

Hantering av materialdokumentation under projekteringskedet

Management of materialdocumentation during the
project planning

Examensarbete, 15 hp, Byggingenjör

VT 2019

Nicole Abou Absi

Reyhan Karakurt

Handledare: Niclas Andersson

Förord

Vi vill tacka alla som hjälpt och stöttat oss i form av konstruktiv kritik och gett oss utomstående insikt på ämnet. Vi vill även tacka de som har varit emotionellt stöd, som hjälpt oss hålla ögonen på målet och inte tappa fokus under hela processen.

Ett stort tack till Henrik Carlsson, Therese Åhlen och Peter Werlestål på PEAB, samt Olle Hervén, Emma Ljungberg, Viktor Lennartsson och Alen Skenderovic på Byggmästar'n som ställt upp på intervjuer. Utan er hade denna studien inte varit möjlig.

Vi vill slutligen ge ut ett stort tack till vår handledare, Niclas Andersson. Din handledning, lätt tillgänglighet och villighet att hjälpa har varit givande och motiverade under hela examensarbetet.

Malmö, 2019-05-28.

Reyhan Karakurt & Nicole Abou Absi

Abstract

This study aims to identify how material documentation is prepared to meet the requirements of the Swedish National Board of Housing, Building and Planning. It also examines which flaws the companies experience with material documentation and information management. Also, further investigations on BIM are done, to see if it can be a solution to the problems. This study focuses on the material documentation, but only during the project planning.

The study was conducted with qualitative methods, literature studies and interviews. Data collected using interviews are used as primary sources. The respondents to the interviews are workers of various kinds and are considered to have enough experience of material documentation.

The result of the study has shown that the material documentation is mostly used during production, because the companies buy the most material during that stage.

The companies lack knowledge when it comes to documenting and using the material databases. This is because the classification systems are experienced to be complex and overworked. BIM turns out to be a solution to the problems, but it isn't used to its full potential. This is because there are many who don't have computer experience and knowledge within BIM.

Sammanfattning

Byggbranschen står för en stor del av samhällets miljö- och klimatpåverkan genom att använda material som påverkar miljön. De senaste åren har byggsektorn börjat eftersöka metoder för att kunna minska sin miljöpåverkan. Varav tillämpningen av materialdokumentation för byggprodukter har börjat bli allt vanligare. Materialdokumentationen innehåller information om byggmaterialet i byggnadsverket. Dokumentationen möjliggör spårning av produkter i byggnadsverket under dess livslängd. En annan metod är digitaliseringen med hjälp av BIM. BIM börjar bli en viktig del av branschen eftersom verktyget anses öppna upp nya vägar som kan effektivisera projekteringen.

Denna studie riktar sig på att kartlägga hur materialdokumentation upprättas för att uppfylla Boverkets krav gällande förslag till lag. Det undersöks även vilka brister företagen upplever med materialdokumentation och informationshantering. Vidare undersöks om BIM kan vara en lösning till kommunikationsproblem och underlätta informationshantering. I arbetet har det fokuserats på materialdokumentationen endast under projekteringen. Den empiriska delen i rapporten studeras med hjälp av två byggföretag, PEAB och Byggmästar'n.

Utredningen i studien har verkställts med kvalitativa metoder, litteraturstudie och intervjuer. Data som samlas in med hjälp av intervjuer används som primära källor kring den aktuella studien. Respondenterna till intervjustudien är aktörer av olika slag och som anses ha erfarenheter med materialdokumentation.

Resultatet av studien visar att materialdokumentationen upprättas mest under produktionen eftersom företagen köper det mesta materialet under det skedet. Det som görs under projekteringen är att företagen mest överväger och planerar hur dokumentationen ska gå till. Det som eventuellt kan dokumenteras under projekteringen är sådana material som bestäms i tidiga skeden. Det som brister när företagen ska dokumentera är att materialdatabaserna och klassifikationssystemen upplevs komplexa och överarbetade, vilket leder till att det inte läggs mycket tid på det och även att det ibland undviks att upprättas. BIM visar sig vara en lösning till kommunikationsproblem och underlätta informationshantering, men den utnyttjas inte till sin fulla potential eftersom det är många som inte har datorvana och kunskaper inom BIM. Vilket leder till att även BIM oftast väljs bort.

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemformulering	2
1.3 Syfte	3
1.4 Frågeställningar	3
1.5 Avgränsning	3
1.6 Metod och genomförande	4
1.6.1 Kartläggning	4
1.6.2 Litteraturstudie.....	5
1.6.3 Reliabilitet	6
1.6.4 Validitet	6
2 Teori	8
2.1 Boverket	8
2.1.1 Materialdokumentation.....	9
2.2 BSAB 96	11
2.3 Materialdatabaser	14
2.3.1 BASTA	14
2.3.2 Byggvarubedömningen.....	16
2.3.3 SundaHus.....	17
2.4 Byggnadsinformationsmodell	18
3 Resultat och Analys	20
3.1 Materialdokumentation	20
3.1.1 Hantering av materialdokumentation	20
3.1.2 Problem med materialdokumentation.....	24
3.2 BSAB 96 och CoClass	25
3.3 Materialdatabaser	26
3.4 Byggnadsinformationsmodell	28
3.4.1 Extern BIMbibliotek.....	29
3.4.2 Kommunikationsproblem	30
4 Diskussion	32
5 Slutsats	38
5.1 Förslag på vidare forskning.....	39
Referenser	40
Figurer och Tabeller	44
Bilaga I – intervjuguide	45

1 Inledning

Kapitlet redovisar för grundläggande information om ämnets bakgrund. Det förklaras även vilka tidigare studier som gjorts på ämnet och varför denna studie behövs i branschen. Syftet beskrivs och avgränsningar definieras för att specificera studien, utifrån frågeställningarna som ställts. Därefter beskrivs vilka metoder som används för att uppnå ett resultat, och förklaring till varför de valda metoderna använts.

1.1 Bakgrund

Bygg- och fastighetssektorn är en stor bidragsgivare till samhällets miljö- och klimatpåverkan, men även till samhällsekonomin. I rapporten *Hållbart byggande med minskad påverkan* som Boverket (2018b) har tagit fram med underlag från SCB:s national- och miljöräkenskaper, skrivs att totala utsläppet motsvarar cirka 20 miljoner ton koldioxidekvivalenter av samhällets totala utsläpp av växthusgaser (Boverket, 2018b). Som en stor bidragsgivare av utsläpp har byggsektorn börjat ta ansvar för att kunna minska sin påverkan på miljön. Det har krävts nya metoder för att kunna driva fram ett hållbart byggande. En av de hållbara metoderna som på de senaste åren har ökat och blivit allt vanligare är användandet av materialdokumentation (Boverket, 2018b).

Materialdokumentation som detta examensarbetet lägger fokus på, är ett krav som ställs av Boverket om förslaget godkänns som lag. Enligt Boverket ska dokumentationen göras i en loggbok. Loggboken ska kunna ge information om byggmaterialets innehåll, ursprung, påverkan på inomhusmiljön o.s.v. Med hjälp av loggboken ska det vara möjligt att under byggnadsverkets livslängd spåra byggprodukter som byggnaden består av (Boverket, 2018a). En del studier som har gjorts har visat att loggboken har bidragit till val av bättre material, högre kvalitet hos det aktuella byggnadsverket, noggrannare dokumentation över de ingående materialen, samt en lättare försäljningsprocess (Brown et al., 2014).

Byggbranschen fortsätter att konstant utvecklas och använder sig allt mer av digitala verktyg. Utveckling får de flesta företag att börja använda sig av denna digitalisering, för att inte gå miste om projekt mot sina konkurrenter (Buszman & Canel, 2014). Ett av de stora och vanligaste digitala verktygen inom byggbranschen är Byggnadsinformationsmodell. BIM används i branschen för att den öppnar upp för nya möjligheter som effektiviserar för byggprocessen (Boverket, 2015).

Syftet med BIM är att skapa en modell av ett byggnadsverk eller infrastruktur som ska byggas. Verktöget används för att till exempel identifiera vilka material som används under bygget, om det uppstår kollisioner mellan ritningar från olika aktörer, samt för att lagra och dela information om byggnadsverk på en plattform (Autodesk, 2018). Modellen som framställs består av byggdelar och komponenter, som tilldelas information. Genom att samla alla olika discipliner, som är inkluderade, i projektet på en och samma plattform, som uttrycker och formulera sig på ett och samma sätt, kan informationen vara tillgänglig för alla delaktiga. Det leder till att tidsplanering blir smidig och byggprocessen flyter på, vilket i sin tur medföljer till flera fördelar, såsom mindre materialspill och lägre kostnader (Convergo, 2015).

1.2 Problemformulering

Byggprodukter som byggsektorn använder sig av och som byggs in i byggnadsverket för lång tid är ungefär 50 000 olika produkter. Vad dessa byggprodukter har för innehåll är delvis inte känt (Boverket, 2018a). Dessutom kan material som i dagsläget bedöms ofarliga med tiden visa sig vara farlig för både människans hälsa och miljön. Av den anledning blir det allt mer viktigt med att dokumentera material under produktionen (SGBC, 2017).

Ett ökat medvetande och dokumentation om produkter i ett byggnadsverk ger ökade möjligheter för att kunna hantera produkterna i framtiden. God inomhusmiljö och mindre belastning på naturen är ett grundläggande krav. I byggbranschen bevaras sällan information om vilka produkter och farliga kemikalier som ingår i byggnadsverket. Detta leder i efterhand till svårigheter med att spåra och identifiera produkter, vilket i sin tur kan medföra en bristfällig hälso- och miljömässig förvaltning, rivning och avfallshantering (Boverket, 2015).

Idag på marknaden har dokumentation med loggböcker blivit allt vanligare. Många byggherrar använder sig av loggbok, medan en del väljer bort det. De som använder sig av loggbok är delvis slumpmässigt och delvis byggherrar som vill uppföra och underhålla byggnadsverk som inte innehåller skadliga ämnen. Anledningen till att vissa byggherrar väljer att inte dokumentera kan vara olika. Att dokumentera material medför ett extra arbetsmoment som kräver tid och extra kostnader för byggherrarna och ansvariga, därför väljs dokumenteringen oftast bort (Niemi & Sande, 2015).

En annan anledning till att materialdokumentation väljs bort är att det uppstår bristfällig samordning mellan de olika aktörerna i projektet. Det är många aktörer som är inblandade i ett byggprojekt, vilket i sin tur kräver en tydlig organisation och samordning. Detta innebär att information kan förloras i processen när det kommer till materialdokumentation (Johansson & Lennartsson, 2017). Detta tyder på att det finns en kunskapsbrist om samordning och spårbarhet i branschen. Av de anledningarna undersöks det i detta examensarbete var det kan finnas brister och om dessa brister kan åtgärdas genom att öka deras medvetande och kunskaper inom BIM.

Till följd av att medvetenheten om byggbranschens och byggmaterialets påverkan på miljön ökat, har en tidigare studie av Johansson & Lennartsson (2017) utförts för att granska utvecklingen av miljöcertifieringssystem gällande byggnadsmaterial för nybyggnationer under produktionsskedet. I arbetet kombineras mer än två certifieringssystem för att studera hur arbetet kring dokumentation kan kopplas till BIM med dess eventuella följder. Johansson & Lennartsson (2017) har avgränsat till certifieringssystemen Miljöbyggnad 2.2, LEED v4 och Svanen 2.14, och endast fokuserat på materialdokumentation i respektive system. Arbetet visade att kombinera flera certifieringssystem leder till synergieffekt, och det strängaste kravet följs. Det i sin tur innebär extra kostnader eftersom fler resurser används och det tar längre tid (Johansson & Lennartsson, 2017). Det bidrar till att den kommande studien endast undersöker hur och om materialdokumentationen bearbetas under projekteringen, och studera Boverkets förslag till lag gällande materialdokumentation, utan hänsyn till miljöcertifieringssystem.

BIM har etablerats mer i branschen, men inte just för materialdokumentationens syfte. Dock har det visat att BIM kan medföra effektivisering, förbättrad samordning och underlättar kommunikationen (Johansson & Lennartsson, 2017). En oberoende studie har gjorts av Boverket (2018a), som undersöker hur strikta lagarna som möjligen kan upprättas, kan vara gällande materialdokumentation i loggbok. Boverket (2018a) kommer fram till att det finns konsekvenser, likaså, fördelar med att införa krav gällande dokumentationen. Ett exempel på en nackdel är att det kan uppstå begränsningar av vilka varor som kan köpas, utifrån vilket innehåll i produkten som är önskvärda. En annan nackdel är att det extra arbete som kommer med nya krav, innebär extra kostnad. Dock skriver Boverket (2018a) att den kostnaden i

genomsnitt endast kommer uppnå 0,2 procent av produktionskostnaden. Deras har inte avgränsats till endast en del av byggprocessen, utan behandlar hela byggnadens livslängd gällande påverkan av människors hälsa, mer specifikt, produkterna/materialens livslängd.

En annan studie gjord av Ejlertsson et. al. (2018) för IVL Svenska Miljöinstitutet i uppdrag av Boverket förtydligar att de vill införa nya lagar gällande vad som skall dokumenteras. De vill att materialdokumentation i loggbok ska vara ett lagkrav. Studien av Ejlertsson et. al. (2018) omfattar hela byggprocessen, och vill att loggboken ska vara till de arbetande inom byggsektorns fördel.

Sammanfattningsvis kan det sägas att de tidigare utförda studier som har analyserats av författarna, har antingen endast behandlat produktionsskedet eller hela byggprocessen. Författarna av denna rapport anser att detta är brist på information gällande projekteringsstadiet. Det finns ett antal studier gjorda som behandlar materialdokumentationen under produktionsskedet. Detta är eftersom vid produktionen har det hunnit samlas många byggprodukter som måste dokumenteras. Detta i sin tur leder till risk att arbetsbelastningen för den ansvarige för dokumentation blir stor och att även projektet halkar efter (Johansson & Lennartsson, 2017). Denna rapport som nu läses har därför valt att endast fokusera på loggbok under projekteringskedet.

1.3 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att utreda hur informationshanteringen kring materialdokumentation går till under projekteringen. I arbetet redogörs vilka utmaningar som företag sätts inför för att upprätta materialdokumentation enligt Boverket. Syftet är även att undersöka om arbetet med materialdokumentation kan effektiviseras med hjälp av BIM och hur detta kan gå till.

1.4 Frågeställningar

Rapporten behandlar en studie om hur företag under projekteringskedet hanterar information om byggnadsmaterial för att uppfylla krav som ställs enligt Boverkets förslag till lag.

1. Hur dokumenteras information om byggnadsmaterial för att uppfylla kraven enligt Boverkets byggregler?
2. Vilka brister upplever företag med materialdokumentationen och informationshantering?
3. Kan BIM användas som en lösning till kommunikationsproblem och underlätta informationshantering gällande materialdokumentation?

1.5 Avgränsning

Denna studie undersöker hur företag i byggbranschen under projekteringsfasen hanterar materialdokumentation för att kunna stå sig mot ställda krav. Rapporten behandlar endast projekteringskedet, varken produktionsskedet eller förvaltningsskedet tas hänsyn till.

Boverket har lämnat förslag till lag till regeringen gällande materialdokumentation som föreslås lagföras tidigast första januari 2021. Arbetet har därför endast valts att undersöka hur företag ställer sig emot Boverkets kommande krav, utan att ta hänsyn till miljöcertifieringssystem.

För att ytterligare avgränsa arbetet har en fallstudie gjorts på två företag som jobbar med totalentreprenad. Totalentreprenad innebär att företagen ansvarar för både projekteringen och utföringen, vilket författarna anser underlätta för materialdokumentation eftersom intervjupersonerna har överblick och insikt i hela projektet. Utifrån detta har sammanlagt sju intervjuer utförts.

Det har även valts att avgränsa arbetet till de tre mest förekommande materialdatabaserna i Sverige inom byggsektorn som är, BASTA, Byggvarubedömning och SundaHus. Arbetet behandlar endast lösningar som finns inrikes, och har därmed inte tagit hänsyn till internationella lösningar.

1.6 Metod och genomförande

Det har valts två metoder för att utreda frågeställningarna som formulerats, en litteraturstudie samt kartläggning i form av intervjuer.

1.6.1 Kartläggning

Kartläggning är en metod som används för att undersöka och beskriva det fenomen som studeras. Det anses vara ett lämpligt tillvägagångssätt eftersom företeelserna som utreds är av kvalitativ typ. Kvalitativ data kräver analys av de uppgifter som framställs utifrån till exempel fallstudier eller intervjuer (Höst, Regnell & Runesson, 2006). Denna studie baseras på svar givna från intervjuer som gjorts med anställda på företaget Byggmästar'n i Helsingborg samt företaget PEAB i Helsingborg, se Tabell 1. Intervjuer till denna studie anses av författarna vara ett lämpligt tillvägagångssätt, som ska ge inblick på hur det går till i praktiken samt vilka faktiska och vanligt förekommande problem som finns gällande materialdokumentering idag. Genom att använda sig av denna metod har de som intervjuar en möjlighet att ställa följdfrågor baserat på det som sägs av de intervjuade. Detta kan leda till att fler problem upptäcks och kan beaktas för att även möjliggöra lösningar för dessa. Intervjuerna tillåter även en öppen dialog, där den intervjuade fritt kan ge sina åsikter gällande ämnet som kan tillföra en helhetsbild till studien av den aktuella situationen.

Intervjuerna som utförts har dokumenterats för att lägga fram bevis att det gjorts av faktiska personer inom branschen. Studien som utförts jobbar med fullständig öppenhet, vilket innebär att alla källor kommer redogöras på ett tydligt sätt, med fakta liksom med insamlade data. Personerna som intervjuas tillfrågas om tillåtelse att explicit skriva deras namn och position inom branschen. Nekar de tillfrågade kommer detta att respekteras, men själva intervjun kommer trots det att användas som data till arbetet.

Personerna som intervjuas är insatta i arbetsuppgifter gällande materialdokumentering. De har kunskaper för att kunna besvara de ställda frågorna samt tillräckligt med erfarenheter för att uppfatta och bedöma rådande problem med processen. De tillfrågade har även använt sig av BIM i projekteringen för vissa projekt, vilket gör de mer än kvalificerade för att intervjuas och bidra med data till denna studie.

Den kvalitativa analysen på intervjuerna, sker genom att data bearbetats på ett antal sätt enligt föreskrifter utgivna av höst et al. (2006). Analysen påbörjas med en mallbaserad analys, där författarna utgår ifrån dess nyckelord för att se förekomsten av dessa i de transkriberade intervjuerna, och presenterar resultatet i en tabell, se tabell 1. Detta görs för att tydliggöra vem, från vilken position, som säger vad. Därefter följs denna mall med en editörande analys, vilket innebär att man utgår från intervjuerna för att plocka ut nyckelord som ska läggas i mallen. Den sistnämnda metoden utgår från hur de intervjuade uppfattar frågorna gällande ämnet, som i sin

tur tolkas av författarna för att komplettera den mallbaserade analysen. Slutligen används en fördjupande metod, som betyder att författarna av denna rapport fördjupar sig i insamlade data och i vanliga fall endast utifrån det drar sina slutsatser. Dock baseras författarnas fördjupande analys på den mallbaserade – och editerande analysen, vilket är ett sammanställande på intervjuerna i en mall för att förtydliggöra vem som säger vad och hur de ställer sig mot frågorna.

I *Intervjumetodik – den professionellt genomförda intervjun* skriven av Annika Lantz (1993) beskrivs tyngden av att datareduktion sker och hur omfattande den ska vara. I detta skedet ska det som är relevant för studien tas med. Författarna av denna rapport håller sig till fakta och underlag som kan jämföras och vara resultatbaserade. Författarna har transkriberat allt som de intervjuade har sagt, dock uteslutande av det latent innehåll, som tonfall och emotioner. Pauser har inte heller antecknats eller presenterats. Författarna av denna studie har därefter presenterat allt de intervjuade sagt, för att inte anses vara partiska eller ge en orättvis bild.

1.6.2 Litteraturstudie

Syftet med en litteraturstudie är att samla data från redan tillgängliga studier och utnyttja informationen för att lyfta fram det som skall undersökas i en ny studie (Hartman, 2006). Detta medför att ingen studie blir den andra lik, eftersom författaren tar delar från olika publiceringar och tillför nya data, för att framställa en ny studie som stöds av de föregående. Anledningen till att en litteraturstudie valdes att användas i denna rapport, var för att ge en helhetsbild av problemet samt att få större förståelse för hur, varför och vart problemet uppstår. En litteraturstudie kräver dock att informationen som bearbetas görs i det syfte som frågeställningen strävar mot att lösa eller undersöka. Hartman (2003) förklarar att, av den anledningen är det viktigt att sovra bland information som finns tillgänglig, för att hålla sig till ämnet och inom de ramar som avgränsningarna innefattar. Höst et al. (2006) skriver att pålitliga och relevanta källor gör rapporten mer tillförlitlig om författaren inte vrider på informationen som finns tillgänglig.

Sökmotorn Google har använts främst till att navigera och vägleda vart information kan finnas tillgänglig, med sökorden BSAB96, CoClass, Boverket. Därefter har Malmö Universitets biblioteksdata bas använts för att nyttja funktionerna ”peer review” och ”vetenskapliga rapporter” för att använda pålitliga källor som granskats. Utöver det har sökorden materialdokumentation, BIM, loggbok och loggförning, sökts på för att samla relevant data till arbetet. Diva-portalen är ytterligare en sökmotor som nyttjats, och där har även ovanstående sökord använts. Information gällande företag och materialdatabaserna, BASTA, SundaHus och Byggarubedömningen, har tagits från dess egna hemsida, för att behålla informationens trovärdighet.

Litteraturstudie används för att presentera bakgrundsinformation om lagar och förordningar, BIM samt hur dokumentering kan se ut. Detta görs för att få en större bild och uppfattning av det undersökta ämnet samt för att klargöra att vissa delar av undersökningen styrs av bygglagar. Denna metod är grunden för studien eftersom fakta som stateras är utgå från lagar, förordningar och rekommendationer, och är opartisk. Intervjuerna som görs ska vara ett komplement till litteraturen, samt besvara frågeställningarna tillsammans med litteraturen.

Litteraturstudiens trovärdighet baseras på källornas trovärdighet. Källorna som har använts för att statera fakta har granskats och kontrolleras för att undersöka om flera författare staterar likadant. Därefter har även information gällande till exempel företag eller lagar, hänvisats till primära källor för att information inte ska förvrängas eller tolkas till respektive åsikt, utan ska behållas som det är för den opartiska uppfattningens syfte. Information som använts från exempelvis avhandlingar eller arbeten, har medvetet gjorts i syfte för att dess undersökningar

och källor ska komplettera primärkällor. Höst et al. (2006) skriver i *Att genomföra examensarbete* att information som används konstant ska granskas efter relevans och om fakta som bearbetas kan användas i syfte för att besvara på frågeställningarna. När litteraturen till studien granskas tas det hänsyn till vilken avsikt och trovärdighet författarna har, därmed även vilken kvalité studierna och författarna håller, samt dess resultat. Vid exempelvis refererande till materialdatabaserna, som BASTA, används endast primärkällor, för att inte använda information som är åsiktsbaserade. Detta görs i syfte för att hålla informationen trovärdig och värdefull för att möjliggöra besvarandet av frågeställningarna.

1.6.3 Reliabilitet

Reliabilitet innebär att undersökningen som görs ska få samma resultat om det skulle testas igen, oberoende av vilket mätinstrument som används och vem som utför den (Söderbom & Ulvenblad, 2016). I detta arbete kommer detta säkerställas genom att ställa samma frågor till de som ställt upp i intervjuer, med reservationer för följdfrågor beroende på vad de tillfrågade svarar för att ge en komplett helhetsbild. Detta är eftersom endast ett fåtal frågor har svarsalternativen ja/nej. Intervjuerna ska i första hand göras genom muntliga intervjuer för att kunna ställa följdfrågor för att få en bredare uppfattning av det givna svaret, beroende på vad som sägs. Detta görs för att svar säkerställa att informationen som tillhandahålls är precis det som vill förmedlas. Konversationerna spelas in för att kontrolleras, transkriberas samt godkännas av den intervjuade. Det inspelade används därefter som data i arbetet. Även om resultaten eller informationen skulle verka tvivelaktig, anser Höst et. al. (2006) att det ändå kan vara värdefullt. Det är viktigt att veta vilka avgränsningar som källorna har, samt att granska deras respektive källor.

Den kvalitativa metoden med intervjuer i detta arbete används för att undersöka om hur byggbranschen hanterar materialdokumentation. Författarna av denna uppsats är medvetna om att företag möjligtvis inte vill lämna ut faktiska dokument, som kan sätta de i ett visst ljus. Detta innebär att svaren som tillhandahålls i intervjuerna får spegla det arbete som de i företaget utför, för att ge underlag till denna studie. Konsekvenserna med detta blir att den insamlade datas trovärdighet är beroende av att det den intervjuade svarar, är sanningsenligt. Dock, är inte studien beroende av endast ett företag, utan författarna gör en sammanställning av ett flertal intervjuer, utan att vara partiska, för att identifiera problem som kan finnas och om det är möjligt att lösa med BIM-verktyg.

1.6.4 Validitet

Det finns två olika sorters validitet, inre och yttre. Den inre som vanligtvis även kallas begreppsvaliditet som Söderbom och Ulvenblad (2016) nämner, beskriver hur och om de valda parametrarna till undersökningen verkligen spelar det man har till avsikt att studera. Yttre validitet redogör för hur väl det undersökta faktiskt speglar verkligheten och om det är möjligt att dra generalisationer utifrån resultatet till andra situationer.

Validiteten i svaren som de tillfrågade tillför studien, säkerställs genom att frågorna inte lämnar öppna svar, sådant att svaren kan bli irrelevanta. Frågorna ska granskas väl och formuleras för att precis mena det som frågas. De tillfrågade kan inneha olika roller och positioner inom olika företag för att se om och hur det hanteras olika. De tillfrågade ska ha tillräcklig kunskap för att kunna besvara frågorna och ge svar med rätt förutsättningar. Författarna av studien kan inte hållas ansvariga för att de som intervjuas talar sanning. Det är risker med intervjuer, och det är författarna medvetna om. Det innebär dock att det läggs större vikt på analysmetoden, hur väl studien kan generaliseras och sammanställas i ett resultat. Generaliseringen och slutsatsen måste trots data via intervjuer, säkerställas genom stöd från litteraturstudien. Författarna anser att eftersom alla byggföretag inte kan eller vill intervjuas, kan den data som insamlats in från

intervjuerna ändå spegla byggbranschens hantering av materialdokumentation. Detta är för att de som ställt upp att intervjuas visar en inblick på hur det kan gå till, vilket inte är en teori, utan sker i praktiken.

Tabell 1 sammanställning av intervjupersonerna.

Intervjupersoner	Ålder	Företag	Position	Arbetsuppgifter
Carlsson, Henrik ¹	46	PEAB	Projektchef	Projektering, inköp, lämna offert, stöttar platschefen & hjälper produktionen
Hervén, Olle ²	29	Byggmästar'n	Entreprenadingenjör	Inköp, samordning, kalkylering & anbuds lämning
Lennartsson, Viktor ³	32	Byggmästar'n	Entreprenadingenjör	Kalkyl, inköp, projektering & samordning
Ljungberg, Emma ⁴	25	Byggmästar'n	Entreprenadingenjör	Inköp, kalkyl & projektstyrning
Skenderovic, Alen ⁵	31	Byggmästar'n	Entreprenadingenjör	Kalkyl, inköp & upphandling
Werlestål, Peter ⁶	42	PEAB	Projektchef	Projektering, stöttar platschefen & kalkyl
Åhlen, Therese ⁷	39	PEAB	Projekteringsledare	Styr projekteringen

¹ Henrik Carlsson, Projektchef PEAB, intervju den 9 maj 2019

² Olle Hervén, Entreprenadingenjör Byggmästar'n, intervju den 17 april 2019

³ Viktor Lennartsson, Entreprenadingenjör Byggmästar'n, intervju den 17 april 2019

⁴ Emma Ljungberg, Entreprenadingenjör Byggmästar'n, intervju den 17 april 2019

⁵ Alen Skenderovic, Entreprenadingenjör Byggmästar'n, intervju den 17 april 2019

⁶ Peter Werlestål, Projektchef PEAB, intervju den 9 maj 2019

⁷ Therese Åhlen, Projekteringsledare PEAB, intervju den 9 maj 2019

2 Teori

Detta kapitel presenterar information om Boverket, BSAB 96 och CoClass för att ge en förståelse för regelverk och benämningssystem enligt myndigheter. Därefter nämns materialdokumentation och materialdatabaser, vad det är, hur det går till och vad det används till. Materialdatabaserna BASTA, Byggvarubedömningen och SundaHus introduceras och beskrivs grundläggande. Sedan avslutas kapitlet med BIM, där verktyget presenteras, och tydliggör några av dess funktioner.

2.1 Boverket

Boverket är en myndighet som ansvarar för frågor kring samhällsplanering, byggande och boende. Myndigheten ger ut författningar som består av föreskrifter och allmänna råd bland annat kring byggd miljö, fysisk planering, byggande, förvaltning, hushållning med mark- och vattenområden med mera. (Boverket, 2017b).

Enligt Boverket (2017a) har byggherren ansvaret att välja produkter som inte påverkar miljön och inomhusmiljön. I plan- och byggförordningen (2011:338) och boverkets byggregler (2011:6) ges krav på byggnader för att skydda människors hälsa, hygien och miljö. Kraven är att byggnader inte får vara projekterade eller utförda på ett sådant sätt att de medför oacceptabla risker för människorna och närmiljön. Alla farliga ämnen är dock inte förbjudna. Det är sådana ämnen som inte anses påverka inomhusmiljön negativt. Det är byggherren eller entreprenören som måste skaffa sig kunskap om vilka byggmaterial som ska användas. För att skaffa sig kunskap måste det finnas information tillgänglig om produkternas eventuella innehåll av farliga ämnen och dess negativa påverkan (Boverket, 2017a).

För att bedöma produkternas innehåll behövs det särskilda kunskaper. Det finns bedömningssystem som har tagits fram av svenska aktörer i byggbranschen. Dessa system är för att underlätta för byggherrar och entreprenörer att göra genomtänkta val på byggmaterial. Dessa bedömningssystem är bland annat Sunda Hus, BASTA och Byggvarubedömningen (Boverket, 2017a).

Boverket har föreslagit en ny lag om dokumentationssystem för byggmaterial i byggnadsverk. Förslaget är ännu inte infört som en lag utan föreslås att lagföras första januari 2021. Det föreslås att under uppförande av ett byggnadsverk ska en så kallad loggbok upprättas av byggherren och därefter överlämnas till byggnadens ägare vid förvaltning. Ägaren har under förvaltning skyldigheten att uppdatera loggboken under byggnadsverkets hela livslängd (Boverket, 2018a). Enligt boverket ska dokumentationen ske löpande under bygget. Därefter ska loggboken uppdateras vid väsentliga åtgärder, som lov- och anmälningspliktiga åtgärder för byggnadsverk och anläggningar (Boverket, 2018a).

Boverket har även föreslagit att Boverket ska vara tillsynsmyndigheten för byggnader och att Transportstyrelsen blir tillsynsmyndigheten för anläggningar. Med tillsyn menar de att både aktörerna ska se till att loggboken upprättas och kontinuerligt uppdaterad under bygget och därefter överlämnas till ägaren. Tillsynsarbetet bör också inkludera kontroll av loggbokens innehåll med hjälp av stickprovskontroller (Boverket, 2018a).

2.1.1 Materialdokumentation

Materialdokumentation är ett sätt att strukturera och bevara information om byggprodukter som ingår i ett byggnadsverk (Ejlertsson et al., 2018). Materialdokumentationen sker i loggboken som ska hjälpa att spåra de byggmaterialen under byggnadsverkets hela livslängd. Loggboken ska kunna ge information om produkternas kemiska innehåll och var i byggnaden de är placerade. Loggboken är speciellt viktig för att spåra byggmaterial som riskerar att påverka människans hälsa och miljön negativt. Ett material som idag anses vara ofarligt kan efter några år visa sig ge negativa hälso- och miljöeffekter. Därför är det viktigt att loggboken finns för att byggmaterial ska kunna cirkulera i ett giftfritt och resurseffektivt kretslopp (Boverket, 2018a).

Information som inte bevaras om vilka byggprodukter som ingår i ett byggnadsverk, gör det i efterhand svårt, kostnads- och arbetskrävande att ta reda på vilket material med vilket innehåll som finns i byggnadsverket (Boverket, 2018a). Att identifiera placeringen av byggprodukten i byggnaden är viktig vid eventuell rivning, återanvändning och återvinning av produkter (Ejlertsson et al., 2018).

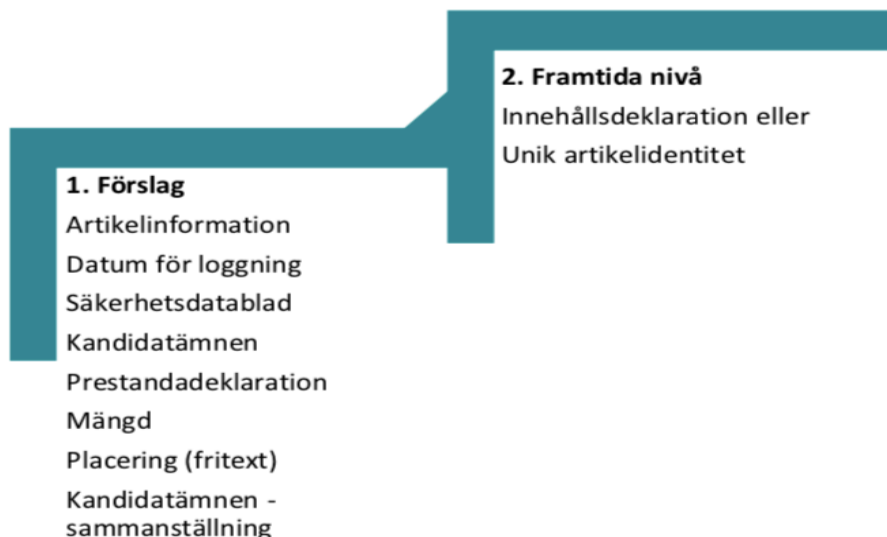
Materialdokumentationen är ännu inte en införd lag, men vissa certifieringssystem ställer krav på att materialdokumentationen ska upprättas för att certifieras enligt systemen. Detta gäller exempelvis för certifieringssystem LEED, BREEAM, Miljöbyggnad och Svanen (Betongföreningen, 2013a, 2013b, 2013c).

Boverket föreslår för byggnader att alla byggprodukter som permanent ingår i byggnadsverket, inklusive VVS-installationer, ska dokumenteras i loggboken. Det är undantag för utrustning, kablar, apparater, infästningar eller motsvarande. Vidare föreslår Boverket för anläggningar att alla byggprodukter som permanent ingår i anläggningarna ska dokumenteras. Undantag görs för berg-, jord- och schaktmassor samt infästningar eller motsvarande (Boverket, 2018a).

Loggboken ska enligt Boverket (2018a) innehålla följande uppgifter om byggprodukter enligt nivå 1:

- Artikelinformation (tillverkare, identifikationskod)
- Datum för inloggning
- Mängd
- Placering
- Prestandadeklaration för att se om produkten är CE-märkt
- Säkerhetsdatablad för kemiska produkter
- Information om kandidatämnen i varor

Boverket (2018a) föreslår att materialdokumentationen i loggboken bör innehålla en del basinformation för att kunna spåra byggmaterial. Därför har myndigheten tagit fram två olika nivåer som beskriver hur man kan reglera innehållet i en loggbok, se figur 1. Respektive nivå består av olika informationsdelar som utmanar dokumentations upprättandet på olika nivåer. Information i förslag (nivå 1) är enklast att tillhandahålla och möjligt att lagstifta (Ejlertsson et al., 2018).

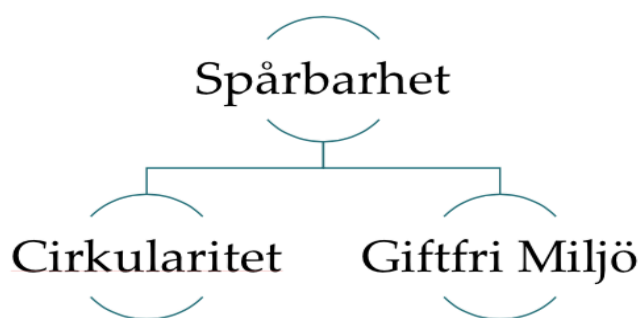


Figur 1 två olika nivåer som Boverket (2018a) föreskriver om materialdokumentation.

En loggbok som utförs på nivå 2 är komplex och är på visionär nivå. Loggboken uppfyller alla dokumentationskrav enligt nivå 1 samt ytterligare en innehållsdeklaration eller unik artikelidentitet. Nivån är tillfälligt inte möjligt att lagstifta eftersom den kräver grundliga förändringar i EU:s byggproduktförordning (Boverket, 2018a). Lagstiftningen skulle även medföra stora utmaningar för småföretagare, som kanske inte hade klarat av att uppfylla (Ejlertsson et al., 2018). Om det hade varit möjligt att dokumentera enligt nivå 2, hade det gett en hög grad av spårbarhet och gett möjlighet till att realisera nyttorna med loggboken till fullo (Boverket, 2018a).

Nyttorna med dokumentationssystem kommer att främja samhället genom en bättre hälsa för människor, minskad miljöpåverkan samt effektivare hushållning med naturresurser (Ejlertsson et al., 2018). För att i framtiden erhålla en effektivare återvinning och användning av byggmaterial, ska informationen om byggprodukter i loggboken kunna användas för att spåra material med ett kemiskt innehåll som riskerar människors hälsa och miljön (Boverket, 2018a).

Bättre spårbarhet av byggprodukter under hela byggnadsverket livslängd hjälper att främja arbetet för en giftfrimiljö och underlättar byggbranschens cirkulära ekonomi. I en av tidigare undersökningar som Boverket (2015) har gjort, har det kommits fram till att loggboksinförandet är en fördel för spårbarhet. Till följd av detta kommer den främsta nyttan i framtiden under förvaltningsskedet. Möjlighet till spårningen ger fastighetsägarna ett ökat medvetande om sin byggnad. Det ökade medvetandet gör att ägarna får tryggheten att fatta välgrundade beslut om hur och när byggmaterialet i byggnaden ska underhållas, hanteras och eventuellt ersättas vid ändring eller rivning. Den ökade kunskapen hjälper även vid överlåtande av byggnadsverk (Ejlertsson et al., 2018).



Figur 2 positiva utkomster som kan ske vid spårning av material (Ejlertsson et al., 2018).

Vidare kan en bra utförd dokumentation påverka byggnadsverkets värde positivt. Loggboken brukar oftast granskas under företagsbesiktning vid fastighetsköp. BIM är även en fördel för en ökad användning av loggboken. Detta är eftersom materialet kan spåras i det digitala verktyget, som kan cirkulera i materialets kretslopp, som i sin tur kan ge upphov till en giftfri miljö, se figur 2 (Fastighetsägarna, 2016).

2.2 BSAB 96

BSAB är ett klassifikationssystem som ägs och förvaltas av Svensk Byggtjänst. Systemet finns tillgängligt för den svenska byggbranschen att använda sig av. Det vardagliga språket inom branschen kan oftast misstolkas och ge upphov till missförstånd mellan aktörer vid kommunikation. Syftet med systemet är att skapa bättre kommunikation och IT-användning inom byggsektorn genom att erbjuda ett gemensamt språk så att alla kan förstå varandra. Systemet utmärks med att föra information mellan olika aktörer och datorsystem. Systemet är speciellt mycket viktig för informationsöverföring mellan olika skeden under ett byggprojekt (BSAB 96, 1998). Syftet med systemet är att aktörerna ska undvika misstag och att det blir färre fel under bygget, eftersom fel i projektet årligen kostar byggbranschen en väsentlig summa (Svensk Byggtjänst, u.å.d).

BSAB består av samverkande koder och tabeller som var och en ger sin speciella information (Svensk Byggtjänst, u.å.a). Med hjälp av koderna identifieras och sorteras information på ett likadant sätt för alla i branschen oavsett i vilken tillämpning informationen finns eller av vem den ska användas (Svensk Byggtjänst, u.å.b).

Några användningsområden till BSAB 96 är produktmodeller som kalkyl, tidplan, inköp och liknande samt CAD-system som exempelvis Revit, PlanCon, BidCon, där systemet bidrar till ett mer effektivt informationsutbyte mellan byggskedet och förvaltningsskedet. Vidare används BSAB för produktplanering, materialadministration, varuinformation, mängdförteckning, samt kalkylering. Systemets byggdelstabell används för ritningsnumrering (Svensk Byggtjänst, u.å.d).

BSAB-systemet är uppbyggd av samverkande tabeller som ger sin del av information. Dessa tabeller utgår från praktiska behov (Svensk Byggtjänst, u.å.d). Tabeller innehåller koder för byggnadsverk, byggdelar, produktionsresultat samt utrymmen (Svensk Byggtjänst, u.å.a).

Definitionen som BSAB ger för en byggdel är *”Del av byggnadsverk som fyller en huvudfunktion i byggnadsverket”* (BSAB 96, 1998, s. 51), det vill säga det är en fysisk del av ett byggnadsverk och som har en huvudfunktion. Exempel på detta är stommar, ytterväggar, bjälklag med mera, se tabell 2 och 3. Byggdelen kan även bestå av sammansatta byggprodukter. Till exempel består byggdelen ”innervägg” av bland annat isolering, regelverk och skivor (BSAB 96, 1998, s. 222). I definitionen tas det hänsyn varken till produktens innehåll, teknisk lösning eller produktionsmetoder. Även installationssystem ingår i begreppet (BSAB 96, 1998, s. 51).

Tabell 2 huvudindelning för byggdelar och byggdelstyper (BSAB 96, 1998, s 65).

0	Sammansatta byggdelar och installationssystem
1	Undergrund, underbyggnad, skyddande lager i mark, grundkonstruktioner och stödkonstruktioner
2	Bärverk
3	Överbyggnader och anläggningskompletteringar
4	Rumsbildande byggdelar, huskompletteringar, ytskikt och rumskompletteringar
5	Va-, vvs-, kyl-, och processmediesystem
6	El- och telesystem
7	Transportsystem m.m.
8	Styr- och övervakningssystem
9	Övriga byggdelar och installationssystem

Tabell 3 Urval av underindelning av byggdelar för hus (BSAB 96, 1998, s 65),

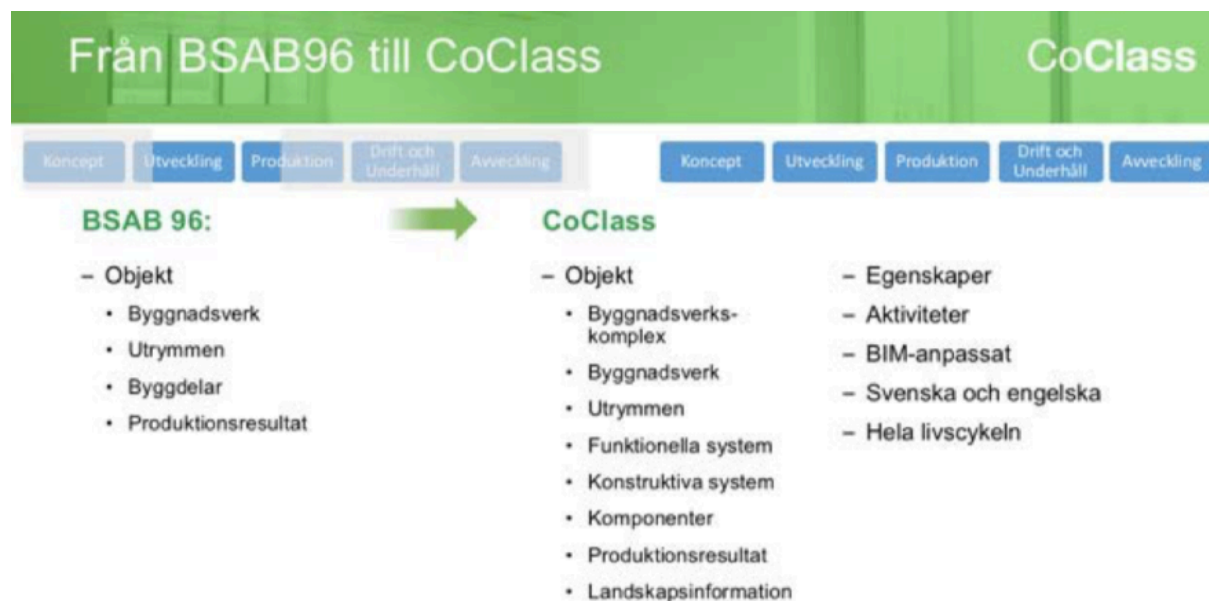
0	Sammansatta byggdelar och installationssystem
01	Sammansatta byggdelar
01.S	Sammansatta byggdelar i hus
01.SB	Innerväggar, sammansatta
01.SC	Ytterväggar, sammansatta

För fortsättningen av tabellen se BSAB 96, 1998, s. 65–67.

BSAB 96 kan köpas i bokform eller utan kostnad laddas ner från svensk byggtjänst:s hemsida för att navigera sig bland tabellerna. Vill BSAB 96 användas i andra program, krävs det att ett nyttjanderättsavtal tecknas. Nyttjanderättsavtalet är för aktörer som vill använda BSAB i någon form av applikation, system eller produkt. Avtalet tecknas med Svensk Byggtjänst. Det ger tillgång till att ladda ner koderna och tabellerna från BSAB webbtjänst och integrera dessa tabeller med det system eller applikation som önskas. Till exempel kan det data som laddas ner tillämpas på CAD- verktyg och kalkylprogramvaror. Detta leder till en bra struktur inom programmet. Nyttjanderätten fås endast efter att aktören betalat en årlig avgift till Svensk Byggtjänsten. (Svensk Byggtjänst, u.å.c).

Svensk Byggtjänst och BIM Alliance har tillsammans med andra ledande företag, utvecklat ett nytt svenskt klassifikationssystem, se figur 3 (BIM Alliance, u.å.a). Från BSAB 96 har de utvecklat det digitala CoClass för hela den byggda miljön. Systemet är ett resultat av utvecklingsprojektet BSAB 2.0 (Svensk Byggtjänst, u.å.e). CoClass ger alla parter i

byggbranschen möjlighet till att prata ett gemensamt språk genom en och samma terminologi i alla skeden, i alla programvaror och i alla utbyten av information (CoClass, u.å.a).



Figur 3 skillnaden mellan BSAB 96 och CoClass (Smart built environment, 2017).

I CoClass beskrivs byggnadsverken med sina ingående delar. Dessa delar beskrivs med koder, beskrivningar, benämningar, egenskaper och ytterligare relevant information. Objekten, se figur 3, skapas i tidiga skeden av en digital struktur, kopplas med information och därefter följer objekten under byggnadsverkens hela livslängd. Varje objekt är klädd med information och detaljeringsgraden på objekten ökar desto längre in i livscykeln (CoClass, u.å.b) (BIM Alliance, u.å.a). Till exempel i tidiga skeden bestäms de övergripande kraven på byggdelarna för att sedan i projekteringen kunna bestämma en lösning. Lösningarna ersätts mot inköpta och installerade produkter under produktionen, medan under förvaltningen drivs och underhålls produkterna (BIM Alliance, u.å.a) (Smart built environment, 2017).

Enligt Svensk Byggtjänst kommer CoClass stegvis ersätta det befintliga klassifikationssystemet BSAB 96, eftersom systemet är bättre och innehåller mer information än BSAB 96. Det nya systemet är anpassat till den digitala modelleringen och fullföljer den fulla potentialen hos BIM (Svensk Byggtjänst, u.å.e). Den bristfälliga kommunikationen mellan olika parter både under produktionen och förvaltningen kostar branschen en hel del. CoClass har potentialen att lösa problemet till stor del eftersom systemet består av beskrivningar, aktiviteter och egenskaper under byggnaders och anläggningarnas hela livslängd. Systemet blir, från idé till rivning, stommen för kommunikation mellan olika parter i branschen (Svensk Byggtjänst, u.å.e).

Fördelarna med CoClass är att skapa ett gemensamt språk, bättre kommunikation och tydligare kravställning för att undvika att det uppstår missförstånd i branschen. Det gemensamma språket kan användas av alla parter i alla skeden, i alla databaser, programvaror och i alla dataleveranser. Systemet är till för all byggd miljö som planeras, visualiseras och produceras, till exempel allt från bostäder till flygplatser och tunnlar (Smart built environment, 2017).

En annan fördel är att systemet är BIM- och digitalt anpassat. Den standardiserade klassindelningen ger möjlighet till att skapa digitala informationsmodeller. Systemet innehåller klassifikationskoder, kan överföra information digitalt, koppla egenskaper och värden till olika objekt, vilket möjliggör att krav i tidiga skeden kan läggas. Därefter blir det under projekteringen lättare att dimensionera och lättare att kontrollera att värden har uppnåtts under produktionen. Senare i förvaltningen blir det lättare följa upp att värden är som var önskvärda

från början. Systemet ger också möjligheten att senare kunna bestämma om de ställda kraven behöver ändras när det ska byggas liknande byggnadsverk (Smart built environment, 2017).

CoClass erbjuder en del fördelar till olika parter. Byggherrar, entreprenörer och förvaltare kan använda sig av verktyget för att tillhandahålla strukturerad information i alla projekt och bra underlag för att kunna uppfölja, underhålla samt analysera. Det möjliggör även att hanteringen av realtillgångar effektiviseras och att det leder till mindre tolkningsfel och oklarheter när till exempel information ska lämnas till entreprenören (Poormortezavy & Appring, 2017).

Ytterligare fördelar med systemet är inom kostnads kalkylering där kostnader för produktion och drift kopplas till alla objekt och produktionsplanering där tid- och materialåtgång kan planeras. Därefter kan byggherrar och materialleverantörer koppla produkterna till CoClass klasser och egenskaper så att beställaren får möjligheten att senare söka efter material utifrån behov av prestanda, miljöklassning, kvalitet m.m. (Smart built environment, 2017).

2.3 Materialdatabaser

Materialdatabaser baseras på vetenskapliga experiment. Sandström (u.å.) skriver i en artikel på *Nationalencyklopedin* att originaldata som samlas in från dessa experiment sammanställs i en databas. Denna materialdatabas är till fördel för till exempel forskare som behöver den information för att exempelvis ytterligare undersöka och förstå ett materials beteende. Nedan förekommer ord som byggdel, byggvara, byggprodukt, byggkomponent och byggmaterial. Dessa urskiljs enligt följande:

En byggdel är enligt Smart built environment (2017) en del av ett byggnadsverk med en specifik funktion, egenskap, läge eller form, eller en kombination av dessa (Smart built environment, 2017). Plan- och bygglagen (SFS 2010:900) definierar en byggprodukt som en produkt som tillverkas för att stadigvarande byggas in i ett byggnadsverk. Enligt kemikalieinspektionen kan byggvara användas som ett gemensamt uttryck för byggprodukter och byggmaterial, där varan är avsedd för att användas vid byggarbete. (Kemikalieinspektionen, 2007). En byggkomponent är en sammansatt enhet i ett system. Det kan till exempel vara installationssystem, stomsystem m.m. (Rikstermbanken, 2017). Byggmaterial inom byggsektorn definieras som ämnen som byggvaror och byggnadsdelar uppbyggs av (Kemikalieinspektionen, 2007).

2.3.1 BASTA

BASTA ger möjligheten för alla deltagande inom bygg- och anläggningsbranschen att dokumentera deras material- och produktval genom hela processen. Det webbaserade verktyget ställer samma krav som Miljöbyggnad gör och uppfyller dessa, gällande dokumentation och innehåll av farliga ämnen. BASTA online (2019b) erbjuder ett egendeklarationssystem som tillåter tillverkare samt leverantörer av anläggnings- och byggprodukter att registrera sina produkter, som lever upp till de ställda kraven enligt BASTA. Denna information granskas och kvalitetssäkras genom att regelbundet uppdateras och kontrolleras av leverantör och tillverkare. Databasen innehåller endast produkter som klarar de högt ställda kraven, enligt EU:s lagstiftning REACH, på kemiskt innehåll. REACH är grunden för BASTA:s nationella miljömål att uppnå giftfri miljö. Detta ska genomföras genom att jobba tillsammans med exempelvis entreprenörer, fastighetsägare och privatpersoner för att göra aktiva och medvetna val för att fasa ut ämnen i material som är farliga för miljö och hälsa.

Samhällsbyggsektorns aktörer, Kemikalieinspektionen, Trafikverket och myndigheterna stödjer BASTA:s verksamhet. Den ägs dessutom av IVL Svenska Miljöinstitutet och Sveriges

Byggindustrier. Deras bastjänster och databas är tillgänglig för alla att använda, och är ett icke-vinstdrivande bolag (BASTA Online, 2019b).

BASTA Online (2019a) har ett system som är kostnadsfritt det första året och den erbjudna loggboken gäller för max två projekt per företag. Därefter får företag uppgradera sig till ett pluskonto som kostar 3000kr/år/projekt, om det är fler än tre projekt. Det gäller även om fler än två projekt ska dokumenteras det första året. De två ovanstående möjligheterna rekommenderas för projekt som är efterföljande. Pågår flera projekt samtidigt, rekommenderar BASTA Online (2019a) att ett företagskonto väljs. Det kostar 30 000kr/år för 1–15 projekt, på allt därefter tillkommer en ytterligare kostnad på 2000 kr/år.

Det finns tre olika kravnivåer enligt BASTA. Det första är BASTA-produkter vilket är produkter som uppnått högt ställda krav beträffande kemiskt innehåll. Kriterierna för dessa gäller på ämnen som är bland annat allergiframkallande och miljöfarliga. BETA-registret innehåller däremot produkter som uppnått baskraven gällande kemiskt innehåll. Dessa riskbedöms för att forma miljö- och säkerhetsinformation gällande produkten under byggskedet och rivning framöver. Det sista är riskvärderade produkter. Dessa produkter är inte godkända enligt BASTA- och BETA-kriterierna, men trots det används ändå inom bygg och anläggning. Produkterna är svåra att ersätta utifrån funktions- och kvalitetskrav samt resursanvändning. Denna produkttyp hanteras utifrån ett vägledningsdokument gällande till exempel dess användningsområde och återvinning (BASTA Online, 2019e).

Informationen om materialet och de ämnen som det består av måste finnas dokumenterad för att kunna bedömas. Ett av kraven som ställs på vad som ska finnas med i dokumentation enligt BASTA Online (2019c) är att de ingående kemiska ämnen och råvarorna i ett material tydligt ska redovisas. Det innebär även att viktsandelar vid byggskedet skall antecknas, frånräknat eventuellt emballage som det paketeras in i för transport. Ett annat krav är att material och ämnen ska identifieras med CAS-nummer eller liknande/motsvarande identifieringssystem, dock ska de klassificeras enligt BASTA/BETA- kriterierna. Produkterna som skall betygsättas görs i det skick som varan kommer till bygg- och anläggningsplatsen. Detta innebär att kemikalier som brukats för och vid tillverkning men som inte finns i den slutgiltiga produkten på platsen där den skall användas eller monteras, inte räknas med i bedömningen. Det är eftersom de kemiska produkterna i ett material ofta ändrar form, det kan vara till exempel att ett visst ämne avdunstar eller utvecklas till en polymer (BASTA Online, 2019c).

Vad som gäller en sammansatt vara är att alla komponenter som varit en enskild vara oberoende av de andra varorna, ska bedömas för sig själv. Detta innebär att när var enda del av den sammansatta varan uppfyller kriterierna enligt BASTA och BETA, kan den sammansatta varan därefter registreras i systemet. Enligt REACH-förordningen anses en vara förbli en vara under hela dess livscykel, oavsett om det görs till en sammansatt vara eller inte (BASTA Online, 2019c).

De material som finns registrerade inne på BASTA:s och BETA:s materialdatabas är produkter och varor vars ämnen finns i halter under givna gränsvärden enligt deras kriteriedokument. Denna dokumentation bygger på REACH förordningen där det står skrivet att i en sammansatt vara eller produkt skall de innehållande enskilda ämnena bedömas var för sig för att möjligtvis kunna godkännas. Riskminskningsämnen ska värderas, dessa ska utifrån det bistå med hjälp vid hypotetiska risker under byggskedet, under förvaltning samt vid rivning och avfallshantering. Kemiska produkter behöver endast dokumenteras enligt ett säkerhetsdatablad enligt REACH-förordningen (BASTA Online, 2019d).

2.3.2 Byggvarubedömningen

Byggvarubedömningen (BVB) är en databas som innehåller listor på utvärderade produkter. Det är ett webbaserat verktyg gällande materialbedömning och ett verktyg för projekt. Verktöget tillåter spårning av kemiska ämnen samt produkter i byggnader och anläggningar, långt efter slutförande av projekt. Medlemmarna i Byggvarubedömningen har utvecklat ett system för att kunna bedöma produkter utifrån dess kemiska innehåll samt vilken påverkan det har på miljön under dess livscykel. Deras mål är att Byggvarubedömningens system ska vara det enda som branschen är i behov av. Det är eftersom medlemmarna anser att det är deras ansvar att bedöma och dokumentera material som används och byggs in, i byggnader och anläggningar (Byggvarubedömningen, 2019a).

Databasen listar produkter betygsatta enligt olika krav. Det första är det kemiska innehållet på produkter. I detta krav finns i sin tur 29 delkriterier, som alla baseras på EU:s kemikalielagstiftning REACH samt CLP-förordningen. I denna materialdatabas bedöms ämnena var för sig, trots att de kan vara en sammansatt vara. Det andra är en samling av kriterier som sammanfattat kan benämnas som livscykelaspekter. Material och råvaror, samt dess innehåll som väljs ska vara godkänt, det ska även antecknas hur stor andel av det är återvunnet material (Byggvarubedömningen, 2019a).

Det ställs krav på tillverkningen av varan, vilka emissioner som släpps ut till luft, vatten och/eller mark. Det som även ska benämnas är att primärenergianvändningen för att tillverka produkten och varans egen energianvändning, tas till hänsyn när varan bedöms. Sedan i själva bruksskedet av varan, observeras urlakning av ämnen om det skulle ge någon effekt på vattenkvalitet. Inomhusluften vid användning undersöks om emissioner av flyktiga organiska ämnen sker, för att avgöra om det är accepterat eller inte. Vidare kritiserar emballaget till och från bygg- och anläggningsplats. Det bedöms likaså återvinning och återanvändning av material, samt om det skulle vara något farligt avfall vid rivning av en byggnadsdel där ett visst material finns (Byggvarubedömningen, 2019a).

Dessa klassas enligt tre bedömningar, rekommenderas, accepteras och undviks. De som rekommenderas har godkänts utifrån intyg om ämnesinnehåll och halter, samt en giltig dokumentation. Produkter som accepteras ska kompletteras med säkerhetsdatablad för kemiska produkter, samt ska varor även framställas med en byggvarudeklaration. De varor som klassas som 'undviks' är inte godkända enligt dokumenteringskraven för Byggvarubedömningen. Detta kan vara att varan, produkten eller innehållet är bristfälligt. Det kan även vara om innehållsredovisningen inte uppfyller kraven, samt att ämnesinnehållet inte framställer tillräckligt med information (Byggvarubedömningen, 2019b).

Åtkomst till BVB:s digitala verktyg ges till de som skapar konton. Enligt Byggvarubedömningen (2019c) är skapandet av kontot gratis, behörigheten att söka produkter i databasen saknas. I gratiskontot saknas även möjligheten att skapa projekt för att bjuda in respektive underleverantörer, men det finns möjlighet att medverka i redan befintliga projekt. Detta kostar i sin tur 500kr per projekt. Registrering av produkter kan göras i gratiskontot om man ingår i ett projekt, men för att få varorna bedömda inom tio dagar kostar det 1350kr, och inom 48 timmar 2400kr. Skulle varorna eller produkterna av någon anledning inte godkännas, eller något behövs bytas ut, är det möjligt att ansöka om ombedömning. Detta kostar 1000kr för svar inom 10 dagar, samt 2400kr för bedömning inom 48 timmar. Varje konto som skapas går med på att fylla i en enkät för social hållbarhet, detta är gratis till alla konton. Tillgång till att söka obegränsat i databasen samt att skapa egna projekt, ges till de som skapar ett fullständigt konto. Det kostar i sin tur 4000kr per år. Sedan tillkommer en kostnad på 1000kr/projekt/månad. Detta innebär att om det ska pågå två projekt samtidigt, tillkommer en kostnad på

2000kr/månad, 3000kr för tre o.s.v. Varje konto är i sin tur personlig, vilket innebär att om ett företag vill ha flera konton till sina anställda kommer det kosta dem.

2.3.3 SundaHus

SundaHus (2018) är ett webbaserat system som erbjuder tjänster och rådgivning gällande medvetna materialval, för fastighetsägare. Deras mål är att farliga ämnen och material inte ska användas under något stadie av livscykeln för en byggnad. Databasen ska användas för att göra aktiva materialval som inte skadar miljön eller människors hälsa. Genom att kombinera miljövetare, kemister, IT med mera samt en öppen dialog med kunder och samarbeten, vill SundaHus erbjuda tjänster som ska kunna vara del av hela byggprocessen. SundaHus är en av de ledande företagen som jobbar mot medvetna materialval. Det är ett oberoende företag som erbjuder tjänster gällande materialdokumentation, information om ämnen och varor och konsulttjänster, för bygg- och fastighetssektorn.

Materialdatabasen ska ha ett strukturerat system för att konstant uppdatera bedömningar av material och ämnen. Bedömningarna beror i sin tur på dokumentationen och kvaliteten. De ska var tydliga att förstå vad som inte är godkänt, samt ska SundaHus erbjuda kunden tillräcklig information för ämnen och ingående material i produkter. Systemet ska även uppmana leverantörer att regelbundet uppdatera sin dokumentation gällande innehåll av produkter, genom incitament. Det betyder att databasen konstant förnyas för att vara relevant för användare (SundaHus, 2018).

SundaHus erbjuder endast sina tjänster till de som har ett konto på deras webbaserade materialdatabas. Det finns gratis demokonto som är giltigt i tre dagar, till de som endast vill innehava kontot en kort period. Denna ger möjlighet att använda sig av hela Sunda Hus Miljödata. Vill man som leverantör bedöma sina produkter, finns det även tillgång till gratis konto. Bedömning av material sker genom att först registrera sina produkter, sedan registrera beställningen och komplettera med den efterfrågade informationen. Kemiska produkter kan endast granskas om det tillkommer ett säkerhetsdatablad i bedömningsförfrågan. Kemiska produkter ska även inkludera en byggvarudeklaration eller miljödeklaration, likaså gäller övriga produkter. Den mottagna informationen granskas och bedöms. När bedömningen sedan är klar, kommer varorna att ligga tillgängliga i Sunda Hus Miljödata, för alla att granska (SundaHus, 2019a).

Varor och ämnen betygsätts enligt A, B, C +, C – och D via SundaHus (2019b). Där A är de bäst klassade eftersom de bland annat inte klassas som miljö- och hälsofarliga vid byggskedet och minimalt belastar naturens resurser. Produkternas tekniska livslängd är lång och släpper inte ut höga emissioner av organiska ämnen i luften som negativt påverkar inomhusmiljön. Betyget B når inte upp till A men är bättre än C+ och C-. C+ märks produkter som kan utsätta arbetare och närliggande områden för farliga ämnen, vid till exempel tillverkning av polymerer. C- är varor som genom konstant exponering kan leda till att vara cancerframkallande och hormonstörande. Dessa produkter släpper ut höga halter av organiska ämnen i luften så att inomhusmiljön påverkas negativt. Dessa ämnen kan även påverka klimatet negativt, trots de små mängder som kan släppas ut. Slutligen läggs betyget D på de produkter som är bristfälliga eller har ofullständig dokumentation.

Det kostar att få tillgång till SundaHus miljödatabas. En användarlicens kostar 7500kr/ år, det är för en användare men ger inte tillstånd att användas i ett projekt. Licensen ger endast tillgång till att söka bland alla varor och produkter samt till produktdatablad, byggvarudeklaration och säkerhetsblad. Det ger dock inte möjlighet att logga i deras system, eller möjligheten att granska deras kemikalielista eller avvikelserapport. Projektlicens bas kostar 3500kr/månad, och ger möjlighet för alla i ett projekt att delta i materialloggningen. Denna licens ger inte heller tillgång

till kemikalielistan eller avvikelserapporter men den ger möjligheten att logga i systemet samt är BIM- ready vilket möjliggör plats- och mängdinformation på IFC-filer. Det finns även projektlicens och verksamhetslicens som erbjuder fler tjänster än vad de andra ovannämnda gör, men dess pris offereras vid intresse (SundaHus, 2019c).

2.4 Byggnadsinformationsmodell

Byggnadsinformationsmodeller som även förkortas till BIM, är en modell som skapas, medan Byggnadsinformationsmodellering syftar till arbetssättet. BIM skapar en digital objektsbaserad modell, som ska stämma överens med verkligheten. Det är en process för att skapa digitala modeller av byggnadsverk och infraturkturer. Objekten kläs med information, geometriska och andra egenskaper, som kan användas av flera olika aktörer (Bim Alliance, u.å.a). BIM är ett digitalt verktyg som har blivit allt vanligare i samhället och i byggbranschen. Med hjälp av BIM är det möjligt att från projekteringskedje till en färdig anläggning eller byggnadsverk, visualisera och samla information på en och samma plats (Trafikverket, 2018).

BIM-modellen innehåller information om objekten och vad de representerar i fysiska världen. Modellen som framställs består av byggdelar och komponenter, tilldelas information (Convergo, 2015). Informationen kan till exempel vara vilka material som används under bygget, instruktioner på hur det ska byggas/monteras, vilken disciplin det tillhör, kontaktinformation eller om det uppstår kollisioner mellan ritningar från olika aktörer. BIM-verktyget som exempelvis Revit, kan även lagra och dela information om byggnadsverk på en och samma plattform (Autodesk, 2018), (Convergo, 2015).

Nyttorna med BIM är det inte endast producerar 3D-modeller, som visar modeller i verklighetsbaserat tillstånd. Verktyget kan även mängdberäkna precist, eftersom modellen är skalenlig. Ett digitalt verktyg, exempelvis BidCon kan beräkna kostnader eftersom priser kan läggas in, eller kopplas upp till en databas som automatiskt uppdaterar priser, om materialet är tilldelat (Convergo, 2015). BidCon uppskattar även hur lång tid det tar för en byggnadsdel att byggas utifrån inlagt material. Beräkningssystemet hämtar i sin tur den estimerade tiden från tre nybyggnads-, ombyggnads- och BidConlista beroende på vilket arbete som ska utföras. Informationen från BidCon kan därefter överföras till många andra olika program som till exempel PlanCon, för produktion av tidsplan (Elecosoft, 2017).

Ett externt bibliotek till BIM, exempelvis en materialdatabas eller ett klassificeringssystem, kan kopplas till BIM. Detta möjliggör att information finns i ett och samma system (Bim Alliance, u.å.a). BIM-verktyget tillåter exempelvis att en byggdel kan tilldelas information så som material, mängd, betyg enligt materialdatabaser, klassifikation enligt klassificeringssystem, med mera. Det fungerar genom att till exempel BASTA kopplas till exempelvis Revit och varje byggdel kan bedömas enligt dess system. Det i sin tur underlättar för materialdokumentationen, eftersom Revit körs mot BASTA, och kontrollerar produkterna automatiskt, och dokumenterar det i systemet.

Eftersom all information samlas på en gemensam plattform blir det bättre samordning och kommunikation mellan aktörerna genom hela byggprocessen, vilket leder till effektivare arbetssätt. Användningen av BIM påverkar även projektets ekonomi på ett positivt sätt. Det blir lättare att inse eventuella fel tidigare i projektet vilket inte ger lika stora kostnader som de fel som dyker upp senare eller i slutet av projektet. Dessutom förenklas planeringen, uppföljningen och bedömningen av materialåtgång (Trafikverket, 2018).

BIM ger även högre kvalitet på projektet. Genom att bidra till effektivare samordning minimerar risken för kollisioner mellan olika komponenter. Detta i sin tur leder till säkrare anläggning

eftersom eventuella brister och fel upptäcks i ett tidigt skede. Dessutom senare i drift- och underhållsfas kan samma information, struktureras, uppdateras och återanvändas på ett enkelt sätt med hjälp av modeller och databaser (Trafikverket, 2018).

Genom att samla alla olika discipliner, som är inkluderade, i projektet på en och samma plattform, som uttrycker och formulerar sig på ett och samma sätt, kan informationen vara tillgänglig för alla delaktiga. Det leder till att tidsplanering blir smidig och byggprocessen flyter på, vilket i sin tur medföljer till flera fördelar, såsom mindre materialspill och lägre kostnader (Convergo, 2015). Processen som BIM innebär, möjliggör att byggherren kan använda informationen och ritningarna från projekteringsstadiet, till överlämningen för förvaltning, samt senare till vidareförsäljning (Autodesk, 2018).

Samtidigt som det finns möjligheter med användning av BIM finns det även begränsningar och utmaningar med det. Implementeringen av BIM kan skapa problem eftersom det innebär förändringar i arbetsprocesser inom företaget. Företagen behöver investera i både programvaran och att utbilda sin personal inom området, samt låta utvecklingen slå igenom. Detta i sin tur är tids- och kostnadskrävande. En annan nackdel som kräver tid är att projektdeltagarna i en tidigare samordning måste tillgodogöra sig att jobba i en integrerad projektering. Det kan även uppstå juridiska problem som till exempel vem som juridisk ansvarar för modellens tillförlitlighet eller vem som ansvarar för samordningsmodellen (Eastman, et al., 2011).

Övergången till en helt digital process i byggbranschen kan vara svår eftersom BIM gör att det blir radikala förändringar i arbetsprocessen. Byggherrar anser att deras organisation är konkurrenskraftig och välskötta utan BIM, vilket gör det svårt att inse vinsten som BIM erbjuder. En annan brist är informationsförluster. Vid överföring mellan olika programvaror tappas en del information om projektet. Dessa förluster kan minimeras med samma programvarutillverkare eller öppna format som till exempel IFC, men inte lösas helt (Eastman, 2008).

2D-ritningar är det vanligaste underlaget på arbetsplatsen. Byggherrarna som ritas i modellen redovisas med hjälp av olika symboler och linjer. Syftet med dessa ritningar är att modellera projektet i form av sektioner, våningshöjder, planer och detaljer. Mängdavgöringar beräknas i de flesta fall för hand med hjälp av listor som beskriver innehållet i modellen. Nackdelen med 2D är att om det görs några revideringar av underlag måste samtliga ritningar och förteckningar som är kopplade till modellen även uppdateras. Även mängden material påverkas av eventuell revidering. Därför blir ändringar i 2D tids- och kostnadskrävande arbete jämfört med en 3D-modell. Att det uppstår fel i ritningar är oundvikligt men det som gör processen svår är att vid revideringar behöver berörda ritningar ändras (Jongeling 2008).

BIM är ett objektorienterat verktyg där egenskaper är tilldelade till varje produkt som olika programvaror kan använda sig av. Det finns även möjlighet att koppla dokument, till exempel säkerhetsdatablad, till dessa produkter (Boverket, 2015). Eftersom dokumenten lagras i BIM-modellen kan BIM användas som underlag för materialdokumentation. Baserad på studier som har gjorts, kan materialdokumentation effektiviserad genom att koppla det till BIM. Resultatet visar att spårbarheten och informationsflödet mellan projektets samtliga aktörer blir bättre (Jalaei & Jrade, 2015). Arbetssättet minimerar informationsförluster, sparar på ekonomin eftersom informationen om materialen från projekteringen till slutet av byggnadens livslängd finns samlad i modellen. En nackdel med detta är att erfarenhet och nyttjande av modellen krävs för att förstås och användas av alla (Johansson & Lennartsson, 2017), (SKL, 2017).

3 Resultat och Analys

Tabell 4 sammanställning av huvudfrågorna som ställts till de intervjuade på respektive företag

Namn (efternamn)	Erfarenhet med loggbok?	Medveten om krav gällande dokumentation?	Vilken materialdatabas används?	Använder ni er av BIM?	Skulle ett BIMbibliotek underlätta?
Carlsson	Ja, en del	Ja	Svanen	Ja, till vissa projekt	Ja, om det görs smidigt
Hervén	Ja, i slutfasen av byggprojekt	Ja, till viss del	BASTA, SundaHus & Byggvarubedömningen	Ja, till kollisionkontroll och till 3D-modeller	Ja, smidigare mängdning och dokumentation
Lennartsson	Nej, inte mycket	Nej	SundaHus & Byggvarubedömningen	Ja, i projekteringen för samordning	Ja, om allt görs automatiskt
Ljungberg	Ja, i två projekt	Ja	Byggvarubedömningen & SundaHus	Ja, till 3D-modeller	Ja, till viss del
Skenderovic	Ja, i ett antal projekt	Nej, inte i detalj	BASTA, SundaHus & Byggvarubedömningen	Ja, men inte personligen	Ja, 50 % av arbetet hade varit färdigt i tidigt skede
Werlestål	Ja, i alla projekt	Nej, inte direkt	Byggvarubedömningen & BASTA	Ja, till kollision- & installationskontroller	Ja, vid högre grad av certifieringar
Åhlen	Ja, lite	Ja, till viss del	BASTA, SundaHus & Byggvarubedömningen	Ja, omfattningen varierar beroende på projekt	Ja, om man kan plocka ut datablad

3.1 Materialdokumentation

3.1.1 Hantering av materialdokumentation

Boverket nämner att byggherren under bygget har ansvaret att upprätta en loggbok. I loggboken ska man dokumentera in basinformation om alla byggprodukter som permanent ingår i byggnadsverket. Sedan ska loggboken löpande uppdateras av byggherren för att senare kunna överlämnas till ägaren. Den basinformationen som erhålls med hjälp av loggboken kan senare längre in i byggnadsverkets livslängd underlätta spårningen av byggmaterial och deras innehåll (Boverket, 2018a.)

Utifrån studien som har gjorts visar det sig att företagen redan under projekteringen börjar med att utvärdera materialdokumentationen med tanke på att det ligger kostnader i det. Speciellt när certifiera på guldnivå, anses materialdokumentationen som ett extra jobb. Detta leder till att företagen börjar de redan i början av projekteringen att diskutera kring dokumentationen. En intervjuperson har även nämnt att de ibland kan behöva köpa in miljökonstuler som kan sköta dokumentationen. En del av materialdokumentation utförs under projekteringen men hur stor del och vem som ska sköta är inte definierat eftersom det varierar från projekt till projekt. Tre entreprenadingsjörer som blev intervjuade har nämnt att de som en del av sina arbetsuppgifter sköter dokumentationen. Processen går till genom att de får inloggningar till de aktuella databaserna för att kunna söka efter material i registret och sedan föra in i loggboken. En del av respondenterna tycker att det är svårt att följa upp allt dokumentation eftersom det är mycket material som används i bygget och det är inte garanterat att alla material är loggade så som det krävs.

Samtliga intervjuade påstår även att det är onödigt att modellera alla detaljer i en byggnad, och i sin tur svårt att dokumentera allt. De menar att smådetaljer, exempelvis sockellist, ändå inte syns i förhållande till större byggdelar på ritningen. Detta kan lösas genom att modellera större

byggdelar och planlösningar, sedan komplettera med stödande dokumentation, exempelvis i form av rumsbeskrivning.

”Det är svårt att följa upp att allt ska dokumenteras. Det vet man inte. Om ett projekt har 100 eller 200 loggade material, är det svårt att veta om det är hela sanningen.”

(Skenderovic, 2019)⁵

”En del produkter använder man på många ställen och en del produkter använder man bara på ett ställe, kanske i en liten vinkel uppe i takhörnan. Det är lite svårt att beskriva då. För det är ju inte bara en, utan det är väldigt mycket produkter.”

(Ljungberg 2019)⁴

Det visar sig att när företagen har kraven på sig att certifiera sina projekt, har de en miljökonsult som sköter materialdokumentationen åt de och att miljökonsulten även håller föreläsningar och instruktioner till projektörerna. På så sätt kan projektörerna gå in på Byggvarubedömningen och lägga in de byggmaterial som de föreskriver.

”Det är ju egentligen det bästa, att man har en som är ute på produktionen och sköter det, för då ser man alla grejer som kommer. Men det är oftast en och samma person och att man försöker ha samma struktur på att få in allt material.”

(Ljungberg, 2019)⁴

Det citaten ovan stödjer är att materialdokumentationen oftast sköts av en arbetsledare under produktionen eftersom det är arbetsledaren som köper in materialet. Förutom arbetsledaren, kan även krav ställas på att både projektörer och underentreprenörer måste logga sina material.

Vidare har intervjupersonerna sagt att de får innehållsförteckning på allt de köper från leverantörer. Oftast är det inköparen som får in det och sparar dessa i en pärm med allt materialval som sedan överlämnas till kunden. Personerna påstår även att det är inköparens ansvar att se till material som köps in är godkänt. Något som både Boverket och företagen är överens om är att deras materialdokumentation som de utför går vidare till förvaltningen och eventuellt till rivning.

Enligt Boverket (2017a) är det byggherren eller de som köper in material eller tar hand om materialdokumenteringen som hålls ansvarig för produkterna som köps in. Varorna ska inte påverka den inre- och ytermiljön samt människors hälsa negativt. Det innebär att den person som köper in material ska veta vad som är godkänt, och om det inte är det, i sin tur veta hur det ska hanteras. Boverket ställer krav på att byggherren eller entreprenören, beroende på vem som tar ansvar för inköp, att undersöka material och varor som de inhandlar och brukar. Det finns dessutom krav på att tekniska datablad på alla material som finns, ska vara tillgängliga i en pärm på platskontoret.

Enligt studien som har gjorts visar det sig att knappt 60 % av de intervjuade är medvetna om vilka krav som ställs på materialdokumentationen enligt Boverket. Majoriteten anser sig veta

⁴ Emma Ljungberg, Entreprenadingsingenjör Byggmästar'n, intervju den 17 april 2019

⁵ Alen Skenderovic, Entreprenadingsingenjör Byggmästar'n, intervju den 17 april 2019

en del men de vill inte påstå att de är helt insatta i kraven. De som säger sig veta vilka krav som finns enligt Boverket, ger exempel på att de är medvetna om att utfasningsämnen ska undvikas. Om materialet ändå används, ska det dokumenteras vart det används och i hur stor mängd. Alla de tillfrågade medgav att de använder materialdatabaser när de väljer material vid inköp. Detta eftersom de själva inte anser sig vara tillräckligt kunniga för att bedöma en produkt. Dessutom ställer beställaren krav på att varorna som köps in ska vara godkända enligt en viss databas. Därav kan en del beställare vilja certifiera sin byggnad enligt ett certifieringssystem. De intervjuade pratar om krav som certifieringssystemen ställer för att kunna certifieras, men även där är de inte helt övertygade om vilka krav gällande dokumentation som ställs. Carlsson¹ nämner att med eller utan beställarens begäran, ställer företaget egna krav på egenkontroller, för att produkterna även ska uppfylla företagets kvalitet.

Fortsättningsvis anser 40 % av de tillfrågade att en anledning till att de inte är medvetna om kraven gällande dokumentering eller tycker det är svårt, eller inte är intresserade, beror på att det är mycket som ska dokumenteras. Respondenterna håller med varandra om att deras arbetsbörda underlättas genom att de inte behöver dokumentera underentreprenörers produkter som ska byggas in. Detta enligt de, ska dokumenteras av underentreprenörerna och presenteras till arbetsledaren, för att bilda en skriftlig redogörelse av alla produkter. Loggboken enligt Boverket (2018a) ska innehålla VVS-installationer och liknande. Även om entreprenörerna inte direkt gör det, ska det ändå dokumenteras för att sammanställas vid slutskedet av byggprocessen.

Dessutom anser samtliga intervjuade att det är problematiskt med databaserna när produkter inte finns inlagda. Ett annat problem som alla intervjuade nämnde var, att för vissa material tas inte dess funktion hänsyn till vid bedömning. Detta tyckte de gjorde det svårt för de att veta vart kraven går, eftersom vissa produkter inte kan substitueras med en annan vara med likvärdig funktion. Därför har de intervjuade inte valt att fokusera på kravet gällande dokumentationen, utan har istället fokuserat på att dess materialval är godkänt.

Enligt de intervjuade har loggboken i vissa projekt upprättats ganska tidigt redan under projekteringen, men de anser att det är ett undantag eftersom i regel börjar man med loggboken ganska sent i projektet, d.v.s. nästan i början, mitten, eller ibland i slutet av produktionen. Respondenterna påstår att under projekteringen inte finns mycket att dokumentera, om man inte specifikt vet vad man ska använda och undvika. Vidare uttrycker några av de intervjuade att de är branschen inte är manad för förändring eftersom det de har provat hittills har funkade bra. De väljer t.ex. att jobba traditionellt med mineralull, virke och cellplast. I plan- och byggförordningen (2011:338) och boverkets byggregler (2011:6) nämns kravet på att byggherren ska välja produkter som inte påverkar och medför oacceptabla risker för människornas hälsa och miljön negativt. Det visar sig dock att det är sällan företagen väljer material med eget initiativ av miljöskäl, detta görs bara om beställaren själv ber om det. Enligt de, väljs material som är tekniskt bäst för byggnadsverket och billigast eftersom kostnaden spelar en väsentlig roll i val av material.

Boverket ställer inga krav på när eller i vilket skede loggboken ska utföras, så länge den utförs under produktionen innan byggverket lämnas över till ägaren. De intervjuade från båda företagen tycker att det är problematiskt att börja dokumentationen både i så tidiga skeden samt så sent i produktionen. I tidiga skeden är det oklart och de vet inte vad för material som ska användas i bygget trots de har mer tid än vad de har under produktionen. Därefter sent i

¹ Henrik Carlsson, Projektchef PEAB, intervju den 9 maj 2019

produktionen vet de inte om materialet som köps in är godkänd enligt databaserna, vilket kan bero på brist på tid och kan leda till slarv av kontroll eller kunskapsbrist gällande databaserna. Företagen arbetar dock som totalentreprenad, och kan därför välja varor med hänsyn till beställarens funktionskrav och önskemål. Det som exempelvis kan dokumenteras och loggas klart i ett tidigt skede är sådana produkter som beställaren begärt, som till exempel dörrar, fönster, kakel, klinker och liknande.

Det ovannämnda problemet beskrivs av Skenderovic⁵;

”Det kan vara problematiskt, om man har byggt in vissa produkter som det fanns bättre alternativ på. Då är det ju ofta försent. Det är lite problematiskt för att ofta i våra projekteringar, beskrivs det inte i detalj vilken typ av till exempel fogmassa vi ska använda, vilket fabrikat och så vidare. Utan det beslutet tas inte förens långt senare i produktionen när man helst ska köpa in fogmassan. Så det blir ett olösligt dilemma.”

(Skenderovic 2019)⁵

Ytterligare säger några andra att loggboken nämns någonstans i de tre första projektmötena efter att beställaren har lämnat in sin anbudsförfrågan och efter att företaget har godkänt uppdraget. På möten diskuteras hur de ska dokumentera och vilka program som ska användas, men själva dokumentationen utförs i slutet av projekteringen. Allt eftersom de inte är på en detaljnivå än, utan de har bara de stora bitarna, som till exempel hur huset ska fungera, uppfyller de kraven. Senare trappar man ner i det. Det börjas tittas mer på vilka material som ska användas, vad som ska föreskrivas. Vidare som det nämndes innan är att det mesta dokumenteras av arbetsledaren då personen har tillgång till mängder och att det är personens arbetsuppgift att köpa in materialet ute på plats och föra in det i pärmen. När det behövs stödjas personen av deras miljökonsult.

”Man sköter det under hela projektet kontinuerligt, så man gör inte allting i slutet eller i början. Det är gradvis.”

(Carlsson 2019)¹

Utifrån citaten ovan menas att genom att företaget sköter loggboken kontinuerligt under hela projektet och sedan lämnar över till beställaren, uppfyller de Boverkets (2018a) krav om att loggboken ständigt ska uppdateras för att sedan lämnas till ägaren.

Däremot påstår de tillfrågade att det inte är så många som utför dokumentationen under produktionen, vilket de anser vara fel. Enligt personerna väljer många att bortse från det även om det är ett krav från beställaren. Medarbetare ute på arbetsplatsen kopplar till exempel certifieringssystemet miljöbyggnad bara till miljön och inte till byggnaden. En annan anledning till att folk inte utför dokumentationen under bygget, som den intervjuade personen tror är att folk där ute har mycket annat att göra än att fokusera på dokumentationen. Därför säger de intervjuade att det är de själva som dokumenterar längs med processen. Enligt intervjupersonerna den stora nackleden med att folk under produktionen inte sköter loggboken

¹ Henrik Carlsson, Projektchef PEAB, intervju den 9 maj 2019

⁵ Alen Skenderovic, Entreprenadingsingenjör Byggmästare'n, intervju den 17 april 2019

själva, är att det blir svårt för de att veta om materialet som köps in under produktionen är godkänd eller inte.

3.1.2 Problem med materialdokumentation

Samtliga deltagande i intervjuerna anser att det är utmaningar med materialdokumenteringen. En del av problemet är att få folk i branschen att börja jobba med det. Antingen anser de att det är jobbigt eller svårt, eller att det är onödigt och inte berör dem. Där anser de intervjuade att beställarna och anställda ska uppmuntras och ges mer tid att hantera det extra arbete som det innebär. En del av de menar att utmaningarna sker eftersom det finns många aktörer och deltagare. De förklarar att exempelvis 80 % av deras produktion är köpta tjänster och varor och att få alla att materialdokumentera enligt databaserna inte är lätt. Där resonerar de att det kan bero på datorvanan hos underentreprenörer eller brist på tid och resurser, på deras front. Det löser entreprenörerna genom att begära en lista på alla produkter från underentreprenörerna så att de kan logga det på egen hand.

60 % av de tillfrågade menade trots det att dokumentationen är en vanesak. Efter ett par gånger, tror de att det kommer att fastna och bli något normalt i ens arbetsuppgifter. Ännu ett problem är att varorna inte nödvändigtvis finns i materialdatabaserna och att utfasningslistan som kräver en del kunskap, intresse och förståelse, försvårar processen ännu mer.

Deltagande i intervjuerna upplever att SundaHus och Byggvarubedömningen är kantiga, och komplicerade att mata in material på. Allt måste följa deras struktur för att godkännas. Skulle entreprenören köpa in varor från en leverantör som inte är ansluten till någon databas, kommer detta kosta leverantören extra, vilket respondenterna påstår att de i vissa fall inte är villiga att göra.

En del av de tillfrågade uppfattar dokumentationen som överarbetad, att det är för ambitiöst. De menar att för att komma fram till en slutgiltig produkt av materialdokumentationen, måste det göras många steg, när de anser att det kan göras enklare. De rekommenderar att göra processen enklare för att bjuda in flera att göra dokumentationen, samt för att effektivisera databaserna. Ännu en gång nämns det att när hinder uppstår i en ny arbetsuppgift, kan det vara avskräckande att fortsätta med det. Flera inloggningar, som de tillfrågade behöver använda för tillträde i ett visst projekt, för att sedan dokumentera varor, gör att användare avstår från deltagande i materialdokumentations processen.

BASTA, SundaHus och Byggvarubedömningen upplevs fylla olika funktioner. SundaHus och Byggvarubedömningen är likvärdiga eftersom de har betygssystem som bedömer olika produkter, medan BASTA är enkel. BASTA visar endast produkter som är godkända i sitt system. De intervjuade klagar på att även de produkter som är godkända inte är många i förhållande till hur mycket material det loggas. Kritik riktad mot SundaHus och Byggvarubedömningen gällande kostnaden uppkommer ännu en gång. Det nämns att det är onödig kostnad att lägga på dessa system för att endast redovisa sina avsteg, om sådana tas. Med det menas att fokuset borde ligga på BASTA, som enligt de intervjuade visar svart på vitt vad som är godkänt eller inte.

Ännu en utmaning som de intervjuade utsätts för är att göra arbetet så fort som möjligt, så bra som möjligt så att det är förståeligt för alla. Detta leds vidare genom att förfrågan om materialinformation av leverantören, resulterar i en onödigt stor pärm av dokument. Det som önskas av de tillfrågade är att dra ner på onödiga dokument som uppstår utifrån formaliteter. Utmaningen blir att dra ihop säcken lite och hålla det koncist på det som vill åstadkommas.

3.2 BSAB 96 och CoClass

BSAB 96 är ett system som erbjuder ett gemensamt språk för olika aktörer i byggbranschen. Syftet med systemet, är enligt Svensk Byggtjänst (u.å.d) att skapa bättre kommunikation, IT-användning och informationsöverföring. Information från systemet ska hjälpa aktörer att undvika och göra färre fel under produktionen. Det är eftersom allt ska kategoriseras och klassificeras enligt samma system, sådant att vem som helst kan använda sig av det. De intervjuade anser att systemet måste utgöra ett syfte och underlätta språket på något sätt, annars hade ingen förstått något och det klassas som anarki.

Det är inte alltid fallet. Endast 40 % av de intervjuade hade använt sig av BSAB 96 för att dokumentera, och de var inte nöjda. De ansåg att systemet först och främst var mer komplicerat än nödvändigt, dessutom var det svårt att navigera och hitta koder. En del av de som använde systemet ansåg att användningen av BSAB 96 inte underlättade språket och kommunikationen. Vid användning av systemet skapade det mer förvirring än underlättning, vilket i sin tur resulterade till att man slutade använda sig av det. En konsekvens av detta gjorde att ett av företagen bestämde sig för att göra ett system likt BSAB 96 för just sitt projekt för att underlätta för deras egen dokumentering.

Samtliga intervjuade enades om att om BSAB 96 koderna och CoClass, redan i BIM i ritningsstadiet kunnat märka upp element. Dessa hade i sin tur innehållit information samt varit kopplade till en mängdförteckning. De tillfrågade menade att informationen hade kunnat köras mot en databas för att tillverka en färdig materiallogg. De nämnde att respektive företag och branschen inte är så långt fram i utvecklingen än, men hoppas på att de kommer dit.

CoClass har utvecklats för att hänga med i digitaliseringen i dagens samhälle. Det innebär att det gamla systemet som är BSAB 96 har anpassats för att kunna användas till BIM. Klassificeringen och kategoriseringen görs på samma sätt som till BSAB 96, men användningsvänligheten har förbättrats (CoClass, u.å.b) (BIM Alliance, u.å.a). CoClass har möjliggjort användningen av BIM under hela produktens livscykel. Det gäller allt från krav i tidiga skeden, lösningar i projekteringen, inköp och installation av varor i byggnaden under produktionen till förvaltning av byggnadsverket (BIM Alliance, u.å.a), (Smart built environment, 2017). CoClass har som mål att från idé till rivning, vara stommen för kommunikation mellan olika parter i branschen. Detta är eftersom systemet är anpassat till den digitala modelleringen och fullföljer den fulla potentialen hos BIM (Svensk Byggtjänst, u.å.e).

Däremot anser en del av intervjupersoner att CoClass är åt rätt riktning när det gäller klassificering. De menar att CoClass ska vara smidigare än BSAB 96, eftersom i det nya programmet ska det gå att lägga ihop komponenter till en hel byggdel, så att funktionen på byggdelen kan identifieras.

”Det är ett steg som krävs att man gör som för modernisering och utvecklig framåt, så vi inte står och trampar.”

(Ljungberg 2019)⁴

⁴ Emma Ljungberg, Entreprenadingsenjör Byggmästar'n, intervju den 17 april 2019

Det ovanstående citatet menar att det krävs nya metoder för att kunna bryta sig in och ändra på det befintliga mönstret i byggsektorn. Personen menar att det finns god användning av BSAB96 och CoClass vid materialdokumentation. Personen följer sitt påstående med att nämna att det inte används, och understryker att det är en stor brist.

3.3 Materialdatabaser

Materialdokumentation sker i en loggbok som ska underlätta spårningen av kemiskt innehåll och produkter i ett byggnadsverk under hela dess livslängd (Ejlersson et al., 2018). Vidare skriver Boverket (2018a) att i dokumenteringen ska placering, mängd, artikelinformation och tillverkare, bland annat. Målet med materialdokumentation är att skapa ett kretslopp där byggmaterial kan cirkulera fritt och vara resurseffektivt. Det innebär att information som finns men inte bevaras kan leda till extra moment som kan vara kostnads- och arbetskrävande. Därav är dokument gällande materialval viktigt vid ombyggnader, rivning, återanvändning och återvinning (Ejlertsson et al., 2018).

Byggvarubedömningen (BVB) anses av de tillfrågade vara smidigare än SundaHus. Trots att Byggvarubedömningen har tre klassifikationer medan SundaHus har ett system med fem. SundaHus tycks vara mer gammaldags än BVB, och hade inte lika många produkter i databasen att söka bland, vilket gjorde det svårare att söka i. Både Byggvarubedömningen (2019a) och SundaHus (2018) anser sig ha tydligt strukturerat system gällande materialdatabas och ska vara enkelt för användaren att söka i samt använda till ytterligare tjänster. Detta är inte alltid fallet när det kommer till hur det faktiskt uppfattas av användarna.

”Det är väl just databaserna som är bristfälliga. Varor som man tycker är standardvaror finns inte alltid och då får man lägga in själv. Och det är just byggvarubedömningen. De olika systemen hade kunnat komplettera varandra men då ska du jobba i två system och då blir det komplicerad. För man vill ändå ha en sammanställning till slut. Det hade varit jättebra om ett nytt system inkluderat alla system.”

(Werlestål, 2019)⁶

Werlestål⁶ utifrån citatet att de får kolla upp och söka på materialet som de är ute efter. Finns inte materialet försöker de att hitta ett likvärdigt material, finns det inte heller så får de ändå ta det materialet och resonera kring sitt val och rättfärdiga det. Alternativet är att söka i andra databaser, men det ska inte behövas, anser de tillfrågade, om varje databas strävar efter att vara det enda som används på marknaden, enligt de oberoende ägarna. De anser att databaserna skulle ha samarbetat och tagit information från en och samma källa, oavsett vilken materialdatabas som användes. De medger dock att då hade principen av att ha flera databaser förlorat sitt syfte. Dessutom tycker samtliga intervjuade att databaserna behöver uppdateras, så att det möjliggör sökandet på specifika material. Generellt anser de att databaserna är bra, gällande de vanliga materialen, men vid mer speciella, kan det uppstå hinder. Det inflikas emellan åt att det bör finnas smidigare sätt att logga material på, mer automatiskt än det manuella sättet som används i nuläget.

En del tillfrågade använder sig endast av BASTA, och det är dessutom det krav som de ställer på sina leverantörer. Att de har produkter som är godkända enligt databasen. Däremot är de

⁶ Peter Werlestål, Projektchef PEAB, intervju den 9 maj 2019

tillfrågande ense om att vilken materialdatabas som används är olika från projekt till projekt, beroende vilket eller vilka krav som ställs från beställarens sida. De intervjuade delade även med sig om att i vissa fall kan kunden/beställaren dra igång en del av processen, där de kan ha kollat upp vissa material själva. Sedan kommer entreprenörerna och tar över för att projektera vidare. Då bygger de intervjuade på listan som redan påbörjats och gör det fullt ut till en färdig materialloggbok. Samtliga intervjuade säger att det är vanligt att det sker på det sättet. Det är sällan det används flera databaser i ett och samma projekt. Samtliga företag medger att om kravet inte kommer in från beställarens sida, är det sällan att kravet läggs själv. Sammanställning av ett antal svar från de deltagande har tydligt visat att företagen inte dokumenterar material av eget initiativ, utifrån vilken tillkommande kostnad och extra arbete som det innebär. Det anses att om inget extra arbete är nödvändigt, ska inte mer resurser och pengar läggas på det fallet.

SundaHus påstås enligt intervjuade kosta 5000 kr per månad, medan Byggvarubedömningen skulle kosta 500 kr per månad. De ger exempel och klagar på att om ett projekt pågår i exempelvis fyra år, kan det uppgå till en väsentlig summa. Enligt Sunda Hus (2019c) kostar det 3500 kr per månad för en projektlicens bas och ger tillgång till materialloggning. Utifrån information som erhållits från Byggvarubedömningen (2019c), kostar Byggvarubedömningen ungefär 1500 kr per månad per projekt. Byggvarubedömningen är dyrare än vad den intervjuade påstod, men ändå billigare än SundaHus. Det innebär att de intervjuade väljer BVB före SundaHus, om de får välja.

Det framkom även i intervjuerna att olika materialdatabaser används beroende på vad beställaren vill ha. Erbjuder beställaren materialdatabasen till byggherren, kan företaget börja användningen av det i tidiga skeden. BASTA kan de använda utifrån eget initiativ, men Sunda Hus anses återuppreparande vara kostsam. Det är en av anledningarna som företagen väntar till senare i projekt med att dokumentera med databaser. BASTA är i sin tur gratis för alla att ta del av (BASTA, 2019a). BASTA innehåller inte lika många funktioner som de tidigare nämnda, men sökningen av material i databasen finns tillgänglig i alla tre.

Trots att de intervjuade påpekar att användandet av materialdatabaserna blir en avsevärd mängd pengar, hävdar Boverket (2018a) motsatsen. I en undersökning gjord av Boverket, har slutsatsen tagit att användningen av materialdatabaser under hela byggnadens livslängd gällande påverkan av människors hälsa och produkterna/materialens livslängd, endast uppnår 0,2 % av den totala produktionskostnaden. Detta anser Boverket vara en liten summa i förhållande till de stora summorna som läggs.

”Problemet, som även kan vara en fördel, är att materialdatabaserna inte anpassar betygsättningen på materialet efter vilken verksamhet som bedrivs. Den faller lite där, men då kan man berätta vart man har det, vad det är och varför man har det. Om det nu skulle bli som asbest blivit, då kan man säga att man i alla fall har denna loggboken, när det ska rivas, så slipper man ta massa prover. Så det finns ändå en vinst med loggbok.”

(Hervén, 2019)²

² Olle Hervén, Entreprenadingsingenjör Byggmästare'n, intervju den 17 april 2019

Det Hervén² menar är att det även kan finnas vinster med materialdatabaser och loggbok, och inte endast är tidskrävande och dyrt som andra intervjuade har yttrat sig om. Hervén² påstår att vinsterna kanske inte är direkta och kortsiktiga, utan kommer att löna sig långsiktigt, vid förvaltning, rivning, återanvändning och, eller möjligtvis vid återvinning.

3.4 Byggnadsinformationsmodell

Nyttan med att använda BIM enligt Convergo (2015) är förutom att den erbjuder 3D-modeller har man även tillgång till att mängdberäkna eftersom modellen är skalbar. Den ger möjligheten att överföra information till andra program som till exempel PlanCon, där man kan lägga upp en tidplan på hela projektet. Det går att ha koll på kostnader eftersom programmet kan kopplas till en materialdatabas som i sin tur automatisk uppdaterar priser på material. Programvaran enligt Trafikverket (2018) är även en stor hjälp när det kommer till kommunikation och samordning mellan olika parter, eftersom all information och data är samlad på en och samma plats.

Studien visar att användningen av BIM är varierande från projekt till projekt, men när BIM används, är det främst för 3D-modeller och samordning i projekteringsfasen. 3D-modellerna används för att få en överblick över byggnadsverket. En del tycker att den kan användas i vilken nivå som man önskar. Genom att slå ihop modeller av olika aktörer, kontrolleras kollisioner, gör samgranskningskontroller. Även används det i kalkyleringsskedet.

Däremot önskar några av deltagande att man redan i tidiga skeden till exempel i ritningsstadiet, kunde koda alla byggprodukter enligt BSAB 96 och koppla koderna till mängdförtäckning. På så sätt hade det varit möjligt att lägga in det direkt i en databas och få en färdig loggbok. Personerna tycker dock att det är möjligt att i framtiden komma till det stadiet. Medan en annan respondent uttrycker att databaserna inte är smarta än eftersom det är bara information till en viss del men att det saknas information om tillverkaren av byggprodukten.

40 % av intervjun visar att BIM används av arbetsledare och platschef ute på arbetsplatsen, för att de ska ha tillgång till modellen och även använda 3D-modellen för APD-planer. Dock visade det sig att de som använde den under produktionen inte blev så imponerad av det. Anledningen säger de är att det är något nytt som de ute inte hade tillräcklig erfarenhet om. De påstår att det kanske hade funkade om folk ute på arbetsplatsen hade tillräckliga kunskaper inom BIM.

Vidare påstår en annan del av de intervjuade att det inte är alla miljöbitar och material som man kan hitta i BIM. Att det inte är så anpassad till materialdokumentation eftersom det anses mer som ett verktyg endast till 3D-modeller.

Ett hinder som några av de tillfrågade upplever med att använda BIM är vid ombyggnationer av befintliga byggnader. Det anses vara ett problem eftersom det inte finns några 3D-modeller tillgängliga, utan bara 2D pappersritningar. Medan några andra tycker att det hade varit smidigt att använda BIM på arbetsplatsen men de tycker också att det är svårt att förverkliga det eftersom de anser att byggbranschen är svår att ändra. De själva har använt programmen när de har jobbat ute på arbetsplatsen och tyckte det var bra eftersom de hade möjligheten att zooma in i varje detalj, allt var strukturerat. Dock säger de att det är inte så populärt bland äldre personer som inte har kunskaper om det. Ett ytterligare hinder som intervjuade påstår är att det

² Olle Hervén, Entreprenadingsingenjör Byggmästare'n, intervju den 17 april 2019

kostar att 3D-samordna och sätta ihop alla delar. Men å andra sidan säger de så som (Johansson & Lennartsson, 2017), (SKL, 2017) skriver att det kostar mer att göra fel som upptäcks senare i produktionen, till exempel när 2D-ritningar ska revideras. Lennartsson³ stödjer det som nämns ovan med följande;

”Jag tycker ändå det är bättre att det kostar en gång i början än att det kostar i alla led för att alla sitter och tar del av samma information flera gånger. Man brukar säga att det är billigare ju tidigare man hittar det.”

(Lennartsson, 2019)³

Sedan nämner de också att det är brister när de ska printa ut sina 3D-modeller i 2D, för att det tappas information på vägen. Studien visar också att företagen inte använder sig av IFC-filerna som bygghandlingar utan använder filen bara för att granska modellen.

3.4.1 Extern BIMbibliotek

Utifrån respondenternas perspektiv hade ett externt BIMbibliotek redan i tidiga skeden kunnat underlätta och effektivisera materialdokumentationen eftersom de anser att varje aktör hade kunnat lägga in sina material och att man nästan hade fått 50 % av arbetet gratis. Även beskriver intervjupersonerna att den smidiga dokumentationen med hjälp av BIMbibliotek hade gett möjligheten att lättare plocka ut mängderna vid inköp. På så sätt känner de att det hade varit lätt att få ut vad och hur mycket man vill ur biblioteket.

Majoriteten tycker att informationen i BIMbiblioteket kan erbjuda större möjlighet med att logga mängder, vilket är ett högre krav på miljöcertifiering. Det ses inga problem med att göra en tydlig 3D-modell där man även kan haka på alla material. Det poängteras också att kunden ska i ett sådant fall vara redo för att betala för ett mervärde eftersom allt detta jobb kostar tid och pengar.

Återigen dyker upp påståenden om att branschen, i alla fall under produktionsskedet, inte har mycket kunskaper inom BIM och datorvana. En del tycker att BIMbiblioteket hade varit komplicerat för att folk inte förstår sig på programmet för att det är mycket information som är tillgänglig. Synen är att med en utbildning inom området hade det i slutändan blivit lättare att använda.

Det upplevs är att det hade varit intressant att implementera ett externt BIMbibliotek och att bygg och projekteringsdelen i stort sätt kommit överens om att BIM är bra men att beställarsidan/förvaltare inte uppfattat helt ut. Så länge beställaren inte ställer kravet vill företaget inte implementera ett BIMbibliotek. Eftersom de anser att det hade underlättat för dem men att det inte är till deras nytta utan det är något som nyttjar beställarsidan.

Uppfattningen av en del är däremot om BIMbiblioteket görs smidigt så hade det varit bra men att den inte är smidigt just nu. Det är något som anses kunna användas för att underlätta dokumentationen på högre nivåer som till exempel GULD-nivå, men att det inte är något som de strävar efter just nu. Personerna i undersökningen uttrycker att dokumentationen kostar mycket, tar längre tid att jobba med och ställer onödiga krav.

³ Viktor Lennartsson, Entreprenadingsenjör Byggmästar'n, intervju den 17 april 2019

Under projekteringen är informationen i 3D-modellen väsentligt medan under produktionen har informationen inte stor betydelse eftersom man plottar ut sina 3D-modeller till 2D som är bara en spegling av modellen.

3.4.2 Kommunikationsproblem

När det kommer till kommunikationsproblem mellan disciplinerna är 40% överens om att det är rätt vanligt att det uppstår problem mellan disciplinerna. De tycker att det är oftast det största utmaningen. Arkitekterna, projektörerna och konstruktörerna har kommit mycket längre än vad installatörer har gjort. Detta säger de för att de anser att just byggdelen d.v.s. arbetsledarna, projektörer eller platschefer, inte är lika traditionell i arbetssättet som installatörer. Däremot påpekas det också att det inte är lika mycket pengar i installations delen som i bygg, vilket anses som en anledning till att installatörerna inte är så framåt.

Resterande 60 % tycker att det inte finns några problem mellan disciplinerna. De säger att de oftast är sams för att hitta en väg som inte blir dyrt för företaget och att det hela tiden inte är bara en sida som gynnas. Påståendet är också att det alltid finns besvärliga människor som sitter påstridigt och bevakar sina intressen hård, men att även de har inställningen att projektet måste genomföras.

”I projekteringskedet kör vi med öppna kort, där är det att dela med sig så mycket som möjligt och hjälpa varandra och komma framåt.”

(Hervén, 2019)²

I ovanstående citat menas intervjupersonen att de kör med öppna kort, där alla tar del av den information de behöver och de som inte får informationen, ska inte sitta och vänta på att få information utan aktivt söka efter den. Enligt intervjuade är avsikten med deras arbetssätt, speciellt under projekteringen, att varje del inom organisationen ska kunna ta eget ansvar. Sedan finns det folk som försöker skylla ifrån sig för att de inte tar sitt ansvar och inte vill göra något. Detta kan vara ett problem från projektledningen, men det kan även bero på brist på de ansvarstagande. Information kan flöda smidigare mellan parter, om projektledningssidan är tydligare med ansvarsfördelningen och förmedlande av information så att alla parter är överens. Det kräver även att ansvarstagande engagerar sig i projektet och aktivt söker efter information som de efterfrågar. Som Skenderovic⁵ nämner;

”Man själv kanske tycker att man har varit tydlig och förmedlat någonting bra, men allt beror på hur mottagaren uppfattar det. Så det händer att vissa frågor aldrig släcks, för det är ingen riktigt som har förstått vem som har bollen.”

(Skenderovic 2019)⁵

De tillfrågade hävde även att anledningen till kommunikationsproblem kan bero på att det är oftast brist på tid, att det från början inte har suttits och dragits gränser. Problemet är att folk på arbetsplatsen inte riktigt tar sig den tiden för att träffa alla och gå igenom arbetet. Det snabbaste

² Olle Hervén, Entreprenadingsingenjör Byggmästar'n, intervju den 17 april 2019

⁵ Alen Skenderovic, Entreprenadingsingenjör Byggmästar'n, intervju den 17 april 2019

sättet, säger de, är att inte prata med någon och bara rita upp ditt eget, men de tycker att folk borde ta vara på tiden så bra som möjligt och börja kommunicera.

Tillfrågade nämner att de har en egen programvara för kommunikation. Det är en visuell frågasvarplattform där alla projektörer bjuds in för att ställa sina frågor till varandra. Det sägs att dessa konversationer är tillgängliga för alla i projektet, på så sätt får alla alltid samma information. Därefter när beslutet är fattat och projekteringen är färdig, görs det till ett protokoll. Detta problem uttrycker Carlsson¹ med följande:

”Problemet i sådant fall är inte att kommunikationen mellan aktörerna är dålig, utan att det är egna ansvaret om att ta del av information, som finns tillgänglig för alla, brister.”

(Carlsson, 2019)¹

Som det tidigare nämndes är åsikten att folk måste själv fråga efter information som de behöver, eftersom uppfattningen är att allting som görs under projektet är en kravställning. Om företaget har en bygghandling som ska vara färdig till ett visst datum, förväntas det att folk ska utföra det i tid.

En tidigare studie (Johansson & Lennartsson, 2017) har granskat utvecklingen av materialdokumentation i miljöcertifieringssystem gällande byggnadsmaterial. Det undersöktes i produktionskedet för nybyggnationer, och kom fram till att certifieringssystemen börjar likna varandra. Det innebär att användning av flera certifieringar förlorar sitt syfte. Det leder även till att det blir dyrt, krävs extra resurser och tar längre tid. En annan undersökning (Boverket, 2018a), gjordes om vilken samordning och spårbarhet det finns i byggbranschen. Det visade sig att materialdokumentationen valdes bort, eftersom det skapade en bristfällig samordning mellan aktörer. Vilket i sin tur innebar att information tappades bort när det gällde materialdokumentationen. Denna studie kompletterar de ovannämnda studierna. Detta arbete har undersökt hur materialdokumentationen går till och vilka problem som uppstår. Det största problemet som uppstod var att materialdokumentationen inte görs om den inte krävs av beställaren. Nämnvärt är även att materialdokumentationen inte överses innan den protokollförs.

¹ Henrik Carlsson, Projektchef PEAB, intervju den 9 maj 2019

4 Diskussion

Denna rapport baseras på två olika metoder för att samla in data, för att i sin tur analysera frågeställningarna. Rapporten består av primärkällor i form av intervjuer, samt sekundärkällor i form av litteratur, internetsidor samt avhandlingar. Intervjuer erbjuder insamlade data som ger en aktuell bild av företag i branschen och litteraturstudie som är oberoende av vilket företag som intervjuas. Litteraturstudien kan därefter även kompletteras av intervjuerna och vice versa.

Reliabiliteten av studien i rapporten, säkerställs genom att ställa samma frågor till samtliga intervjuade, för att kunna jämföra svar. Det kan endast säkerställas om samma frågor ställs till samma personer som intervjuades. Det innebär att om en liknande studie görs, med andra personer och företag, samt ställer annorlunda frågor, inte nödvändigtvis behöver resultera i samma resultat. Dock anser författarna att studiens validitet i byggbranschen garanteras genom att tillfråga personer som har erfarenhet av branschen, samt om det studerade ämnet. De intervjuade har även erfarenhet av materialdokumentation och är insatta i respektive företags tillvägagångssätt. Studien begrundar sig på intervjuerna, vilket är en felkälla, där författarna av denna studie endast kan utgå från vad de intervjuade säger. Författarna kan inte garantera att det som sägs vare sig är sant eller falskt, utan får utgå från att det som sägs är sanningsenligt. Dock stöds studien med litteratur, från tidigare gjorda undersökningar samt information från ursprungskällor för att ge studien en trovärdighet utöver intervjuerna. Författarna har därefter granskat och sammanställt intervjuerna och litteraturen för att presentera ett resultat som är relevant och aktuell för byggbranschen idag.

Boverket ställer krav på att materialdokumentation ska framställas under byggtiden för ett bygnadsverk. Det står inte när och det uttrycks inte tydligt hur det ska göras. Det enda som Boverket nämner är till exempel artikelnummer, mängd, innehåll och så vidare. Detta lämnar många dörrar öppna för byggbranschen att tolka dokumentationen på sitt sätt, och gör det svårt att kontrollera om konsultföretag följer kraven. Det innebär även att syftet som materialdokumentationen vill uppfylla, inte kan garanteras, när de som dokumenterar lägger upp ett eget system. Gör konsulter som de vill, eftersom det inte finns tydliga riktlinjer, kan det leda till att extra arbete tillkommer. Som följd av att Boverkets byggregler inte heller säger när materialdokumentationen ska ske under byggprocessen, görs dokumentationen i olika skeden beroende på företag och projekt. Det görs i projekteringen för att väga upp dess tyngd i det arbete som ska ske. Det gäller speciellt om byggnaden ska miljöcertifieras efter ett system. Det är även den största anledningen till att företag dokumenterar. Ställs inte kravet av beställaren att en materialdokumentation ska ske, gör företag oftast inte det. Det är eftersom det innebär mer arbete än vad de får betalt för. Utifrån intervjuerna har författarna bildat uppfattningen att mycket i branschen handlar om tid, mer specifikt att tid är pengar. Inget extra arbete som inte är nödvändigt kommer att göras. Detta är eftersom företaget inte gynnas av det, ekonomiskt eller tidsmässigt.

Det som tydligt förmedlats genom intervjuerna är att konsulter inte har någon nytta av materialdokumentationen. De som kommer gynnas av materialdokumentationen är beställaren, som sedan blir förvaltaren av byggnaden. Skulle det visa sig att ett material i framtiden blir miljö- och hälsofarligt, vill förvaltaren veta om det finns i sin byggnad. Ett annat exempel är om byggnaden ska renoveras eller byggas om, och det farliga ämnet ovetande finns i byggnaden. Dokumentationen om vilket material som är var, kan underlätta mycket för en förvaltare i framtiden. Materialdokumentationen bör upprättas oavsett om beställaren kräver det. Beställaren tjänar på att ha en loggbok på sin byggnad, oavsett om det skulle visa sig att ett inbyggt material blivit farligt.

Materialdokumentation kan påbörjas tidigt i projekteringsprocessen om det ställs krav från beställaren att de vill ha ett visst material. Denna fylls sedan löpande längs med projektets gång.

De intervjuade sa att det som förbestämts dokumenteras i projekteringen. Det är dock svårt att i projekteringen dokumentera material som beställs in under produktionen. Dock kan varudeklaration krävas från leverantörer och underentreprenörer för att kontrollera att varorna är godkända. Företag ställer krav på att varorna som underentreprenörerna använder sig av, ska vara godkända. Företagen kan även ställa krav på att underentreprenörerna ska logga sina egna varor, vilket underlättar arbetet för arbetsledarna. Dock innebär det en sorts tillit. Varorna kommer inte kontrollerats igen efter att underentreprenören gjort det. Det betyder att det ska sväras på heder och samvete att de uppgifter som lämnas är verklighetsbaserade.

En del av de intervjuade nämnde att loggförningen mesta dels görs i produktionen. De anser att det är en fördel eftersom det är där den största delen av varorna köps in. Produkterna loggförs efter hand som allt kommer in. Nackdelen är dock att det finns tidsbrist och tidspress. I värsta fall ligger arbetet på arbetsplatserna efter tidsplanen. Detta menar författarna kan leda till slarv vid dokumentering och vid beställning av varor.

Det är svårt att kontrollera vilka varor som byggts in, som har dokumenterats. En av de intervjuade nämnde ett scenario där de som dokumenterar, ska svära på heder och samvete när det skrivs under. Det anser vi vara problematiskt, när även de intervjuade anser att det är svårt och omöjligt att dokumentera allt. Syftet med att dokumenteringen bör ske, är för att det ska kunna gå att identifiera vart och hur mycket av ett visst ämne eller material finns. Görs inte detta, eller om det inte görs korrekt, faller hela systemet. Det är omöjligt nu att veta vilket eller vilka material som kan visa sig vara farliga. Om den som har ansvar för dokumentationen inte dokumenterar allt som byggs in för att personen är lat, eller har tidsbrist, eller anser att det är för mycket, kommer den felmarginal alltid att finnas.

I regel påbörjas dokumenteringen av material i början eller mitten av produktionen när det mesta är fastställt. Påbörjas dokumentationen i slutet av produktionen kan det innebära att vissa varor glöms, eftersom ett projekt kan pågå i flera år. Det kan även innebära att det blir brist på tid i slutet av processen, eftersom mycket ska slutföras då och kontrolleras. Skulle krav finnas från beställarsidan, hade dokumentationen påbörjats i projekteringsstadiet. De intervjuade menade att det inte finns mycket att dokumentera i projekteringen, om inte något specifikt material ska användas. Sedan nämns det även att det är sällan speciella material används, eftersom branschen vill jobba med material de är bekanta med. De produkter de använt innan har fungerat, vilket de anser kommer fortsätta i samma spår. De utgår i detta fall ifrån dess funktion. Det är det stora dilemmat, att välja ett material med den tekniska funktionen man vill ha eller ett miljövänligt val. Det mest optimala hade varit om produkten uppfyller båda kraven, men det är sällan det gör det. Vilket innebär att det finns ett val att göra, och mest troligen väljs funktionen före. Detta kan bero på att företagen ska leverera en vara som uppfyller vissa kriterier, och funktionen är en av de största.

Materialdokumentationen görs enligt de intervjuade av antingen arbetsledare, miljökonsult, projektör eller leverantören. I det bästa fallet dokumenterar leverantören och underentreprenörerna sina egna varor och produkter. Därefter dokumenterar arbetsledaren in de produkter som de köper in på plats. Detta hade inneburit att endast det arbete som arbetsledaren gör ska dokumenteras av dem. Det innebär att om materialen kontrolleras enligt en databas innan köp, kan de lika gärna dokumenteras samtidigt. De som köper in produkterna hålls ansvariga för att varorna är godkända. Skulle en produkt inte vara godkänd men ändå ska användas, ska det hanteras rätt. Därför är det viktigt att veta information om materialet, utifall att åtgärder behöver vidtas. Studien visade att 60 % av de tillfrågad inte visste vilka krav som ska uppfyllas gällande materialdokumentationen. Detta kan delvist bero på att de inte behöver veta kraven, eftersom materialdatabaserna ger en direktbedömning på varan, om den är godkänd. Ett motargument mot att de tidigare ansåg att det är jobbigt och mycket att logga materialen. När en databas gör hälften av arbetet genom att snabbt visa om en vara är godkänd

eller inte, ska detta därefter endast loggföras. Om materialet ändå söks upp, kan det samtidigt listas upp i ett dokument för förvaltaren att tillhandahålla, oavsett om de krävt det eller inte.

En nackdel men som även kan uppfattas som fördel, är att företagen inte gör mer än det som kommes överens om. Det negativa med det är att materialdokumentationen inte görs utan ett krav från beställaren. Dokumentationen gynnar inte företag ekonomiskt eller tidsmässigt.

De som köper in varor kontrollerar att de är godkända enligt materialdatabasen som använts. Granskningen är för deras egen skull gällande deras rykte och kvalitet. Det gör dock ingen nytta om materialen kontrolleras nu men inte dokumenteras. Detta problem uppfattas dock som något litet och oförutspått. Därför är ämnet viktigt, och nödvändigt att allt material dokumenteras, för att eliminera sannolikheten för fel. En följd av att det är mycket att dokumentera, är att det är tidskrävande. Det anses att det är svårt och komplicerat, att det inte finns tillräckligt undsatt tid. Dessutom är en annan brist, att folk inte får lära sig om programmet förrän de använder det. Det innebär att de som ska materialdokumentera tvingas lära sig programmet samtidigt som materialen ska dokumenteras, och arbetet göras.

Materialdatabaserna, som BASTA, Byggvarubedömningen och SundaHus, upplevs av de intervjuade som onödigt komplicerade. Vart enda material kontrolleras och loggföras gradvis längs med hela projektet. Det kan uppfattas som onödigt och komplicerat när folk inte helt har förståelse för programmen. Inloggningarna krävs för att bjuda in vartenda deltagande till projektet och för att kunna urskilja personer. Det kan upplevas som onödigt och komplicerat, men det är nog endast en vanesak. Det kan även uppfattas som det när det är ont om tid, och arbetet behöver gå fort.

Det nämns även att användningen av Byggvarubedömningen och SundaHus kostar mycket i längre projekt. Det läggs kritik mot de två databaserna eftersom, de kostar mer än BASTA men uppfyller samma funktion gällande kontroll av produkter. Samtliga intervjuade påpekade att materialdatabaser erbjuder mycket mer tjänster än vad de använder sig av. De använde materialdatabaserna för att skapa en loggbok och kontroll av produkterna. De menar att kontrollen kan ske på BASTA och loggboken kan göras på ett kalkylering- eller datahanteringsprogram. Detta upplever författarna som rimligt, om det i praktiken är som de säger. Dock faller teorin om BASTA inte har alla varor som ska kontrolleras, och behöver använda sig av flera materialdatabaser. Det faller på de tre samtliga nämnda databaserna när de inte kan operera av sig självt utan att behöva kompletteras med en annan databas. Detta ansåg samtliga intervjuade vara ett problem för dokumentationen, för inte endast är en databas komplicerad, utan nu ska det även kompletteras med ytterligare en databas.

Ett problem är att det är oklart vem som ska göra vad, hur och när det ska göras. I detta stadiet gällande materialdokumentation kan det uppstå kommunikationsproblem. Det kan bero på informationsbrist, men det vill inte de intervjuade påstå. Information finns tillgänglig för alla att ta del av om det är genom möten, informationsmejl eller digital plattform. De vill understryka att om kommunikationsproblemen uppstår är det inte eftersom det är brist på information, utan brist på engagemang. Det kan även bero på att det är tidsbrist eller att annat arbete prioriteras. Behövs information utöver det som presenterats, är det eget ansvar som gäller för att tillhandahålla det. Ingen vet vad just en person behöver för information, och ingen kommer stå och vänta på att ge ut information. Det är eget initiativ som krävs, eftersom alla sina uppgifter att utföra och har sällan tid över till annat.

60 % av de intervjuade ansåg generellt inte att det uppstår kommunikationsproblem. Detta kan innebära att det ges ut tillräckligt med information som begränsar antalet frågetecken. Det kan även innebära att de tagit initiativ till att tillhandahålla den information som de behöver. Ett av de intervjuade företagen har en digital plattform där frågor kan ställas av alla till alla, och

besvaras likaså. Detta är en lösning som kan göras på problemen som uppstår, därav informationsutdelning. Denna digitala lösning möjliggör att samma information ges till alla deltagande, givet att de läser det som publicerats. Ännu en gång läggs tyngden på engagemang att vilja ta del av information och vilja utföra arbetet enligt föreskrifter. Det är en faktor som inte kan elimineras, utan konstant måste arbetas med.

Trots att information finns tillgänglig för alla i projektet, uppfattas det inte likadant av samtliga. Svensk byggtjänst har tillverkat ett system, BSAB 96, som ska klassificera och benämna objekt enligt en kodning. Enligt de intervjuade används inte klassificeringssystemet till den omfattning som den skapades till. Den upplevs vara komplicerad och svår att förstå. Vilket motverkar dess syfte. Systemet ska underlätta kommunikationen för byggsektorn genom att alla dokumenterar på samma sätt enligt systemet. Systemet används inte och det är ett av de problem som skapar kommunikationsproblemen, gällande dokumentation. Det krävs en förklaring och genomgång av systemet för att kunna användas och uppnå dess fulla potential som ett gemensamt språk.

Med moderniseringen som dagens samhälle inneburit har BSAB 96 åldrats, från dess att systemet skapats. Vilket lett till att Svensk Byggtjänst utformat ett nytt system ur det gamla, CoClass. CoClass är en digitaliserad och förnyad version av BSAB 96 som kan användas till BIM. Det nya systemet har börjat användas allt mer i branschen, som följd av det ökande användandet av BIM. Trots att det används mer än vad det gjordes innan, används det inte tillräckligt i den mån att det gjorts till ett gemensamt språk än. Som de tillfrågade nämnde har allting alltid en startsträcka, som är olika långa. Denna bransch kan vara svår att förändra, med tanke på att majoriteten är äldre män i medelåldern, som inte nödvändigtvis har en stor datorvana. Det försvårar processen, eftersom kurser behöver läggas in för att lära sig användning av systemen och BIM. Det innebär i sin tur extra kostnader och möjligheten att undanlägga tid från deras egentliga jobb.

BIM används mycket i projekteringen av projektörer, arkitekter och konstruktörer, för att samordna olika installationssystem med byggnadens stomme och konstruktion. Dessa aktörer ligger före installatörerna i utvecklingen gällande digitaliseringen och användningen av BIM, enligt de intervjuade. Detta kan bero på att de inte har lika stort behov av 3D-modellen som 2D-modellen i form av ritningar. Genom att lägga in de olika ritningarna i BIM-systemet kan kollisionkrockar och överlappningar upptäckas i 3D-modeller. Här uppkom kritik på att projektörer litar sig med samordningar, eftersom de förlitar sig för mycket på BIM att lösa deras problem. Det innebär att istället för att projektörerna ska upptäcka tydliga krockar, skjuter upp processen genom att vänta tills BIM-samordnaren påpekar deras fel. Vilket inte är det bästa när tidspress är rådande. BIM-systemet kan inte lösa deras problem, utan hittar problemen. Sedan är det upp till varje projektör att samarbeta för att hitta den bästa lösningen för alla. För- och nackdelen med BIM är att programmet endast är lika smart som den som använder den.

3D-modellen innehåller mycket information om byggnaden redan i projekteringsstadiet. Det fylls sedan på med mer material längs projektets gång. Författarna har föreslagit att materialdatabaserna, BASTA, Byggvarubedömningen och SundaHus, ska läggas in på BIM via ett externt BIM-bibliotek. Detta ska enligt de samla all information på samma plats och underlätta arbetet. Genom att välja en produkt och utifrån det externa biblioteket direkt kunna hämta informationen från materialdatabaserna om varan, är arbetet gjort för den produkten. När 3D-modellen sedan går ner till 2D och blir till ritningar och juridiska handlingar, följer informationen med och görs till ett protokoll. Dessutom genom att använda sig av 3D-modellen för att materialdokumentera, kan mängden och placeringen automatiskt beräknas via programmet. BIM är till fördel för materialdokumenteringsarbetet givet att datorvana finns och förståelse för programmet. Skulle detta inte finnas och BIM ska användas för att underlätta dokumenteringen kommer det ta längre tid än vanligtvis.

Finns krav från beställarsidan att ett visst material ska användas på en viss plats, kan detta tas hänsyn till och användas i projekteringsstadiet, för att modellera i BIM. Materialdokumentationen kan läggas in via det externa BIM-biblioteket och kan fortsättningsvis fyllas på under projektets gång. Det innebär att arbetsbördan jämnt kan delas upp under projektets gång för att undvika tidspress och misstag när det gäller kontroll och dokumentering av produkter. Det innebär att all information finns på en och samma plats, och visas likadant för alla deltagande. Dessutom kan just materialet tändas och släckas, för att endast se den produkten i byggnadsverket. Det betyder att varje material måste läggas in i systemet, men undviker dubbelarbetet som det innebär att kontrollera med databaserna sedan göra en egen loggförning. BIM-systemet producerar en loggbok och görs till juridiska handlingar för förvaltaren och/eller om det ska användas för certifiering på högre nivåer. Det kan även vara en fördel med BIM att i framtiden certifiera byggnader genom 3D-modeller.

Samtliga intervjuade sa att BIM inte används i produktionen, åtminstone inte i den utsträckning som programmet är kapabelt att användas till. Byggarna får endast bygga efter juridiska handlingar, som i nuläget endast anses som 2D-ritningar. Hade en lagreglering skett där det är möjligt att bygga från 3D-modeller där varenda vinkel kan betraktas hade det möjligen underlättat många tekniska problem som uppstår på arbetsplatsen. Dessutom kan digitala verktyg i form av plattor användas på arbetsplatsen i stället för att trycka ritningar på papper. Med den nya generation som alltmer tar sig in i samhället, kan användningen av de digitala verktygen bli mer normal i byggnormerna.

Byggsektorn är en motstridig bransch som släpper in förändring i små mängder. Det ska ritas och byggas som det alltid gjorts, eftersom det enligt dem har fungerat. Det kan bero på att användandet av BIM inte är en vana för installatörer och byggarbetare. Det gör det svårare att införa användningen av plattor och BIM, för det är något nytt för dem och innebär mer arbete som ska levereras på samma tid som de hade fått utan plattan och det digitala verktyget. För att öka användningen av de digitala verktygen och ändra inställningen för dem, behövs kurser och genomgångar av systemen läggas in. Det kan även behöva ett incitament eller något som lockar till att utveckla byggsektorn. Likaså gäller det med materialdokumenteringen.

Byggföretag gör inte materialdokumentation om det inte krävs av dem genom en beställare. Detta är eftersom de inte själva kommer äga byggnaden och inte gå i vinst på dokumenteringen. Det är förståeligt, eftersom företagen bygger i uppdrag av någon, och om det inte står i kraven att det ska göras, kommer företaget inte självmant lägga extra tid och pengar, om det inte är nödvändigt. Det handlar om de inte får betalt för det. Som tidigare nämnt, tid är pengar, och det är mesta dels alltid brist på tid i branschen. Företagen i uppdrag av en beställare, precis som beställaren vill gå i vinst på sitt projekt. Har inte beställaren och förvaltaren inte miljö i fokus, i detta fall gällande materialdokumentation, kommer inte de som tagit uppdraget inte göra det för beställarens fördel.

Byggföretagen utför egna egenkontroller för att garantera att de gjort det som krävs gällande kontroll av varor och upprätthållning av deras kvalitet. Det handlar om tid och pengar för båda parterna, men det bör handla om en större och mer långsiktig bild. Det är inneboende som kommer lida av dålig innemiljö och konsekvenser om det skulle visa sig att produkterna blir farliga. Dessutom om beställaren vill tänka ekonomiskt, kan det gynna dem om de har en lista eller en 3D-modell, där allt material är uppradat och vart produkterna finns om det skulle behöva rivas eller byggas om.

Det kan uppmuntras att myndigheterna ger ett incitament till de som utför materialdokumentation utan att det är ett krav på beställaren. Det kan uppmuntra byggföretag till att göra det eftersom de på detta sätt kan kräva in pengar. Det gynnar även beställaren, eftersom om de inte vill att byggföretagen ska få pengar för det, kan de lägga in det i sitt

dokumentsunderlag. Det fungerar även om beställaren inte lägger ett krav på det, eftersom byggföretag vet att det finns pengar att hämta där. Ett annat sätt är att myndigheter lägger in ett tydligt krav på exakt vad och hur det ska göras, så att det inte uppstår fria tolkningar och missuppfattningar. Detta kan stödjas med förslaget som Boverket ställt att de kan vara tillsynsmyndigheter för lagkravet. Skulle det inte följas enligt anvisningar, som måste tydliggöras först, kan man förslagsvis bötläggas eller inte godkänna byggnaden och projektet.

I tidigare studier står det att arbetet är begränsat till projekteringen, eftersom den största delen av materialdokumentation görs i produktionen, enligt tidigare studier. Därför har det i denna rapport valts att undersöka dokumenteringen i endast projekteringen, för att se hur mycket som kan göras. Det förhåller sig till totalentreprenad för att ha ansvar för hela projektet. Den avgränsar sig därefter till endast två företag och totalt sju intervjuer. Reliabiliteten för studien stöds genom att samtliga intervjuade, får samma frågor ställda. I en kvalitativ metod, är de inte garanterat att få samma svar om andra personer väljs att intervjuas. Dock kan samma frågor användas för att öka sannolikheten. Validiteten baseras på vilka parametrar undersökningen baseras på. Undersökningen bygger på att de tillfrågade har tillräcklig kunskap om ämnet och att det som uttalas är sanning. Det lägger vikt på hur väl resultatet kan generaliseras.

Resultatet som tillhandahållits är att företag brister i materialdokumentationen, eftersom den inte kan anses som helt fullständig. Det kan även nämnas att kommunikationsproblem är vanligt förekommande, och BIM kan användas som en lösning för båda problemen. Genom att slå samman BIM och CoClass, och sedan modellera och tilldela information, kan materialdokumentationen göras automatiskt i BIM. CoClass erbjuder ett gemensamt språk som kan underlätta för kommunikationsproblem gällande dokumentation.

Studien har betydelse för branschen eftersom digitaliseringen är väldigt aktuell i dagens samhälle. BIM används allt mer för att underlätta samordning och informationshantering. Dessutom har miljön och hälsan blivit ett stort och relevant ämne. Dessa två världar faller samman i materialdokumentering, där båda aspekterna ska tas hänsyn till. BIM kan vara en lösning för att underlätta materialdokumentation och för de nämnda problemen i rapporten.

5 Slutsats

Det som undersöks i rapporten är hur konsultföretagen utför dokumentation om byggprodukter i projekteringen. Studien visar att företagen börjar dokumentationen redan i projekteringen men att det mesta dokumentation görs under produktionen. Detta är eftersom större delen av produkterna köps in på arbetsplatsen, medan en del beställs redan i slutskedet av projekteringen. Dokumentationen sker digitalt och görs antingen genom egenkontroller eller genom användning av databaser. Det studien har kommit fram till är att det är otydligt vem som ska utföra dokumentationen i projekteringen. Det varierar från projekt till projekt. Det kan till exempel vara projektörer, entreprenadingenjörer eller miljökonsulter. Däremot är det oftast arbetsledaren som dokumenterar under produktionen men det kan även utföras av underentreprenörer eller leverantörer.

Majoriteten av de intervjuade upplever att materialdatabaserna är svåra att förstå och använda. Att de inte förstår sig på programmen kan dels bero på att vissa inte har erfarenheter med loggbok eller materialdatabaserna, dels för att de är tidskrävande. Problemet är också att databaserna inte är uppdaterade med alla produkter, vilket gör det svårt att söka i. Tillfrågade upplever även att ett enskilt program inte är tillräcklig för att logga alla material, utan att det behövas kompletteras med andra databaser. Vilket i sin tur kan leda till extra arbete för de som ska registrera material i en loggbok.

Det upplevs även svårt att logga in allt och ange var de finns eftersom det är många komponenter i en byggnad. Det innebär att det tar längre tid att dokumentera och det i sin tur leder till tidspress under produktionen. Vilket kan resultera i att loggboken oftast prioriteras bort eller inte anses vara viktigt. Studien visar att om beställaren inte ställer krav på dokumentationen, gör inte företagen det. Det beror på att dokumentationen inte gynnar företagen, utan beställaren.

60 % av respondenterna upplever att det inte finns några kommunikationsproblem. Detta är eftersom företagen påstår att de kör med öppna kort, där det finns information tillgänglig för alla deltagande. Skulle information utöver den givna behövas, krävs det eget initiativ och engagemang för att ta tag på informationen.

Kommunikationsproblem som uppstår under dokumentationen kan lösas med CoClass som erbjuder ett gemensamt språk för alla som kan användas på alla databaser och BIM. BIM kan underlätta loggföringen av material, sedan kan materialdatabaserna och CoClass kopplas till BIM-systemet och effektivisera granskning av materialdokumentationen. Ett samarbete mellan BIM, materialdatabaserna och CoClass kan innebära att materialdokumentationen smidiggörs och bevaras i en och samma 3D-modell. Material i 3D modellen kan kodas enligt CoClass. Dessa koder kan anslutas till databaserna som kontrollerar om materialet är godkänt. På så sätt kan det skapa en digital loggbok i BIM, som i sin tur kan skrivas ut som en juridisk handling och överlämnas till beställaren. BIM kan underlätta informationshanteringen eftersom all data kan vara på en och samma plattform. Detta kan underlätta samordningen mellan discipliner och minska komplikationer i produktionen, eftersom alla discipliner tar del av samma information. Detta kan i sin tur spara på kostnader och tid. Det visar dock att BIM-verktyget inte används till stor utsträckning i företaget. Detta är eftersom det inte finns stor datavana bland användare, vilket gör att det upplevs som komplext. För att BIM ska vara en lösning till problemen måste datorvana och förståelse för programmet finnas hos dem som ska använda det.

Alternativet till BIM-verktyget gällande materialdokumentation, kan vara att dokumentationen sker manuellt, antingen i pappersformat eller exempelvis i en Excel-fil, i form av en egenkontroll eller checklista. Nackdelen är att det är tidskrävande, och eftersom studien visade att majoriteten av materialdokumentationen sker ute i produktionen där tidsbrist råder, är den

metoden inte att rekommendera. BIM-verktyget kan underlätta arbetet om användaren har erfarenhet med programvaran samt datorvana.

En ytterligare anledning till varför BIM inte används alltid, är till exempel att för att det inte finns befintliga 3D-modeller vid ombyggnationer. Det som finns tillgängligt och som alla är vana vid är istället 2D pappersritningar.

5.1 Förslag på vidare forskning

Framtida studier kan vara vilka följder som sker i produktionen och förvaltningen utifrån problem som upptäcks i projekteringen med materialdokumentation och kommunikationsbrist. Detta hade underlättat om de studerande varit insatta i ett projekt under en längre period, hos ett företag. Det kan bero på mycket, därför är det viktigt att noggrant lägga sina avgränsningar tidigt.

Det kan även undersökas hur materialdokumentationen som görs under byggprocessen, används i rivnings- och ombyggnadsprojekt av förvaltaren och de som utför uppdraget. Det kan undersökas om materialdokumentationen kommer till användning eller om det är ett överflödigt dokument.

Det kan vara intressant att se om resultatet kan fastställas i ett verkligt projekt. Gällande informationshanteringen kan ett helt projekt undersökas, och se vilka brister som finns och hur det hanteras. Det kan även väljas att avgränsas till antingen projekteringen eller produktionen, eller endast en del av processen, för att kunna fördjupa sig i situationen.

Referenser

- Autodesk. (2018). *Byggnadsinformationsmodeller*. Autodesk.
<https://www.autodesk.se/solutions/building-information-modeling/overview> (Hämtad 2019-03-03).
- BASTA. (2018). *Egenskapskriterier*. Basta Online AB: Stockholm.
<https://www.bastaonline.se/wp-content/uploads/2018/09/BASTA-Egenskapskriterier-CLP-2018-2-2018-09-12.pdf> (hämtad 2019-03-03).
- BASTA Online. (2019a). *Hantera dina projekt*. Basta Online.
<https://www.bastaonline.se/hantera-dina-projekt/> (Hämtad 2018-04-29).
- BASTA Online. (2019b). *Om basta - basta*. Basta Online.
<https://www.bastaonline.se/om-basta/basta/> (Hämtad 2019-04-23).
- BASTA Online. (2019c). *Så fungerar det – bedömning*. Basta Online.
<https://www.bastaonline.se/sa-fungerar-det/bedomning/> (Hämtad 2019-04-23).
- BASTA Online. (2019d). *Så fungerar det – bedömning av produkter*. Basta Online.
<https://www.bastaonline.se/sa-fungerar-det/bedomning-av-produkter/> (Hämtad 2019-04-28).
- BASTA Online. (2019e). *Så fungerar det – produkter i basta*. Basta Online.
<https://www.bastaonline.se/sa-fungerar-det/produkter-i-basta/> (Hämtad 2019-04-24).
- Betongföreningen. (2013a). *Materialdokumentation - BREEAM*. Betongföreningen.
<https://betongforeningen.se/wp-content/uploads/2013/02/Materialdokumentation-BREEAM.pdf> (Hämtad 2019-07-01).
- Betongföreningen. (2013b). *Materialdokumentation - LEED*. Betongföreningen.
<https://betongforeningen.se/wp-content/uploads/2013/02/Materialdokumentation-LEED.pdf> (Hämtad 2019-07-01).
- Betongföreningen. (2013c). *Materialdokumentation - Miljöbyggnad*. Betongföreningen.
<https://betongforeningen.se/wp-content/uploads/2013/02/Materialdokumentation-Miljobyggnad.pdf> (Hämtad 2019-07-01).
- BIM Alliance. (u.å.a). *Vad är BIM?* BIM Alliance. <https://www.bimalliance.se/vad-er-bim/> (Hämtad 2019-04-22).
- BIM Alliance. (u.å.b). *CoClass*. <https://www.bimalliance.se/verktyg-och-stoed/standarder/begrepp/coclass/> (Hämtad 2019-05-23).
- BSAB 96. (1998). *System och tillämnningar*. 1.Uppl. Stockholm: AB Svensk Byggtjänst. (Hämtad 2019-05-13)
- Brown, Nils W. O., Malmqvist, Tove & Wintzell, Helene (2014). *Miljöcertifiering och mervärden: Vad säger svenska lokalfastighetsägare?*. Diss., Kungliga Tekniska Högskolan.

- Buszman, A., Canel, C. (2014). *Materialdokumentation inom BIM*. Kand.avh., Kungliga Tekniska Högskolan.
- Boverket. (2015). *Dokumentationssystem för byggprodukter vid nybyggnation*. Boverket. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2015/dokumentationssystem-for-byggprodukter-vid-nybyggnation.pdf> (Hämtad 2019-03-03).
- Boverket. (2018a). *Dokumentationssystem för byggprodukter*. Boverket. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2018/dokumentationssystem-for-byggprodukter.pdf> (Hämtad 2019-05-08).
- Boverket. (2017a). *Farliga ämnen i byggprodukter och byggnader*. Boverket. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggregler/farliga-amnen/> (Hämtad 2019-04-25).
- Boverket. (2018b). *Hållbart byggande med minskad klimatpåverkan*. Boverket. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2018/hallbart-byggande-med-minskad-klimatpaverkan.pdf> (Hämtad 2019-03-03).
- Boverket. (2017b). *Om Boverket*. Boverket. <https://www.boverket.se/sv/om-boverket/> (Hämtad 2019-04-25).
- Byggvarubedömningen. (2019a). *Om oss*. Byggvarubedömningen. <https://byggvarubedomningen.se/om-oss/> (Hämtad 2019-05-02).
- Byggvarubedömningen. (2019b). *Om oss – bedömningar*. Byggvarubedömningen. <https://byggvarubedomningen.se/om-oss/bedomningar/> (Hämtad 2019-05-04).
- Byggvarubedömningen. (2019c). *Prislista – leverantör*. Byggvarubedömningen. <https://byggvarubedomningen.se/prislista-leverantor/> (Hämtad 2019-05-04).
- CoClass. (u.å.a). *CoClass*. <https://coclass.byggstjanst.se/login> (Hämtad 2019-05-23).
- CoClass. (u.å.b). *CoClass- allt bygger på gemensam dokumentation*. <https://byggstjanst.se/tjanster/coclass/> (Hämtad 2019-05-23).
- Convergo. (2015). *BIM*. Convergo. <http://convergo.se/bim/> (Hämtad 2019-03-03).
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., Liston, K., (2008). *A BIM Handbook A Guide to building information modeling*. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey, United States of America.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. & Liston, K., 2011. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. 2.Uppl. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-0-470-54137-1.

- Ejlertsson, A., Bahr, V. J., Green, J. & Wetterlin, S. (2018). *Förslag till införande av loggbok*. Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
<https://www.boverket.se/contentassets/546acc3bd8d546ff9b1d616b8a2e6c88/forslag-till-inforande-av-loggbok-ivl-u-5965.pdf> (Hämtad 2019-04-23).
- Elecosoft. (2007). *BidCon*. Elecosoft. <http://www.elecosoft.se/programvaror/bidcon> (Hämtad 2019-07-01).
- Fastighetsägarna. (2016). *Dokumentationssystem för byggprodukter vid nybyggnation*. (Boverkets rapport 2015:46). <https://www.fastighetsagarna.se/aktuellt/remisser/plan--och-byggfragor/dokumentationssystem-for-byggprodukter-vid-nybyggnation-boverkets-rapport-201546/?county=2> (Hämtad 2019-05-08).
- Hartman, Sven. (2003). *Skrivhandledning för examensarbete och rapport*. 1. uppl. Falun: Natur och kultur.
- Höst, M., Regnell, B. & Runesson, P. (2006). *Att genomföra examensarbete*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur AB.
- Jalaei, F., & Jrade, A. (2015). *Integrating building information modeling (BIM) and LEED system at the conceptual design stage of sustainable buildings*. Sustainable Cities and Society 18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2015.06.007> (Hämtad 2019-04-25).
- Johansson, E. & Lennartsson, E. (2017). *Implementation of BIM in material documentation*. Kand. avh. Jönköping Universitet.
- Jongeling, Rogier. (2008). *BIM istället för 2D.CAD i byggprojekt*. Diss., Luleå tekniska universitet.
- Kemikalieinspektionen. (2007). *Bättre information om farliga ämnen i byggmaterial: Redovisning från ett regeringsuppdrag*. Sundbyberg: Kemikalieinspektionen.
- Lantz, Annika. (1993). *Intervjumetodik – den professionellt genomförda intervjun*. 1. Uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Niemi, J.L. & Sande, A. (2015). *Effektivisering av miljöcertifieringsprocessen med hjälp av BIM*. Diss., Kungliga Tekniska Högskolan.
- Poormortezavy, Nora. & Appring, Niklas. (2017). *Objektklassifikation med hjälp av CoClass*. Kand. avh., Kungliga Tekniska Högskolan.
- Rikstermbanken. (2017). *Byggkomponent*. Rikstermbanken. (Hämtad 2019-07-01).
- Sandström, Rolf. (u.å.). *Materialdatabas*. Nationalencyklopedin. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/materialdatabas> (Hämtad 2019-04-22).
- SFS 2010:900. *Plan- och bygglagen*.

- SKL. (2017). *BIM - digitaliseringen av byggnadsinformation*. Hämtat från Sveriges Kommuner och Landsting. (Hämtad 2019-04-25).
- Smart built environment. (2017). *CoClass- Nya generationen BSAB klassifikation och tillämpning*. Stockholm: Smart build environment (Hämtad 2019-05-23).
- SundaHus. (2019a). *Intressenter – leverantör*. SundaHus.
<https://www.sundahus.se/intressenter/leverantor/> (Hämtad 2019-05-01).
- SundaHus. (2019b). *Tjänster – miljödata*. SundaHus.
<https://www.sundahus.se/tjanster/miljodata/> (Hämtad 2019-05-01).
- SundaHus. (2019c). *Tjänster – miljödata – licenser*. SundaHus.
<https://www.sundahus.se/tjanster/miljodata/licenser/> (Hämtad 2019-05-01).
- SundaHus. (2018). *Om oss*. SundaHus.
<https://www.sundahus.se/om-oss/> (Hämtad 2019-05-01).
- Svensk Byggtjänst. (u.å.a). *BSAB 96*. Svensk Byggtjänst. <https://bsab.byggtjanst.se/> (Hämtad 2019-05-10).
- Svensk Byggtjänst. (u.å.b). *BSAB 96*. Svensk Byggtjänst. <https://byggtjanst.se/tjanster/bsab/> (Hämtad 2019-05-10).
- Svensk Byggtjänst. (u.å.c). *BSAB 96 nyttjanderättsavtal*. Svensk Byggtjänst.
<https://byggtjanst.se/tjanster/bsab/bsab-nyttjanderattsavtal/> (Hämtad 2019-05-10).
- Svensk Byggtjänst. (u.å.d). *BSAB 96 – för bättre kommunikation*. Svensk Byggtjänst.
<https://bsab.byggtjanst.se/BSAB/Om> (Hämtad 2019-05-10).
- Svensk Byggtjänst. (u.å.e). *CoClass blir nytt system för klassifikation av all byggd miljö*.
<https://byggtjanst.se/aktuellt/nyhetsrum/2016/maj/coclass-blir-nytt-system-for-klassifikation-av-all-byggd-miljo/> (Hämtad 2019-05-23).
- Svensk Byggtjänst. (2016). *En introduktion till miljöcertifiering*. Svensk Byggtjänst.
<https://byggtjanst.se/acdmy/en-introduktion-till-miljocertifiering/> (Hämtad 2019-03-03).
- Swedish Green Building Council, SGBC. (2019). *Certifiering för den svenska marknaden*.
<https://www.sgbc.se/certifiering/> (Hämtad 2019-03-05).
- Söderbom, Arne & Ulvenblad, Pia. (2016). *Värt att veta om uppsatsskrivande: rapporter, projektarbete och examensarbete*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Trafikverket. (2018). *BIM- framtidens arbetsätt*. Trafikverket.
<https://www.trafikverket.se/nara-dig/Stockholm/projekt-i-stockholms-lan/Forbifart-stockholm/bim/> (Hämtad 2019-04-22).

Figurer och Tabeller

Boverket. (2018a). *Dokumentationssystem för byggprodukter*. (Tabell). Boverket. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2018/dokumentationssystem-for-byggprodukter.pdf> (Hämtad 2019-05-08).

BSAB 96. (1998). System och tillämningar. (Tabell). 1.Uppl. Stockholm: AB Svensk Byggtjänst. (Hämtad 2019-05-13).

Poormortezavy, Nora. & Appring, Niklas. (2017). *Objektklassifikation med hjälp av CoClass*. (Fotografi) Kand. avh., Kungliga Tekniska Högskolan.

Smart built environment. (2017). *CoClass- Nya generationen BSAB klassifikation och tillämpning*. Stockholm: Smart build environment. (Tabell) (Hämtad 2019-05-23).

Bilaga I – intervjuguide

1. Vad heter du? Hur gammal är du? Vilken position har du i företaget?
2. Vilka är dina arbetsuppgifter?
3. Har du erfarenheter med loggbok alt. Dokumentation gällande material? Om ja, vilka?
4. Vet du vilka krav som ställs på materialdokumentation? (JA/NEJ)
5. Om ja, finns det några krav som du anser vara svåra eller omöjliga att uppnå? Vilka?
6. Om ja, vad är det som gör det svårt att uppnå?
7. Om ja på fråga 4, anser du att kraven för materialdokumentation skulle kunna utvecklas?
8. Hur hanteras materialdokumentationen/loggbokshanteringen i ert företag? Hur går processen till?
9. Vilket/vilka program används i ert företag för dokumentering av material?
10. I vilket stadie i projekteringen nämns de ovanstående programmen/materialdokumentation och när tas det i handling?
11. Använder du/ert företag BIM? Om ja, på vilket sätt?
12. Anser du att det finns några kommunikationsproblem mellan disciplinerna? (JA/NEJ, motivera)
13. Om ja, vilka då? och varför tror du att de uppstår?
14. Finns det några utmaningar som du ställs inför när du ska dokumentera? (JA/NEJ, motivera)
15. Om ja, vilka? Och varför tror du att de uppstår?
16. Vilken eller vilka materialdatabas använder du/ert företag? (BvB/Basta/SundaHus)
17. Hur upplever du att det är att använda materialdatabasen idag? Vad säger era andra kollegor inom xxxx om det?
18. Skulle det underlätta för din materialdokumentation om information från Basta/Bvb/SundaHus funnits i ett externt BIMbibliotek? (JA/NEJ, motivera)
19. Har du något att tillägga som vi inte har tagit upp?