



CHALMERS

Byggföretags medvetenhet om byggmaterials miljöpåverkan Construction companies' awareness of the environmental effects of building materials

Kandidatarbete inom Samhällsbyggnadsteknik

ELVIRA GUSTAFSSON
STAFFAN HEIKER
MAJA SJÖSTEDT
REBECKA STRUTZ

Kandidatarbete ACEX10-19-21

Byggföretags medvetenhet om byggmaterials miljöpåverkan

ELVIRA GUSTAFSSON
STAFFAN HEIKER
MAJA SJÖSTEDT
REBECKA STRUTZ

Institutionen för Arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för byggnadsteknologi
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2019

Byggföretags medvetenhet om byggmaterials miljöpåverkan

ELVIRA GUSTAFSSON
STAFFAN HEIKER
MAJA SJÖSTEDT
REBECKA STRUTZ

©ELVIRA GUSTAFSSON, STAFFAN HEIKER, MAJA SJÖSTEDT, REBECKA STRUTZ, 2019

Handledare: Pär Johansson
Examinator: Mihail Serkitjis

Kandidatarbete 2019:05
Institutionen för Arkitektur och samhällsbyggnad
Avdelningen för byggnadsteknologi
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefonnummer 031-772 10 00

Förord

Kandidatarbetet är utfört vid institutionen arkitektur och samhällsbyggnadsteknik på avdelningen för byggnadsteknologi, Chalmers Tekniska Högskola. Arbetet omfattar 15 högskolepoäng och författarna studerar på civilingenjörsprogrammet inom Samhällsbyggnadsteknik.

Vi vill rikta ett varmt tack till alla respondenter som ställt upp på intervjuer och bidragit med mycket användbar information. Vi vill också tacka vår handledare Pär Johansson och de som jobbar på Chalmers avdelning för fackspråk för att de hjälpt oss på rätt väg under vårt arbete.

Elvira Gustafsson

Staffan Heiker

Maja Sjöstedt

Rebecka Strutz

Chalmers Tekniska Högskola

Göteborg, Maj 2019

Abstract

As a result of the Swedish government's decision to phase out the production of any greenhouse gas emissions in the entire country by the year 2045, the construction and housing business has been tasked with a complicated challenge. Being responsible for 40 percent of the total of Sweden's emissions, this field needs to be reformed in order to meet these new requirements. Despite the energy efficiency of a building being a thoroughly analyzed subject, studies made by the environmental research institute of Sweden, IVL Svenska Miljöinstitutet, show that the emissions from the production of construction materials traditionally have often been overlooked.

Bearing this in mind, the objective of examining the awareness about environmentally sustainable development of Swedish construction companies arose. The aim of this study was also, partially, to outline the extent to which this awareness decides which materials the companies choose to use. Additionally, the environmental impact of the choice of materials was to be calculated.

By interviewing representatives of both conventional and alternative Swedish construction companies, along with a study of common environmental certificates, laws and regulations and the contribution to sustainable development from a number of organizations, an image of the general awareness of the subject was projected. The GWP, Global Warming Potential, of the production of a few insulating materials was also calculated.

The interviews eventually revealed that the conventional companies had a somewhat uniform way of implementing sustainable development into their work, being largely based on the guidance provided by the environmental certificates and material databases. The more alternative companies were more innovatively oriented and conducted their own methods of utilizing the most environmentally friendly materials.

In conclusion of the study, a potential of improvement regarding environmental impact is largely present in the Swedish construction and housing business. Though a number of guidelines for sustainability are available, the absence of Environmental Potential Declarations is tangible. Helpful resources in the form of environmental knowledge are retained by most companies in general, albeit somewhat obstructed by the strict needs for cost efficiency.

Sammanfattning

Till följd av riksdagens beslut om ett klimatmål, som innebär att Sverige år 2045 ska ha noll nettoutsläpp av växthusgaser, ställdes bygg- och fastighetsbranschen inför en utmaning. Från att vara den sektorn som släpper ut 40 procent av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser måste branschen nu göra en omställning för att minimera sin klimatpåverkan. En byggnads energieffektivitet är idag ett relativt välutforskat område, studier från Svenska miljöinstitutet visar däremot att de utsläpp som byggnadsmaterial ger upphov till vid produktion och underhåll sällan tas i beaktning.

Med detta som bakgrund uppkom syftet att undersöka hur svenska byggföretag väljer att arbeta med hållbart byggande ur ett miljöperspektiv. Målet var även att kartlägga hur detta styr valet av byggnadsmaterial samt vilken skillnad i växthusgasutsläpp materialvalen ger upphov till.

Genom intervjuer med respondenter från både konventionella och alternativa företag i byggbranschen, kombinerat med en litteraturstudie, skapades en bild av branschens medvetenhet om byggnadsmaterials miljöpåverkan. Litteraturstudien omfattade en undersökning av miljöcertifieringar, lagstiftningar och bestämmelser, samt organisationers miljöarbete. Dessutom beräknades även klimatpåverkan från produktionen av olika isoleringsmaterial utifrån deras GWP, Global Warming Potential.

Ur intervjuerna framkom att de konventionella byggföretagen utövar ett relativt likformigt hållbarhetsarbete, som huvudsakligen följer riktlinjer ur vanliga miljöcertifieringar såsom Svanen och Miljöbyggnad. Byggmaterialen väljs generellt ur databaser, bland andra Byggvarubedömningen, SundaHus och Basta. De alternativa byggföretagen arbetar med innovationsprojekt och lägger mer vikt på materialval som ger ett så litet utsläpp av växthusgaser som möjligt.

Arbetet resulterade i slutsatsen att det finns en stor förbättringspotential i den svenska byggbranschen miljöarbete. Idag finns det mycket hjälpmedel och riktlinjer att hjälpa byggföretag att göra materialval, men vid beräkning av byggnadsmaterials klimatpåverkan finns det en avsaknad av miljövarudeklarationer. På företagen finns även goda resurser i form av kunskap och medvetenhet för att arbeta mot en mer miljömässigt hållbar bransch, problematiken ligger i att kostnadsfrågan styr allt för mycket.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Syfte och frågeställningar	2
1.2 Metod	2
1.2.1 Metod för litteraturstudie	2
1.2.2 Metod för intervjustudie	2
1.2.3 Genomförande av intervjuer	4
1.2.4 Metod för sammanställning av GWP	4
1.2.5 Arbetets etiska aspekter	4
1.3 Avgränsningar	5
2. Litteraturstudie	6
2.1 Lagar och mål	6
2.1.1 Globala mål	6
2.1.2 EU-förordningar för miljöanpassat byggande	8
2.1.3 Sveriges miljöarbete	9
2.1.4 Byggbranschens miljömål	10
2.1.5 BBR	10
2.2 Databaser över byggmaterial	11
2.2.1 Basta	11
2.2.2 Byggvarubedömningen och SundaHus	12
2.2.3 Avgifter i Byggvarubedömningen, Basta och SundaHus	13
2.3 Miljöcertifieringar inom byggbranschen	13
2.3.1 Svanen	14
2.3.2 Miljöbyggnad	15
2.3.3 BREEAM SE	17
2.3.4 NollCO2	18
2.4 Alternativa arbetssätt för hållbart byggande	19
2.4.1 Ekologiskt byggande	19
2.4.2 Fossilfritt byggande	20
2.5 Byggnadsmaterials klimatpåverkan	21
3. Presentation av intervjuade företag och aktörer	23
3.1 Konventionella byggföretag	23

3.2 Byggföretag med alternativt hållbarhetsarbete	24
4. Sammanställning av GWP	25
5. Resultat	27
5.1 Sammanställning av intervjuer	27
5.1.1 Definitioner av hållbart byggande i branschen	27
5.1.2 Användandet av miljöcertifieringar och riktlinjer	27
5.1.3 Val av byggnadsmaterial	28
5.1.4 Drivkrafter att arbeta med hållbarhet	29
5.1.5 Nackdelar med hållbart byggande och miljöcertifieringar	30
5.2 Jämförelse av isoleringsmaterials GWP	31
6. Diskussion	34
6.1 Hållbart byggande i branschen	34
6.2 Riktlinjer för att hjälpa aktörer i byggbranschen	35
6.3 Byggnadsmaterials klimatpåverkan	36
6.4 Metoddiskussion	37
6.4 Etikdiskussion	38
7. Slutsats	39
7.1 Fortsatta studier	40
Referenser	41
Bilagor	47

1. Inledning

Den 15 juni 2017 beslutade Sveriges riksdag om ett nytt klimatmål som innebär att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser år 2045. Därmed ställdes byggbranschen och fastighetssektorn, som år 2016 stod för 40 procent av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser (Boverket, 2019a), inför en utmaning att bygga på ett sätt som minimerar branschens klimatpåverkan.

Efter de senaste årens uppgifter om byggbranschens klimatpåverkan har byggnaders energianvändning fått ett allt större fokus i branschen och är nu ett relativt välutforskat område. Studier från Svenska Miljöinstitutet, IVL, visar att den inbyggda energi- och klimatpåverkan som byggnadsmaterialen ger upphov till vid produktion och underhåll sällan tas i beaktning (Liljenström et al., 2015). Det finns exempelvis mycket data på isoleringsmaterial och dess isoleringsförmåga, men mindre information om hur stor klimatpåverkan materialen har vid framtagning. En jämförelse som Boverket (2017) har gjort visar att utsläppen av växthusgaser under byggprocessen, inklusive materialproduktion, byggtransporter och byggproduktion, kan variera mellan 40-85 procent, av byggnadens totala utsläpp, beroende på materialval. Valet av byggnadsmaterial är således en viktig aspekt att ta hänsyn till vid nybyggnation.

Till följd av ovanstående utmaning har alternativa teorier om arbetssätt inom den svenska byggbranschen uppstått. Ekologiskt byggande är ett begrepp som har anammats av ett fåtal aktörer inom byggbranschen och har definierats på olika sätt. Det här arbetets ursprungliga syfte var att utreda vad begreppet ekologiskt byggande innebär, samt huruvida det är ett begrepp som används inom byggbranschen idag. Efter en litteraturoversikt inom ämnet och kontakt med aktörer från byggbranschen i Göteborgsregionen, framgick det att begreppet ekologiskt byggande är något som få aktörer i byggbranschen förhåller sig till idag. I boken *Byggekologi* menar arkitekterna Varis Bokalders och Maria Block (2014), båda specialiserade inom ekologisk arkitektur, att ekologiskt byggande är ett äldre begrepp som istället har utvecklats till begreppet hållbart byggande. De kontaktade aktörerna påpekade också detta och förespråkade istället användandet av miljöcertifieringar som ett verktyg för att minska byggbranschens klimatpåverkan. Därmed ansågs vidare studier av begreppet ekologiskt byggande inte relevant för detta arbete. Istället uppstod funderingar kring på vilka sätt aktörer i den svenska byggbranschen arbetar med hållbart byggande ur ett miljöperspektiv.

Att fler byggföretag idag väljer att miljöcertifiera sina byggnader är tydligt. En av Sveriges mest använda miljöcertifiering för byggnader är Miljöbyggnad som år 2015 miljöcertifierade 75 bostäder (Sweden Green Building Council [SGBC] u.åa). År 2018 byggdes ungefär lika många bostäder (Boverket, 2018a), men hela 263 miljöcertifierades med Miljöbyggnad, vilket är en ökning med över 300 procent. Även Svanen certifierar många byggnader som byggs i Sverige, främst med inriktning mot en- och flerfamiljsbostäder och skolbyggnader (Svanen, 2018). Det är därför nödvändigt att utreda till vilken utsträckning en miljöcertifiering styr ett företags miljöarbete och var certifieringens primära fokus ligger.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med arbetet är att kartlägga på vilka sätt aktörer i den svenska byggbranschen väljer att arbeta med hållbart byggande ur ett miljöperspektiv. Studien fokuserar särskilt på hur arbetssätten styr valet av byggnadsmaterial, samt hur mängden utsläpp av växthusgaser kan variera i produktskedet för olika material. Syftet med arbetet är att besvara följande frågeställningar:

- Hur arbetar aktörer i byggbranschen med hållbart byggande?
- Vilka är drivkrafterna för att arbeta med hållbart byggande inom byggbranschen?
- Vad finns det för krav och riktlinjer för att hjälpa aktörer inom byggbranschen att göra materialval som främjar hållbart byggande?
- Hur påverkar valet av byggnadsmaterial mängden utsläpp av växthusgaser?

1.2 Metod

För att möta arbetets syfte och frågeställningar valdes en kombinerad metod där både kvalitativa och kvantitativa metoder har tillämpats. Studien innefattar en litteraturstudie, semistrukturerade intervjuer, samt en undersökning av isoleringsmaterials klimatpåverkan i form av beräkningar. Syftet med metodavsnittet är att skapa en förståelse för hur studien har utförts.

1.2.1 Metod för litteraturstudie

För att skapa en överblick och förståelse av hållbart byggande och de krav och riktlinjer som finns för aktörer i byggbranschen gjordes inledningsvis en litteraturstudie. Ett fokus i studien var även att undersöka hur byggnadsmaterial omfattas i svenska miljöcertifieringar av byggnader. Litteraturen nyttjades sedan som ett teoretiskt ramverk, vilket låg till grund för vidare intervjustudie och GWP-beräkningar. Litteratur har sökts via sökmotorer och databaser som Google Scholar, Scopus, Web of Science, Mediearkivet samt Chalmers biblioteks sökmotor. Även publikationer från myndigheter och organisationer har använts. Urvalet har främst grundats på följande sökord: hållbart byggande, byggnadsmaterial, hållbara byggnader, fossilfri, miljöcertifieringar, ekologisk hållbarhet, byggnadsteknik, miljövarudeklaration, EPD.

1.2.2 Metod för intervjustudie

För skapa en bild av hur hållbarhets- och miljöfrågor i allmänhet behandlas i byggbranschen, för att sedan påverka valet av byggnadsmaterial har intervjuer med sex aktörer i byggbranschen genomförts. Metoden som valdes för detta arbetets intervjustudie var kvalitativa semistrukturerade intervjuer. Med hjälp av det framtagna teoretiska ramverket förbereddes en frågeguide som underlag för intervjuerna, se bilaga A, med tematiska områden för att täcka in arbetets frågeställningar. Under intervjun fick samtalet fortgå på ett öppet sätt där de

intervjuade själva fick utveckla området och på så sätt ge dess egna syn på frågorna utan att styra dem för mycket. Nedan följer en mer ingående förklaring av hur intervjustudien utformades.

Urvalet av företag för intervjustudien gjordes med hänsyn till att skapa en representativ bild av byggbranschen. Ett brett utskick gjordes till 14 byggföretag med en förfrågan om att ställa upp i studien, tillsammans med en kortare presentation av arbetets syfte och bakgrund. På grund av arbetets tidsram valdes de första fyra aktörerna ut tack vare deras snabba respons på förfrågan och för att aktörerna representerade byggföretag som alla är väletablerade i Sverige och marknadsför sig med en tydlig hållbarhetsprofil. För att nyansera urvalsgruppen har företag med olika bolagsformer intervjuats, ett konsultföretag, en byggentreprenör och två byggherrebolag. I denna studie kommer dessa benämnas som konventionella byggföretag. Vidare valdes aktörer från två andra byggföretag ut för intervjustudien. För att möta dagens klimatutmaningar har de valt att profilera sig annorlunda jämfört med de konventionella byggföretagen. Det ena byggföretaget utger sig för att bygga ekologiskt medan det andra företaget, som är ett förvaltningsbolag, arbetar med fossilfritt byggande. De benämns i studien som byggföretag med ett alternativt hållbarhetsarbete.

Respondenterna som valdes för intervjustudien var aktörer från byggföretag som hade en arbetsroll med anknytning till hållbarhetsfrågor eller bygg- och miljöteknik och vars arbetsuppgifter omfattas av ämnena. För att intervjuerna skulle spegla vilka olika arbetssätt som finns kring hållbarhetsarbete i byggbranschen valdes respondenter med olika arbetsroller ut för studien. De intervjuade på de konventionella byggföretagen hade följande arbetsroller:

- Enhetschef byggt teknik
- Hälsa, miljö och säkerhetschef
- Miljöansvarig
- Utvecklingsledare hållbarhet

Vid valet av respondenter från byggföretagen med alternativt hållbarhetsarbete valdes aktörer som varit inblandade i specifika projekt med tyngdpunkt på hållbarhet ur ett miljöperspektiv. Respondenten från företaget som utger sig för att bygga ekologiskt blev således delägaren, då denne även var verksamhetsansvarig i ett projekt där de byggde ekologiska flerfamiljshus. Från förvaltningsbolaget valdes en respondent som är biträdande byggprojektledare för ett innovationsprojekt i Göteborg, där fossilfritt byggande är visionen. En mer detaljerad beskrivning av företagen och tillhörande aktörer återfinns i kapitel 3.

Syftet med intervjustudien var inte att jämföra specifika företag och bedöma hur väl de hanterar hållbarhets- och miljöfrågor i förhållande till varandra, utan snarare att ge en bild av hur den sortens frågor i allmänhet behandlas i byggbranschen. Därför ansågs inte företags- och personnamn ge någon funktion i rapporten, och anonymiserades således.

1.2.3 Genomförande av intervjuer

Fyra av sex intervjuer genomfördes på plats i respektive företags lokaler. De resterande två hölls via telefon då de av geografiska eller tidsmässiga skäl inte gick att utföra på plats. Genomförandetiden av varje intervju var cirka 30-40 minuter. Innan intervjutillfället informerades respondenterna om intervjuens upplägg samt gavs en repetition om intervjuens syfte.

Samtliga intervjuer spelades in som ljudfiler och anteckningar gjordes under tiden för att säkerställa att så mycket information som möjligt kunde samlas in. Förutom respondenten medverkade två till fyra av rapportens författare vid intervjuerna. En författare var huvudansvarig och medverkade under samtliga intervjuer för att säkerställa att frågorna blev likvärdigt utformade och att kommande tolkningar av materialet skulle utgå från samma perspektiv.

Efter insamling av information från intervjuerna, både anteckningar och ljudinspelningar, sammanställdes materialet. Målet med intervjun i sin slutgiltiga, skriftliga form var inte att ordagrant återge intervjuerna, utan snarare att parafrasera respondenternas uttalanden så till vida att informationen som erhöles kunde presenteras på ett överskådligt sätt och ge svar till de olika frågeområdena som vidare presenteras i avsnitt 5.1. För att undvika subjektiva tolkningar av det som framkom under intervjuerna utfördes sammanställningen och analyserna av materialet i par om två författare. Tanken var också att eventuella upplevda skillnader skulle resultera i diskussion som kunde medföra djupare analys av materialet.

1.2.4 Metod för sammanställning av GWP

För att undersöka hur mängden utsläpp av växthusgaser kan variera i produktskedet för olika material, och på så sätt påverka miljön, har en jämförelse av olika isoleringsmaterials GWP, Global Warming Potential gjorts. Jämförelsen är baserad på indata från materialens EPD:er, Miljövarudeklarationer, och den enhet som har jämförts är $kg CO_2(e)$. För att göra en så korrekt jämförelse som möjligt har indatan beräknats om så att materialen har samma funktion, alltså samma U-värde, se kapitel 4. U-värdet som valdes var $0,2 W/m^2 * K$ då det ansågs vara ett rimligt värde på isolering i en yttervägg.

De flesta av de EPD:er som används är hämtade från en norsk databas, EPD-norge, eftersom Sverige inte har någon motsvarande databas då svenska materialproducenter gjort färre EPD:er. Författarna ansåg att svenska och norska material var tillräckligt likvärdiga för att delvis grunda beräkningarna på norsk indata.

1.2.5 Arbetets etiska aspekter

Författarna av rapporten bedömer att beaktning av etiska aspekter utgör en stor del av arbetet, i synnerhet då miljöfrågan ligger till grund för arbetets huvudsyfte. Eftersom miljön ofta är föremål för etiska analyser av företag, experiment och projekt är det nödvändigt att poängtera att miljöfrågan prioriteras högt i arbetet och kommer att genomsyra hela studien. Känt är att

naturen inte är en uteslutande resurs som endast är för människan att nyttja utan konsekvenstänk för framtiden.

Ur ett forskningsetiskt perspektiv kommer intervjuobjekten som väljs ut för denna studie upplysas om hur informationen de bidrar med kommer användas. Valet av respondenter har genomförts oberoende av kön, religionen eller etniska bakgrund, utan endast utifrån arbetsroll. Önskad anonymitet kommer respekteras och insamlad data kommer hanteras med försiktighet, för att undvika risken att sprida och publicera känsligt material från företagen. För att säkerställa att de intervjuade respondenterna är tolkade på ett korrekt sätt i rapporten har de fått granskat innehållet innan publicering.

1.3 Avgränsningar

I rapporten kommer fokus endast att läggas på den svenska byggbranschen. På grund av geografiska förutsättningar har i största utsträckning aktörer i Göteborgsregionen valts för intervjustudien, i synnerhet för att underlätta intervjuer på plats.

På grund av arbetets tidsram behandlar rapporten endast mängden utsläpp av växthusgaser från isoleringsmaterial. En ytterligare avgränsning som görs är att endast beräkna isoleringsmaterialens utsläpp av växthusgaser i produktskedet, modulerna A1-A3 i en livscykelanalys (Larsson, Erlandsson, Malmqvist, Kellner, 2016). Modulerna A1-A3 inkluderar råvaruutvinning, transport till tillverkningsplats samt tillverkning. Avgränsningen har gjorts för att majoriteten av de jämförda materialen saknar indata för resterande delar i livscykeln. De resterande delarna är även svåra att få allmän data på då de innefattar transport till byggnaden, insättning i byggnaden, renovering och återvinning, vilket kan variera efter projekt.

2. Litteraturstudie

Kapitlet redovisar de hållbarhetsreglerande lagar som finns inom EU och Sverige, samt de mål som satts upp globalt och för den svenska byggbranschen. I kapitlet behandlas även hjälpmedel och anvisningar, i form av riktlinjer, databaser och miljöcertifieringar, som finns för aktörer i byggbranschen att bygga hållbart, dessutom hur dessa hjälpmedel styr valet av byggnadsmaterial. Litteraturstudien belyser även alternativa arbetssätt för hållbart byggande och beskriver deras särdrag.

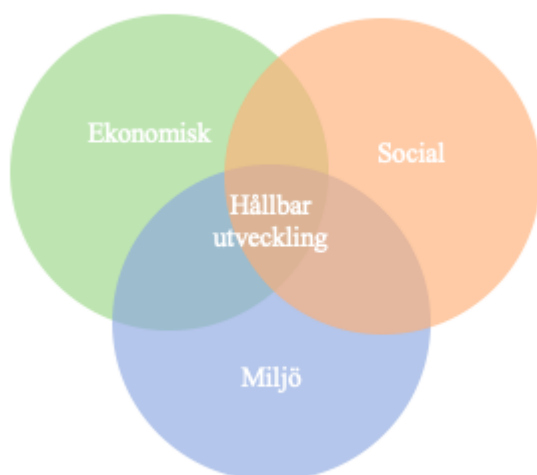
2.1 Lagar och mål

Ett sätt att styra och reglera olika företags miljöpåverkan och hållbarhetsarbete är att sätta upp riktlinjer och lagar för hur arbetet ska genomföras på bästa möjliga sätt (Bergquist & Marklund, 2011). Det underlättar möjligheten till ett mer systematiskt och överskådligt sätt att arbeta, samtidigt som aktörers miljöpåverkan blir lättare att mäta och jämföra med varandra. Att lagföra och begränsa företagens påverkan är även en metod som används för att förhindra alltför stora negativa effekter på klimat och miljö.

2.1.1 Globala mål

År 1987 publicerade World Commission on Environment and Development, även kallade Brundtlandkommissionen, rapporten *Vår gemensamma framtid* (Andrews och Granath, u.å). När den publicerades spreds begreppet hållbar utveckling världen över (Gröndahl & Svanström, 2010). I rapporten beskrivs hållbar utveckling som *“utveckling som möter nutidens behov utan att riskera möjligheten för kommande generationer att möta sina behov”*.

I Rio de Janeiro 1992 höll FN sin andra världskonferens om miljö och utveckling. Där sattes målet hållbar utveckling, vilket antogs som ett gemensamt mål som världen tillsammans skulle jobba mot.



Figur 1. Illustration som visar att för att nå hållbar utveckling behöver alla tre aspekterna uppfyllas.

Det finns flera teorier kring begreppet hållbar utveckling, men ofta beskrivs hållbar utveckling ur de tre dimensionerna miljö, social och ekonomisk (Gröndahl & Svanström, 2010). För att nå hållbar utveckling behöver alla dimensioner vara uppfyllda, figur 1 illustrerar detta.

År 2015 skrevs parisavtalet, ett klimatavtal som berör majoriteten av världens länder. Parisavtalet går ut på att förhindra en global temperaturökning med mer än 2 grader, men att den ska stanna vid 1,5 grader (Regeringskansliet, 2018). I och med Parisavtalet ställdes också krav på länderna att ta fram utsläppsmål och åtgärder för hur de ska nå dessa. Samma år tog FN fram Agenda 2030 som är en global handlingsplan för omställning för hållbar utveckling (Statens offentliga utredningar, 2019). En del i Agenda 2030 är "De globala målen" vilket är 17 globalt uppsatta mål med totalt 169 delmål. Målen redovisas i figur 2 nedan.



Figur 2. Agenda 2030:s globala mål (Gerschuni, 2016). CC-BY

I Agenda 2030 står det att varje land ska utgå från sina nationella förhållanden och det betyder att Sverige inte bara behöver klara Agenda 2030:s mål utan även sin interna. Med de måtten har Sverige idag endast uppnått 20 % av de globala målen.

2.1.2 EU-förordningar för miljöanpassat byggande

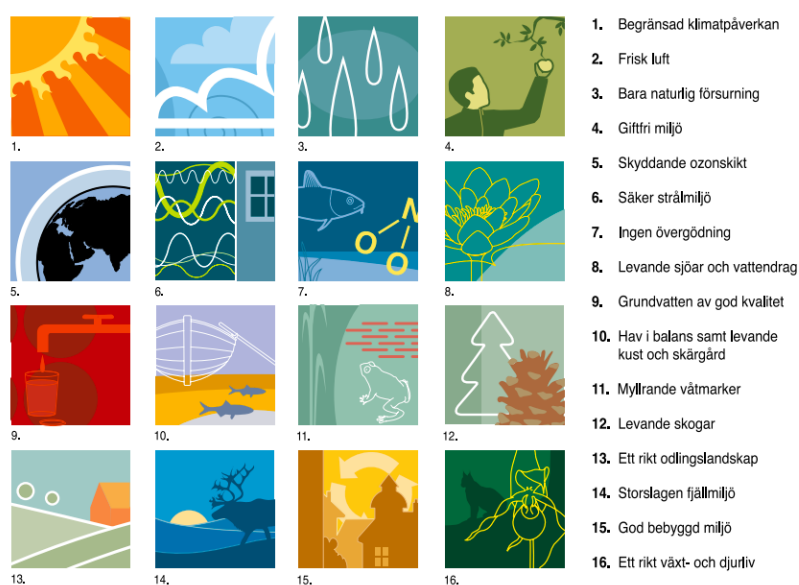
För EU:s medlemsländer finns särskilda lagar för användning och hantering av byggmaterial. I Europaparlamentets och rådets förordning nr 305/2011 (Europeiska Unionen [EU] 2011:305), eller Byggproduktsförordningen, betonas särskilt möjligheten att genom användningen av naturresurser kunna skapa goda förutsättningar för att återvinna byggnadsverk och materialen de består av. I förordningen presenteras detta som ett grundläggande krav som även avser byggnadsverkens beständighet och *“...användningen av miljövänliga råmaterial och återvunnet material i byggnadsverken.* “ (EU 2011:305).

Förordningen rekommenderar även användning av miljövarudeklarationer när sådana finns tillgängliga, för att lättare kunna säkerställa användandet av hållbara naturresurser i byggmaterial, samt kartlägga själva byggnadsverkens miljöpåverkan (EU 2011:305).

Med syftet att reglera och säkerställa användande och produktion av kemikalier, vilka ofta förekommer i byggmaterial och färgprodukter som används för byggnadsverk, inrättade EU även förordningen Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals, REACH. REACH har antagits för att minska de risker som kemikalier kan orsaka på människors hälsa och miljön (European Chemicals Agency, u.å). Enligt REACH måste företagen själva identifiera och hantera de kemikalierisker som de ämnen som företagen tillverkar och säljer inom EU kan orsaka. Företagen behöver själva redovisa hur ämnet kan användas säkert och vilka riskhanteringsåtgärder som behöver tillämpas.

2.1.3 Sveriges miljöarbete

I juni år 1991 beslutade riksdagen för första gången ett mål för miljöpolitiken som kom att bli grunden till det som idag är Sveriges miljömål (Rangstedt, 2018). Målet var då att skydda människors hälsa, bevara den biologiska mångfalden och att hushålla med uttaget av naturresurser så att de kan utnyttjas långsiktigt och skydda natur- och kulturlandskap. Åtta år senare, den 28 april 1999, sattes de mål som än idag utgör Sveriges miljömål. Miljömålssystemet består av generationsmålet, de 16 miljömålen, se figur 3, och etappmålen (Naturvårdsverket, 2018). Riksdagen definierar generationsmålet som *“Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.”* (Naturvårdsverket, 2018). Det finns en tydlig koppling mellan målet och Brundtlandrapportens beskrivning av hållbar utveckling. För att generationsmålet ska uppnås måste också de 16 miljömålen vara uppnådda. År 2018 var inga av målen uppnådda.



Figur 3. Sveriges 16 miljö kvalitetsmål (Flygar, u.å). Återgiven med tillstånd.

Arbetet med de globala klimatmålen i Agenda 2030 är starkt kopplade till de svenska miljömålen. I rapporten Agenda 2030 och Sverige: Världens utmaning – världens möjlighet (Statens offentliga utredningar, 2019) omnämns Agenda 2030-delegationen. Det är en grupp om åtta ledamöter som satts ihop på uppdrag från regeringen. Delegationen har som uppdrag att stimulera Sveriges utförande av Agenda 2030. Detta har gjorts genom att kartlägga sex områden där Sverige har sina största svårigheter vad gäller hållbar utveckling, vilka är ett jämlikt och jämställt samhälle, hållbara städer, en samhällsnyttig och cirkulär ekonomi, ett starkt näringsliv med hållbara affärsmodeller, hållbara och hälsosamma livsmedel samt, stärkt kunskap och innovation. Genom att förbättra dessa områden har Sverige en stor chans att uppnå Agenda 2030. Delegationen menar att Sveriges miljömål ligger till en stor grund för genomförandet av agendan, dessutom att miljömålen är mer långsiktiga än delmålen i Agenda 2030.

Regeringen startade 2015 initiativet Fossilfritt Sverige, med målet att bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer (Fossilfritt Sverige, u.å). Flera branscher har utifrån initiativet tagit fram färdplaner för hur de ska uppnå målet år 2045.

2.1.4 Byggbranschens miljömål

År 2016 meddelade Boverket (2019a) att byggbranschen och fastighetssektorn står för 40 % av Sveriges utsläpp. För att bidra till en minskad klimatpåverkan i Sverige och världen har färdplaner för fossilfri konkurrenskraft tagits fram av olika branscher. I mars 2018 släppte Sveriges byggindustrier, under ledning av Skanska, den färdplan som rör bygg- och anläggningssektorn. I rapporten Färdplan för fossilfri konkurrenskraft - Bygg- och anläggningssektorn (Fossilfritt Sverige, 2018) beskrivs hur färdplanen utvecklats för att tillgodose regeringsinitiativet Fossilfritt Sverige. Målet med planen är att bygg- och anläggningsbranschen år 2045 ska ha en klimatneutral värdekedja, med andra ord, ett nollutsläpp av växthusgaser. För att nå målet har en tidsplan och 26 uppmaningar till politiker, myndigheter och aktörer i värdekedjan tagits fram. Nedan listas den övergripande tidsplanen för att uppnå målet om en fossilfri byggbransch år 2045:

- *År 2020-2022: Aktörer i bygg- och anläggningssektorn har kartlagt sina utsläpp och satt klimatmål.*
- *År 2025: Utsläppen av växthusgaser visar en tydligt minskande trend.*
- *År 2030: 50 % minskade utsläpp av växthusgaser, jämfört med år 2015.*
- *År 2040: 75 % minskade utsläpp av växthusgaser, jämfört med år 2015.*

(Fossilfritt Sverige, 2018)

För att nå målet om en fossilfri byggbransch måste alla aktörer inom bygg- och anläggningsbranschen samarbeta. Idag är det tillverkningen av byggmaterial, såsom cement och stål, som ger den största klimatpåverkan under uppförandet av en ny byggnad (Fossilfritt Sverige, 2018). För att minska klimatutsläppen från materialproduktion måste branschen förbättra sin resurshushållning samt öka återanvändning och återvinning av material. Med dagens teknik finns det enligt Fossilfritt Sverige (2018) en möjlighet att nå målet med ett halverat utsläpp år 2030, men för att nå ett nollutsläpp måste det ske ett teknikkifte. Fossilfritt Sverige menar att nya innovationer måste ta plats i branschen, och för att dessa ska vara vinstdrivande krävs nya lagar, samt en förändring av affärsmodeller.

2.1.5 BBR

Boverkets byggregler, BBR, är en samling föreskrifter och allmänna råd som reglerar olika former av byggnation i Sverige. Författningen innehåller föreskrifter och råd till plan- och bygglagen, PBL, samt plan- och byggförordningen, PBF (Boverket, 2018b). Särskilt relevant för denna studie är de föreskrifter och allmänna råd som berör miljöpåverkan från byggnation och byggnadsverk. I synnerhet belyses reglering av byggnadsmaterial i sig, samt kemikalier som används i samband med byggnadsmaterial.

De grundläggande kraven på byggnaders miljöpåverkan har för syfte att säkerställa tillfredsställande kvalitet hos olika hygienförhållanden under byggnadens livslängd (BBR, 2011:6). De miljörelaterade krav som ställs på byggnadsmaterial i synnerhet anger att de material som ingår i ett byggnadsverk inte ska ha negativa effekter på varken byggnadens inomhus- eller närmiljö, förutsatt att dess funktionskrav uppfylls. I författningen BFS 2014:3 i Boverkets författningssamling rekommenderas även inventering av material som tillkommer vid ändring av en byggnad, för att undersöka om dessa kan medföra negativ påverkan på både människors hälsa och miljön.

Boverket har fått i uppdrag av regeringen att utreda och ge förslag på vilka metoder som kan användas för att redovisa byggnaders klimatpåverkan (Boverket, 2018c), för att slutligen kunna nå målet Fossilfritt Sverige år 2045. Förslaget från Boverkets sida är att kräva att en klimatdeklaration sammanställs vid uppförande av en ny byggnad. I klimatdeklaration skulle en loggbok föras för att kunna göra en livscykelanalys över modulerna A1-A3, råvaruförsörjning, transport och tillverkning.

2.2 Databaser över byggmaterial

Basta, Byggvarubedömningen och SundaHus Miljödata är tre olika databaser med byggnadsmaterial. I databaserna är byggnadsmaterialen bedömda efter vissa kriterier och sedan betygsatta, fokus ligger främst på det kemiska innehållet i produkterna. Nedan ges en tydligare förklaring av varje databas uppbyggnad och materialkriterier.

2.2.1 Basta

Basta är ett icke-vinstdrivande bolag som ägs av Sveriges Byggindustrier och IVL Svenska Miljöinstitutet (Basta, u.åa). Syftet med Basta är att fasa ut ämnen med farliga egenskaper och finns till för alla som vill bygga med material som medvetet valts. Basta har som mål att skapa en giftfri miljö och som nämnt fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter. Genom det bidrar Basta till att uppnå ett av Sveriges miljömål Giftfri miljö. Bastas databas, Basta-systemet, omfattar bygg- och anläggningsprodukter som har klarat de krav som Basta har tagit fram. Kraven utgår från riktlinjer angivna enligt REACH, EU:s kemikalielagstiftning.

I Basta-systemet finns det tre olika kravnivåer för produkter att uppnå, Riskvärderade, Beta och Basta (Basta, u.åa). Riskvärderade är den lägsta nivån och där hamnar produkter som inte klarar de högre kraven Beta och Basta. Orsaken till att riskvärderade produkter fortfarande används är att de ofta har egenskaper som är svåra att ersätta.

Beta är systemets mellersta nivå och de produkter som ligger under Beta har klarat baskraven i systemet. Basta är den högsta nivån och produkter som ligger under Basta uppfyller systemets högsta krav som begränsar utfasnings- och riskminskningsämnen (Basta, u.åb). Några av kraven som ställs i Basta och Beta är att material inte ska vara cancerframkallande, mutagena,

reproduktionstoxiska, hormonstörande, allergiframkallande samt inte innehålla bly eller kvicksilver.

2.2.2 Byggvarubedömningen och SundaHus

Byggvarubedömningen, BVB, är en ekonomisk förening som bedömer byggvaror utifrån miljö- och hälsoaspekter (Byggvarubedömningen, 2016). BVB ägs gemensamt av 50 olika företag, myndigheter och kommuner i bygg- och fastighetsbranschen som tillsammans har tagit fram en standard för att göra bedömningar av byggvaror utifrån miljö- och hälsoaspekter. Syftet med BVB är att de byggnadsverk som ska byggas, förvaltas och lämnas över till kommande generationer enbart ska byggas med miljöbedömda byggvaror.

BVB har en webbaserad databas över de produkter som används mest inom fastighetsbranschen. Produkterna är miljöbedömda och kategoriserade till antingen rekommenderas, accepteras eller undviks. Bedömningen har gjorts utifrån ett antal livscykelkriterier, men framförallt efter produktens kemikalieinnehåll. Dessa kriterier viktas sedan mot varandra för att sätta ett betyg på produkten. Bedömningarna i BVB är baserat på underlag som är inskickat från leverantören av produkten och vissa delar av kunder.

SundaHus är ett konsultbolag som har som vision att skapa förutsättningar så att deras kunder kan minska sina miljöbelastningar (SundaHus, 2018). Databasen SundaHus Miljödata är bolagets materialdatabas och är vanligt förekommande inom bygg- och fastighetsbranschen. I databasen är materialen miljöbedömda på det underlag som de fått av leverantörerna av materialet. Om det underlag som givits inte är tillräcklig ges betyget D (SundaHus, 2019a). Bedömningarna utförs av kemister som utefter information om produktinnehåll ger ett betyg. Betygsnivåerna är A, B, C+, C- och D. Material med betyg A klassas exempelvis inte som hälso- och/eller miljöfarliga. Om ett material ges betyget C- så kan innehållet i materialet vara exempelvis hormonstörande eller miljöfarligt.

SundaHus erbjuder även ytterligare tjänster för att underlätta för andra företag att göra miljösmarta val (SundaHus, 2018). Ett exempel på en sådan tjänst är att de erbjuder miljökonsulter som kan hjälpa till att formulera tydliga miljökrav i ett projekt.

Åsa Ekberg Österdahl och Elin Hall (2016) har genom WSP gjort en jämförelse mellan SundaHus och BVB på uppdrag av Samverkansforum. De kom fram till att SundaHus har fler bedömda varor i sitt system och att de även bedömer varans innehåll under tillverkningskedet, till skillnad från BVB som endast bedömer innehållet i den inbyggda färdiga varan. BVB har däremot mer omfattande krav ur ett livscykelperspektiv på varorna som bedöms jämfört med SundaHus. Ekberg Österdahl och Hall (2016) skriver dock att det är två likvärdiga system som båda är bra att använda för att göra medvetna materialval med så låg miljö- och hälsobelastning som möjligt. En sista slutsats är att systemen lämpar sig bra till olika sorters kunder. För kunder med egna standardkrav och med egen miljökompetens i ett projekt passar BVB bättre. Ekberg Österdahl och Hall (2016) menar att SundaHus passar bättre för företag med egna materiallistor, särskilda önskemål om bevakning eller extra höga säkerhetskrav. Från

SundaHus kan även kunden få hjälp med att utveckla sina rutiner och sitt arbetssätt och företagen kan förse med lösningar som är anpassade just för deras behov.

2.2.3 Avgifter i Byggvarubedömningen, BASTA och SundaHus

För att få tillgång till BASTA, Byggvarubedömningen och SundaHus krävs det att leverantörer och projektörer betalar en avgift. För alla tre databaserna kostar det för leverantörer att få sin produkt bedömd. För användare är det gratis att använda BASTA, men då med begränsade funktioner. Mer specifika kostnader redovisas i tabell 1 nedan.

	Byggvarubedömningen	BASTA	SundaHus
Pris/kostnad för användare:	Licens med tillgång till alla funktioner: 4 000 SEK, rabatt för fler användare (lägst 40%). Projektkostnad: 1 000 SEK/ månad/projekt. Projektdeltagarkonto: 500 SEK/projekt	Gratis för alla att söka produkter i systemet. Projekthantering: 1–2 projekt kostnadsfritt max löptid 1 år. Pluskund: 3 000 kronor/år/projekt. Företagskonto: 30 000 kronor/år upp till 15 projekt, därefter 2 000 kronor/projekt/år	För en användarlicens är priset 7500 SEK/år, verksamhetslicenser offereras.
Kostnad för leverantörer:	Expressbedömning (48 timmar): 4 800 kronor. Vanlig bedömning (10 dagar): 2700 kronor.	Exempelvis kostar 1-3 produkter 3 350 SEK om leverantören har en omsättning < 18 miljoner SEK/år. Motsvarande siffra för om omsättningen > 18 miljoner SEK/år är 6650 SEK.	Bedömningsbeställning Standard: 1450 SEK/st Express: 2900 SEK/st

Tabell 1. Tabellen visar kostnader för leverantörer och användare i Byggvarubedömningen, BASTA och SundaHus. Data är hämtat från vardera databas prislista (Byggvarubedömningen, 2018; BASTA, u.åc ; BASTA u.åd; SundaHus, 2019b ; SundaHus u.å).

2.3 Miljöcertifieringar inom byggbranschen

År 2009 startades Sweden Green Building Council, SGBC, en hållbarhetsorganisation som skapar och ger ut miljöcertifieringar inom bygg- och fastighetsbranschen (SGBC, u.åb). SGBC har medlemmar från hela samhällsbyggnadssektorn och jobbar med att påverka näringslivet och politiker till att tänka och jobba mer hållbart. Idag har SGBC fem olika miljöcertifieringar Miljöbyggnad, BREEAM-SE, Citylab, LEED och GreenBuilding. SGBC jobbar även med att framställa en tilläggs-certifiering, NollCO2, som ska underlätta för fastighetsägare och byggherrar att bygga klimatneutrala byggnader (Wånggran & Olsson, 2018). Nedan följer en genomgång av tre miljöcertifieringar i Sverige där en sammanfattning av miljöcertifieringarnas respektive bakgrund presenteras, samt ytterligare fördjupning inom varje certifierings specifika krav på byggnadsmaterial.

2.3.1 Svanen

Svanen beskrivs som Nordens officiella miljömärkning, som tillsammans med EU-blomman ingår i Miljömärkning Sverige. Organisationen har enligt dess officiella hemsida funnits sedan 1989 efter ett beslut från Nordiska Ministerrådet om att införa en officiell frivillig miljömärkning (Svanen, 2019). Svanen har som huvudsaklig uppgift att granska varor och produkter ur ett livscykelperspektiv.

Från att till en början endast certifiera batterier och papper, täcker Svanen nu in omkring 45000 olika produkter, varav över 4 000 tillhör deras kategori Bygg och Energi. Inom den ingår såväl inredningsartiklar som färg-, lack- och spackelprodukter. Kriterierna för Svanenmärkning av produkter inom kategorin byggmaterial beskrivs mer utförligt i rapporten Om Svanenmärkta Småhus, flerbostadshus och byggnader för skola och förskola, som publicerades år 2018 av Nordisk Miljömärkning. Dokumentet är Svanens mest omfattande dokument angående miljöcertifiering av byggnader med olika användningsområden. Det syftar till att ge en tydlig bild av vad Svanenmärkning av byggnader innebär och vilka kriterier de material en byggnad består av, samt vad byggnader i sin helhet, behöver uppfylla för att bli certifierade. Olika kriterier förekommer inom kategorierna Allmänna krav, Resurseffektivitet, Innemiljö, Kemiska produkter, byggprodukter, byggvaror och material, samt Kvalitetsstyrning av byggprocessen, inom vilka ett visst antal poäng behöver uppnås för att få certifieras.

Områdena Kemiska produkter, byggprodukter, byggvaror och material är av särskilt stort intresse för denna rapport, eftersom det delvis berör den typ av byggmaterial som behöver användas för att en Svanenmärkning ska kunna erhållas (Svanen, 2018). Området som berör byggprodukter, byggvaror och material går även under benämningen Krav 022. Krav 022 är enligt Svanen (2018) indelat i två delar; en lista över varor, material och produkter som omfattas av kravet, samt en lista över kemiska ämnen som inte tillåts ingå i dem. De kategorier som omfattas av Krav 022 är följande:

- *Fasta tätningsprodukter*
 - *Invändiga och utvändiga byggskivor*
 - *Termisk, akustisk och teknisk isolering*
 - *Impregnerat trä*
 - *Kompositträ*
 - *Invändiga ytbeklädnader i plast för golv, tak och väggar*
 - *Avloppsrör, starkströmskabel, installationsrör samt plaströr för centraldammsugare*
- (Svanen, 2018)

Till varje kategori hör dessutom en mer ingående beskrivning som ger exempel på eller förklarar konkret vilka material som ingår där. I bilaga 8 i Svanens rapport (2018) återfinns detaljerad information om varje punkt i listan. Exempelvis innefattar punkten Fasta tätningsprodukter bland annat ångspärr, takfolie, våtrumspaneler, fogtätnings- och formbyggnadsmaterial, medan punkten Invändiga och utvändiga byggskivor utgörs av vägg-, tak- och golvskevivor som inte är av trä.

De renodlade byggmaterial som ingår i Krav 022 är kompositträ och impregnerat trä. Kompositträ definieras där som *“Ett material som normalt är en blandning av trä fiber/trämjöl och (termo)plast (WPC)”* och impregnerat trä som *“Virke som impregnerats för att vara beständigt mot röta, blånad och mögel”*. Vidare har Svanen även ett register över träslag som anses olämpliga att använda som byggmaterial i nordiska länder. Listan omfattar 82 olika träslag som enligt Svanens nya skogs krav (2016) förbjudits av flera olika anledningar. Majoriteten av dem är tropiska träslag från delar av Asien, Afrika och Sydamerika, som i många fall förbjudits på grund av ohållbart skogsbruk. Det kan enligt Svanen ha flera olika anledningar. Vissa av träslagen är hotade arter eller arter från områden med hög biodiversitet, medan andra växer i områden med hög korruption eller mindre stränga regler för utsläpp av växthusgaser.

För att certifiera en byggnad hos Svanen görs enligt deras officiella hemsida flera olika kontroller av bygget eller anläggningen för att säkerställa att de krav Svanen ställer uppfylls. Detta görs genom intyg och dokumentation från de som ansvarar för bygget, samt olika sorters laborietester av till exempel halter av miljöfarliga kemikalier i bland annat byggnaden och anläggningsmarken. I certifieringsprocessen ingår även ett kontrollbesök av representanter från Svanen på anläggningen i fråga (Svanen, 2019).

Kostnaderna för certifiering av småhus, flerbostadshus och byggnader för skola och förskola redovisas på Svanens hemsida (2019) och varierar beroende på vilket skede av certifieringsprocessen som avses. Att ansöka om miljöcertifiering innebär en ansökningsavgift på 30 000 SEK, i vilken ett platsbesök vid aktuell anläggning ingår. Vid ändring av Svanens kriterier måste även alla innehavare av en Svanenmärkning ompröva sin licens, vilket innebär en omprövningsavgift på 15 000 SEK. Licensavgiften är en engångsavgift 45 SEK per kvadratmeter boyta, hälften av vilken faktureras vid byggstart och hälften vid slutförandet, eller en årlig basavgift på 20 000 SEK som gäller om inget hus byggs under året. Vid ändring eller utvidgande av licensen tillkommer en avgift på 15 000 SEK. Önskas ytterligare kontrollbesök i fastigheten kostar ett sådant 5 000 SEK inom Norden, 15 000 SEK i övriga Europa, eller 25 000 SEK utanför Europa. I båda fallen av kontroll utanför Norden kan även en avgift på 1 000 EUR per dag tillkomma om besöket tar mer än en dag att genomföra (Svanen, 2019).

2.3.2 Miljöbyggnad

År 1998 fick Miljövårdsberedningen, en myndighet under Miljödepartementet, som uppdrag av regeringen att starta Bygga-Bo-dialogen (Boverket, 2009). Bygga-Bo-dialogen var en sorts utbildning där bygg- och fastighetssektorn i Sverige informerades om hur de skulle agera för att skapa en hållbar utveckling. Utbildningarna behandlade bland annat fukt, material, energieffektivisering och byggnadsdelar. Miljövårdsberedningen ansåg att bygg- och fastighetssektorn var en sektor som kunde ge stora miljöeffekter och hade möjlighet att påverka. Utbildningarna skapade en plattform för samtal och diskussioner om hur hållbar utveckling kunde uppnås.

Bygga-Bo-Dialogen började år 2003 ta fram ett verktyg som kunde hjälpa verksamma inom bygg- och fastighetssektorn att göra bra miljöval och prioritera rätt i sina miljöåtgärder (SGBC, 2017a). Genom detta togs Miljöbyggnad fram och från och med år 2011 har SGBC övertagit verktyget som då även blev en certifiering. Sedan dess har SGBC tillsammans med andra aktörer inom bygg- och fastighetsbranschen jobbat med att utveckla Miljöbyggnad och det har resulterat i Miljöbyggnad 3.0 som är den senaste versionen av krav för certifiering.

De allra flesta inom bygg- och fastighetsbranschen kan använda sig av Miljöbyggnad för certifiering. Några exempel på byggnadstyper som har certifierats i Miljöbyggnad är småhus, parhus, flerbostadshus samt lokalbyggnader. Miljöbyggnad 3.0 har två olika manualer för certifiering, en för nyproduktion och en för befintliga byggnader.

När miljöbyggnad ger ut certifieringar till byggnader bedöms de inom de tre kategorierna energi, inomhusmiljö och material (SGBC, 2017a). Under varje kategori finns ett antal indikatorer som avgör vilket betyg som byggnaden får BRONS, SILVER eller GULD. De tre indikatorer som ligger under kategorin material, för nyproduktion, är:

- *loggbok med byggvaror*
- *utfasning av farliga material*
- *stommens klimatpåverkan*

(SGBC, 2017a)

När betygsättning sker så sätts ett betyg på varje indikator som sedan viktas till ett betyg under varje kategori, det slutgiltiga betyget är sedan det lägsta betyget som satts på vardera kategori. För att byggnaden ska få behålla sitt betyg och certifiering krävs en kontroll av att byggnaden fortfarande uppfyller betygskriterierna efter två år. Återrapportering ska sedan ske vart femte år.

Indikatorn loggbok med byggvaror har som syfte att säkerställa att de inbyggda byggvarorna finns dokumenterade och att byggvarors innehåll är redovisat (SGBC, 2017b). För att nå det lägsta betyget BRONS krävs det att "*Loggboken ska minst innehålla uppgifter om typ av byggvara, varunamn, tillverkare eller leverantör och eventuellt innehåll av ämnen upptagna på kandidatförteckningen*" (SGBC, 2017b). Kandidatförteckningen är en lista över nästan 200 ämnen som är särskilt farliga, listan har den europeiska kemikalielagstiftningen, REACH tagit fram. För respektive betyg krävs varierande mängd redovisning av material.

För att uppnå betyget BRONS i indikatorn Utfasning av farliga material får endast varor som är med i kandidatförteckningen finnas i en liten omfattning och avvikelser behöver dokumenteras. Under rubriken kandidatförteckning och farliga ämnen på KEMI:s, kemikalieinspektionens (2019), hemsida är en lista framtagen över de egenskaper som ämnena har. Egenskaperna är bland annat cancerframkallande, skadar arvsmassan är långlivade, bioackumulerande och toxiska, är mycket långlivade och mycket bioackumulerande.

För att nå betyget SILVER i indikatorn krävs också att utfasningsämnen endast förekommer i mindre omfattning (SGBC, 2017b). Utfasningsämnen är ämnen som Kemikalieinspektionen anser vara särskilt farliga och för att en byggvara ska vara godkänd får inte utfasningsämnen överstiga de halter som KEMI satt upp i PRIO-kriterierna för varje byggvara. För att nå betyget GULD ska byggvarans halt av riskminskningsämnen prioriteras, SGBC hänvisar till att utnyttja bedömningar som görs av exempelvis BASTA, Byggvarubedömningen och SundaHus.

Den sista indikatorn under kategorin material i rapporten för nybyggnation är Stommen och grundens klimatpåverkan. Syftet med den indikatorn är att *“Öka kunskapen om stommens och grundkonstruktionen klimatpåverkan, öka efterfrågan och tillgången på EPD:er och premiera åtgärder som minskar stommens och grundens klimatpåverkan.”* (SGBC, 2017b). EPD:er är en miljövarudeklaration där byggvarans koldioxidekvivalenter per kg redovisas, beräkningen ska ske genom en standardiserad metod och granskas av en tredje part. För att uppnå betyget BRONS krävs det att beräkning av stommen och grundens klimatpåverkan görs över produktion vilket SGBC (2017b) beskriver som *”från vagga till fabriksgrind”*. För att uppnå betygen SILVER och GULD behöver man göra beräkningar över både produktion och transport som SGBC (2017b) beskriver som *“från vagga till fabriksgrind”* och *“från fabriksgrind till byggarbetsplatsen”*. För att nå de högre betygen SILVER och GULD kräver Miljöbyggnad att minst 50 % respektive 75 % av klimatpåverkan för produktion av byggvarorna baseras på produktspecifika EPD:er.

Avgiften för att få en miljöcertifiering av Miljöbyggnad 3.0 varierar mellan vilken storlek det är på byggnaden och vilken typ av byggnad det är. Nedan redovisas en tabell över avgifter för nybyggnation på olika byggnadstyper.

Kostnader i miljöbyggnad	Småhus	Flerbostadshus litet	Flerbostadshus stor	Lokalbyggnad liten	Lokalbyggnad stor
Registrering	5500 SEK	8000 SEK	8000 SEK	8000 SEK	8000 SEK
Granskning och preliminär certifiering	14400 SEK	28000 SEK	31000 SEK	38000 SEK	41000 SEK
Verifieringsgranskning och certifiering	13300 SEK	26000 SEK	29000 SEK	37000 SEK	40000 SEK

Tabell 2. Tabellen visar certifieringskostnader för nybyggnation med Miljöbyggnad 3.0, data är hämtat från Avgifter i miljöbyggnad på SGBC:s hemsida (SGBC, 2019).

2.3.3 BREEAM SE

År 1990 lanserades världens första miljöcertifieringssystem för bebyggd miljö i Storbritannien, BREEAM, Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (SGBC,

2018a). Sedan dess har BREEAM haft en stor påverkan på byggnationen i Storbritannien och runt om i världen. Certifieringen har ett stort fokus på hållbarhet i byggnadens utformning, uppförande och användning. De som bär det huvudsakliga ansvaret för BREEAM är BRE Global limited, en gren ur BRE-koncernen, Building Research Establishment, som är ett byggnadsvetenskapscenter grundat år 1921 (BRE group, u.å). Deras uppgift är att genom forskning förbättra byggande och infrastruktur. Idag har BREEAM anpassats och används både lokalt och nationellt. BREEAM-SE är en svenskanpassad version av certifieringssystemet som sedan 2013 hanteras av SGBC (u.åc).

BREEAM används idag i 70 olika länder och över 530 000 byggnader har certifierats med avseende på hela livscykeln. Enligt BREEAMs Certifieringsmanual för nyproduktion (SGBC, 2018a) är syftet med certifieringen:

- *Att minska byggnaders påverkan på miljön under hela livscykeln.*
- *Att se till att byggnader uppmärksammas och premieras för sina miljöfördelar.*
- *Att tillhandahålla en trovärdig miljömärkning för byggnader.*
- *Att stimulera efterfrågan på och skapa ett värde för hållbara byggnader, byggvaror och leveranskedjor.*

(SGBC, 2018a)

När en byggnad ska certifieras utifrån BREEAM-SE:s certifieringsmanual (2018) används ett poängsystem som ger fem olika betygsnivåer, Pass, Good, Very Good, Excellent eller Outstanding. I BREEAM-SE 2017 Nybyggnad, den senaste certifieringsmanualen av BREEAM-SE, är betygsättningen indelad i nio olika miljöområden. Ett miljöområde som bedöms i manualen behandlar material (SGBC, 2018). Här beskrivs hur fokus ligger på att materialvalen ska ge en så liten miljöpåverkan som möjligt vid byggnadens utformning, byggande, underhåll och reparation (SGBC, 2018). Dessutom granskas ett helt livscykelperspektiv, från utvinning till återvinning. Området är indelat i de olika indikatorerna, livscykelpåverkan, ansvarsfull anskaffning av byggvaror, utformning för hållbarhet och resiliens, materialeffektivitet och farliga ämnen.

2.3.4 NollCO2

SGBC arbetar med att ta fram en tilläggs-certifiering, NollCO2. Idag finns en pilotversion av certifieringen och syftet är att hjälpa fastighetsägare och byggherrar att bygga klimatneutralt (Wånggran & Olsson, 2018). För att kunna certifiera en byggnad med NollCO2 krävs det att byggnaden redan är certifierad med antingen Miljöbyggnad 3.0, BREEAM SE 2017, LEED v4 eller Svanen 089. SGBC (2018b) skriver att *”målet är nettonollutsläpp under en byggnads livscykel”*. I en byggnads livscykel skapar byggprodukter och byggnationen en klimatskuld. För att klara ett nettonollutsläpp ska denna skuld betalas tillbaka under byggnadens livstid. Ett sätt som SGBC godkänner som ett återbetalningsmedel är att köpa och annullera utsläppsrätter, men de skriver också att projektet är under uppbyggnad och att detta kan komma att utvecklas och ändras i framtiden. Wånggran och Olsson (2018) skriver att NollCO2 ska visa vägen åt samhällsbyggnadssektorn för att nå regeringens och riksdagens mål Fossilfritt Sverige år 2045.

Målet för SGBC är att först ha noll nettoutsläpp av växthusgaser, för att sedan ha negativa utsläpp över en byggnads livscykel.

I pilotversionen av certifieringsmanualen finns tre stycken ska-krav som författarna Wånggran & Olsson (2018) kallar dem. Det första ska-kravet är att byggnaden redan måste vara certifierad av antingen Miljöbyggnad 3.0, BREEAM SE 2017, LEED v4 eller Svanen 089. Det andra kravet är att det ska finnas ”gröna hyresavtal” där det tydligt framgår vilka regler som finns över inköp av grön el, metoder för att minska brukarens energianvändning samt en regelbunden uppföljning av byggnadens klimatpåverkan. Den regelbundna uppföljningen ska även rapporteras in till SGBC. Det tredje ska-kravet är att det ska finnas en ”Energi- och klimatutredning”. Utredningen ska genomföras så tidigt som möjligt i projekteringen, detta för att möjliggöra vidare analys av förutsättningarna för att projektera en byggnad med så låg klimatpåverkan som möjligt över dess livstid. Det som ska utredas är byggnadens energianvändning och effektbehovet byggnaden har vid användning.

Precis som i Miljöbyggnad 3.0 har pilotversionen av NollCO2 indikatorer som behöver uppfyllas för att få certifieringen. Den indikator som handlar om byggnadsmaterial är indikator 2, CO2(e) – utsläpp vid tillverkning av produkter. Indikatorn har som syfte ”att begränsa produkternas klimatpåvekan (vagga-till-grind)” med ett kriterium att klimatpåverkan vid tillverkning av produkter ska vara mindre än 240 kg CO2 e /m2, A-temp.

2.4 Alternativa arbetssätt för hållbart byggande

Som en reaktion på dagens klimatproblem har andra teorier för att bygga hållbart uppkommit. Nedan redovisas två alternativa arbetssätt, ekologiskt byggande och fossilfritt byggande.

2.4.1 Ekologiskt byggande

Termer som ekologi och ekologisk används ofta i miljörelaterade sammanhang. Ordet ekologisk definieras i Svenska Akademiens ordlista som “...miljövänligt och resurssnålt (adv.)” (Svenska Akademien, 2009). Termen ekologi beskrivs där som “*vetenskapen om sam-spelet mellan organismer och deras om-givning*”. Nationalencyklopedin (u.å) specificerar även termen med avseende på byggande och beskriver ekologiskt byggande som “*byggande och planering utifrån en övergripande ekologisk betraktelse där helhetssynen är resurshushållning i föreningen med en human och hälsosam livsmiljö*”.

År 2006 publicerade Boverket rapporten Ekologiskt byggande – En granskning ur miljö- och hälsoperspektiv (Boverket, 2006), där vad som anses vara karakteristiskt för ekologiskt byggande i Sverige definieras. De byggnads- och installationstekniska lösningarna som beskrivs är:

- *uteluftsventilerad kryppgrund*
- *klimatskal utan luft eller diffusionstätande skikt*
- *uppvärmning med biobränsle och solvärme*
- *självdraagsventilation*
- *avloppsrening med kretsloppsanpassade enskilda avlopp*

(Boverket, 2006)

Senare i rapporten diskuteras lösningarnas miljö- och hälsomässiga hållbarhet. Slutsatsen är att uteluftsventilerad kryppgrund och klimatskal utan diffusionsspärr anses vara generellt ohållbara lösningar, med vissa undantag för det senare gällande särskilda sammansättningar av klimatskal. Biobränsle och solvärme anses fortfarande vara hållbara lösningar, förutsatt att bränslet förbränns i en miljögodkänd panna. Vidare i rapporten anses även att självdraagsventilation vara hållbart med viss tvekan, eftersom det kan ge upphov till större luftflöden under vintern och mindre flöden under sommaren. De kretsloppsanpassade enskilda avloppsanläggningarna har enligt Boverket (2006) potential att nå en hög hållbarhetsstandard, vilket förhindras av att dagens system ofta saknar resurser för att uppnå samma nivå av kvalitet de kommunala reningsverken. Anledningen är ofta att kunskaperna inom området sällan sträcker sig bortom yrkesverksamma personer, vilket ofta även är fallet med de ovan nämnda uppvärmningspannorna.

I boken *Byggekologi* av Varis Bokalders och Maria Block (2014) diskuteras stadsbyggnad ur ett hållbarhetsperspektiv. Där förklaras även konceptet "ekobyar", ett levnadssätt som går ut på att skapa ett mänskligt, ekologiskt och ekonomiskt stabilt lokalsamhälle genom bland annat energieffektiva hus och nära gemenskap mellan de boende i byn. Många av särdragen hos de flesta ekobyar kan återkopplas till Boverkets lista över ekologiska byggnadsteknologiska lösningar, såsom avloppsrening med kretsloppsanpassade enskilda avlopp och uppvärmning med biobränsle och solvärme. Grundarna av Sveriges första ekoby, Tuggelite, som byggdes år 1984 i Skåre utanför Karlstad, beskrivs av Bokalders och Block (2014) som pionjärer inom området. De var tidiga med att experimentera med såväl enskilda avloppssystem och förbränning av förnybara bränslen för uppvärmning, som egenodlade livsmedel. Senare etablerade ekobyar har dessutom utforskat möjligheterna att i större utsträckning bli självförsörjande, samt använda fler naturliga byggnadsmaterial såsom lera och halm.

2.4.2 Fossilfritt byggande

Ett annat begrepp som också förekommer i samband med hållbarhetsarbete är fossilfritt byggande. Enligt Fossilfritt Sverige (2018) innebär begreppet helt enkelt att fossilfria bränslen, sådana som utvinns med hjälp av resurser som inte kommer uttömmas inom en överskådlig framtid, ska användas istället för ändliga resurser vars förbränning bidrar till exempelvis ökade utsläpp av växthusgaser. För att ett projekt ska kunna gå under benämningen fossilfritt, granskas det ur ett livscykelperspektiv. Utifrån detta ska det gå att konstatera att inga fossila bränslen används under varken projekterings-, produkts-, eller bruksstadiet (Fossilfritt Sverige, u.å.).

Ett sådant projekt är förskolan Hoppet. Projektet genomförs på uppdrag av Göteborgs Stads lokalförvaltning, och har utformats i linje med stadens ambition att minska alla konsumtionsbaserade koldioxidutsläpp med 75 % innan år 2050 (Göteborgs Stad, 2014). Enligt Göteborgs Stad är detta Sveriges första fossilfria byggnadsprojekt och därtill ett sätt att inspirera framtida, likasinnade initiativ, såväl som att sprida kunskap och erfarenheter som krävs för att återskapa den sortens projekt. För Hoppet agerar Lokalförvaltningen projektägare och beställare. Byggföretaget Bengt Dahlgren AB har dessutom anlitats som extern projektledare och LCA-resurs. Den fossilfria förskolan har byggstart år 2019 och förväntas stå klar år 2021 (Göteborgs Stad, 2017).

Enligt Göteborgs Stads rapport Hoppet - vad vi gjort hittills och var vi står nu maj 2018 (2018) beskrivs det som gjorts i projektets första skede enligt följande punkter:

- *Analys av vilka fossila ämnen som normalt används i en förskola samt dess klimatpåverkan.*
- *Omvärldsbevakning av andra satsningar på fossilfritt byggande.*
- *Identifiering av vilka alternativa icke fossila material som finns och inom vilka områden det saknas.*
- *Nära kontakt med branschen för att främja och initiera produktutveckling*
- *Samarbete med forskningsvärlden för att främja metod- och produktutveckling.*
- *Initiera examensarbeten och anlita experter där det behövs*

(Göteborgs Stad, 2018)

Alla steg ansågs enligt Göteborgs Stad (2018) viktiga att genomgå med tanke på att metoden är relativt ny. Genom att presentera dessa steg finns en förhoppning hos Göteborgs Stad att, för företag inom byggbranschen, underlätta framtida ansatser att ta sig an ännu fler fossilfria projekt i stor skala.

2.5 Byggnadsmaterials klimatpåverkan

Ett vanligt sätt att mäta materials klimatpåverkan är genom en livscykelanalys, LCA (Boverket, 2019b). En livscykelanalys går ut på att mäta en produkts klimatpåverkan över hela produktens livscykel. Från råvaruutvinning till att materialet ska återvinnas eller slängas. Byggnader bedöms ofta efter den europeiska standarden EN15987, som beskriver på vilket sätt en LCA över en byggnad ska göras. Den standardiserade livscykeln är uppdelad i tre huvuddelar:

- *A) Byggskedet*
- *A1-A3, produktskede*
- *A4-A5, byggproduktionskedet*
- *B) Användningskedet*
- *C) Slutskedet*

(Boverket, 2019b)

Standarden EN15987 används även för att göra livscykelanalyser på byggmaterial och används när miljövarudeklarationer, EPDer, görs för produkter.

I rapporten Byggandets klimatpåverkan - Livscykelberäkning av klimatpåverkan för ett nyproducerat flerbostadshus med massiv stomme av trä (Larsson et al. 2016) där byggnaden Strandparkens LCA redovisades och analyserades. Rapporten redovisar olika materials andel av klimatpåverkan i byggprocessen och i Strandparkens byggprocess stod allt materialet för 78 procent det totala utsläppet. Detta visar på att material har en betydande del av de totala utsläppen i byggprocessen.

En jämförelse mellan Strandparken och ett projekt vid namn Blå Jungfrun är även gjord i rapporten. Blå Jungfrun är byggnad med stomme av betong och Strandparken är som tidigare nämnt byggt med en stomme av massivt trä. Utifrån jämförelsen framgår det att bygganden med stomme av massivt trä endast släpper ut 43 procent i produktskedet av det som en byggnad som är byggd av betong.

3. Presentation av intervjuade företag och aktörer

Nedan följer en introduktion av de utvalda företagen samt en presentation av respektive respondents arbetsroll och bakgrund. En kortare beskrivning om hur företagen marknadsför sig när det kommer till hållbart byggande kommer också att ges. Informationen som presenteras har baserats på intervjuernas innehåll samt hämtats från företagens hemsidor.

3.1 Konventionella byggföretag

Det första företaget som intervjuades var ett byggherrebolag som är ett dotterbolag till en fastighetskoncern och ägs av Göteborgs stad. Byggherrebolagets uppdrag är att producera hyresrätter som de förvaltande bolagen inom koncernen förvaltar. Koncernen förvaltar cirka 70000 bostäder i Göteborg och strävar efter att skapa hållbara, trygga miljöer där människor trivs och vill leva. De menar att de *“bygger det hållbara samhället för framtiden”*. Den intervjuade på företaget har titeln utvecklingsledare hållbarhet och är i grunden miljövetare. Respondenten arbetar dagligen med utvecklingsprojekt på företaget med utgångspunkt i hållbarhet. Tidigare i karriären har respondenten arbetat på entreprenadsidan, ute i produktion och även arbetat med övergripande frågor om hållbarhet.

Det andra företaget som intervjuades var också ett byggherrebolag som även de är fastighetsförvaltare och, i nyproduktionsprojekt, dessutom beställare. Det är en väletablerat organisation som finns över hela Sverige med 340 000 bostadsrätter och runt 25000 hyresrätter. På Göteborgskontoret har de ett mål att vara hållbara i allt de gör, de menar att de alltid ska ta miljömässigt, ekonomiskt och socialt ansvar. Den intervjuade på företaget arbetar på Göteborgskontoret och har rollen miljöchef. Respondenten är ursprungligen utbildad väg- och vatteningenjör och beskriver sin arbetsroll som miljöansvarig för företagets nyproduktion i Göteborg, vilket bland annat innebär att denne är med i projekten och ser till att de håller företagets miljö och hållbarhetsprofil. En annan uppgift som respondenten har på företaget är att utvärderar nya material och lösningar för att sedan försöka få in det i nyproduktion.

Det tredje företaget som intervjuades var en byggtreprenör som på sin hemsida beskriver sig själva som en ledande entreprenör och industrikoncern med affärsområden inom anläggning, bygg, energi, miljö, offshore och projektledning. De har 4500 anställda i Norge, Sverige, Storbritannien och Kina. I Sverige omfattar företagets byggtjänster nybyggnation, ombyggnad och renovering av bostäder och lokalbyggnader. De strävar efter att hitta effektiva lösningar som uppfyller framtidens miljö- och energikrav. Den intervjuade på Göteborgskontoret har titeln HMS-chef som står för hälsa, miljö och säkerhet. Respondenten är utbildad miljövetare och arbetar bland annat med att identifiera miljökrav från beställaren.

Det sista konventionella företaget som intervjuades var ett konsultbolag som är ett rikstäckande bolag med 30 kontor i Sverige och 2000 medarbetare. Totalt finns runt 14000 medarbetare utspridda i 35 länder. Konsultbolaget erbjuder tjänster och lösningar inom ett flertal områden, bland annat byggnader, transport, projektledning, vatten, energi och stadsutveckling. Enligt dem själva är de samhällsrådgivare som designar framtidens städer och samhällen med

hållbarhet i fokus. Den intervjuade har titeln enhetschef byggt teknik, i grunden utbildad konstruktör och arbetar idag på Göteborgskontoret. Respondenten är bland annat med och jämför byggnadsmaterial utifrån olika databaser.

3.2 Byggföretag med alternativt hållbarhetsarbete

Byggföretaget som utger sig för att bygga ekologiskt är stationerade utanför Piteå och ägs av Stenbacken, Glommershus och Polarrenen. Det är ett litet företag som bygger flerbostadshus med vad de påstår är ekologiska byggnadssystem. Systemet baseras på en trästomme med en diffusionsöppen konstruktion med Termoträ som isoleringsmaterial. Den intervjuade är delägare i företaget och var verksamhetsansvarig i ett projekt där de byggde ekologiska flerfamiljshus. Respondenten är ursprungligen civilingenjör inom väg- och vatten.

Förvaltningsbolaget som intervjuades är driver ett fossilfritt innovationsprojekt. Utöver det bygger, anpassar och förvaltar de lokaler och boenden för Göteborgs Stads verksamheter. Det är en av Sveriges största förvaltare av offentliga lokaler. Från förvaltningsbolaget valdes en respondent som är biträdande byggprojektledare för innovationsprojektet i Göteborg, där fossilfritt byggande är visionen. Respondenten är utbildad byggingenjör.

4. Sammanställning av GWP

Nedan redovisas en sammanställning av olika isoleringsmaterials GWP, Global Warming Potential. Detta görs för att undersöka hur valet av byggnadsmaterial påverkar utsläppen av växthusgaser. De ekvationer som använts för att kunna genomföra sammanställningen är:

$$U = 1/R \quad (\text{ekvation 1})$$

$$R = d/\lambda \quad (\text{ekvation 2})$$

U - Värmegenomgångskoefficient [$W/m^2 * K$]

R - Värmemotstånd [$m^2 * K/W$]

λ - Värmeledningsförmåga [$W/m * K$]

d - Tjocklek [m]

Som nämnt i avsnitt 1.2.4 har ett U-värde på $0,2 W/m^2 * K$ valts i sammanställningen av isoleringsmaterialen. Resterande indata är tagen från EPD:er som dels är hämtade från Norges EPD-datas hemsida (The Norwegian EPD Foundation, u.å), men också Environmental Product Declaration - Loose fill cellulose insulation (WeLOOP, Stichting Agrodome & [avniR/cd2e, u.å). Indata för isoleringsmaterialet hampa är hämtat från Material Choices for a Fossil-Free Preschool (Andersson och Björhagen, 2018). I rapporten gör författarna en LCA över hampa som odlas både i Sverige och globalt och får fram att den globalt odlade hampan har ett betydligt större andel utsläpp av koldioxidekvivalenter än den som var odlad i Sverige. Den indata för hampa som odlas globalt är en sammanställning som Anderssons och Björhagens (2018) har gjort för att få en generell bild över hampans klimatpåverkan. Studien visar att transporten är det som ger störst klimatpåverkan.

Något som denna sammanställning inte tar hänsyn till är biologiska materials förmåga att ta upp koldioxid från atmosfären (Larsson et al. 2016). Det förklaras som ett negativt utsläpp av koldioxidekvivalenter. Biologiska material skulle därmed kunna ha en positiv klimatpåverkan under en livscykel. I sammanställningen och jämförelsen är råvaruutvinningen, modul A1, de biologiska isoleringsmaterialen, cellulosa och hampa, beräknat som noll.

Beräkningsgång:

$$U = 0,2 W/m^2 * K \text{ (ekvation 1)} \rightarrow R = 1/0,2 = 5 m^2 * K/W$$

Vid analys av EPD:erna har olika funktionella enheter använts. För att kunna göra en jämförelse över olika isoleringsmaterial har beräkningar gjorts så att olika isoleringarna har samma funktion, det vill säga samma U-värde. I de granskade EPD:erna har ett R-värde givits för en $1 m^2$ av materialet. Ett U-värde på $0,2 W/m^2 * K$ valdes och därmed blev R-värdet $5 m^2 * K/W$. R-värdet ökar linjärt med ett materials tjocklek, vilket kan utläsas från ekvation 2 och en beräkningsfaktor kan räknas fram.

Omvandlingsfaktorn räknades fram genom att dela det R-värde som önskades, $5 \text{ m}^2 * K/W$, med det värde som var givet ifrån materialets EPD. För att sedan beräkna det värde på GWP som ska jämföras har omvandlingsfaktor multiplicerats med det GWP-värde som var givet i EPD:n.

I databasen epd-norge (The Norwegian EPD Foundation, u.å) finns det flera EPD:er ifrån olika företag som behandlar liknande typer av isoleringsmaterial, därför har beräkningar gjorts över flera material i samma kategori. I jämförelsen har sedan medianvärdet tagits av det beräknade GWP-värdet, detta för att få ett genomsnittligt värde över de isoleringsmaterial som har studerats i samma kategori. Dessa beräkningar har gjorts för isoleringsmaterialen stnull och glasull. I avsnittet 5.1 redovisas resultatet.

5. Resultat

Kapitlet är uppdelat i två olika avsnitt där resultatet av intervjustudien redovisas i den första delen. Därefter följer en jämförelse och sammanställning av olika isoleringsmaterials GWP.

5.1 Sammanställning av intervjuer

I avsnittet redovisas en sammanställning av de utförda intervjuerna. Avsnittet är uppdelat efter olika tematiska områden som framtagits vid bearbetningen av intervjumaterialet. Detta för att skapa en överskådlig bild av det som framkommit under intervjustudien.

5.1.1 Definitioner av hållbart byggande i branschen

Bland respondenterna på de konventionella byggföretagen finns en tydlig likhet i hur de definierar begreppet hållbart byggande. Alla delar åsikten om att hållbart innefattar tre dimensioner, miljö, socialt och ekonomiskt, och påpekar att alla dessa måste samverka för att hållbarhet ska uppnås. Det handlar inte bara om hur byggnaden uppförs och vad för material som används, utan ett helhetsperspektiv är viktigt.

Två av respondenterna på de konventionella byggföretagen menar att det i förvaltningsskedet ska vara lätt att göra rätt. De anser att ett hållbart byggande ska skapa förutsättningar för att leva hållbart och att detta måste vara med i åtanke redan under projekteringen, speciellt vid bostadsbyggande. Respondenterna ger exempel som handlar om återvinningsmöjligheter i anslutning till bostaden, dessutom möjligheter att välja gröna transportsätt genom att prioritera bra förutsättningar för cykeltrafik och närhet till kollektivtrafik. En annan gemensam synvinkel som de två respondenterna har är att hållbarhet handlar om att bygga en konstruktion som ska stå i många år. Det är viktigt att bygga med material som ska hålla länge, annars skjuter man in en kostnad för förvaltaren, detta menar särskilt företaget som också förvaltar sina byggnader.

Respondenterna från byggföretagen med alternativt hållbarhetsarbete menar att begreppet hållbart byggande idag har många olika betydelser. Delarna som rör miljön och klimatpåverkan är lätta att ta sig runt vid marknadsföring och att detta kan leda till greenwashing. De påstår att hållbart byggande ur en miljöaspekt idag oftast handlar om att bygga energisnålt men att det i branschen har stannat där. De alternativa byggföretagen har istället valt att lägga ett större fokus på materialval som ger ett så litet utsläpp av växthusgaser som möjligt.

5.1.2 Användandet av miljöcertifieringar och riktlinjer

Alla konventionella byggföretag som har intervjuats har stött på miljöcertifieringar och bland de intervjuade företagen är Miljöbyggnad mest förekommande följt av Svanen. Något som framgår av intervjuerna är att beroende på företagsform varierar sättet att förhålla sig till certifieringarna. Beställaren är de som finansierar och beslutar om en, och isåfall vilken, certifiering som skall väljas. Konsultföretagen gör det som beställaren har kravställt i sin upphandling och bygger därför ofta utifrån certifieringar då beställaren beslutat det. Beroende på i vilket skede konsulten kommer in i projektet kan de påverka mer eller mindre.

Vid byggnation på kommunens mark ställer idag Göteborgs stad krav på Miljöanpassat byggande, som är ett hållbarhetsprogram vid byggnation på kommunens mark och kan mätas med certifieringen Miljöbyggnad silver/guld. Trots detta väljer företag ändå att certifiera sina byggnader då det är en bra marknadsföring. Ett av de konventionella byggföretagen anser dock att det inte alltid är lönsamt att miljöcertifiera sina byggnader trots att de uppfyller kraven. Detta för att fördelarna med att ha en miljöcertifiering inte alltid väger upp mot de kostnader den medför. Flera av företagen nämner också att det ibland finns undantag då inte miljöcertifieringar används för att det inte är gynnsamt för ändamålet eller att andra specifika orsaker finns.

Ett krav som finns med miljöcertifieringen Miljöbyggnad är att den ska följas upp två år efter att byggnaden står klar, och efter det vart femte år. För de företag som förvaltar sina byggnader i driftskedet blir detta ingen svårighet. Det kan dock bli ett bekymmer för de företag som inte är med i förvaltningen av byggnaden, då det kan vara svårt att ta ansvar för de mätningar och uppföljningar som skall göras.

En av respondenterna vars företag ofta använder certifieringen Miljöbyggnad upplever att den känns relevant då fokus ligger på produkten samt att den är jämförbar med BBR-kraven. Dock tycker respondenten att certifieringsprocessen är onödigt svår och om det uppstår problem är det komplicerat att få tag på Sweden Green Building Council, SGBC, för vägledning. En annan nackdel är att det är olika bedömare för olika projekt, vilket kan ge varierande resultat.

Byggföretagen med alternativt hållbarhetsarbete har valt att inte använda någon miljöcertifiering. Företaget med ekologisk profil menar att miljöcertifieringarna kan ge en falsk trygghet och att det kan vara lätt för både företag och konsumenter luras av detta. Respondenten tycker att dagens miljöcertifieringar har en bra grund men måste utvecklas för att branschen ska bygga mer klimatsmart. Istället har företaget tillsammans med Maria Block, en arkitekt med inriktning mot ekologi, valt att tänka längre än det som är mainstream och välja andra metoder än miljöcertifieringar. Företaget som arbetar med fossilfritt byggande har, med utgångspunkt i BBR, arbetat fram andra tekniska krav för generella verksamhet. Då de för tillfället jobbar med ett innovationsprojekt kan de dock tvingas att ändra kraven så att de passar ihop med den bästa lösningen utifrån miljön.

5.1.3 Val av byggnadsmaterial

Under intervjuerna framkom det att alla konventionella byggföretag har tydliga grundkrav på att materialen de väljer i byggprojekt inte skall innehålla cancerogena och hormonstörande ämnen. Materialen skall inte heller släppa från sig emissioner varken under produktion och i driftsättningen. Något som tre av de konventionella byggföretagen berättar är att de använder olika databaser såsom Sunda hus, Byggvarubedömningen och BASTA när de gör materialval. Ett av de konventionella företagen har exempelvis som krav att inte använda produkter som är klassade under kategorin "undviks" enligt Byggvarubedömningen.

För att kunna redovisa vilka material som används under uppförandet av en byggnad berättar två konventionella byggföretag hur de arbetar med loggbok. En av respondenterna menar att det är viktigt att i rollen som beställare begära en komplett loggbok för att få en fullständig bild av de material som använts. Idag ställs detta som ett krav i vissa miljöcertifieringar men som nämnt tidigare i rapporten har Boverket föreslagit ett krav på att loggbok måste föras vid alla nya byggprojekt.

Under intervjuerna framgår det att tre av fyra respondenter på de konventionella byggföretagen har en uppfattning om att träbyggnation är något som bör användas mer i branschen. De anser att det hade varit bra om fler arbetade med trä, men tror att det är svårt idag då andra metoder, som att bygga en stomme i betong, kan vara mer effektivt både tidsmässigt och kostnadmässigt. En av respondenten menar att det är bra med naturliga material som sedan är lätta att återvinna vid rivning, exempelvis trä som kan förbrännas och bli till ny energi. Trots alla respondenternas positiva inställning till träbyggnation lyfter intervjuobjekten även upp dess problematik gällande funktionskrav såsom beständighet mot brand och fukt. En av respondenterna nämner att brandkåren och försäkringskassan är avvaktande till träbyggnation då de anser att det är en stor brandrisk. Detta är inget som brandkåren eller försäkringskassan har bekräftat. En annan respondent påpekar även att det finns en svårighet med fukt i trä och att det krävs mer arbete då det måste hållas efter med målning och det kan bli nödvändigt att byta ut vissa plankor efter några år.

En respondent från de konventionella byggföretagen återknyter till hur de tre aspekterna måste samverka för att uppnå hållbarhet och ger ett exempel på att när materialval görs berörs också den sociala hållbarheten. Ett material ska inte ska vara skadligt i sin framställning för arbetande, och de ska inte heller vara farliga att vistas runt när de är på plats. De säger att de börjat titta mer på arbetsförhållanden vid tillverkandet, livscykelperspektiv och transporter från andra länder.

Respondenten från företaget som arbetar med fossilfritt byggande berättar att uppdraget uppkom ur problematiken med importerade byggnadsmaterial, vilket resulterar i mycket utsläpp av växthusgaser. Projektet är ett innovationsprojekt vars mål är att vara 100 procent fossilfritt och att i första hand välja bort fossila resurser såsom olja, kol och kalk. Under hela processen kommer omfattande livscykelanalyser göras med störst fokus på material. Företaget som jobbar med ekologiskt byggande gör sina materialval utifrån ett vagg-till-vagg perspektiv. De menar att materialen skall kunna återanvändas och återgå till naturen igen och inte ha en negativ klimatpåverkan i användandet. Det kan dock vara svårt att hitta dessa material till alla ändamål för en byggnad, våtrum är ett sådant.

5.1.4 Drivkrafter att arbeta med hållbarhet

Alla respondenter på de konventionella byggföretagen hävdar att de ser ett mervärde med att arbeta med hållbarhet när det kommer till att rekrytera medarbetare till företagen. Hållbarhet är för många en viktig drivkraft och att företag profilerar sig mot hållbarhet kan idag vara avgörande för hur arbetssökande och nyexaminerade väljer sina arbetsgivare. En av

respondenterna tycker sig se ett generationsskifte där unga generellt är mer engagerade i hållbarhetsfrågor samt att fler börjar tycka att frågan är rolig. Utöver detta menar den intervjuade att hållbarhet samtidigt resulterar i byggnader med bra inneklimat för den boende och välfungerande levnadsmiljöer när man exempelvis tar in trygghetsfrågor och planerandet av grönytor i hållbarhetsplanen. En annan respondent tar också upp att hållbara byggnader ofta resulterar i en låg energiåtgång i det långa loppet, vilket sparar på jordens resurser.

Respondenten som arbetar på ett av förvaltningsföretagen tror också att hyresgäster uppskattar att de granskat materialen som byggts in och att återvinningsmöjligheter finns. Hyresgäster räknar idag med att byggnader uppförs på ett hållbart sätt, det är ingen som förväntar sig att ett företag bygger med dåliga material.

Byggföretagen med ett alternativt hållbarhetsarbete menar att branschen inte har något annat val än att bygga på ett sätt som inte skadar vår omvärld. Ett av företagen anser att vi måste sätta stopp för den globala uppvärmningen nu och om det ens ska vara möjligt att bygga något måste detta vara en fokusfråga. De menar att det från konsumentens sida har uppstått en allt större efterfrågan på hållbara bostäder och tycker att det är skönt att se att hållbarhet ur ett miljöperspektiv håller på att bli det enda alternativet för ekonomisk hållbarhet. En sak som båda byggföretagen, liksom de konventionella byggföretagen, är medvetna om är att drivkraften bakom hållbarhet ofta grundar sig i ekonomiska intressen.

5.1.5 Nackdelar med hållbart byggande och miljöcertifieringar

Något som flera respondenter nämner som en nackdel med miljöcertifieringar och hållbart byggande är kostnadsfrågan. De upplever att det är dyrt och en av respondenterna ser hållbarhet som en "investeringspuckel att ta sig över" då det idag finns en press på att allt ska gå snabbt och vara kostnadseffektivt. Vissa saker kostar mer i en början men kan ge mer i längden och respondenten menar att satsningar borde göras på dyrare system som håller längre. Ett av företagen har från Göteborg stad i uppdrag att bygga bort bostadsbristen. Med ett sådant uppdrag måste företaget ställa sig frågan hur dyra lägenheter de kan sätta på marknaden. Detta eftersom bostadsbristen är mer tydlig för vissa grupper i samhället än andra, främst är det de som inte har råd att köpa en bostad. Företaget måste då lyckas producera en bostad där dessa människor skall klara av att betala hyran. För att hålla nere kostnaderna måste därför varje miljöåtgärd vägas mot dess nytta. Intervjuobjektet nämner här vikten av att de tre aspekterna, social, ekonomiskt och miljön måste samverka.

Byggföretagen med ett alternativt hållbarhetsarbete menar liksom de andra företagen att allt är styrt av pengar. Företaget med ekologiskt byggande hade till exempel en tanke om att miljöcertifiera sina första byggnader men insåg att det inte fanns något ekonomiskt kapital för att göra det. Dock nämner den intervjuade personen att det är lätt att miljöcertifiera en byggnad idag, vilket bidrar till att det som konsument är svårt att veta om byggnaden har en stor klimatpåverkan eller inte.

Respondenten på företaget som bygger fossilfritt nämnde att det kan finnas en risk i utvecklingen av hållbart byggande. Denne lyfte ett exempel med biobaserad plast som är gjort på sockerrör och menar att även fast plasten är fossilfri så måste regnskog skövlas för att få plats med odling av sockerrören vilket inte är bra. Risken blir att vi tittar för snävt och tror att det är bra för miljön men att vi sedan återigen har haven fyllda med plast, fast denna gång är de gjorda på sockerrör.

En nackdel som framkom under intervjun med företaget som bygger fossilfritt var att många byggmaterial idag saknar EPD:er. Respondenten berättar att de i sina projekt ställer krav på att det ska finnas EPD:er och uppdrag är att få andra beställare att efterfråga detta i större utsträckning. Materialtillverkare måste bli bättre på att ha EPD:er på sina material. En annan del av deras arbete är att de tillsammans med IVL håller på att utveckla olika miljöberäkningsverktyg och möjligheten att kunna lägga in miljödata direkt i BIM-modeller. Projektets huvudsyfte är att sprida kunskap till andra företag.

5.2 Jämförelse av isoleringsmaterials GWP

För att se om det finns någon skillnad på materials påverkan på miljön har beräkningar över GWP gjorts över olika typer av isoleringsmaterial. I kapitel 4 redovisas beräkningar för sammanställningen av isoleringsmaterials GWP. Nedan redovisas resultatet av sammanställningen och samt en jämförelse mellan de olika isoleringsmaterialens GWP.

Isoleringsmaterial, produktnamn	GWP [kg CO ₂ (e)]	Omvandlingsfaktor	GWP [kgCO ₂ (e)]
Loose fill cellulose insulation, Blown into walls,	1,075	1,429	1,5
PAROC WAS 35 Klimatskiva TM ZERO - ventilated facade system	9,97	0,82	8,2
Hampa global	3,44	5	17,2
Hampa Svenskt	0,983	5	4,9

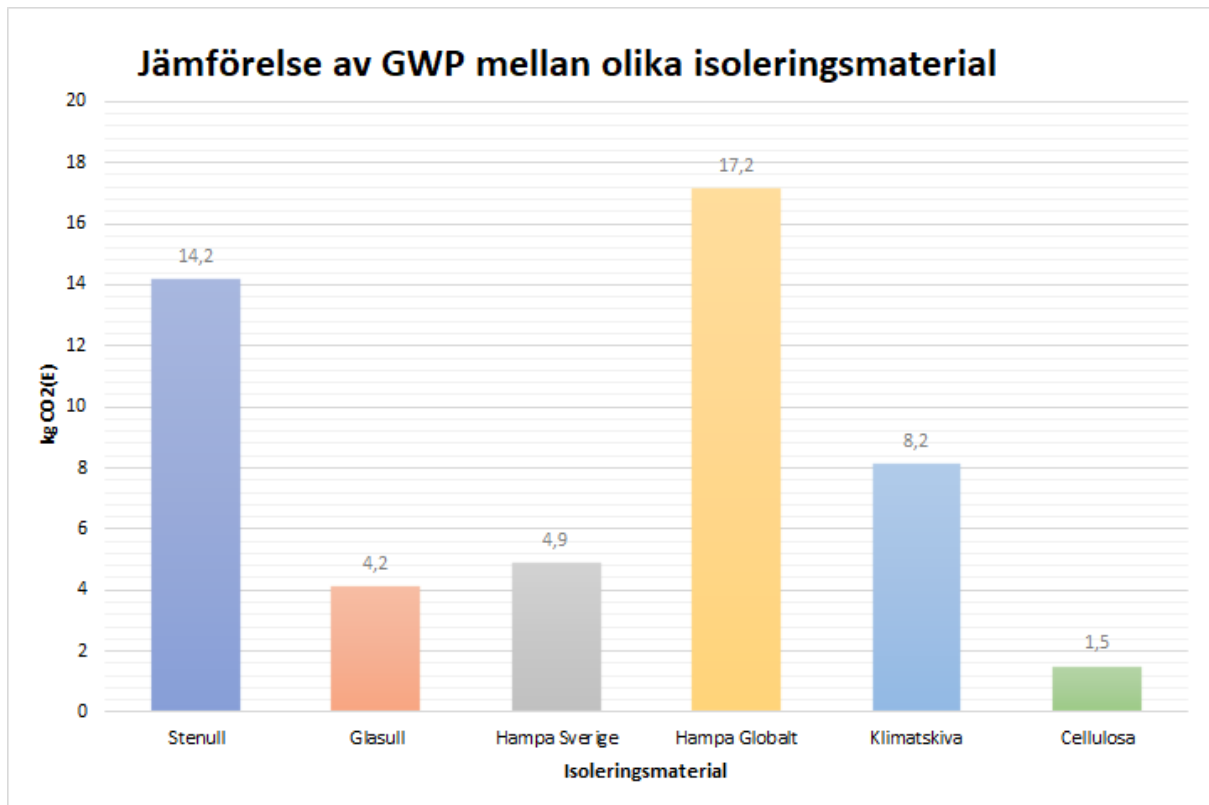
Tabell 3. Tabellen visar den indata som använts, omvandlingsfaktorer och det framräknade GWP-värdet.

Stenull, produktnamn	GWP [kg CO₂(e)]	Omvandlingsfaktor	GWP [kg CO₂(e)]
Paroc Insulation, product group with density >120 kg/m ³	6,8	5	34
Paroc Insulation, product group with density 70-120 kg/m ³	4,2	5	21
ROCKWOOL® isolering	1,27	5	6,35
Paroc Insulation, product group with density	1,48	5	7,4
		Medianvärde:	14,2

Tabell 4. Tabellen visar den indata som använts för Stenull, omvandlingsfaktor, det framräknade GWP-värdet samt medianvärde.

Glasull, produktnamn	GWP [kg CO₂(e)]	Omvandlingsfaktor	GWP [kg CO₂(e)]
Glava glass wool	0,43	5	2,2
ISOVER Formstykker λ34	1,14	5	5,7
ISOVER FLEX	0,833	5	4,2
ISOVER UNI-skiva 35	0,56	5	2,8
ISOVER KL-33 Multi-Pack	1,184	5	5,92
ISOVER KL/KT-37 Multi-Pack	0,907	5	4,535
ISOVER KL/KT-35 Multi-Pack	0,779	5	3,895
		Medianvärde:	4,2

Tabell 5. Tabellen visar den indata som använts för Glasull, omvandlingsfaktor, det framräknade GWP-värdet samt medianvärde.



Figur 4. GWP av olika isoleringsmaterial.

I figur 4 ovan visas ett diagram över olika typer av isoleringsmaterial och dess GWP mätt i enheten $kg CO_2(e)$. Det redovisade resultatet är beräknat över produktskedet i materialets livscykelanalys och beräknat på $1m^2$ av materialet och ett U-värde på $0,2W/m^2 * K$.

Det som går att se utläsa från resultatet är att stenull och globalt odlad hampa släpper ut nästan tio gånger så mycket $kg CO_2(e)$ som cellulosa och tre gånger så mycket utsläpp som glasull och hampa som är odlad i Sverige.

6. Diskussion

Diskussionskapitlet är uppdelat i fem avsnitt. I de tre första avsnitten diskuteras resultatet och bygger på resultatkapitlet, men också litteraturstudien. I det fjärde avsnittet diskuteras metoden och hur resultatet kan ha påverkats av olika faktorer. Det sista avsnittet är en etikdiskussion som behandlar olika etiska frågor som har uppstått under arbetets gång.

6.1 Hållbart byggande i branschen

Vid intervjuerna framgår det att begreppet hållbart byggande är ett brett begrepp som kan ha många olika betydelser. Dock hade alla en delad åsikt om att hållbarhet innefattar tre dimensioner, ekonomisk, miljö och social hållbarhet, vilket även nämns i litteraturstudien i avsnitt 2.1.1. Trots att det finns en gemensam uppfattning av begreppet hållbart byggande tycker vi att en nackdel är att det är brett och innefattar mycket. Före studien gjordes hade vi en uppfattning om att dimensionen miljö var en stor del av hållbart byggande. Utifrån intervjuerna framkom det dock att ekonomin är den dimension som har störst betydelse för byggbranschen och mindre vikt läggs på miljön. Beroende på vilken av dimensionerna som ett företag väljer att lägga störst vikt vid kan ge olika utfall på byggandet. Vi anser att något som ofta förbises i begreppet hållbart byggande är att alla tre dimensioner borde vara lika stora, då miljön enligt oss ges för lite utrymme i byggbranschen.

Byggföretagen med ett alternativt hållbarhetsarbete har valt att marknadsföra sig med fossilfritt och ekologiskt byggande. Det kan dock finnas en förvirring även kring dessa begrepp, trots att de är mer specifika. När vi i första hand fick höra om fossilfritt byggande uppkom funderingar kring hur avgränsat det var, om det bara gällde fossilfria material eller hela byggprocessen och de maskiner som används. Vid intervjun förstod vi att projektet idag är ett innovationsprojekt med ett mål att bli fossilfria men än så länge har de inte nått ända fram. Att de marknadsför sig som fossilfria anser vi blir lite missvisande då de idag inte har nått dit. Vi tror däremot att det är ett betydelsefullt projekt som flera kan lära av.

Under detta arbetes tidiga skede hade vi en uppfattning om att ekologiskt byggande är ett äldre begrepp som inte längre används i lika stor utsträckning i branschen. Trots detta hittade vi senare ett företag som marknadsför sig med ekologiskt byggande och en begreppsförvirring uppstod. Vid intervju med företaget visade det sig dock att deras sätt att bygga har ett framtids tänk som skiljer sig från den teorin kring ekologiskt byggande vi tidigare hade hittat. De fokuserar mer på byggmaterialets koldioxidutsläpp vid framställning samt att bygga på ett sätt som är anpassningsbart för byggbranschen. I dagens samhälle är miljön ett aktuellt ämne som diskuteras mycket, trots detta finns det fortfarande en stor förvirring kring begreppen som används. Vi tror att det är viktigt att ifrågasätta vad företag verkligen menar när de pratar om exempelvis hållbarhet, fossilfritt eller ekologiskt.

Trots att de flesta företagen på ett eller annat sätt använder begreppet hållbart byggande i sin marknadsföring tillsammans med uppsatta hållbarhetsmål har de olika arbetssätt för att nå dit. De konventionella byggföretagen har ett liknande miljöarbete och utgår mycket från

miljöcertifieringar och allmänna bestämmelser exempelvis Miljöanpassat byggande. Vid frågan kring mervärden att arbeta med hållbarhet handlar svaren från de konventionella byggföretagen generellt om rekryterandet av medarbetare och att vinna konsumenter. Dock framgår det utifrån tidigare frågor i intervjun att bevarandet av miljön är en viktig drivkraft. Byggföretagen med alternativt hållbarhetsarbete hade endast bevarandet av miljön som drivkraft. I dagens vinstinriktade samhälle är det förståeligt att fokus lätt, ibland omedvetet, läggs på den ekonomiska delen och inte på miljön. Det visar tydligt på hur lagkrav och miljöcertifieringar behövs för att driva branschen framåt. Byggföretagen med ett alternativt hållbarhetsarbete och deras innovationsprojekt är också något som vi tror driver branschen framåt, och förhoppningsvis kan lyckade projekt och innovationer i framtiden bli en standard för branschen.

Vi ser att det i byggbranschen finns en övergripande kunskap och vision om att bygga hållbart ur ett miljöperspektiv. Problematiken tror vi ligger i att många företag inte utnyttjar de resurser de har, istället fokuserar de på att producera byggnader snabbt och billigt.

6.2 Riktlinjer för att hjälpa aktörer i byggbranschen

Som tidigare nämnt så framgår det tydligt från intervjuerna att branschen jobbar med hållbart byggande på olika sätt. De konventionella byggföretagen arbetar på ett liknande sätt då de utgår efter de lagkrav och miljöcertifieringar som finns för att försäkra sig om att de bygger hållbart ur ett miljöperspektiv. Många av de intervjuade anser att miljöcertifieringarna är en bra utgångspunkt för att bygga hållbart vilket vi kan hålla med om till viss del, exempelvis vid energifrågor. Dock tycker vi, efter att ha granskat miljöcertifieringarna närmare, att det fattas bestämmelser kring materialval. I vissa miljöcertifieringar saknas krav på hur mycket utsläpp av växthusgaser uppförandet av en byggnad får ha. Det räcker i vissa fall med att loggföra materialen och göra LCA-beräkningar på byggnadens stomme. Dock anser vi att det blir falsk marknadsföring då en byggnad med en miljöcertifiering hypotetiskt sett kan ha en stomme som har resulterat i stora mängder utsläpp under dess framställning. Samtidigt skapar dessa miljöcertifieringar rutiner kring att loggföra material och göra LCA-beräkningar för byggföretag. Detta kan även gynna SGBC i framtida utformning av nya krav då det finns mer statistik över byggnadsmaterials klimatpåverkan.

I avsnittet 5.2 framgår det att det finns skillnader på mängden utsläpp från olika isoleringsmaterial. Under intervjuerna har vi sett en tendens att företagen förlitar sig för mycket på miljöcertifieringarna i förhoppningen att bygga hållbart. Det kan ge företagen en falsk trygghet i att de gör bra materialval, trots att det hade kunnat räcka med att välja bort exempelvis material med cancerogena ämnen. Detta tycker vi visar på att en stor del av makten ligger hos SGBC och Miljömärkning Sverige då de kan avgöra hur byggbranschen jobbar med hållbarhet ur ett miljöperspektiv.

Vissa av de konventionella byggföretagen nämnde i intervjuerna att de väljer byggnadsmaterial från BASTA, byggvarubedömningen eller SundaHus. Det är bra att dessa databaser finns, men vi kan tycka att kraven på byggmaterialen i vissa fall är lågt ställda. Att byggföretag väljer

material som inte är cancerogena eller släpper ut farliga emissioner ser vi som en självklarhet och inte något som behöver vara ett aktivt val. En positiv aspekt är att flera av databaserna ställer krav på att det finns EPD:er för att få högsta betyget. Desto fler aktörer som efterfrågar data på materials klimatpåverkan, desto högre krav ställs det på materialleverantörer och utbudet av EPD:er ökar. Förslaget från Boverket att kräva att en klimatdeklaration sammanställs vid uppförande av en ny byggnad, se avsnitt 2.1.5., skulle vara ett steg i rätt riktning. Vi anser också att det behöver finnas företag och projekt som ifrågasätter och själva gör bedömningar för vilka material som är bäst lämpade ur ett miljöperspektiv, precis som byggföretagen med alternativt hållbarhetsarbete gör. De har en mer kritisk inställning till dagens miljöcertifieringar och har förstått att de inte är tillräckliga för att skapa en hållbar framtid. Enligt dem ligger det inte längre någon prestige i att använda miljöcertifieringar eftersom dess krav är så pass låga, vilket vi kan hålla med om. Att SGBC håller på att ta fram NollCO₂ är ett steg i rätt riktning då den liksom fossilfritt sveriges mål år 2045 ställer ett krav på noll nettoutsläpp av växthusgaser.

Att det kommer nya lagar och direktiv från riksdagen tror vi är bra för byggbranschen, då det tvingar alla aktörer att vara medvetna. Detta till skillnad från miljöcertifieringar som är till för de företag som vill visa framfötterna och har råd att var i framkant. Att skaffa en miljöcertifiering kostar mycket pengar, något som även flera av företagen poängterar. Därför väljer företag inte alltid att certifiera. Detta visar på att miljöcertifieringar kanske inte är den rätta vägen att gå då det endast blir de projekt med tillräckliga resurser och stabil ekonomi som kan få en. Vi hoppas och tror att med tydliga mål, exempelvis Färdplanen för fossilfri konkurrenskraft - Bygg- och anläggningssektorn, kommer bidra till en snabbare utveckling i byggbranschen. Med stramare mål och lagar tror vi att de konventionella byggföretagen inom en snar framtid kommer att ställas inför en stor utmaning. Därför hoppas vi antingen att miljöcertifieringarna höjer sina krav eller att företagen gör egna aktiva val.

6.3 Byggnadsmaterials klimatpåverkan

I resultatdelen 5.2 framgår det tydligt att det finns skillnader mellan materials GWP och att det finns en betydande skillnad mellan de olika isoleringsmaterialen som har studerats. Utsläppen av växthusgaser skiljer sig följaktligen beroende på vilket materialval som gjorts. Som nämnt i kapitel 4 beaktas inte de biologiska materialens förmåga att ta upp koldioxid ur atmosfären i beräkningen. Om materialens koldioxidupptag under tiden de växer hade tagits i beaktning hade dessa material fått en betydligt lägre påverkan, kanske rentav ett negativt värde av koldioxidekvivalenter från produktskedet.

Angående jämförelsen mellan två byggnader med olika stommar, massivt trä och betong, som tas upp i avsnitt 2.5 är det viktigt att belysa att det råder flera debatter kring vilket av materialen som är bäst ur ett miljöperspektiv. För att dra korrekta slutsatser kring detta bör fler aspekter än koldioxidutsläpp tas i beaktning. Däremot visar jämförelsen på att valet av byggnadsmaterial fortfarande har en betydelse på en byggnads totala klimatpåverkan.

Utifrån intervjuerna har vi noterat att aktörerna på de konventionella byggföretagen saknar en djupare kunskap kring vilken specifik påverkan materialval har på miljön. Många förlitar sig på de miljöcertifieringar som finns idag och gör sina materialval utifrån detta, andra tänker steget längre och undersöker materialets klimatpåverkan mer specifikt. Som tidigare diskuterat anser vi att det vid materialval inte är tillräckligt att förlita sig på miljöcertifieringar då kraven är för låga. Dessutom finns det redan forskning att ta hjälp av vid val av material.

6.4 Metoddiskussion

Arbetets metod utgörs av en kombination av semistrukturerade intervjuer, en litteraturstudie och beräkningar. Att kombinera flera olika metoder kan ha både fördelar och nackdelar. En tydlig fördel med en kombinerad metod är att källan till informationen som erhålls är varierad och med större sannolikhet oberoende av de övriga källorna. De olika sätten att samla information på kan komplettera varandra och bära där en annan brister. Vid intervjuer kan exempelvis större mängder nyare information samlas in än vid en litteraturstudie, medan litteraturen ofta innehåller betydligt mer information överlag. En mer ensidig metod kan däremot vara fördelaktig då det kan underlätta valet av avgränsningar om en särskild typ av källa används, och möjliggöra en tydligare struktur.

Syftet med litteraturstudiens varierande karaktär var att grunda arbetet på information från flera olika typer av källor. Att variera litteraturstudien var viktigt för arbetets gång, då ingen enskild typ av litteratur uppfattades som tillräckligt informativ. De sökmotorer och databaser som nämns i avsnitt 1.2.1 var användbara, och de organisationer och myndigheter vars publikationer studerades kunde bidra med stora delar av den information som bedömdes nödvändig. Förmodligen skulle ytterligare variation inom litteraturstudien kunna bidra med ännu mer innehåll till arbetet.

Inför delen av litteraturstudien som berör miljöcertifieringar hade arbetet till viss del möjligen gynnats av att undersöka ännu fler alternativ till de som nämndes i litteraturkapitlet. De certifieringssystem som användes bedömdes dock vara relevanta på grund av deras omfattning, samt frekventa förekommande i den svenska byggbranschen.

Anledningen till att isoleringsmaterial var det enda byggnadsmaterialet som analyserades i kapitel 4 var för att det är lätt att jämföra dessa material då de uppfyller samma funktion. Isoleringsmaterial är även lätt att byta ut och valet av isolering påverkar inte övriga material i byggnaden. För att få en tydligare röd tråd i arbetet hade det varit intressant att fråga de intervjuade företagen vilka isoleringsmaterial de använder och göra en analys kring det. Då intervjuerna hölls innan sammanställningen av isoleringsmaterial gjordes var detta tidsmässigt inte möjligt. Det hade även varit intressant att göra analyser över isoleringsmaterialens pris, livslängd och arbetssätt, men arbetets tidsram tillät inte detta. GWP-beräkningarna genomfördes dessutom enbart för isoleringsmaterial under produktskedet. Fler skeden i olika materials livscyklar, exempelvis transporter, vore också intressanta att jämföra med varandra. Utöver isoleringsmaterial kan även andra byggnadsdelars klimatpåverkan undersökas, såsom stommen och klimatskalet.

Syftet med intervjuerna som hölls var att visa hur den allmänna inställningen gentemot hållbarhetsfrågor ser ut i byggbranschen. Det är dock svårt att på ett representativt sätt återge byggbranschens syn på frågan genom att endast intervjua fyra konventionella och två alternativa byggaktörer. Att jämföra de två företagstypernas olika arbetssätt, omfattning och organisationsstruktur är däremot intressant, men för en tydligare representation hade en större urvalsgrupp gynnat studiens resultat. Att även inkludera minst ett entreprenadföretag hade varierat urvalsgruppen ytterligare och således bättre representerat byggbranschen. Frånsett detta var intervjuerna informativa och givande, och de företag som ställde upp försåg studien med relevant fakta.

Angående företagens användning av miljöcertifieringar representerade däremot inget av intervjuobjekten något företag som använde BREEAM SE:s system. I och med att BREEAM SE utgör en del av arbetets litteraturstudie hade ett sådant företag dels kunnat bidra med ytterligare information om BREEAM SE, och dels möjliggöra ytterligare kopplingar mellan de olika metoderna som arbetet grundar sig på. Inför intervjustudien gjordes även ansatser att kontakta en representant från SGBC som arbetar med att utveckla miljöcertifieringar. Eftersom studien delvis fokuserar på vad som ingår i olika miljöcertifieringar hade en intressant aspekt varit att ta reda på vad organisationerna som producerar dem har för synpunkter på certifieringarnas innehåll. Tyvärr var representanten i fråga svår att nå, och på grund av att inga andra representanter kontaktades uteblev intervjun.

6.4 Etikdiskussion

I intervjuerna har det framgått att ekonomin är det som påverkar valet av byggnadsmaterial till störst del. Vår uppfattning är att flera av företagen blundar för problemet och anser att det är någon annan som ska ta ansvar. Frågan vi ställer oss är vem som ska besluta om vad som är bra materialval, och i så fall ta ansvar för att dessa görs? Är det etiskt rätt att vi i Sverige, som jämfört andra delar av världen är relativt skonade mot klimatförändringarnas konsekvenser, tar beslut kring detta själva? Kanske kan vi i Sverige lägga ribban högre då vi har en så pass bra ekonomi. Som nämnt är jordens resurser ändliga, borde de därför inte fördelas rättvist? Är det rättvist att det är ekonomin som styr?

Arbetet har lagt en stor vikt vid hur dagen byggande påverkar miljön och har utformats utifrån byggnadsmaterials klimatpåverkan. I en diskussion om hållbarhetsbegreppet är det dock viktigt att inse relevansen hos de övriga aspekterna som begreppet omfattar. Tillämpning av både ett socialt och ett ekonomiskt perspektiv är viktigt för att utvecklas hållbart då alla tre dimensioner kompletterar varandra. Att arbetet ändå fokuserade mest på den miljömässiga aspekten motiveras däremot med att vi anser att ett hållbart förhållande till klimatet utgör en grund för att kunna fokusera på de andra två aspekterna.

7. Slutsats

Arbetets syfte var att undersöka hur aktörer i den svenska byggbranschen arbetar med miljörelaterade hållbarhetsfrågor. I fokus sattes särskilt valet av byggnadsmaterial som ett resultat av företagens hållbarhetsarbete, samt hur materialens växthusgasutsläpp varierar. Nedan följer de besvarade frågeställningarna utifrån arbetets resultat och analys.

Hur arbetar aktörer i byggbranschen med hållbart byggande?

Studien visar att aktörer i byggbranschen arbetar med hållbart byggande på olika sätt. Konventionella byggföretag väljer generellt att jobba efter miljöcertifieringar eller Göteborgs Stads program för miljöanpassat byggande. De gör materialval utifrån databaser som BASTA, Byggvarubedömningen och SundaHus. Det finns alternativa företag som delvis arbetar med innovationsprojekt och har ett arbetssätt som skiljer sig från de konventionella. De gör i större utsträckning materialval utifrån egna analyser av byggmaterial, för att aktivt reducera byggandets utsläppen av växthusgaser. Dessa företag har även ett mål och en förhoppning om att sprida kunskap och driva den resterande branschen framåt.

Vilka är drivkrafterna för att arbeta med hållbart byggande inom byggbranschen?

Drivkrafterna för att jobba med hållbarhet inom byggbranschen är många. Fundamentalt finns en strävan mot att skapa en bra levnadsmiljö för dagens samhälle och framtida generationer. Studien visar dock att det bland byggföretag också finns en drivkraft att skapa ekonomisk vinning. Att utge sig för att arbeta med hållbarhet är en konkurrenskraftigt teknik för att inte hamna efter i dagens utveckling.

Vad finns det för krav och riktlinjer för att hjälpa aktörer inom byggbranschen att göra materialval som främjar hållbart byggande?

Färdplanen för fossilfri konkurrens hjälper byggbranschen att nå det mål som regeringen satt upp för Fossilfritt Sverige 2045. Det är ett hjälpmedel för byggbranschen när det kommer till att göra materialval som främjar hållbart byggande. Utöver detta finns databaser över byggnadsmaterial som är bedömda utifrån materialets innehåll. Databaserna bygger dels på EU-förordningar och Sveriges kemikalielagar. Miljöcertifieringarna kan användas som en vägledning vid materialval när det kommer till kemikalieinnehåll. Studien visar dock att certifieringarna saknar krav kring materialens utsläpp av växthusgaser. Vid granskning av materials klimatpåverkan drogs slutsatsen att det i svenska byggbranschen finns en avsaknad av EPD:er, miljövarudeklarationer, från materialproducenter.

Hur påverkar valet av byggnadsmaterial mängden utsläpp av växthusgaser?

Studien har visat att det finns skillnad mellan olika isoleringsmaterials växthusgasutsläpp. I litteraturstudien framgår det att utsläppen av växthusgaser även skiljer sig vid val av en byggnads stomme, vilket det finns en medvetenhet kring hos aktörer i byggbranschen.

Arbetet resulterade även i en generell slutsats och uppfattning om att den svenska byggbranschen idag står inför en stor utmaning för att nå upp till målet om ett Fossilfritt Sverige år 2045. För att nå målet tror vi att byggbranschen behöver lägga mer fokus på valet av byggnadsmaterial och använda EPD:er som hjälpmedel.

7.1 Fortsatta studier

Utifrån studiens kartläggning av företags hållbarhetsarbete kan det även vara av intresse att undersöka hur de konventionella byggföretagen kan förbättra sitt arbetssätt ur ett miljöperspektiv. Det kan exempelvis göras genom att undersöka om det går att efterlikna de alternativa företagens arbetssätt och använda dessa i mer storskaliga sammanhang.

Ytterligare studier skulle kunna grundas på intervjuer med företag som tillverkar byggnadsmaterial och prefabricerade byggnadskomponenter. Detta för att få en inblick i hur aktörer i byggnadsmaterial produktskede tänker kring hållbart byggande.

Referenser

- Andersson & Björhagen. (2018). Material Choices for a Fossil-Free Preschool - An Interview Study on How Materials are Chosen, and a Life Cycle Assessment of Hemp Insulation. Hämtad från <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/255762/255762.pdf>
- Andrews & Granath. (u.å). FN-fakta Hållbar utveckling [faktablad]. FN-Förbundet. Hämtad från <https://fn.se/wp-content/uploads/2016/08/Faktablad-2-12-Hållbar-utveckling.pdf>
- Basta. (u.åa.). Om BASTA. Hämtad från [https://www.bastaonline.se/om-basta/basta/\(2019-03-19\)](https://www.bastaonline.se/om-basta/basta/(2019-03-19))
- Basta. (u.åb). Kriterier. Hämtad från <https://www.bastaonline.se/sa-fungerar-det/bedomning-av-produkter/> (2019-03-19)
- Basta. (u.åc). Anslut ert företag till BASTA. Hämtad från <https://www.bastaonline.se/bli-leverantor/> (2019-04-12)
- Basta. (u.åd). Basta Loggbok - Enkel och effektiv loggbok. Hämtad från <https://www.bastaonline.se/hantera-dina-projekt/> (2019-04-12)
- Bergquist & Marklund. (2011). Erfarenheter av styrmedel på miljöområdet - en kunskaps- och forskningsöversikt. Umeå. Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:511839/FULLTEXT01.pdf>
- Boklander & Block. (2014). Byggekologi - Kunskaper för ett hållbart byggande. AB Svensk Byggtjänst.
- Boverket. (2006). Ekologiskt byggande – En granskning ur miljö- och hälsoperspektiv. Karlskrona. Hämtad från https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2006/ekologiskt_byggande.pdf
- Boverket. (2009). Kompendium : byggabodialogen : utbildning i byggande för hälsosam inommiljö och effektiv energi- och resursanvändning för driftstekniker, driftsingenjörer och fastighetsförvaltare. Karlskrona: Boverket. Hämtad från http://www.lilliehorn.se/FU_HT_12/Kompendium_malgrptre.pdf
- Boverket. (2017). Bostäder, lokaler och byggande. Hämtad från <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/klimatpaverkan-och->

[oversiktsplanering/positiv-och-negativ-klimatpaverkan/bostader-lokaler-och-byggande/](#) (2019-04-18)

Boverket. (2018a). Splittrad utveckling. Hämtad från <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/bostadsplanering/bostadsmarknaden/indikatorer-for-bostadsbyggande/> (2019-0408)

Boverket. (2018b). Om Boverkets byggregler, BBR - PBL kunskapsbanken - Boverket. Hämtad från <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggregler/om-bbr/> (2019-04-11)

Boverket. (2018c). Klimatdeklaration av byggnader - Förslag på metod och regler Delrapportering. Hämtad från <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2018/klimatdeklaration-av-byggnader.pdf>

Boverket. (2019a). Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn. Hämtad från <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/> (2019-03-01)

Boverket. (2019b). Introduktion till livscykelanalys (LCA) - Boverket. Hämtad från <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/introduktion-till-livscykelanalys-lca/> (2019-04-30)

BRE group. (n.d.). About us | BRE Group. Hämtad från <https://www.bregroup.com/about-us> (2019-03-05)

Byggvarubedömningen. (2016). Byggvarubedömningens kriterier för innehåll och livscykelaspekter - Version 4.0. Hämtad från <https://byggvarubedomningen.se/globalassets/bedomningar/kriterier-4.0.pdf>

Byggvarubedömningen. (2018). Prislista kund. Hämtad från <https://byggvarubedomningen.se/globalassets/villkor-och-prislistor/prislistakund.pdf>

Ekberg Österdahl & Hall. (2016). Jämförelse mellan SundaHus och Byggvarubedömningen. Hämtad från <http://www.samverkansforum.nu/pls/nvp/Upload.DownloadFileName?CID=647&MID=120&catid=1&filename=/21893/F1707902822/Rapport%20-%20J%E4mf%F6relse%20mellan%20BVB%20och%20SundaHus.pdf>

European Chemicals Agency. (n.d.). Att förstå Reach - ECHA. Hämtad från <https://echa.europa.eu/sv/regulations/reach/understanding-reach> (2019-03-19)

Europeiska Unionen. (2011). Europaparlamentet och rådets förordning (EU) nr 305/2011. Hämtad från <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0305&qid=1555263568553&from=SV>

Flygar. (u.å). Sveriges 16 miljömål [Elektronisk bild] Hämtad från <http://sverigesmiljomal.se/contentassets/6d30bb6aeabc49cfa54ba5363b3cfa44/grafisk-profil-sveriges-miljomal.pdf>

Fossilfritt Sverige. (2018). Färdplan för fossilfri konkurrenskraft - Bygg-och anläggningssektorn. Hämtad från http://fossilfritt-sverige.se/wp-content/uploads/2018/01/ffs_bygg_anlggningssektorn181017.pdf

Fossilfritt Sverige. (u.å.). Information om initiativet. Hämtad från <http://fossilfritt-sverige.se/om-fossilfritt-sverige/> (2019-04-16)

Gershuri. (2016). Sustainable Development Goals [Elektronisk bild] Hämtad från https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sustainable_Development_Goals.jpg

Gröndahl & Svanström. (2010). Hållbar utveckling- en introduktion för ingenjörer och andra problemläsare. Stockholm: Liber AB.

Göteborgs Stad. (2014). Klimatstrategiskt program för göteborg. Hämtad från <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/36fb4599-a2c4-4e46-8621-0c71ceece4c5/Klimatstrategiskt+program+för+Göteborg.pdf?MOD=AJPERES>

Göteborgs stad. (2017). HOPPET. Retrieved from https://goteborg.se/wps/wcm/connect/d743f72f-cad7-489a-8ec7-90b1531bcc43/Hoppet+-+vad+har+vi+gjort+hitills+och+var+står+vi+nu+maj+2018.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=d743f72f-cad7-489a-8ec7-90b1531bcc43

Göteborgs stad. (2018). Hoppet - Vad har vi gjort hittills? Hämtad från https://goteborg.se/wps/wcm/connect/dd5e684c-a614-43f5-a2c1-7c37f34ae809/Hoppet+-+vad+har+vi+gjort+hitills+och+var+st%C3%A5r+vi+nu+maj+2018.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=dd5e684c-a614-43f5-a2c1-7c37f34ae809

KEMI Kemikalieinspektionen. (2019). Kandidatförteckningen. Hämtad från <https://www.kemi.se/lagar-och-regler/reach-forordningen/kandidatfor-teckningen> (2019-03-12)

- Larsson, Erlandsson, Malmqvist, & Kellner, (2016). Byggandets klimatpåverkan för ett flerbostadshus av korslimmat trä. Hämtad från <https://www.ivl.se/download/18.7e136029152c7d48c203221/1467269324465/Strandparken.pdf>
- Liljenström, Malmqvist, Erlandsson, Fredén, Adolfsson, Larsson & Brogren. (2015). Byggandets klimatpåverkan - sammanfattning för beslutsfattare. Hämtad från <https://www.ivl.se/download/18.343dc99d14e8bb0f58b76c3/1446478780572/B2217-P.pdf>
- Nationalencyklopedin. (n.d.). ekologiskt byggande - Uppslagsverk - NE.se. Hämtad från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/ekologiskt-byggande> (2019-03-15)
- Naturvårdsverket. (2018). Miljömålen – Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2018 – Med fokus på statliga insatser. Hämtad från <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6833-2.pdf?pid=22054>
- Rangstedt. (2018). Miljömålssystemets historia - Naturvårdsverket. Hämtad från <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljomalssystemet/Miljomalssystemets-historia/> (2019-03-21)
- Regeringskansliet. (2018). Så fungerar Parisavtalets regelbok. Hämtad från <https://www.regeringen.se/artiklar/2018/12/infor-cop24-sa-fungerar-parisavtalets-regelbok/> (2019-03-18)
- Statens offentliga utredningar. (2019). Agenda 2030 och Sverige: VÄRLDENS UTMANING-VÄRLDENS MÖJLIGHET. Hämtad från <https://www.regeringen.se/4940e4/contentassets/a1d21f7c7c7c484e96c759f2b3c44638/sammanfattning-av-agenda-2030-och-sverige-varldens-utmaning--varldens-mojlighet-sou-201913.pdf>
- SundaHus. (2018). Om oss | SundaHus i Linköping AB (publ). Hämtad från <http://www.sundahus.se/om-oss/> (2019-03-14)
- Sunda Hus. (2019a). Bedömningskriterier 6.1.4 SundaHus Miljödata. Hämtad från https://www.sundahus.se/media/1330/190121_bedomningskriterier_6-1-4.pdf
- SundaHus. (2019b). Priser - Bedömning. Hämtad från https://www.sundahus.se/media/1329/190108-priser_bedomningar.pdf
- SundaHus. (u.å). Miljödata - Licenser | SundaHus i Linköping AB (publ). Hämtad från <https://www.sundahus.se/tjanster/miljodata/licenser/> (2019-04-12)

- Svanen. (2016). Svanens nya skogskrav. Hämtad från <https://www.svanen.se/Nyheter/2016/2/Svanens-nya-skogskrav/> (2019-03-18)
- Svanen. (2018). Om Svanenmärkta Småhus, flerbostadshus och byggnader för skola och förskola. Hämtad från https://www.svanen.se/contentassets/7abc01dd391b4dc4b6d7d5627574cd20/bakgrundsdokument_089_smahus-flerbostadshus-och-byggnader-for-skolor-och-forskolor_svenska.pdf
- Svanen. (2019). Produktsök - Svanen.se. Hämtad från <https://www.svanen.se/Hitta-produkter/Produktsok/?categoryID=2> (2019-03-18)
- Svanen. (n.d.). Avgifter småhus, flerbostadshus och förskolebyggnader - Svanen.se. Hämtad från <http://www.svanen.se/For-foretag/Avgifter/Svanen/Avgifter/Avgifter-smahus-flerbostadshus-och-forskolebyggnader11/> (2019-04-11)
- Svenska Akademin. (2009). ekologiskt | svenska.se. Hämtad från <https://svenska.se/tre/?sok=ekologiskt&pz=1> (2019-03-05)
- Sweden Green Building Council [SGBC]. (2017a). Miljöbyggnad 3.0 Metodik. Hämtad från <https://www.sgbc.se/app/uploads/2018/07/Milj%C3%B6byggnad-3.0-Metodik-vers-170915.pdf>
- Sweden Green Building Council [SGBC]. (2017b). Miljöbyggnad 3.0 - Bedömningskriterier för nyproduktion. Hämtad från <https://www.sgbc.se/app/uploads/2018/07/Miljöbyggnad-3.0-Nyproduktion-vers-170915.pdf>
- Swedish Green Building Council [SGBC]. (2018a). BREEAM-SE Nybyggnad 2017 Teknisk Manual 1.1. Hämtad från www.breeam.comwww.sgbc.se
- Swedish Green Building Council (2018b). Förtydliganden och förklaringar - NollCO2. Hämtad från <https://www.sgbc.se/app/uploads/2018/09/Fo%CC%88rtydliganden-och-fo%CC%88rklaringar-NollCO2.pdf>
- Swedish Green Building Council [SGBC]. (2019). Avgifter i Miljöbyggnad - Sweden Green Building Council - Sweden Green Building Council. Hämtad från <https://www.sgbc.se/certifiering/miljobyggnad/certifieringsstod-for-miljobyggnad/avgifter-i-miljobyggnad/#spec> (2019-04-12)
- Sweden Green Building Council [SGBC]. (u.åa). Statistik - Sweden Green Building Council. Hämtad från <https://www.sgbc.se/statistik/> (2019-04-08)

Sweden Green Building Council [SGBC]. (u.åb). Om oss - Sweden Green Building Council. Hämtad från <https://www.sgbc.se/om-oss/> (2019-03-18)

Sweden Green Building Council [SGBC]. (u.ådc). BREEAM-SE - Sweden Green Building Council - Sweden Green Building Council. Hämtad från <https://www.sgbc.se/certifiering/breeam-se/> (2019-03-05)

The Norwegian EPD Foundation. (u.å). Isolasjon - EPD Norge. Hämtad från <https://www.epd-norge.no/isolasjon/category321.html> (2019-04-30)

WeLOOP, Stichting Agrodome, & [avniR|/cd2e. (n.d.). Environmental Product Declaration Kg or m² depending on the product. Wageningen, Nederländerna. Hämtad från https://isoleringslandslaget.se/wp-content/uploads/2018/02/20180118-EPD-iseco_Core_ECIA-version-2.4.pdf

Wånggran & Olsson. (2018). NollCO2 - Pilotversion av certifieringsmanual. Hämtad från <https://www.sgbc.se/app/uploads/2018/09/NollCO2-Pilotversion-av-certifieringsmanual.pdf>

Bilagor

Bilaga A

Frågeguide vid intervjuer:

Intervjupersonens bakgrund, nuvarande roll och anknytning till organisationen?

Hur skulle du definiera hållbart byggande?

Är det ett begrepp/byggnadsteknik ni använder eller har använt er av tidigare?

Kan du isåfall ge exempel på byggnad/projekt?

Har du stött på begreppet i byggbranschen någon gång?

I vilket sammanhang?

Hur hanteras hållbart byggande generellt i branschen?

Vem tar beslut?

Hur ser beslutsgången ut?

Ge exempel på mervärden som du ser med begreppet hållbart byggande.

Ge exempel på nackdelar som du ser med begreppet hållbart byggande.

Arbetar ni med något certifieringssystem för hållbart byggande?

Vilket?

Varför har ni valt detta?

Saknas det något i detta?

Hur definierar du hållbara byggmaterial.

Är det något ni använder?

Om ja, ge exempel på vilka och varför.

Om nej: Tänker ni utifrån någon miljösynpunkt när ni väljer byggnadsmaterial. Vad väljer ni då?