. I figur 2 visualiserar de att utifrån en ekonomisk kalkyl ta ut de mängder som används vid tillverkningen. Figur 3 visar beräkningen av att dessa mängder konverteras till en summa kg eller kWh som senare multipliceras med klimatdata, tillhandahållen från generiska data eller produktspecifika EPD:er. Detta ger klimatpåverkan i kg koldioxidekvivalent.

Från ekonomisk kalkyl		Till mängd	Summa generiska resurser
Råspont 22x95	100 m	kg	Furu/gran, hyvlad, sågad
Gipsskiva t=13, b=900	250 m ²	kg	Gipsskivor med kartong
Fönster	40 m ²	kg	Fönster, aluminium
Regel av trä 45x45	60 m	kg	
Gipsskiva innervägg	70 m ²	kg	

Figur 2 Visar omvandling av material från ekonomisk kalkyl till summa generisk resurs (Boverket 2020b).



Figur 3 Visar att multiplikation av resurser och klimatdata ger summan klimatpåverkan (Boverket 2020b).

2.3.2. Miljöbyggnad 3.0

Miljöbyggnad är ett svenskt miljöcertifieringssystem för byggnader som sedan 2011 ägs och utvecklas av Sweden Green Building Council (2020a). Systemet är anpassat för den svenska marknaden och byggnaderna bedöms inom kategorierna energi, inomhusmiljö och material. Beroende på resultatet certifieras byggnaden med brons, silver eller guld. Certifieringen Miljöbyggnad hanterar upp till 16 olika indikatorer inom de tre kategorierna energi, inomhusmiljö och material. Indikatorerna baseras på miljöarbetet vid utförandet av byggnaden men också byggnadens miljöprestanda vid drift. Den aktuella versionen av Miljöbyggnad är Miljöbyggnad 3.0 och har använts sedan 1: a januari 2018.

Enligt Sweden Green Building Council (2020b) kan alla olika typer av byggnader certifieras med Miljöbyggnad, både befintlig byggnad och nyproduktion. Vid nyproduktion används 15 av indikatorerna medan befintlig byggnad endast använder sig av 13 indikatorer. Vid ombyggnad som också kan certifieras används en blandform av manualerna.

Certifierade nyproducerade byggnader kontrolleras efter två år i drift. Då kontrolleras värdena igen och verifieras gentemot handlingarna som användes under projekteringen. Detta görs för att höja kvalitén under byggskedet och förvaltningen. Samma kontroll sker när en befintlig byggnad skall certifieras, men då undersöks huruvida byggnaden lever upp till de krav som är ställda av Miljöbyggnad 3.0. För att behålla certifieringen Miljöbyggnad 3.0 måste mätdata skickas in till Sweden Green Building Council vart femte år. (Sweden Green Building Council 2020c)

2.3.2.1. Energi

Delen fokuserar på energianvändning och energiåtgång. Positionering av hus och klimatzon påverkar värdena då energiåtgången påverkas. Vid färdig produktion ses även andelen förnybar energi som används av husets totala energianvändning. Indikatorerna som ligger inom denna kategori är: Värmeeffektbehov, solvärmelast, energianvändning och andel förnybar energi. (Sweden green building council 2020d,2020e)

2.3.2.2. Inomhusmiljö

För att byggnaden skall ge en bra inomhusmiljö testas detta kapitel med flest indikatorer. Här kontrolleras byggnadens isoleringsförmåga i ljud och värme. Ventilationen testas så att de besitter kapacitet att tillgodose byggnaden med rätt ventilationsflöde för den aktuella verksamheten. Hälsofarliga ämnen i både luft och vatten kontrolleras och motverkas. Indikatorerna som ingår inom denna kategori är: ljud, radon, ventilation, fuktsäkerhet, termiskt klimat vinter, termiskt klimat sommar, dagsljus och förekomst av legionellbakterier. (Sweden green building council 2020d, 2020e)

2.3.2.3. Material

Indikatorerna under detta kapitel bygger på vetandet om vad som byggs eller finns i huset. Här tas farliga ämnen bort eller ersätts med 'bättre' ämnen. Här kontrolleras även koldioxidekvivalenter av de tyngre byggnadsdelarna. Indikatorerna som finns inom denna kategori är: Loggbok med byggvaror (ingår inte i ombyggnad), utfasning av farliga ämnen (ingår inte i ombyggnad), stommens och grundens miljöpåverkan (ingår inte i ombyggnad) samt sanering av farliga ämnen (ingår inte i nybyggnad). (Sweden green building council 2020d, 2020e)

2.3.3 Bidcon Klimatmodul

Kalkylprogrammet Bidcon ägs och utvecklas av Elecosoft Consultec AB. Elecosoft har 25 års erfarenhet inom kalkylering och kalkyleringsprogram. Bidcon är det senaste kalkylprogrammet för bygg- och installationsbranschen. Programmet använder sig specialanpassade databaser för att enkelt kunna bygga upp en kalkyl. (Elecosoft u.åa)

Elecosofts (u.åb) databas används med hjälp av uppslagsböcker för att få färdiga recept i kalkylen. Recepten är uppbyggda med resurstid och materialkostnad, dessa hämtas enkelt upp med några få knapptryck. Det går också att bygga helt egna recept i Bidcon för att kunna anpassa efter branschens behov.

Bidcon anpassas efter företagets behov då det finns ett antal moduler som kan läggas till. Modulerna kan installeras för att öka användningen av programmet för företaget. I dagsläget finns det 14 moduler för att anpassa Bidcon med, klimatmodulen är den som tas upp i detta arbete. (Elecosoft u.åb)

Bidcons klimatmodul använder sig av kalkylens mängder för att få ut koldioxidekvivalent utsläpp vid byggnadens färdiga konstruktion. Värdena har Tyréns, ett konsultföretag inom samhällsbyggnad, LCA-grupp tagit fram med hjälp av Ecoinvents databas för de stora materialslagen trä, stål, aluminium och betong. Indata från övriga material har tagits från litteraturen, forskningsstudier, databaser och utvecklingsarbeten från Tyréns LCA-grupp. Data följer standaren SS-EN15804. Koldioxidekvivalentvärdena som enligt Elecosoft (2020c) klimatmodulen använder speglar informationsmodulerna A1-A3 produktion av material, A4 transport och A5 byggproduktion. Värdena är också enbart generiska data men i framtiden skall också produktspecifika EPD:er kunna användas. (Elecosoft u.åd)

3. METOD

Arbetet inleddes med att skapa en uppfattning om den tänkta målbilden. Utefter denna formulerades ett syfte och frågeställningar för att styra arbetets riktning. Därefter identifierades behovet av information vilket tillgodosågs av en litteraturstudie samt intervjuer med aktörer aktiva i branschen. Utöver detta utfördes även en fallstudie. Nedan återfinns en mer detaljerad beskrivning av metodgången.

3.1. Litteraturstudie

Litteraturstudien genomfördes för att få en förståelse i vad som påverkar, samt bör ingå i, ett grönt anbud. Studien genomfördes även i syfte att studera kommande lagstiftning på klimatredovisning samt andra relevanta kravbilder från certifieringsorgan som arbetar med miljöfrågor. Detta för att kunna identifiera konkurrensfördelar med miljöarbete. Informationen erhöles främst via vetenskapliga artiklar och litteratur, men även från företag, myndigheter och organisationers hemsidor.

Utförandet av litteraturstudien vägledades av de tillvägagångssätt som presenterats av såväl Haraldsson (2011) samt Patel och Davidsson (2019). Initialt fokuserades studien på ett brett perspektiv för att ge en god ämnesinblick. Utifrån detta identifierades potentiella problemområden som genererade nyckelord, vilka användes för att hitta fler källor i det tänkta efterforskningsområdet. Kontinuerligt under insamlingen av litteratur till litteraturstudien pågick även en valideringsprocess av källorna. Processen kretsade kring frågeställningarna: Är författaren trovärdig? Är påstående, fakta och resultat rimliga samt huruvida de stämmer överens med övriga källor? För källor som klarade valideringsprocessen vars information var av vikt för arbetet fördes anteckningar enligt metodgången från Haraldsson (2011):

1. Skriv ner vad artikeln/boken handlar om med några ord.
2. Läs valda partier mer noggrant.
3. Identifiera och skriv ner nyckelpoänger.
4. Identifiera och skriv ner tankar/resultat i konflikt med andra informationskällor.
5. Skriv ner eventuella nya perspektiv på ämnet som artikeln/boken gett dig.
6. Identifiera och skriv ner eventuella saker du inte förstår.
7. Spara en korrekt referens till kunskapskällan.

Detta för att tillgodose sig den väsentliga informationen, ge samtliga källor god spårbarhet samt identifiera reflektioner kring ämnet.

3.2. Intervju

Syftet med intervjuerna var att ta tillvara på den mångåriga erfarenhet som redan finns inom branschen, och är tänkt som ett komplement till litteraturstudien och arbetet med fallstudien. Respondenterna har valts ut från tre grupper. Grupp ett är byggtreprenörer och innefattar de som idag arbetar med anbud från olika arbetsbefattningar. Exempel på arbetsbefattningar är inköpare, kalkylansvariga och arbetschefer. Intervjuobjekten till urvalsgrupp ett valdes ut för att undersöka hur arbetet med anbud utförs idag. Grupp två innefattar beställare, en kommunal och en privat. Detta för möjligheten att förhöra sig om hur de arbetar idag, samt attityden kring alternativa anbud. I grupp tre fokuserades intervjuerna på underentreprenörer, detta för att undersöka deras kapacitet att idag tillhandahålla information av värde för ett grönt sidobud.

Arbetet med att strukturera en metod för intervjuerna gjordes med vägledning av Patel och Davidsson (2019). Intervjuerna genomfördes enligt en kvalitativ metod. Den kvalitativa

metoden kan utföras med olika grader av struktur. Den struktur som författarna har valt är den semistrukturerade intervjumetoden, vilken kräver att skribenterna i förväg har skapat en lista med ämnen och frågeställningar av intresse att beröra i intervjuerna. Respondenterna har dock stor frihet att med egna ord utforma svaren. Då syftet med en kvalitativ intervju är att identifiera och upptäcka eventuella problemområden innebär detta att det i förhand inte är möjligt att formulera exakta svarsalternativ åt respondenterna eller avfärda något som det "sanna" svaret på en frågeställning. Metoden tillåter även enligt Patel och Davidsson (2019) att frågor ställs i den ordning som passar bäst i det enskilda fallet. Intervjuaren har i en semistrukturerad kvalitativ intervju ansvaret att konstruera ett sammanhängande resonemang åt den intervjuade. Den som utför intervjun skall även underlätta samtalet, detta så att intervjupersonen hämmas. Samtalet kan underlättas genom att intervjuaren ställer följdfrågor eller återkopplar till något som respondenten tidigare har nämnt. Enligt metodbeskrivningen (Patel & Davidsson 2019) skall dessa följdfrågor ställas för att stödja samtal, om respondenten själv belyser områdena skall intervjuaren inte avbryta. Frågeformulären går att läsa i Bilaga 1.

För att utföra intervjuerna kontaktades intervjuobjekten i grupp ett och två via mail där de introducerades för examensarbetets ämne samt för att boka tid för telefonintervjuer. Innan telefonintervjun ägde rum fick respondenterna ta del de huvudfrågor som var aktuella. Vid intervjustart tillfrågades även respondenterna om intervjun fick spelas in för att sedan transkriberas, detta för få minimalt informationsbortfall. De telefonintervjuer som utfördes med urvalsgrupp tre hade likt de tidigare utförda intervjuerna frågeställningar som skulle besvaras. Då intervjuerna för urvalsgrupp tre var mindre omfattande var metodgången något annorlunda. Tillvägagångssättet var mer handgripligt då underentreprenörerna kontaktades direkt och inte fick möjlighet att förbereda sig på vilka frågeställningar som skulle komma.

3.2.1. Urval

Då ett anbud innebär ett affärserbjudande från en part till en annan var det av intresse för studien att undersöka de olika infallsvinklarna från anbudets båda parter. För att kunna undersöka dessa olika infallsvinklar var ett första steg att välja ut lämpliga intervjupersoner. Kunskapen, attityderna och erfarenheterna av miljöarbete varierar bland personer inom byggbranschen. Därför ansågs de vara lämpligt för examensarbete att intervju personer som dagligen arbetar på Wästbygg med anbud i någon kapacitet såsom kalkylansvarig, inköpare eller arbetschef. Vidare valdes det även att intervju två personer med en beställanderoll i byggprojekt. Dels en person som arbetar på ett kommunalt bolag och därför förhåller sig till LOU (lagen om offentlig upphandling), samt en person som arbetar på ett fastighetsbolag som är ett publikt aktiebolag. Detta för att få två olika infallsvinklar ifrån beställarsidan. De som utvalts som respondenter till urvalsgrupp tre är personer som arbetar med att leverera betong eller stål till byggen, detta antingen i form av prefabricerade betongelement, stålkonstruktioner eller betonggjutning på arbetsplatsen. En av urvalspersonerna arbetar i direkt koppling till den fallstudie som examensarbetet kommer att belysa. Totalt intervjuades åtta personer.

I tabell 2 presenteras respondenterna till samtliga intervjuer som medverkat i studien. Personerna kommer inte att namnges utan refereras till som respondent med en bokstav efter. Tabell 2 beskriver även respondenterna med arbetstitel och arbetsbeskrivning.

Tabell 2 Respondenternas arbetsroll och arbetsbeskrivning.

BENÄMNING I RAPPORTEN	ARBETSTITEL	ARBETSBEKRIVNING
RESPONDENT A	Projektingenjör	Arbetar på Wästbygg som Kalkylingenjör/Inköpare.
RESPONDENT B	Projektingenjör	Arbetar på Wästbygg som Kalkylingenjör/Inköpare.
RESPONDENT C	Arbetschef	Områdeschef på Wästbygg region mitt som omfattar arbetsområdena Borås och Jönköping.
RESPONDENT D	Fastighetsutvecklingschef	Arbetar på ett kommunägt fastighetsbolag.
RESPONDENT E	Hållbarhetsansvarig	Arbetar på ett aktieägt fastighetsbolag.
RESPONDENT F	Försäljningschef	Arbetar på ett bolag som utför stålkonstruktioner.
RESPONDENT G	Affärschef kalkyl och anbud	Arbetar på ett bolag som levererar prefabricerade betongelement.
RESPONDENT H	Kalkylansvarig	Arbetar på ett bolag som utför betonggjutning.

3.3. Fallstudie

En fallstudie är en empirisk studie, vilken undersöker ett fenomen i sitt verkliga sammanhang (Yin 2014). Fallstudien användes även för att ge en bättre inblick i de tänkta programvarorna Wästbygg önskade arbeta med för att beräkna utsläpp av växthusgaser på projektnivå. Den utföres även för att förse arbetet med verksamma aktörer och värden ifrån ett pågående projekt.

3.3.1. Beskrivning av projektet

Fallstudien baserades på ett i skrivande stund pågående projekt där en 3800 m² stor lokal skall byggas, i direkt anslutning till Borås djurparksentré. Projektet genomförs åt Borås stads fastighetsbolag IBAB. Lokalen skall inhysa hyresgästen Leos Lekland. Anledningen till att detta projekt valdes var just faktorn att projektet var pågående. Detta innebar att de berörda underentreprenörerna och leverantörerna var tänkta att i realtid kunna fungera som en källa till återkoppling till fallstudiens relevans.

3.3.2. Metodgång

Arbetet med fallstudien innebar att undersöka den kalkyl som gjorts i anbudscketet. Fokus låg till största del på att genom kalkylen orientera sig i den programvara Wästbygg tänkt använda för framtida gröna sidobud, i kalkylverktyget Bidcon klimatmodul. Från programvaran togs referensvärden av projektet. Värdena som återfanns i klimatmodulen för koldioxidekvivalenter antas i arbetet som ett medelvärde för vad en viss produkt har för normalt utsläpp av koldioxidekvivalenter då dessa är baserade på generiska data. Vidare utfördes beräkningar och uppskattningar med värden som delgetts i intervjuer med underentreprenörer och tagits från produktspecifika EPD:er. Detta utfördes i syfte att presentera ett alternativt tillvägagångsätt vilket hade kunnat ligga till grund för en del av en klimatdeklaration av byggnaden.

4. RESULTAT

I detta kapitel presenteras de resultat som har erhållits i intervjuerna. Kapitlet är uppdelat i tre huvudområden vilka baseras på de tre urvalsgrupper som valt för intervjuerna, beställare, byggentreprenörer och underentreprenörer. I dessa huvudområden kommer intervjufrågorna presenteras och under dem de sammantagna svar från urvalsgruppen som besvarat frågorna. Avslutningsvis redovisas resultatet från författarnas jämförelse mellan olika betongsorter i form av koldioxidekvivalenter delvis baserat på fallstudien.

4.1. Intervju med byggentreprenör

Detta kapitel redovisar svar från intervjurespondent A, B och C som alla är yrkesverksamma och idag arbetar i olika arbetsbeskrivningar med framtagande av anbud på ett byggentreprenadföretag.

4.1.1. Hur arbetar ni med framtagande av anbud idag?

Respondent A, B och C deltar alla vid framtagande av anbud, deras olika roller gör att de utför olika delmoment i anbudsprocessen. Processen startar med att en arbetschef, respondent C, arbetar med att ta fram projekt som arbetsgruppen skall räkna på. När projekt som anses lämpliga valts sammanställs en arbetsgrupp som skall räkna på och ta fram anbud för projektet. Respondenten B beskriver att de ofta arbetar i par vid framtagande av ett anbud, där en kalkylerar och en agerar inköpare. Arbetsgruppen blir tilldelad de handlingar som beställaren inkluderat i förfrågningsunderlaget, dessa kontrolleras och läses in för att skapa sig en djupare bild av projektet. Ofta upplever respondent A att där finns en tidsbrist i att få möjlighet att läsa in sig på handlingarna.

I startskedet av anbudsprocessen hålls ett kalkylstartmöte där alla, enligt respondent A, som är direkt inblandade i projektet deltar. I de bästa av fall deltar en projektchef, arbetschef samt en eller flera inköpare beroende på projektets storlek. Mötet hålls efter en fastslagen agenda där frågor som belyses exempelvis kan röra vad arbetsgruppen vet om beställaren och om beställaren kräver någon miljöcertifiering. Under detta möte diskuteras även med vilket angreppssätt arbetsgruppen skall hantera projektet, något som väcker fler frågeställningar. Skall och kan de beräkna endast utefter de handlingar som lämnats eller skall de för beställaren presentera ett sidoanbud och hur skall detta i så fall byggas?

De faktorer som respondenterna gemensamt nämner är att det i detta skede även beslutas vilka offerter de är intresserade av att se, och vilka som därför är lämpliga att föra vidare till en offertförfrågan. Det blir inköparens ansvar att skicka ut dessa förfrågningar. Respondent C beskriver att det även i detta skede är viktigt att sätta upp en tidplan med delleveranser att arbeta utefter. Utöver att fastställa när offerterna behöver vara inlämnade från underentreprenörerna utreds även övrig information som behövs till anbudsprocessen. Exempel på detta beskriver respondent C som mjuka värden: vilka skall arbeta med projektet, krävs referensprojekt och CV platsledning.

Efter kalkylstartmötet beskrivs två tillvägagångssätt. Respondent A börjar med att mängda upp projektet genom att rita upp det i ritprogrammet Revit. Modellen som skapas för mängdningen menar respondent A kan vara en tillgång, då denna går att presentera för beställaren vid ett eventuellt sidoanbud. Respondent B:s angreppssätt till ett anbud är olika beroende på om respondenten skall agera kalkylansvarig, inköpare eller som i vissa mindre projekt, båda. I de fall respondenten agerar kalkylansvarig inleds även dennes arbete med att mängda upp

projektet, fast då istället i Bluebeam ett program för att skapa, redigera och göra markeringar i PDF-filer.

Respondenterna A och B skapar sedan en kalkyl som består av tre delkalkyler: nettokalkyl, offertkalkyl och omkostnadskalkyl. Den första kalkyldelen som skapas är en Nettokalkyl där de skapar recept och sedan lägger in de framtagna mängderna. Respondent A beskriver att denna kalkyl är uppbyggd på en kontoplan som speglar de konton som i produktionsskedet sedan konteras för respektive byggnadskomponent.

Den andra kalkyldel som skapas är offertkalkylen. Denna är ofta indelad i offerter på material och offerter från underentreprenörer, där alla offerter till projektet samlas. Offertkalkylposterna går även att byggdelskoda och kontosätta likt nettokalkylen. Respondent B beskriver hur offertkalkylen delvis kan ses som inköparens blad då det är utifrån denna som inköpare tar in priser. En del kostnader är redan kända baserat på tidigare erfarenheter från projekt. Respondent A beskriver att siffror dock åldras samt att erfarenheter från tidigare projekt kan skilja sig avsevärt i aktualitet beroende av projektets art. Sedan jämförs offerter som inkommer med avseende på pris och innehåll. Inköparen och kalkylatorn går igenom offerterna och väljer vilka de skall gå vidare med och slutligen handla upp.

Omkostnadskalkylen är den sista kalkyldel som skapas. Kalkylen innehåller poster vilka behandlar kostnader för etablering, drift, avetablering och slutrengöring. Men även omkostnader som transporter, tjänstemän konsulter och provningar belyses i en omkostnadskalkyl.

Under anbudsprocessen sker regelbundna avstämningar. När anbudsprocessen sedan är i sitt slutskede beskriver respondent C hur denne deltar i prissättningen av kalkylen. Respondent C är även den person som skickar in anbudet.

En återkommande svårighet i anbudskedet är enligt respondent C att veta om företaget ligger rätt till avseende det lämnade anbudspriset. Respondent C levererar ofta anbud till offentliga upphandlingar vilka i och med sin transparens ger en indikation på hur företaget kan jämföra sin prisbild gentemot konkurrenternas. Respondenten beskriver att de fortfarande har ett jobb att göra när det kommer till erfarenhetsåterföring, med vilket menas processen att få in kostnadsbilderna och samtliga erfarenhetsvärden att jämföra kalkylen mot. Det finns dels en problematik i att inget projekt är det andra likt, samt även att siffror och värden förändras och åldras. Det är således av stor vikt att de siffror som presenteras är aktuella. Detta faktum har medarbetare inom regioner ofta relativt klart för sig, men de sparas inte systematiskt ner och delas med övriga regioner. Där upplever respondenten att de skulle kunna arbeta mer med erfarenhetsåterföring och regionöverskrivande informationsflöde.

4.1.2. Vilken typ av programvaror använder du?

De programvaror som samtliga respondenter nämnde var Bidcon, Microsoft Excel och Power Project. Respondent A och B arbetar båda operativt med Bidcon och skapar kalkyler i programvaran. Respondent C spenderar relativt mycket tid med kalkylen i anbudsskedet i syfte att göra research och nyttjar då Bidcon för att få tillgång till kalkyler. Då respondenten inte själv skapar dessa nyttjas programmet som en granskande funktion.

I processen där respondent C eftersöker potentiella projekt användes portaler som Sverige Bygger samt TendSign. Både TendSign och Sverige Bygger är projektdatabaser med omfattande bevakning av projektmarknaden. På TendSign går det främst att återfinna projekt

under upphandling från statliga myndigheter, kommuner och landsting som omfattas av lagen om offentlig upphandling (LOU).

Microsoft Excell används av samtliga respondenter. Där hämtas agendan, även kallat körschemat, för kalkylstartsmötet. Respondent B använder Microsoft Excel, ett program för kalkyl- och enklare datahanteringsuppgifter, i egenskap av inköpare genom att jämföra och nollställa offerter mot varandra. Power Project som är ett projekt- och tidsplaneringsverktyg används för att skapa tidplaner till projekten.

Det verktyg som av respondent B använder för att beräkna mängder, både i kapacitet som inköpare och kalkylator, heter Bluebeam. Bluebeam är ett verktyg där ritningarnas PDF-filer läses in och markerings- och mätverktyg gör det möjligt att avta mängder ifrån ritningarna. Dessa kan sedan exporteras in i Bidcon. I detta skede använder respondent A programmet Revit, ett programverktyg där användaren skapar enhetliga modeller med verklig information, för att utifrån ritningarna skapa en tredimensionell modell över projektet.

4.1.3. Vilka erfarenheter har du av miljöcertifieringar i kalkylskedet?

Samtliga respondenter har erfarenhet av projekt där miljöcertifieringar har varit kravställda. Respondent C beskriver som exempel att marknaden i Jönköping, där respondenten är verksam, i huvudsak har intresse av miljöcertifieringen miljöbyggnad, och då oftast i klassificeringen silver. I silverklassificeringen krävs det mer av byggnaden än att endast följa de lagkrav som finns, som exempel behöver ljudmiljön, ventilationen och solskyddet vara avsevärt bättre än lagkraven.

Respondent C tycker att Miljöbyggnad är ett bra exempel på ett kvalitetssäkringssystem, där kvalitetsnivån för hela projektet höjs. Tyvärr upplever respondent C att beställares kunskap kring de miljöcertifieringar de beställer ofta är otillräcklig. De har som exempel ofta inte redan från början projekterat utefter den tänkta miljöcertifieringen, och skjuter således över ansvaret på byggtreprenören utan att riktigt ha förståelse för vad som har utförts i ett första skede.

Uppfattningen att projekten som har en miljöcertifiering som kravbild sällan är projekterade av beställaren utefter certifieringen delas av de övriga respondenterna. Konkreta exempel på detta är enligt respondent C när beställaren inte har beräknat faktorer som ljusinsläpp eller risken för tillväxt av legionellabakterier vid projekteringen, utan istället endast har projekterat ett estetiskt tilltalande hus. När sedan byggtreprenören påpekar att storleken på fönster gör det för varmt i ett specifikt rum finns där en motvillighet att hos beställaren att ändra fönsterstorleken.

Beroende på entreprenadform beskriver respondent B att stora delar av de handlingar som framtagits av beställare i förprojekteringen, som sedan skall ligga till grund för framtagandet av anbud, inte nödvändigtvis överensstämmer med de krav som miljöcertifieringen ställer. Om korrekt förprojektering inte har utförts beskriver respondent B att det blir väldigt många fler detaljer att hantera. För att efter certifieringen kunna lämna ett korrekt anbud hade respondent B i sådant fall behövt få tillgång till experthjälp inom den certifiering som beställaren kräver. I dessa situationer säger respondent B att arbetet antingen skett efter de tidigare erfarenhet som finns från liknande projekt, eller så görs en reservation beroende på typen av upphandling. Med reservation menas att, i detta fall respondenten, skriftligt tar höjd för att korrekt förprojektering har gjorts och att eventuella förändringar till följd av bristande förprojektering därmed inte ingår i anbudet.

Det som respondent A upplever som svårast är att prissätta i samband med miljöcertifieringar är det administrativa arbetet. Det varierar idag mycket från projekt till projekt hur omfattande arbetsmängd som krävs. Faktorer som kan påverka detta är exempelvis hur behjälpliga underentreprenörer är. Respondent C beskriver hur de märker att kalkyler blir dyrare än där det inte ställs större krav än enligt Boverkets byggregler, även kallat BBR-krav.

En miljöcertifiering kan beroende på vilka områdeskrav som valts generera extrakostnader för underentreprenörerna. Ett exempel på detta är VVS-montören som får fler kontroller att utföra, samt att det i projektet tillkommer ytterligare konsultkostnader vid en miljöcertifiering. Det blir enligt respondent C krav på mer omfattande dokumentering under projektets fortlopande. Det krävs ytterligare timmar av företagets tjänstemän, framförallt vid val av byggmaterial.

Dessa skall exempelvis vid miljöbyggnad jämföras och godkännas gentemot SundaHus, ett verktyg med en produktdatabas som används för att säkerställa medvetna materialval. Där kan ett material som har en A-produkt ha en betydligt högre kostnad än ett material med en C-produkt som då inte går att använda, om exempelvis miljöbyggnad silver skall uppnås. Den tid som detta tar brukar reserveras redan i anbudskedet. Respondent C beskriver att det i ett 50-miljonersprojekt uppskattningsvis handlar om extrakostnader på 400 000 - 500 000 kronor som behöver avsättas för att någon person skall arbeta med dokumentation till miljöcertifieringen. Ofta lämnas denna typ av arbetsuppgifter över till företagets hållbarhetsavdelning där det uppskattningsvis tar tre veckor att dokumentera, registrera och följa upp ett projekt.

4.1.4. Hur ser uppföljningen av kalkylen ut efter projektets färdigställande?

Respondent B beskriver hur de i dagsläget har två erfarenhetsåterföringsmöten per projekt, med avsikten att i framtiden utöka till tre möten. I nuläget hålls ett erfarenhetsåterföringsmöte under tiden projektet genomförs, och ytterligare ett hålls efter projektets färdigställande. Den personal som arbetar med kalkyleringen kallar till dessa möten där även inköpare, projektchef, platschef samt eventuellt arbetsledare och arbetschef bjuds in. Respondent B beskriver hur dessa uppföljningstillfällen är värdefulla för kalkylgruppen då de anger hur korrekta antagande som gjorts i anbudsprocessen.

Respondent A beskriver att det under dessa möten diskuteras olika tekniska lösningar, hur samarbetet med olika underentreprenörer har gått samt uppföljning av arbetsmiljö. Vad som har gått bra eller mindre bra? När respondent C har uppföljningssamtal med kalkylingenjörerna jämförs anbudet med slutresultatet. Detta genom att jämföra de värden som bokförts på respektive konto med kontona i kalkylen. Respondent C säger att det, för att fungera så bra som möjligt, är av vikt att personen som hanterar fakturan kontosätter denna rätt. För att säkerställa att detta genomförs korrekt förs det i respondent C:s arbetsgrupp en kontinuerlig dialog mellan platschefer och kalkylingenjörer. Detta om det framkommer att ett visst konto ofta skiljer sig från planerad budget. Om så inträffar felsöks detta konto och bestäms vart posten i regel skall konteras. Denna typ av dialog förs inför ett projekt och efter ett projekt.

Företaget gör även en erfarenhetsåterföring med mer mjuka värden som till exempel hur olika underentreprenörer har arbetat i projektet. Den typen av information är enligt respondent C av stor vikt. Informationen från erfarenhetsåterföringen används inför varje projekts anbuds kalkyl när den inköpslista som fastställs granskas. I samband med att inköp förbereds aktualiseras fler olika frågeställningar, som exempel vilka aktörer som är lämpliga att ta kontakt med, vilka aktörer företaget har goda erfarenheter av och i synnerhet vilka aktörer företaget har mindre goda erfarenheter av. I det skedet utgår företaget ofta från platschefens erfarenhet av leverantörer eller entreprenörer. Vet platschefen som exempel om att en viss entreprenör ofta

är mindre samarbetsvillig eller att deras prisbild förändras mycket från det som ursprungligen upphandlats, är det information som tas i beaktande. Respondent C beskriver:

”Det som står på sista raden är det som är intressant, inte vad man får för offertpris.”

4.1.5. Hur går dina tankar kring gröna sidoanbud?

”Branschen är ju lite sådan att så länge ingen efterfrågar, är det svårt att presentera förslag till beställare eller kunder som de inte vill ha” – Respondent C

Respondent C beskriver att alternativet med att erbjuda beställaren en klimatdeklaration eller ett koldioxidekvivalentvärde kan bli mer aktuellt om det är en beställare som har ett intresse och miljöfokus, då är det betydligt lättare att i ett tidigt skede gå till beställaren och påverka denne.

Vidare anser respondent C att Västbyggs hållbarhetsarbete är ett steg i rätt riktning. Dock påpekar respondent C att hållbarhetsarbetet för en ytterligare utveckling i branschen behöver tydliga kravspecifikationer. Ett exempel på en kravspecifikation är regeringens krav om att bygg- och fastighetssektorn till år 2022 skall ha infört klimatdeklarationer av byggnader. Respondenten tror att Västbygg är ett exempel på företag som är före sin tid, samt att Västbygg även kommer att ha en fördel när denna typ av krav i framtiden ställs. I huvudsak kommer denna fördel genereras när efterfrågan ökar. Västbygg kommer då ha en fördel i och med att företaget redan aktivt arbetar med flertalet miljöfrågor idag, såsom bodetableringar och avfall på arbetsplatsen. Även restriktioner på antalet transporter till och från ett projekt lyfts fram som en styrka.

Ur kalkyleringssynpunkt, spekulerade respondent A, att ett grönt anbud till stor del är beroende av hur mycket den kalkylansvarige väljer att inkludera i nettokalkylen för anbudet. Då respondent A i kalkylskedet redan nettokalkylerar större delar av projektet för att underlätta vid arbetet med framtagande av projektplanen, skulle detta möjligen inte vara en omfattande omställning. Byggs en kalkyl där stora delar upphandlas utan en nettokalkyl ligger ansvaret att lämna korrekta värden för klimatdeklaration eller koldioxidekvivalenter hos den upphandlade underentreprenören. Detta tror respondent A kan vara problematiskt då det kan ge företag ett smalare utbud av underentreprenörer, samt att det förmodligen finns ett flertal som inte har intresse eller möjlighet att lämna offert på en sådan typ av projekt.

Respondent A vill ogärna hamna i en situation där företaget inte förmår leva upp till vad de utlovar. Ytterligare belyser även respondent A att problematik även uppkommer då en kalkylansvarig valt att mängda en innervägg med stålstomme, men platschefen sedan väljer att bygga med en trästomme. Det är då problematiskt att i anbudsskedet lämna ett korrekt värde på koldioxid då det är inte helt bestämt vilka material som skall byggas in och varifrån de kommer. Om det är så att företaget måste bygga i exakt enlighet efter den kalkyl som lämnats upplever respondenten att det är en ytterligare del av ansvaret som läggs från produktionsledet in till kalkylskedet. Respondent B delger även åsikter om att en kalkylator i ett anbudskele ofta inte vet exakt vad eller varifrån allt skall köpas in. Det är det då svårt att presentera siffror för exakta transporter av varifrån materialen inkommer.

Den primära programvara företaget delgett som aktivt verktyg för att framställa gröna sidoanbud är en klimatmodul av det kalkylprogram de redan har i bruk, där kompletteras kalkylarbetet med värden för klimatpåverkan i koldioxidekvivalent. Respondent B är frågande över hur mycket som faller bort med de schablonvärden som programmet använder. Det som

respondenten menar kan vara den komplicerande faktorn att inkludera i ett anbud är värden för transport. Respondenten uttrycker även att det i ett anbudsstadium ofta inte framkommer exakt vad eller varifrån allt skall köpas. Detta försvårar möjligheten att presentera trovärdiga data för exakta transporter av vart materialen kommer ifrån, en ytterligare försvårande omständighet är tidsbrist. Även transport av hyrd arbetskraft kan vara en klimatfaktor enligt respondent C, som exempel om den elektriker företaget hyr in är lokal eller långväga. Respondenten uttrycker en hopplöshet i att:

”Sitta och knappa in kilometrar på samtliga material i ett anbud. Skedet känns meningslöst och alltför tidskrävande. Då är det bättre att lägga fokus på de byggnadskomponenter som man vet är stora massor och tyngder, som stomme. Man skall inte gå ner på dörrnivå eller regler”.

Respondent C spekulerar i att effekterna av den pågående Covid-19-pandemin eventuellt kommer att påverka branschens miljöarbete. Detta då efterföljderna av pandemin kommer att skada ekonomin och möjligen även i förlängningen leda till att beställarna väljer att lägga pengar på annat än miljöcertifieringar och gröna sidoanbud.

4.2. Intervju med beställare

Kapitlet redovisar svar från intervjurespondent D och E. Respondenterna är båda yrkesverksamma i bolag som arbetar med fastighetsförvaltning samt fastighetsutveckling och kan därmed klassas som beställare till en byggtreprenör.

4.2.1. Vad har ni för klimatmål eller vision vid klimatarbete för nyproduktion eller ombyggnad?

Respondent D säger att då företaget är ett kommunalt ägt bolag har de att förhålla sig till de miljömål som Borås Stad har satt som grund för verksamheten. Utöver detta strävar bolaget enligt respondent D efter att ställa högre krav än de miljömål som staden presenterar. Konkreta exempel på detta är att Borås Stad vid nyproduktion och mer omfattande ombyggnationer har som målsättning att energianvändningen skall vara minst 15 procent lägre för bostäder och 30 procent lägre för lokaler än kravet i Boverkets byggregler. Bolaget ställer då hellre ett krav på 30 procent lägre energianvändning för att kunna certifiera byggnaderna enligt Green Building. Green Building är en certifiering som likt Miljöbyggnad utförs av organisationen Swedish Green Building Council. Green Building fokuserar på att sänka en byggnads energianvändning. Respondent D beskriver att de även inkluderar kravställningar kring att entreprenören skall utföra arbetsuppgifter kring SundaHus i upphandlingen. Vilket styr inköps- och produktionsskedet. Informationen som genereras där är värdefull för företaget då de kan använda den i förvaltningsskedet.

Det största och mest utmanande målet som respondent E uppger är att bolaget till år 2030 skall ha netto-noll utsläpp för hela verksamheten. Detta inkluderar enligt respondent E bland annat förvaltningen av företagets befintliga bestånd. Det som respondent E dock beskriver som den största utmaningen är ny- och ombyggnation. För att nå klimatmålet har företaget som policy att certifiera all nyproduktion av kontor enligt miljöbyggnad guld. Respondenten nämner även att företaget när de utför större ombyggnationer även skall certifiera dessa. Respondenten beskriver att det vid ombyggnationer beror mycket på det befintliga skicket. Målsättningen är att certifiera ombyggnationerna enligt miljöbyggnad silver.

4.2.2. Hur tänker ni hantera de kommande kraven på klimatdeklaration?

En klimatdeklaration kommer hanteras genom att inkluderas i upphandlingsmaterialet, uppger respondent D. I dagsläget är det ännu inte utrett hur kravställningsbilden skall se ut, alltså om företaget skall välja att ställa högre krav på utsläppsmängder eller inte.

”Vi skall vara klara att börja klimatdeklarera kanske redan innan 2022”

- Respondent E

Målsättningen på respondent E:s företag är att kunna börja klimatdeklarera redan innan lagstiftningen träder i kraft år 2022. Kollegor till respondenten arbetar åt företaget aktivt med frågan men exakt vilka krav, samt hur de skall spegla kraven, kan respondent E inte i detaljnivå besvara.

4.2.3. Har ni tidigare beställt ett projekt med miljöcertifiering eller tydligt fokus på miljöarbete?

Båda respondenterna uppger att deras företag har uppfört byggnader utefter en miljöcertifiering. Respondent D uppger att de vid ett flertal pågående och avslutade projekt arbetat utifrån certifieringen Green Building. Att miljöcertifiera byggnaderna uppger respondent D var företagets val då de gärna ser hårdare krav än de som Borås stad presenterar.

Respondent E berättar att företaget har arbetat med, och kravställt, certifieringar en längre tid. Respondent E:s företag arbetar redan med miljöcertifieringar då de som regel kväver miljöbyggnad vid ny- och ombyggnation. Beroende av läget på den lokala fastighetsmarknaden har företaget även arbetat med andra typer av certifieringar. Som exempel är Miljöbyggnad ännu inte lika stort i Köpenhamn, och företaget har då erbjudit en annan likvärdig certifiering. Respondent E förklarar även att de nu genomför ett pilotprojekt med den sociala certifieringen WELL, vilket är den första certifieringen för byggnader som har ett fokus på människans hälsa och välmående. Där värderas parametrar som ljus och belysning. Respondent E beskriver att bolaget snarare ser miljöcertifieringarna som hygienfaktorer och krav, medan de sociala certifieringarna som exempelvis WELL är ett forum för att visa kvalitet och konkurrenskraft.

4.2.4. Är det för er intressant att entreprenören själv presenterar mer klimatsmarta alternativ i ett alternativt anbud?

Både respondent D och E uppger att de gärna ser alternativa lösningar med miljöfokus från entreprenören. Respondent D uppger dock de svårigheter som finns, då de måste förhålla sig till lagen om offentlig upphandling (LOU). Detta då det som entreprenören presenterar i någon mån behöver vara jämförbart med andra entreprenörers anbud, med anledningen av att upphandlingar som sker enligt LOU kan överklagas. Företaget, uppger respondent D, vill därför försöka specificera upphandlingsmaterialet så precist de kan med tydliga skallkrav. Då de som exempel vill undvika bedömningar om huruvida en affärsmodell är mer värdefull för miljön än en annan. För att hantera en sådan fråga uppger respondent D att företaget ofta kravställer att entreprenörer i anbudet skall klargöra vilket kvalitets- och ledningssystem de arbetar efter. Framförallt belyser respondent D vikten av att något skall vara jämförbart och därmed gå att betygsätta.

Respondent E förklarar att projektutvecklingsavdelningen anser hållbarhet intressant och att det väcker relevanta frågeställningar som genomsyrar verksamheten, samt även berör många privat. Företaget respondent E arbetar på har som regel inför ett projekt fått ett godkänt belopp från styrelsen vilket de behöver förhålla sig till när de skall genomföra en upphandling. Men i och

med att företaget är en aktieägd aktör har de mycket större frihet än de om de hade varit bundna till LOU.

Det som respondent E anger att företaget värderar högst är att de som företag skall nå det mål som är satt till 2030, och uppnå netto-noll koldioxidutsläpp. Av den anledningen är det även av stort intresse att ha möjligheten att räkna på koldioxidekvivalenter. Företaget inser att de med stor sannolikhet aldrig kan ha noll i koldioxidutsläpp, men ändå arbetar mot att ha netto-noll.

Även energi är en fråga som genomsyrar företaget, respondent E menar att även ekonomer har detta i åtanke då låg energiförbrukning genererar låga kostnader. Energi påverkar till stor grad även kostnaden då företaget även förvaltar sina fastigheter. Faktumet att företaget förvaltar de egna fastigheterna tror respondent E är en möjlighet för dem att se nyttor med goda åtgärder och klimatsmarta lösningar även om de inte är certifierade. Av den anledningen att de genererar mervärde till företaget självt, annat än förutsättningen om de endast hade utvecklat fastigheter och direkt sålt dem vidare. Företaget är även mycket intresserat av att ge sina kunder en god innemiljö. Respondent E menar att när företaget själv behåller fastigheten genereras nyttan av hållbarhetsarbetet. Företaget anser att nyttan är av större vikt än ett diplom att hänga på väggen. Respondenten tillägger även att företaget för att ytterligare arbeta med hållbarhet skall ekosystemkompensera. Detta innebär att företaget när de tar bort en ekosystemtjänst, en tjänst ekosystemet bidrar med för mänskligt välbefinnande exempelvis pollinering, skall försöka kompensera denna med en ny.

4.3. Intervju med underentreprenör

Kapitlet redovisar svar från intervjurespondent F, G och H. Respektive respondent är yrkesverksamma i bolag som arbetar med stålkonstruktioner, prefabricerade betongelement samt utför betonggjutning. Respondenterna kan därmed klassas som underentreprenörer till en byggentreprenör.

4.3.1. Vilka har möjligheter att lämna koldioxidekvivalenter vid offertförfrågan?

Respondent F och G svarade att de båda har goda möjligheter att lämna koldioxidekvivalenter vid offertförfrågan. Detta är något som respondenternas företag redan utför åt andra större byggbolag då de har detta som kravställning. Respondent H var mer tvivlande och förklarade att de kan skicka med produktspecifika EPD:er men i dagsläget inte har resurser för att beräkna och tillsammans med pris i en offert lämna mängden koldioxidekvivalent. Anledningen till detta är att företaget respondent H arbetar på inte har egentillverkning av betong och därför fungerar mer likt en mellanhand som utför det faktiska arbetet.

I och med att respondent F är yrkesverksam inom stålhandel kan de tillhandahålla produktspecifika EPD:er. Respondenten kan antingen erbjuda en EPD för den exakta produkt som beställts, eller en snarlik EPD.

Det företag som respondent G arbetar på tillverkar prefabricerade betongelement, de utför färdiga byggnadskomponenter som utifrån ett system företaget arbetar med genererar en produktspecifik EPD för just det tillverkade byggnadselementet.

Enligt respondent F och G innebär kostnaden för att kunna tillhandahålla denna typ av information endast ett utlägg för administration. Detta då de redan idag har system där de kan få tillgång till denna typ av information.

4.4. Fallstudie

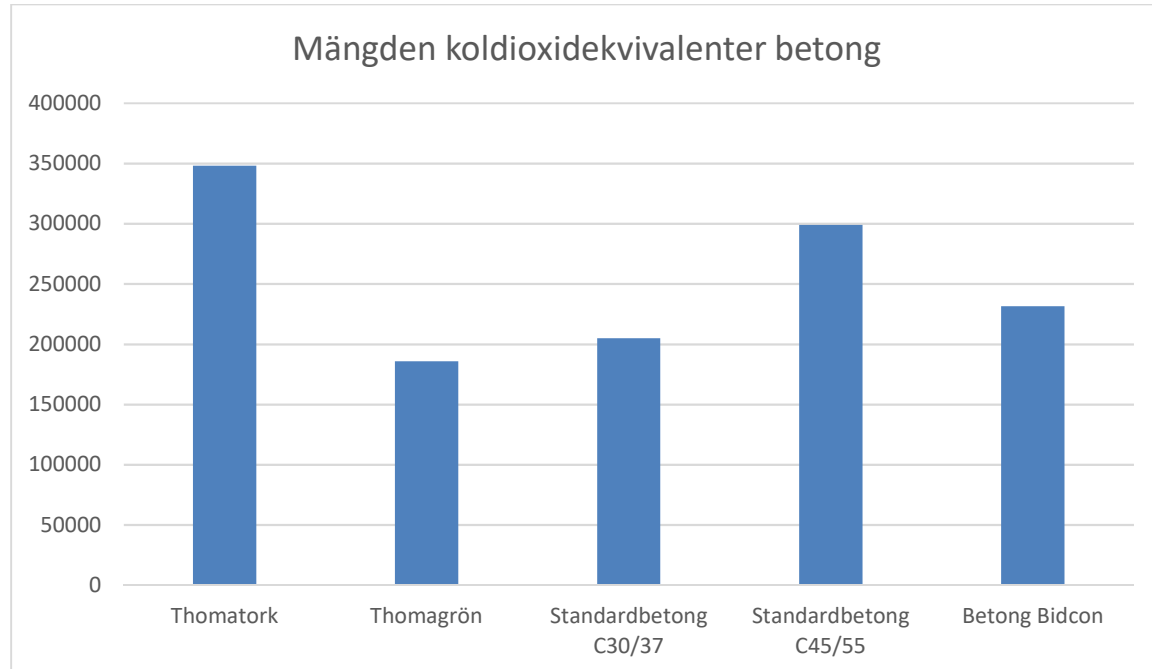
I tabell 3 presenteras resultatet av en jämförelse mellan olika betongsorter i form av koldioxidekvivalenter. Datan berör produktspecifika EPD:er samt generiska data från Bidcons klimatmodul i A1-A3. De faktorer som räknas in i A1-A3 är råmaterial, transport till fabrik och tillverkning.

Tabell 3 Koldioxidekvivalentvärden för olika betongsorter. A (Thomas Betong AB 2019a), B (Thomas Betong AB 2019b), C & D (Betongindustri AB 2020), E (Bidcon Klimatmodul 2020).

BETONGSORTER	A1-A3	ENHET	
THOMATORK 1 VCT 0,34	418	Kg CO ₂ -ek/m ³	A
THOMAGRÖN LC C32/40 VCT 0,50	223	Kg CO ₂ -ek/m ³	B
STANDARDBETONG C30/37 16 S4 VCT 0,55	246	Kg CO ₂ -ek/m ³	C
STANDARDBETONG C45/55 16 S4 VCT 0.40	359	Kg CO ₂ -ek/m ³	D
BETONG BIDCON	278	Kg CO ₂ -ek/m ³	E

Från sammanställningen av Tabell 3 framgår det att THOMAGRÖN är mest klimateffektivt. Utsläppet av koldioxidekvivalenter mellan THOMATORK och THOMAGRÖN har en differens på 87 procent, vilket är en signifikant skillnad. I tabell 4 illustreras ungefärliga värden på hur mycket koldioxidekvivalenter Leos Lekland hade släppt ut med de olika betongsorterna, om dessa hade använts i byggnationen. Vid användning av THOMAGRÖN skulle detta leda till en reduktion av utsläpp av cirka 45 000 kg koldioxidekvivalenter, vid jämförelse av BETONG BIDCON.

Tabell 4 Totalvärdet koldioxidekvivalenter för betong baserat på projektet Leos Lekland.



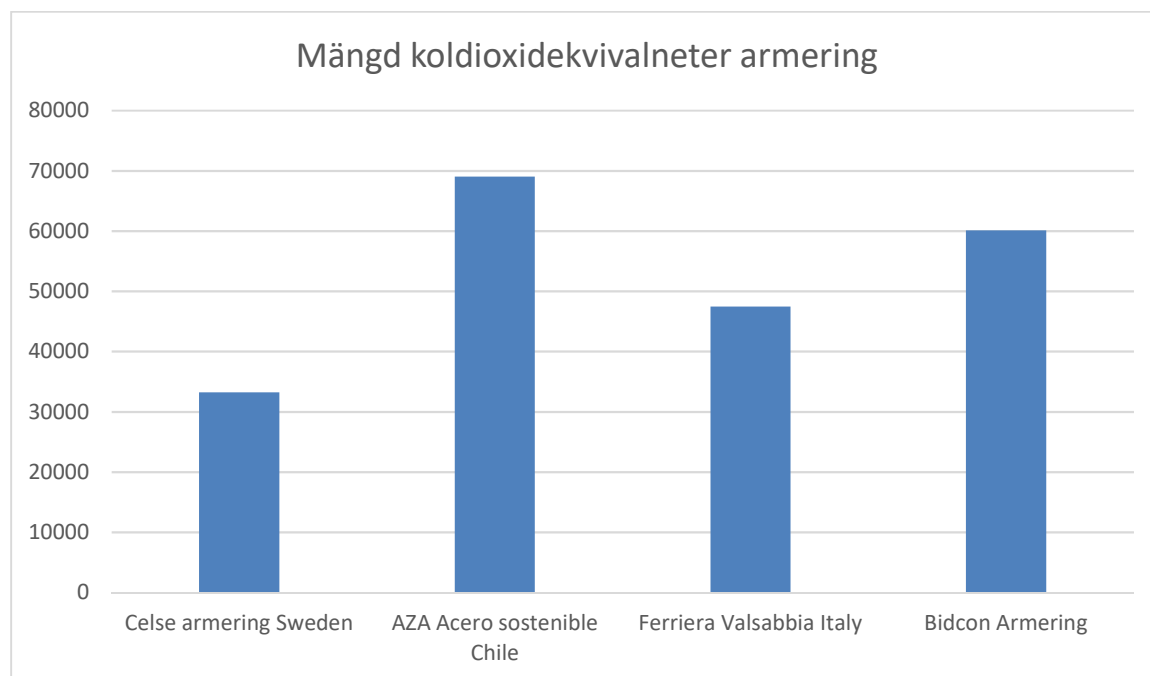
I betongen krävs det armering för att uppnå önskad hållfasthet. I tabell 5 ses koldioxidekvivalenter från armeringsjärn från fabriker i olika delar av världen. Armeringen har till skillnad från betongen inga sorts specifika EPD:er, istället baseras värdena i A1-A3 på det stål som utgör armeringen. De särskiljer alltså inte vilken typ av armeringsjärn som tillverkas.

Tabell 5 Koldioxidekvivalentvärden för olika armeringstillverkare. A (Celsa steel service AB 2020), B (AZA 2017), C (Ferriera Valsabbia 2018), D (Bidcon Klimatmodul 2020).

ARMERING	A1-A3	ENHET	
CELSE ARMERING SWEDEN	369	Kg CO ₂ -ek/ton	A
AZA ACERO SOSTENIBLE CHILE	767	Kg CO ₂ -ek/ton	B
FERRIERA VALSABBIA ITALY	527	Kg CO ₂ -ek/ton	C
BIDCON ARMERING	668	Kg CO ₂ -ek/ton	D

Värdet för armeringens koldioxidekvivalenter varierar mycket i A1-A3, vilket beror på vart tillverkningsprocessen A3 skett. I bilaga 2 kan en tydlig skillnad ses i denna kategori. Vid sammanställning av mängder från underentreprenörer och egna antaganden har den totala mängden armering som kommer användas blivit cirka 90 ton. I tabell 6 kan en sammanställning av de olika armeringstillverkarnas klimatavtryck vid användning i projektet Leos Lekland ses.

Tabell 6 Totalvärdet koldioxidekvivalenter för armering baserat på projektet Leos Lekland.



Sammanställning av betongen och armeringens klimatavtryck i koldioxidekvivalenter i kombination med projektet Leos Leklands mängder ses i tabell 7. Vid val av den generiska data som Bidcon klimatmodul använder landar projektets klimatpåverkan på cirka 292 000 kg koldioxidekvivalenter för enbart betongarbetet i grunden.

Tabell 7 Totalmängd koldioxidekvivalenter för betong och armering på projektet Leos Lekland.

BETONG OCH ARMERING	A1-A3	ENHET
THOMATORK & AZA ACERO SOSTENIBLE	418 000	Kg CO ₂ -ek
BIDCON BETONG & BIDCON ARMERING	292 000	Kg CO ₂ -ek
THOMAGRÖN & CELSE ARMERING	219 000	Kg CO ₂ -ek

5. DISKUSSION

I kapitlet analyseras vad som har framkommit och presenterats i resultat- och teorikapitlet, detta för att besvara syftet och de frågeställningar som belyses. Diskussionen har delats in i två underrubriker: metod- och resultatdiskussion. I metoddiskussionen diskuteras för- och nackdelar med den metod som har använts. I resultatdiskussionen sammanfattas och värderas resultaten från de genomförda intervjuerna. Utöver detta kommer resultatdiskussionen även att presentera analysen av den fallstudie som har genomförts.

5.1. Metoddiskussion

Valet av kvalitativ intervju ansågs som den bästa metoden då syftet med intervjuerna var att få tillgång till tillvägagångsätt och attityder hos respondenterna. Detta möjliggjordes då respondenterna med egna ord fick ge sina svar. Möjligheten till egna funderingar gav en inblick i vart branschen befinner sig idag, samt vilka förutsättningar som finns för vidare arbete med att lämna konkurrenskraftiga alternativa gröna anbud. Då samtliga utvalda respondenter är yrkesverksamma i olika arbetsbefattningar som alla har en roll i anbudsprocessen leder det till mer trovärdiga resultat.

De fria svaren speglar hur respondenterna både är nyfikna men även skeptiska till vissa aspekter av hur gröna anbud skall hanteras. Detta ger en mer nyanserad bild och belyser även de svårigheter som branschen kan komma att behöva arbeta vidare med.

För att utföra en kvalitativ intervju behöver både intervjuare och respondent vara medskapare i ett samtal. Det kan då enligt den metod som Patel och Davidsson (2019) presenterar vara en fördel om de som utför den kvalitativa intervjun har goda förkunskaper samt är pålästa inom det område som skall undersökas. Detta var något som författarna försökte lägga stor vikt vid genom att innan intervjustart läsa om programvaror och kravställningar vid exempelvis klimatdeklarering eller miljöcertifiering. Författarna har även under verksamhetsförlagd utbildning fått en inblick i de arbetssätt som används vid framtagande av anbud. Dels ur beställarens synvinkel, dels från entreprenaden. Inblicken gav författarna goda möjligheter att förstå vad respondenterna delgav. Författarna försökte dock i så stor omfattning som möjligt att inte svara eller anta, utan att istället låta respondenterna förklara ingående och därmed inte erhålla ett färgat resultat utifrån författarnas förförståelse. Det är dock enligt Patel och Davidsson (2019) högst troligt att alla samtal färgas av ett flertal faktorer, vilka kan vara mycket svåra att undvika. Författarna upplever dock att faktorer som påverkar vid en fysisk intervju, såsom ansiktsuttryck och kroppsspråk, försvinner när intervjun görs via telefon.

Att det semistrukturerade kvalitativa intervjuformatet stödde att intervjuaren interagerar i syfte att stödja samtalet så att eventuella följdfrågor belyses är något som kan ha påverkat samtalen. För att undvika ett onödigt övertag av intervjuerna ansträngde sig författarna att inte avbryta respondenten utan att istället låta denna tala fritt i så stor utsträckning som möjligt. Detta bidrog till att även kortare intervjuer blev tidskrävande att sammanställa.

Den metod som användes för att undersöka fallstudien baserades på fakta från kalkylprogrammet Bidcon klimatmodul samt information som tillhandahållits av underentreprenörer. För att få ett säkrare resultat hade fler aktörer kunnat kontaktas. Hade värden från en fallstudie som var färdigställd tagits där samtliga delmoment, transporter och byggnadskomponenter dokumenterats torde beräkningarna kunna ha jämförts med ett facit. Då detta hade varit att föredra upplever författarna att det inte återspeglar hur utförandet faktiskt hade gått till i ett anbudskede, där ett facit för projektet inte finns.

I ett anbudskede tror författarna att företaget till en början hade fått gå en väg liknande den som författarna gjorde, och efter ett antal utförda projekt först då kunna jämföra med erfarenhetsvärlden. Det faktum att författarna heller inte tidigare har utfört en klimatdeklaration eller livscykelanalys kan ses som en nackdel för de antaganden som presenteras i resultatet.

5.1.1. Revideringar av frågeställning

Initialt fanns en tanke att en av huvudfrågeställningarna skulle vara: Vilken miljöpåverkan har byggnadsdelarna grundläggning och stomme, i fallstudien? Denna frågeställning omformulerades då författarna fann det mer intressant att inte enbart presentera siffror som tagits från en klimatmodul i ett ännu inte färdigställt projekt. Istället önskade författarna jämföra en byggnadskomponent, i detta fall betongplattan med innehållande armering, med hur olika sorters betong och armering särskilde sig från den generiska data som gick att utläsa i Bidcons Klimatmodul. Detta i syfte att påvisa skillnader mellan ett antagande i anbudskeudet jämfört med ett faktiskt utförande där underentreprenören levererar produktspecifika EPD:er för det material som använts. Förhoppningen var att detta skulle komma att ge en vägledning i arbetet och även påvisa vikten av att upphandling av en specifik byggnadskomponent kan innebära en stor skillnad i sin miljöpåverkan. Detta kan, om byggnadskomponenten är fysiskt omfattande, ha stor betydelse för den slutliga mängd koldioxidekvivalenter ett projekt släpper ut.

5.2. Resultatdiskussion

Arbetets syfte var att ge Wästbygg ett förslag på arbetssätt vid framtagande av gröna sidoanbud.

Den klimatpåverkan som Boverket (2019a) presenterar att bygg- och fastighetsbranschen står för år 2017 är cirka 19 procent av Sveriges inhemska utsläpp. Sveriges klimatmål är att till och med år 2045 minska utsläppen av växthusgaser så att slutsumman är netto-noll. Med anledning av detta har regeringen för avsikt att till 2022 införa krav på att byggherren upprättar och lämnar in en klimatdeklaration vid uppförande av ny byggnad (Boverket 2020b). Med dessa förutsättningar har det klimatarbete företaget utför idag, samt arbetssätt vid framtagande av anbud, analyserats.

Respondent D från intervjuurvalsgrupp två, bestående av beställare, beskrev att företaget ämnar hantera den kommande klimatdeklarationen genom att låta den speglas i upphandlingsmaterialet. Det företag som respondent D arbetar på har inte i dagsläget klart för sig hur kravställningsbilden skall se ut, alltså huruvida företaget skall välja att ställa högre krav på utsläppsmängder eller inte. Respondent E uppger även att de har för avsikt att redan innan lagstiftningen träder i kraft börja klimatdeklarera sina projekt. Dessa faktorer ser författarna som en möjlighet för Wästbygg att via sina gröna anbud kunna påverka beställare att eftersträva en högre standard än de krav som presenteras i den kommande lagstiftningen. Antagandet styrks av att det företag respondent D arbetar på strävar efter att ställa högre krav än de miljömål som Borås stad presenterar. Vidare uppger respondent E att de som företag har klimatmål att uppnå netto-noll koldioxidutsläpp till 2030, för att komma dit är det även av stort intresse att se beräkningar på koldioxidekvivalenter. Detta ligger även i linje med att respondent D och E är positiva till att se alternativa lösningar med miljöfokus som entreprenörer presenterar i sina anbud. Ett anbud behöver dock innehålla tydliga parametrar som går att betygsätta för att respondent D skall kunna värdera dessa gentemot andra anbud. Detta då det företag respondent D arbetar för är kommunalt och därmed upphandlar enligt lagen om offentlig upphandling. Respondent E uppger att faktumet att företaget förvaltar fastigheter som företaget också produktutvecklar är en möjlighet att se nyttor av goda åtgärder och klimatsmarta lösningar även om de inte är certifieringar. Av den anledningen att de genererar mervärde till företaget självt.

I intervjun från urvalsgrupp ett, bestående av byggtreprenörer, klargjorde respondent C sin upplevelse av det att så länge ingen efterfrågar, exempelvis en klimatdeklaration, är svårt att presentera förslag till beställare eller kunder som de inte vill ha. Dock anser respondent C att det hållbarhetsarbete som företaget arbetar med i dagsläget är ett steg rätt riktning. Respondent C säger även att det för en ytterligare utveckling i branschen behövs tydliga kravspecifikationer, som exempel införandet av klimatdeklarationer av byggnader. Dessa resultat tycker författarna pekar på en tvetydighet inför uppgiften med alternativa gröna anbud. För att få med samtliga sektorer i företaget och beställarorganisationer krävs det kanske att dessa anbud baseras på en kommande lagstiftning och något så konkret som en miljöcertifiering för att det skall generera mervärde för beställaren. Exempel på parametrar som lyfts i en miljöcertifiering som till exempel Miljöbyggnad 3:0 är en god inomhusmiljö, lägre energiförbrukning samt klimatpåverkan på vad de material som byggs in genererar (Sweden green building council 2020d,2020e).

Kravställningen om miljöcertifieringar är något som samtliga respondenter från urvalsgrupp ett och två har erfarenhet av, och det förmodas därför inte vara någon större omställning. Författarna fick även vid intervjuerna med respondent A, B och C uppfattningen att de projekt som har en miljöcertifiering som kravbild sällan är projekterade av beställaren utefter certifieringen. Detta kan vara en indikation på ett bristande kunskapsunderlag hos vissa beställare. För att kunna styra beställare till att acceptera ett alternativt grönt anbud har författarna fått bilden av att företaget behöver erbjuda något konkret. Ett exempel på detta kan vara att i ett anbud presentera för beställaren en ungefärlig siffra på koldioxidekvivalenter från nettokalkylens mängder, och som komplement garantera en klimatdeklaration med dokumentation och uppföljning.

Utifrån de intervjuer som har utförts med respondent A, B och C har författarna skapat sig en uppfattning om hur företaget för närvarande arbetar med framtagande av anbud. De arbetsätt som presenteras i intervjuerna innebär att en kalkylingenjör inleder med att mänga upp projektet i antingen Revit eller Bluebeam, för att sedan föra in dessa mängder i kalkyleringsprogrammet Bidcon där en nettokalkyl skapas. Arbetsättet stärker antagandet om att företaget initialt hade kunnat lämna ett riktvärde av koldioxidekvivalenter för olika projekt. Att ändra förfarandet från att föra in mängderna i Bidcon till Bidcons klimatmodul ser inte författarna som en allt för omfattande förändring av arbetsmetod. I kapitlet 2.3.3 Bidcon klimatmodul, presenteras att klimatmodulen använder sig av kalkylens mängder för att få ut koldioxidekvivalenter. Programvaran kan för närvarande inte hantera produktspecifika EPD:er utan baserar istället dess koldioxidekvivalenter på generiska data. Elecosoft (u.åc) har som vision att inom en snar framtid kunna tillhandahålla produktspecifika EPD:er i klimatmodulen. Den exakthet som idag finns i programmet upplever författarna som acceptabel för riktvärden i ett anbudskede. Vill företaget i ett senare skede sträva efter mer konkurrenskraftiga gröna anbud krävs produktspecifika data för att kunna jämföra likvärdiga produkter mot varandra.

Författarnas förslagna arbetsätt överensstämmer även med de tillvägagångssätt som presenteras under kapitlet 2.3.1 Klimatdeklaration 2022. I kapitlet redogör Boverket (2020b) för ett tillvägagångssätt där en initial kalkyl utförs, vilken genererar mängder som sedan kan multipliceras med antingen generiska- eller produktspecifika data. Detta för att få ut en mängd koldioxidekvivalenter. Författarna ser detta tillvägagångssätt som en indikation på att det i ett anbudskede är tillräckligt att lämna ett riktvärde för de koldioxidekvivalenter som projektet kan generera. Antagandet styrks av att respondent A och B båda beskriver att det i ett kalkylskede är oklart vilka produkter som byggs in eller varifrån de kommer. Detta i kombination med den

tidsbrist som respondent A nämner, tror författarna gör förslaget om ett initialt riktvärde för projektets koldioxidekvivalenter mer lämpligt.

Vid frågor om respondenternas tankar kring gröna sidoanbud beskrev respondent C sin upplevelse av att Wästbygg är ett exempel på ett företag som är före sin tid när det kommer till hållbarhetsarbete. Respondent C tror att detta kommer att kunna vara gynnsamt för företaget i framtiden, när det ställs ytterligare krav som exempelvis det om klimatdeklaration. Författarnas uppfattning är att det miljöarbete som Wästbygg idag utför är godkänt samt att företaget har en vilja att utvecklas. Det finns dock aktörer på marknaden som redan går längre. Detta antagande stärks av den uppfattning författarna fått vid samtal med intervjupersoner i urvalsgrupp tre, underentreprenörer. Företagen som respondent F och G arbetar på tillhandahåller i dagsläget redan koldioxidekvivalenter vid offerter. Anledningen till detta beskriver respondent F och G är att andra stora byggbolag redan idag har det som kravställning. Det faktum att vissa underentreprenörer redan idag tillhandahåller denna typ av information ser författarna som ett positivt tecken då vissa underentreprenörer därför är redo för den typ av förändring som framtagande av ett grönt anbud hade inneburit.

Något som till viss del motsäger tidigare antaganden är att respondent H uppger att denne i dagsläget inte kan utföra beräkningarna utan endast lämna produktspecifika EPD:er på det material som används. Författarna upplever dock inte detta som vidare problematiskt då det faktum att respondent H kan lämna produktspecifika EPD:er är en indikation på att marknaden börjar bli redo och kanske endast behöver ett incitament.

Faktumet att mindre underentreprenörer i dagsläget inte kan stödja projekten med beräkningar av koldioxidekvivalenter är något respondent A belyste som ett orosmoment. Detta då respondent A resonerar kring att det kan innebära ett mindre utbud av underentreprenörer vilket hade påverkat deras upphandling. Respondent A spekulerar även i att det förmodligen finns ett flertal som inte har intresse eller möjlighet att lämna offert på en sådan typ av projekt. Uppfattningen att underentreprenörer inte finner det intressant att lämna offerter på anbud som innehåller krav på redovisning av koldioxidekvivalenter delas inte helt av författarna. Där finns förvisso, som respondent H, mindre underentreprenörer som främst tillhandahåller arbete och material. Dessa mindre underentreprenörer har inte en organisation med möjlighet att understödja denna typ av beräkningar. Författarna anser att det av denna anledning möjligen hade varit mer lämpligt att i de första projekten inledningsvis välja att upphandla större underentreprenörer där kapaciteten redan finns. Respondent A och B beskrev att det vid arbetet med anbud idag ofta redan finns en tidsbrist. Författarna anser att denna tidsbrist kan vara en indikation på behovet av att i upphandlingen spegla kravställning på underentreprenörer som skall utföra och redovisa de klimatavtryck som de tillför i projektet. Genom att initialt arbeta med större aktörer som kan tillhandahålla denna typ av information kan en databank byggas upp, samt utifrån detta bygga erfarenhetsvärden för att sedan kunna fasa in mindre aktörer i projekten. Allt handlar om tillgång och efterfrågan. Ser de mindre aktörerna att det krävs denna typ av information tror författarna att aktörerna inte kommer dröja med att leverera informationen, då de hellre utför arbete än står utan. Som respondent F och G uttryckte vid intervjun krävs det för att tillhandahålla denna typ av information endast pengar för administration.

I intervju med respondenterna A, B och C framgick även hur Wästbygg idag arbetar med erfarenhetsåterföring av sina projekt. Denna erfarenhetsåterföring skall enligt respondent B utökas från två tillfällen till tre. Respondent C uppger att denne har uppföljningssamtal med kalkylingenjörerna där anbudet jämförs med slutresultatet. Detta bland annat genom att jämföra

värdena från respektive konto som bokförts under projektets gång mot de kalkylerade värdena som återfinns i kalkylen. Vid dessa möten föreställer sig författarna att det även hade varit lämpligt med en jämförelse av de värden som framtagits för koldioxidekvivalenter under projektets gång gentemot de generiska data som beräknats i anbudskedet. Detta upplever författarna hade varit värdefullt för framtida projekt. Antagandet styrks när respondent B beskriver att de erfarenhetsåterföringstillfällena som sker idag är värdefulla för kalkylgruppen då de anger hur korrekta de antaganden som har gjorts i anbudsprocessen är.

5.2.1. Diskussion fallstudie

Som resultatet visar i kapitel 4.4 är mängden koldioxidekvivalentutsläpp högst beroende av varifrån det är upphandlat (geografisk plats), samt hur det är tillverkat. I kapitel 4.4 framgår det vid användning av betongsorten Thomagrön tillsammans med armeringsorten Celsas, att projektets totala klimatpåverkan för byggnadskomponenten grundläggning blir 219 000 kg koldioxidekvivalenter. Vid jämförelse med Bidcon Klimatmoduls generiska klimatdata som resulterade i 292 000 kg koldioxidekvivalenter, blir detta en reduktion med 25 procent. Denna reduktion är ett gott resultat men det hade beroende på vald betongsort även kunnat resultera i en ökning av mängden koldioxidekvivalenter då detta är helt beroende av det material som använts. Ett exempel på detta är den kombination av EPD:er för Thomatork tillsammans med armeringsorten AZA Acero sostenible. Det hade inneburit en procentuell ökning på 43 procent för projektets totala klimatavtryck för byggnadskomponenten grundläggning.

Något som ytterligare kan påverka resultatet och som författarna inte har tagit hänsyn till är hållfastheten för betongen. Anledningen till detta är att underentreprenören uppgav att de hållfastheter som användes var olika för olika delar av konstruktionen samt att underentreprenören i nuläget inte kunde leverera produktspecifika EPD:er.

Författarna har inte tagit hänsyn till de faktorer som reflekteras i informationsmodulerna A4, transport till byggarbetsplatsen, och A5 installation av byggnadskomponent.

A4 värdet är inte medberäknat, denna information kan framtas med hjälp av EPD:erna. Det värde som då presenteras är beräknat från platsen där ett visst material tillverkats till en fiktiv plats och inte den faktiska arbetsplatsen. Med andra ord utgår EPD:erna från en generiska data gällande transportsträckan till arbetsplatsen vilket går att se i bilaga 3. Ett exempel från bilagan uppger att det för betongsorten Thomatork krävs en betongbil som rymmer 6 kubikmeter. Om denna är fylld till 80 procent körs en sträcka på 35 km till en fiktiv arbetsplats och lastbilen släpper då ut 12,1 kg koldioxidekvivalenter. För att vara mer exakt i just detta skede krävs att sträckan manuellt läggs in från fabrik till en den faktiska arbetsplatsens geografiska läge. Den typen av information går i dagsläget att lägga in i Bidcons Klimatmodul som en klimatpåverkande transport. Författarna berör inte heller den klimatpåverkan som sker i A5-skedet, installation av byggnadskomponent, då projektet inte var färdigställt.

6. SLUTSATS

I samband med intervjuer och undersökning av fallstudien har vi kommit fram till ett förslag på hur Wästbygg skulle kunna arbeta vid framtagande av alternativa gröna sidobud. Detta genom att i anbudsskedet ta mängder på de delar som kommer att beröras av klimatredovisningen: grundläggning, stomme samt innerväggar för flerbostadshus. Dessa skall sedan föras in i nettokalkylen i Bidcons klimatmodul. Klimatmodulen kommer med hjälp av generiska data att generera ett värde, kg per koldioxidekvivalenter. Detta tror författarna kommer att räcka då vi utifrån intervjuerna har uppmärksammat att de som arbetar med anbud idag inser att tiden är en kritisk faktor. Programvaran är ett hjälpmedel som företaget idag arbetar med, men för att kunna få ut koldioxidekvivalenter behövs klimatmodulen läggas till för de medarbetare som skall arbeta med framtagande av gröna anbud. De värden som programvaran genererar är generiska data, ett medelvärde utifrån de produktspecifika EPD:er som finns på marknaden för den specifika byggnadskomponenten, den information räcker i ett anbudskede innan man exakt vet vad som byggts in i byggnaden. För att kunna generera mervärde till beställaren rekommenderar författarna att den siffra som lämnas vid anbudet kompletteras med en garanti om att en klimatdeklaration på byggnaden utförs till slutbesiktning. Genom att i projektet kontinuerligt arbeta med uppföljning av de material och underentreprenörer som upphandlats, går det att generera faktiska värden på de produkter som byggts in till slutbesiktning i form av en klimatdeklaration. Under processens gång ser författarna ett behov av att företaget utför omfattande dokumentation så att detta kan generera en erfarenhetsbank. Erfarenhetsbanken kommer att bidra med att, vid framtida anbud, kunna leverera mer precisa siffror för koldioxidekvivalenterna.

6.1. Framtida studier

Gröna anbud är ett område där det går att finna stora möjligheter för vidare studier. Som exempel kan intressenter genomföra en klimatdeklaration på olika referensprojekt, och sedan jämföra dessa data med den generiska data som genererats i Bidcons Klimatmodul. Det går även att specifikt undersöka hur det kan vara möjligt att systematiskt kunna presentera verkliga data till informationsmodulerna A4 och A5. Det hade även varit av stort intresse att vidare studera exakt vad en koldioxidekvivalent kostar. För denna typ av studie krävs mer omfattande information av utförda projekt där koldioxidekvivalenterna deklarerats.

Respondent C uttrycker en oro för att efterdyningarna av Covid-19-pandemin kan komma att resultera i en lågkonjunktur. Som en följd av lågkonjunkturen spekulerar respondenten i huruvida detta kan komma att leda till ett minskat miljöfokus, eller förändrade monetära förutsättningar där beställare inte längre är beredda att betala för de förändringar i arbetssätt som gröna anbud medför. Detta anser författarna det värt att studera ytterligare då klimatfrågan inte blir mindre pressande. Slutligen finner författarna det värt att vidare undersöka om klimatdeklarationer i programmet Revit kan förenkla processen, något som lyfts fram av respondent A.

REFERENSER

- AZA (2017). *Reinforcing Steel Bar*. Chile: ADDERE Research & Technology.
[https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/15842/S-P-00696%20EPD%20Reinforcing%20Steel%20Bar%20\(English%20version\)%202019.pdf](https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/15842/S-P-00696%20EPD%20Reinforcing%20Steel%20Bar%20(English%20version)%202019.pdf)
- Celsa steel service AB (2020). *Steel reinforcement products for concrete*. Halmstad: Celsa steel service AB.
<https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/8564/epd305%20Celsa%20Steel%20Service%202018.pdf>
- Betongindustri AB (2020). *Standardbetong med Bas- eller Byggcement med eller utan inblandning av tillsatsmaterial*. Oslo: Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner.
https://www.epd-norge.no/getfile.php/1313048-1585663407/EPDer/Byggevarer/Betongvarer/NEPD-2115-959_Standardbetong-med-Bas--eller-Byggcement-med-eller-utan-inblandning-av-tillsatsmaterial-.pdf
- Bidcon Klimatmodul (2020). *Generiska data kg CO₂e* [internt material]. Borås: Bidcon Klimatmodul
- Boverket (2019a). *Utslipp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn*
<https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/> [2020-04-23]
- Boverket (2019b). *Introduktion till livscykelanalys (LCA)*.
<https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/introduktion-till-livscykelanalys-lca/> [2020-04-23]
- Boverket (2019c). *Miljödata*.
<https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/miljodata-och-lca-verktyg/miljodata/> [2020-04-23]
- Boverket (2019d). *Mer om miljövarudeklaration för byggprodukter (EPD)*.
<https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/miljodata-och-lca-verktyg/miljoavarudeklaration-for-byggprodukter-epd/> [2020-01-30]
- Boverket (2020a). *Klimatdeklaration vid uppförande av byggnad*.
<https://www.boverket.se/sv/byggande/uppdrag/klimatdeklaration/> [2020-01-31]
- Boverket (2020b). *Webbseminarium – Klimatdeklaration ab nya byggnader* [video].
<https://edge.media-server.com/mmc/p/cgxirdcy> [2020-04-23]
- Eklund, K. (2009) *Vårt klimat - ekonomi, politik, energi*. Nordstedt Akademiska Förlag, Stockholm, 224 s.
- Elecosoft (u.åa). *Sweden* <https://www.elecosoft.com/worldwide/sweden/> [2020-04-03]
- Elecosofts (u.åb). *Bidcon*. <https://www.elecosoft.se/programvaror/bidcon/> [2020-04-10]

- Elecosoft (u.åc). *Bidcon Klimatmodul*. <https://www.elecosoft.se/wp/wp-content/uploads/2018/09/Bidcon-Klimatmodul.pdf> [2020-04-24]
- Elecosoft (u.åd). *Bidcon Klimatmodul*. <https://www.elecosoft.se/programvaror/bidcon#tab-ced20ac5-92e6-0> [2020-04-12]
- European Network of Construction Companies for Research and Development (2020). *Construction CO2e Measurement Protocol*. http://www.encord.org/?page_id=260 [2020-04-23]
- Ferriera Valsabbia (2018). *Steel deformation bars for concrete reinforcement*. Odolo: Ferriera Valsabbia. <https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/8043/S-P-0253%20EPD%20Steel%20deformed%20bars%20for%20steel%20reinforcement.pdf>
- Haraldson, B. (2011) *Den kreativa och kritiska litteraturstudien - En miniatyrhandbok*. Kungliga Tekniska Högskolans Bibliotek, Stockholm, 24 s.
- Jacobson, M.Z. (2012) *Air pollution and global warming (second edition)*. Cambridge University Press, New York, 375 s.
- Miljöportalen (2007). *Växthuseffekt och växthusgaser - vad är det egentligen?* <http://www.miljoportalen.se/luft/vaexthusgaser/vaexthuseffekt-och-vaexthusgaser-vad-aer-det-egentligen> [2020-04-23]
- Nationalencyklopedin (2020a). *Växthuseffekten*. <http://www.ne.se.lib.costello.pub.hb.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/vaxthuseffekten> [2020-04-23]
- Nationalencyklopedin (2020b). *Livscykelanalys*. <http://www.ne.se.lib.costello.pub.hb.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/livscykelanalys> [2020-03-29]
- Nationalencyklopedin (2020c). *Koldioxidekvivalent*. <http://www.ne.se.lib.costello.pub.hb.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/koldioxidekvivalent> [2020-03-26]
- Naturvårdsverket (2019). *Territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser*. <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/> [2019-04-18]
- Naturvårdsverket (2020). *Koldioxidekvivalenter*. <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-konsumtionsbaserade-utslapp-fran-exporterande-foretag/Koldioxidekvivalenter/> [2020-04-18]
- Patel, R. Davidson, B. (2019) *Forskningsmetodikens grunder – Att planera, genomföra och rapportera en undersökning (femte upplagan)*. Studentlitteratur, Lund. ss.60–72 & ss.104-109.
- Sweden Green Building Council (2020a). *Vad är miljöbyggnad?* <https://www.sgbc.se/certifiering/miljobyggnad/vad-ar-miljobyggnad/> [2020-04-23]

Sweden Green Building Council (2020b). *Miljöbyggnad 3.0 Metodik*
<https://www.sgbc.se/app/uploads/2018/07/Milj%C3%B6byggnad-3.0-Metodik-vers-170915.pdf> [2020-04-15]

Sweden Green Building Council (2020c). *Certifieringsprocessen för miljöbyggnad*
<https://www.sgbc.se/certifiering/miljobyggnad/certifieringsstod-for-miljobyggnad/certifieringsprocessen-for-miljobyggnad/> [2020-04-24]

Sweden green building concil (2020d). *Miljöbyggnad 3.0 Nyproduktion*
<https://www.sgbc.se/app/uploads/2018/07/Milj%C3%B6byggnad-3.0-Nyproduktion-vers-170915.pdf> [2020-04-15]

Sweden green buidling concil (2020e) *Miljöbyggnad 3.0 Befintliga byggnad*
<https://www.sgbc.se/app/uploads/2018/07/Milj%C3%B6byggnad-3.0-Befintliga-byggnad-vers-170915.pdf> [2020-04-15]

Swedish Standards Institute (SIS) (2011). SS-EN 15978:2011 Hållbarhet hos byggnadsverk - Värdering av byggnadens miljöprestanda – Beräkningsmetod. (ICS: 91.040.99). Stockholm: SIS.

Swedish Standards Institute (SIS) (2012). SS-EN 15804:2012+A2:2009 Hållbarhet hos byggnadsverk - Miljödeklaration – Produktspecifika regler. (ICS: 91.040.99). Stockholm: SIS.

Thomas Betong AB (2019a). *Thomas Betong Varumärkesprodukt Thomatork 1 VCT 0,34*. Oslo: Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner. https://www.epd-norge.no/getfile.php/139987-1550836562/EPDer/Byggevarer/Ferdig%20betong/NEPD-1710-694_Thomas-Betong-Varum--rkesprodukt-Thomatork-1-VCT-0-34.pdf

Thomas Betong AB (2019b). *Varumärkesprodukt Thomagrön LC C32/40 VCT 0,50*. Oslo: Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner. https://www.epd-norge.no/getfile.php/139981-1550836466/EPDer/Byggevarer/Ferdig%20betong/NEPD-1709-694_Varum--rkesprodukt-Thomagr--n-LC-C32-40-VCT-0-50.pdf

Tricorona (2020). *Om GHG-protokollet*.
<https://www.tricorona.se/tjanster/klimatberakning/ghg-protokollet/> [2020-04-03]

Tricorona (2014). *GHG-protokollet – varför utsläppsredovisning i scopen?*
<https://www.tricorona.se/2014/10/29/varfor-redovisas-utslapp-i-scope-1-2-och-3/> [2020-04-03]

Tricorona (2015). *Vad är GHG protokollet?*
<https://www.tricorona.se/2015/05/11/vad-ar-ghg-protokollet/> [2020-04-03]

Wästbygg (2020a). *Fossilfria 2030*.
<http://wastbygg.se/hallbarhet/fossilfria-2030> [2020-01-31]

Wästbygg (2020b). Wästbygg 2019 års- & hållbarhetsredovisning.
<https://www.wastbygg.se/media/2336/wb-a-r-2019-final-200330.pdf> [2020-04-23]

Yin, R.K. (2014) *Case Study Research: Design and Methods* (Fifth edition). SAGE Publications Inc, London, 219 s.

Bilaga 1 - Frågeformulär

I denna bilaga presenteras de frågor som ställdes till urvalsgupp ett, två och tre.

Frågeställningar till urvalsgrupp ett - Byggtreprenörer som arbetar med anbud.

- Hur arbetar ni med framtagande av anbud idag?
- Vilken typ av programvaror använder du?
- Vilka erfarenheter har du av miljöcertifieringar i kalkylskedet?
- Hur ser uppföljningen av kalkylen ut efter projektets färdigställande?
- Hur går dina tankar kring gröna sidoanbud?

Frågeställningar till urvalsgrupp två - Beställare.

- Vad har ni för klimatmål eller vision vid klimatarbete för nyproduktion eller ombyggnad?
- Hur tänker ni hantera de kommande kraven på klimatdeklaration?
- Har ni tidigare beställt ett projekt med miljöcertifiering eller tydligt fokus på miljöarbete?
- Är det för er intressant att entreprenören själv presenterar mer klimatsmarta alternativ i ett alternativt anbud?

Frågeställningar till urvalsgrupp 3 – Underentreprenörer

- Vilka har möjligheter att lämna koldioxidekvivalenter vid offertförfrågan?

Bilaga 2 – Förslag till EPD databas

I denna bilaga presenteras en av de sidor som finns i förslaget till EPD databasen. Denna visar koldioxidekvivalentutsläpp för informationsmodulerna A1-A3 för armering från olika EPD:er och företag.

WÄSTBYGG											
Byggnadsdel	Enhet	Produktion			Konstruktion						Företag
Stål	enhet/ton	A1	A2	A3	A4	A5	A1-A3	A4-A5	A1-A5		
Armering	kg/CO2-ekv						360	0	360		
Celse Armering Sweden	kg/CO2-ekv	330	37	1,6			368,6	0	368,6	Celsa steel service AB	
AZA Acero Sostenible Chile	kg/CO2-ekv	452	76	239			767	0	767	AZA Acero Sostenible	
Ferriera Valsabbia Italy	kg/CO2-ekv	403	39	85			527	0	527	Ferriera Valsabbia	
							0	0	0		
							0	0	0		
							0	0	0		

Bilaga 3 – EPD betong

I denna bilaga presenteras data från en EPD. För att påvisa hur transport kan beräknas i en EPD för betongsorten Thomatork.

LCA: Scenarier och annan teknisk information

Transport från tillverkningen till byggarbetsplatsen (A4)

Typ	Fyllnadsgrad	Körtyp	Distans km	Bränsleförbrukning	Värde
Betongbil 6 m ³	80 % + 0% retur	frakt-utrullning-retur-tomgång-tvätt	35	l/tkm	0,059



HÖGSKOLAN I BORÅS

Besöksadress: Allégatan 1 · Postadress: 501 90 Borås · Tfn: 033-435 40 00 · E-post: registrator@hb.se · Webb: www.hb.se