

EXAMENSARBETE ACEX20

Digitalisering genom Digital Byggloggbok-konceptet inom byggledning och produktion

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

GABY MOKH

KHALED SELWAIEA

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction Management

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2022

Digitalisering genom Digital Byggloggbook-konceptet inom byggledning och produktion

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

GABY MOKH

KHALED SELWAIEA

© GABY MOKH, KHALED SELWAIEA, 2022

Examensarbete ACEX20

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Chalmers tekniska högskola 2022

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för Construction Management
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Göteborg 2022

Digitalisering genom Digital Byggloggbok-konceptet inom byggledning och produktion

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Samhällsbyggnadsteknik*

GABY MOKH

KHALED SELWAIEA

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för Construction Management
Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Digitaliseringen har påverkat många organisationer där arbetsaktiviteterna har förändrats till följd av detta, bland annat hur informationsutbytet sker mellan organisationsmedlemmar och mellan olika organisationer. Information är en av de viktigaste resurserna i en organisation, och den digitala kompetensen kan skaffas, användas och spridas till medlemmar i organisationen om det finns tydliga instruktioner om den. Det är viktigt att ta till sig den kunskap som redan finns inom organisationen, utveckla den och sedan dela den till medlemmarna så att den genererar högre värde.

För att öka digitaliseringen i byggbranschensorganisationer och effektivisera arbetssättet inom byggledning (för användning i till exempel produktion), krävs det nya tekniker som underlättar kommunikationen mellan olika aktörer och effektiviserar datahantering och datalagring på något sätt.

Syftet med denna studie är att utöka förståelsen för nya tekniker, speciellt för det nya konceptet Digital Byggloggbok (DBL), kolla hur det kan hjälpa till med att effektivisera arbetet och få reda på implementerings tendenser inom byggbranschen i Sverige. För att uppnå syftet med studien gjordes en systematisk litteraturöversikt och semistrukturerade intervjuer med deltagare som har stora erfarenheter inom byggbranschen.

Slutsatsen tyder på positiva tendenser hos de svenska företagen när det kommer till implementeringen av DBL ifall konceptet är lika bra som det definierades. Det som skrivs om DBL i olika studier och forskningar tyder på olika fördelar som kommer effektivisera arbetet och gynna byggbranschen. DBL är en av de nya teknikerna och arbetssätten som behövs för att undvika dagens problem när det kommer till datasamordning och informationsutbyte inom byggledning.

Nyckelord: Digitalisering, Digital byggloggbok (DBL), datasamordning, effektivisering, byggbranschen

Digitization through the Digital Building Logbook concept in construction management and production

*Degree Project in the Engineering Programme
Civil and Environmental Engineering*

GABY MOKH

KHALED SELWAIEA

Department of Architecture and Civil Engineering
Division of Construction Management
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

Digitalization has affected many organizations where working methods changed as a result, such as the exchange of information and how it takes place between the organization members and between different organizations. Information is one of the most important resources in an organization, and the digital competence can be acquired, used, and spread to members of the organization if there are clear instructions about it. It is important to absorb the knowledge that already exists within the organization, develop it, and then share it with the members of the organization so that it generates higher value.

To increase digitalization in the construction industry and create more efficient working methods in construction management (for use in, e.g., production), new technologies are required to facilitate better communication between different actors, they are also required to make the data management and the data storage more efficient.

The purpose of this study is to expand the understanding of new technologies, especially for the new concept DBL, look at how it can help streamline work, and find out implementation trends in the construction industry in Sweden. To achieve the purpose of the study, a systematic literature review and semi-structured interviews were conducted with participants who have extensive experience in the construction industry.

The conclusion indicates positive tendencies among the Swedish companies when it comes to the implementation of DBL if the concept is as good as it was defined. What is written about DBL in various studies and research indicates various benefits that will streamline work and benefit the construction industry. DBL is one of the new technologies and working methods that are needed to avoid today's problems when it comes to data coordination and information exchange in construction management.

Key words: Digitalization, Digital Building Logbook (DBL), data coordination, efficiency, the construction industry

Begreppslista

BIM - Building Information Model / Byggnadsinformationsmodellering.

CAD - Computer-Aided Design.

CHARM - Chalmers Studentkårs Arbetsmarknadsdagar.

DBL – Digital Building Logbook / Digitala Byggloggboken.

DT – Digital Twins / Digitala Tvillingar.

EC – European Commission / Europeiska kommissionen.

EPC - Energy Performance Certificate / Energiprestandacertifikatet.

EU – European Union / Europiska Unionen.

IoT – Internet of Things / Sakernas internet.

SRI - Smart Readiness Indicator.

Innehåll

1	INLEDNING	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	2
1.3	Frågeställningar	2
1.4	Mål	2
1.5	Avgränsningar	2
2	METOD	4
3	TEORI	6
3.1	Definitionen av DBL	7
4	LITTERATURUNDERSÖKNING	8
4.1	Vad kan DBL ha för fördelar?	9
4.2	DBL liknande exempel	10
5	INTERVJUER	12
5.1	Samordning och informationsutbyte	12
5.2	Deltagarnas syn på DBL	13
5.3	Implementering av DBL I Sverige	14
6	ANALYS	15
7	DISKUSSION	17
8	SLUTSATS	19
9	FÖRSLAG TILL VIDARE FORSKNINGAR	20
10	REFERENSER	21
	Figur 1 DBL:s funktioner. Hämtad från: (Europeiska Kommissionen, 2021)	9
	Figur 2 Datafält i olika DBL liknande databaser. Hämtad från: (Europeiska Kommissionen, 2021)	10

Förord

Digitaliseringen i byggbranschen är ett aktuellt och relevant ämne, intresset för digitaliseringen har ökat väldigt mycket den senaste tiden och speciellt under coronapandemi. Digital Byggloggbok är ett nytt koncept inom digitaliseringen. vi hoppas att ni som läser detta examensarbete tycker att detta ämne är lika intressant som vi gör.

Efter 4 månader av arbete vill vi tacka alla som har hjälpt oss med vår studie. Först och främst är vi mycket tacksamma till vår examinator Dimosthenis Kifokeris för det utmärkta samarbetet, utan honom hade det inte varit möjligt för oss att genomföra detta arbete, hans engagemang och råd hjälpte oss mycket med att utveckla detta arbete. Vi vill även tacka alla som deltog i intervjuerna och hjälpte oss med att förstå läget i byggbranschen just nu.

Sist men inte minst vill vi tacka våra familjer och våra vänner som har alltid visat stöd under stressiga tider.

1 Inledning

I detta kapitel presenteras en bakgrund som bland annat beskriver några problem som byggbranschen möter nu för tiden, detta leder oss fram till syftet av studien och en möjlig lösning som är DBL. Den sista delen av det inledande kapitlet förklarar de avgränsningarna som har gjorts i studien.

1.1 Bakgrund

Byggbranschen är väldigt komplex och involverar ett stort antal discipliner som har olika informationsbehov och använder data på olika sätt och för att nå olika ändamål (Europeiska Kommissionen, 2020). Den mesta informationen finns inte tillgänglig på ett ställe vilket är ett problem för att en del av data som överförs mellan olika discipliner brukar förloras, detta händer när data stannar hos vissa yrkesmän eller leverantörer, en del av den måste återskapas flera gånger för transaktions-, certifierings- eller renoveringsändamål och vanligtvis hamnar bara en del av den hos dem som skulle använda dessa data och information (Europeiska Kommissionen, 2020) Informationen som förloras i överföringen eller under någon process kan leda till högre risker/kostnader vilket är ett problem (Europeiska Kommissionen, 2020) .

Oavsett vilken data som finns så är den ofta statisk det vill säga inte uppdateras, data och byggnadsdokumentation som genereras och förvaras i pappersformat är fortfarande inte tillgängliga för de flesta användare (Europeiska Kommissionen, 2020).

En av huvudutmaningarna som branschen möter nu för tiden är datadelning, nämligen att övervinna rädslan för konkurrens och automatiseringsmisslyckanden, samt tekniska barriärer i form av gemensamma dataförråd och datastandarder (Europeiska Kommissionen, 2020).

Andra problem kan också uppstå i byggbranschen, exempel på detta är hinder som uppstår vid renoveringen (Daniotti et al, 2021). I artikeln “An Interoperable BIM-Based Toolkit for Efficient Renovation in Buildings” beskriver författarna olika hinder som kan uppstå vid renoveringen av byggnaderna, Dessa kan delas in i följande huvudgrupper: Tekniska hinder, finansiella hinder, lagstiftande hinder och sociala hinder (Daniotti et al, 2021).

Tekniska hinder inkluderar komplexiteten och variationen av byggnader, relativ brist på konsekventa och standardiserade lösningar, brist på kvalificerad arbetskraft för att utföra arbetet, brist på medvetenhet om vad som ska göras och i vilken ordning för att förbättra byggnadsförhållandena och brist på medvetenhet om fördelarna med olika renoveringsscenarier med hänvisning till drift och underhåll (Daniotti et al, 2021). Insamlade data under projekteringsskeden i allmänhet inte används eller uppdateras efter byggskedet, data sparas inte alltid och ifall den sparas så brukar den sparas i pappersformat vilken är svår att komma åt (Daniotti et al, 2021) – alla dessa faktorer kan leda till en bristfällig byggledning speciellt under faser i design och produktion där data måste live-streamas.

Finansiella hinder inkluderar en allmän svårighet att få tillgång till finansiering på grund av otillräcklig tillgänglig finansiering, långa återbetalningstider för renoveringsåtgärder och höga initiala kostnader (Daniotti et al, 2021).

Hinder är också relaterade till lagstiftnings- och regleringsaspekter, med tanke på lokala lagar och förordningar som specifikt tillämpas i renoveringsprocesser och avsaknad av ett rättsligt ramverk såsom statliga åtgärder som inte uppmuntrar renoveringen (Daniotti et al, 2021).

Sociala aspekter måste också beaktas, brist på medvetenhet om fördelarna med energieffektivitet samt brist på kommunikation och förståelse mellan de involverade disciplinerna i ett projekt ingår i denna kategori (Daniotti et al, 2021).

Informationen som nämndes ovan visar att inte bara produktionen av nya byggnader är utmaning för byggbranschen men även renoveringen räknas som är en av de största utmaningarna för byggbranschen. Ett steg som kan göras för att övervinna dessa hinder och för att förbättra byggnadernas effektivitet är utnyttjandet av digitaliseringen (Daniotti et al, 2021).

1.2 Syfte

Syftet med examensarbetet är att undersöka och analysera kring DBLs användning i Sverige, hur det kan effektivisera arbetet i byggledning och produktion jämfört med det traditionella sättet och att resonera kring vad vi kan ha för konsekvenser ifall detta implementeras.

Att beakta konsekvenserna är viktigt så att föreslagna lösningar inte drabbar andra aktörer och deltagare av negativa effekter eller påverkar dem på ett oönskat sätt. Att redovisa möjliga konsekvenser av olika lösningar hjälper till att göra beslutsunderlag transparenta.

1.3 Frågeställningar

1. Vad är den offentliga/privata sektorns syn på DBL.
2. Hur kan individer/byggföretag gynna sig av DBL om den implementeras i Sverige.
3. Effektivisering av bygglednings- och produktionsprocessen och förvaltningen.

1.4 Mål

Att ha bättre förståelse av hur DBL fungerar, jämföra de svenska företagens arbetssätt med DBL och få reda på om DBL kan implementeras i Sverige.

1.5 Avgränsningar

Examensarbetet avgränsar sig till vad som kan sparas i och används från DBL, hur DBL kan hjälpa till med effektiviseringen av arbetet ifall den gör det. Detta examensarbete kommer inte diskutera fram hur DBL fungerar som teknik för att kompetensen som behövs för att redogöra en sådan fråga saknas.

2 Metod

Två olika metoder har använts för att genomföra detta arbete, den första är litteraturstudie och den andra är intervjuer med olika företag.

Arbetet påbörjades med att samla information angående DBL med hjälp av en specifik typ av litteraturstudie som kallas för systematisk litteraturöversikt. En systematisk litteraturöversikt är en specifik typ av granskning som baseras på transparenta metoder i ett försök att sammanfatta alla tillgängliga bevis med en liten eller ingen partiskhet (Moher et al, 2009).

Denna typ av litteraturstudie genomförs genom att identifiera, välja ut och kritiskt bedöma forskningar för att kunna svara på en tydlig formulerad fråga (Sambunjak et al, 2019).

Efter detta påbörjades värderingen av informationen, från dessa behölls en del information som hjälper till med att förklara på ett enkelt och förståeligt sätt till läsaren vad definitionen av DBL är, vad den kan innehålla för material, vilka som kan ha tillgång till den, vad som kan laddas upp och för att svara på frågeställningarna.

Efteråt gjordes videointervjuer via Zoom, den ursprungliga tanken var att en ostrukturerad intervju används men eftersom ingen av deltagarna visste vad DBL är för något så användes en metod som kallas för semistrukturerad intervju för att utföra arbetet, frågorna och EU-kommissionens definition av DBL skickades till deltagarna i god tid innan intervjuerna så att de får bättre förståelse av DBL, förbereder sig och känner sig trygga med att ha intervju angående det nya konceptet och för att få så många svar som möjligt på frågorna som ställs.

I en semistrukturerad intervju är frågorna bestämda i förhand och dessa frågor presenteras för deltagarna i samma ordning, efteråt väljer man följdfrågorna utifrån deltagarnas svar, alla deltagare får samma huvudfrågor, vilket innebär att alla behandlas lika och att man får ett bedömningsunderlag samtidigt som intervjun till en viss del formas utifrån deltagarnas svar (Academicwork, 2022).

Flera försök gjordes för att göra intervjuer med stort antal företag från den privata sektorn, försöken gjordes via mejl, telefon och genom att närvara på CHARM (Chalmers Studentkårs karriärmässa som arrangeras varje år. Mässan är en av Sveriges största karriärmässor (CHARM, 2022)) för att prata med olika företag om DBL, till slut misslyckades de flesta försöken med majoriteten av företagen som blev kontaktade.

Intervjuerna gjordes med 4 representanter från 3 olika svenska företag som visade intresse och gav positivt svar från första försöket med dem, representanter var Ana Tiriba och Karl Jonas från Lokalförvaltningen, Göteborgs stad, Richard Johansson från Skanska och Arian Nasser från Tyréns.

Syftet med att välja just de här företagen är att ha representanter från både den privata och den offentliga sektorn i intervjuerna, kolla om det finns någon skillnad mellan dem när det kommer till åsikterna kring DBL, jämföra deras arbetssätt med DBL när

det kommer till datasamordning och kolla deras tendenser när det kommer till implementeringen av DBL i Sverige.

Lokalförvaltningen är verksamma inom den offentliga sektorn och är en av Sveriges största förvaltare av offentliga lokaler (Göteborgs Stad, 2022). Skanska är ett internationellt företag som är ett av världens ledande projektutveckling- och byggföretag (Skanska, 2022). Tyréns är ett av Sveriges ledande konsultföretag inom samhällsbyggnad (Tyréns, 2022).

intervjuerna var indelade i 3 olika delar som handlade om deltagarnas roll och bakgrund i företaget, datasamordning i nuläget och DBL.

Alla deltagarna är erfarna med jobbet som de gör och har stora kunskaper om byggbranschen, de här egenskaperna tillsammans med vilka företag deltagarna jobbar på skapar värde och ger pålitliga svar som bedöms vara tillräckliga för att förstå läget, svaren från de erfarna deltagarna bedömdes vara tillräckliga och ett beslut om att inte göra fler intervjuer togs för att deltagarna hade ganska lika svar, inga fler företag hade viljan att delta i intervjuerna och på grund av brist på tid.

Transkriberingen gjordes medan intervjuerna utfördes, stor noggrannhet behövdes för att skriva allt som sades för att öka validiteten, en kontroll på svaren gjordes efter att intervjuerna var klara för att se om man kan tydligt koppla svaren med frågeställningarna som redovisas i denna studie.

Abduktion metoden valdes för analysdelen där en cyklisk eller iterativ process mellan litteraturundersökningen och intervjudelen gjordes för att nå resultaten, därefter kunde analysens resultat fås fram (Bell et al, 2019)

3 Teori

Digitaliseringen hjälper till med att effektivisera informationsutbytet mellan olika discipliner och aktörer och gör att data är lätt tillgänglig genom att ha en gemensam digital databas för byggandets hela livscykel (från planeringen till förvaltningen) (Daniotti et al, 2021).

Bättre informationsflöden är nödvändiga för att förbättra kvaliteten för byggnader och byggbranschen (Europeiska Kommissionen, 2020). Brist på information och transparens ökar risken och påverkar negativt investerarnas förtroende, därför stöder optimerad insamling och bearbetning av information även investeringsbeslut och skapar möjligheter för innovation, bättre energieffektivitet, hållbarhetsåtgärder, processer och design (Europeiska Kommissionen, 2020).

Digitaliseringen av byggsektorn räknas som ett viktigt mål, många framsteg har gjorts de senaste åren med BIM, digitala tvillingar, prefabricerade fasadsystem, robotteknik och så vidare, det finns även potential för mycket mer eftersom digitaliseringen av vårt samhälle kommer med en ständig ökande mängd data som öppnar upp nya möjligheter inklusive nya tjänster och innovationer (Europeiska Kommissionen, 2021). Om DBL gör data tillgänglig kan helt nya affärsmöjligheter för design, byggnation, drift, uthyrning, finansiering och fastighetsaffärer rullas ut (Europeiska Kommissionen, 2021).

Rapporten *Definition Of The Digital Building Logbook* beskriver en plan där DBL skulle spridas i EU som ett effektivt förslag som kan till och med användas för att nå olika mål som European Green Deal (Svenska: EU:s gröna giv) och A Europe fit for the digital age (Svenska: Ett Europa rustat för den digitala tidsåldern) (Europeiska Kommissionen, 2020).

I en annan artikel som handlar om digitala tvillingar (DT) skriver författarna Shahzad et al. (2022) om utmaningarna som kan uppstå vid tillämpningen av digitala tvillingar (DT), utmaningarna enligt dem förekommer i form av tillgängligheten av teknik och komplexiteten hos tekniska system som utgör DT, brist på gemensamma datastandarder och verktyg, datasäkerhet och ägande, uppgradering av arbetskraften och nödvändigheten av systemisk kulturell förändring. Författarna fortsätter och skriver att BIM och DT har många likheter när det kommer till adoptionen av systemet och dess utveckling, de skriver att utvecklingen av DT kan gynna sig mycket av BIMs utveckling (Shahzad et al, 2022). Många av dessa utmaningar som beskrivs ovan är saker som nämns och beskrivs i rapporten (Europeiska Kommissionen, 2021). Lösningen till några av dessa utmaningar kan vara implementeringen av DBL (Europeiska Kommissionen, 2021).

I recensionen som skrevs av Gómez-Gil et al. (2022) på Zaragozas Universitet, Spanien förklarar författarna att en högre renoveringstakt skulle behövas för att kunna uppnå Europeiska Unionens olika mål som EU:s gröna giv och *Renovation Wave* (Svenska: renoveringsvåg), renoveringstakten bör komma upp från 0,4 - 1,2 % till 3%. Författarna tycker att det finns olika saker som gör att det är svårt att uppnå dessa renoveringstakter (Gómez-Gil et al, 2022). Ett verktyg som kan lösa vissa problem för att kunna komma upp i högre takter nämns i en recension där författarna skriver att

offentliga förvaltningar och forskargrupper fortfarande arbetar med verktygets definition men båda är överens om att de två delarna som bör finnas i verktyget är DBL och en plan/strategi för renoveringen (Gómez-Gil et al, 2022).

Enligt Gómez-Gil et al, (2022) kommer DBL att lösa problem som har med förlorandet av data och otillgänglighet att göra, problemen uppstår på grund av det traditionella sättet av datahantering inom byggsektorn. Författarna fortsätter och skriver att dataförluster och data otillgänglighet kan skapa problem på olika nivåer, lokalt, nationellt och på europeisk nivå (Gómez-Gil et al, 2022). De menar att på lokal nivå kan det vara förlorande av data som uppstår på grund av de pappersbaserade handlingarna, medan på nationella nivå är det brist på kollaborationen mellan olika aktörer och på europeiskt kan det innebära information som inte kan vara pålitliga på grund av en ofullständig insamling av data (Gómez-Gil et al, 2022). Författarna tycker att DBL kan skapa medvetenhet om hur viktig renoveringen är, öka transparensen och minska risken för investerarna (Gómez-Gil et al, 2022). DBL kommer lösa dessa problem för att en av DBLs främsta funktioner kommer innebära ett dataförråd (Europeiska Kommissionen, 2021).

Därför kan DBL vara en bra lösning för att skapa bättre förutsättningar gällande det gemensamma arbetet mellan de olika aktörerna, effektiviseringen av byggprocessen och förvaltningen, nå vissa klimatmål och det skapar dessutom bättre koll på byggnadens livscykel.

3.1 Definitionen av DBL

En Digital Byggloggbook är ett gemensamt arkiv för all relevant byggnadsdata som underlättar transparens, förtroende, välgrundat beslutsfattande och informationsutbyte inom byggsektorn, bland byggherrar och hyresgäster, finansiella institutioner och offentliga myndigheter (Europeiska Kommissionen, 2020).

En DBL kan innehålla olika typer av data, information och dokument, dessa kan vara bland annat klimatdeklaration, livscykelanalys, markinformation, egendom, BIM modeller, energianvändning, material som användes under byggandet med mera (Europeiska Kommissionen, 2020). Informationen som lagras kan vara av olika typer, statiska och dynamiska, statiska data kan vara material som användes medan dynamiska kan vara energianvändningen och sådant (Europeiska Kommissionen, 2020).

Enligt Europeiska Kommissionens rapport beskrivs DBL som ett förvar till många olika data typer som kan användas i BIM, digitala tvillingar (DT), sakernas internet (IoT) och annat inom byggbranschen (Europeiska Kommissionen, 2021). DBL förväntas vara som ett gemensamt byggnadsdatalager som underlättar transparens, förtroende, beslutsfattande och informationsutbyte mellan ägare, användare, finansiella institutioner och offentliga myndigheter (Europeiska Kommissionen, 2021).

4 Litteraturundersökning

I byggprocessens olika faser utbyts olika typer av information och data mellan olika aktörer vilket bidrar till begränsningar såsom bristande kommunikation eller felaktigt utbyte av information (Daniotti et al, 2021). För att övervinna dessa hinder har en digital loggbok tagits fram (Daniotti et al, 2021). Den kan uppfattas som byggnadsrelaterad information som energianalys, underhåll och drift, och den kan användas som ett verktyg som gör det möjligt att koppla samman användare och andra som är intresserade för att uppfylla företagets behov och krav (Daniotti et al, 2021).

Det unika med DBL är dess tillgänglighet för alla deltagare som kan komma åt, analysera, och lägga till information och data till en specifik byggnad (Daniotti et al, 2021). På så sätt kan informationen kontinuerligt övervakas och uppdateras vilket leder till att olika problem kan undvikas (Daniotti et al, 2021). Dessutom kommer invånarna att kunna få en närmare titt på designens syfte och byggnadsprestanda för att förbättra komfort, kvalitet och produktivitet (Daniotti et al, 2021). Digitala verktyg kan på ett smidigt sätt koppla samman olika aktörer som arkitekter, ingenjörer, entreprenörer och tjänster under byggnadens livscykel från design till förvaltningsfas (Daniotti et al, 2021).

Konceptet med loggbok eller byggnadspass innebär en lagringsplats för byggnadsinformation som innehåller viktiga data om renoveringsgrepp. Således blev det inte bara en grundläggande informationskälla för de som är intresserade av data, utan det är ett fördelaktigt instrument för ägare som kan förbättra kunskapen om sina byggnader och därmed förbättra kvaliteten på dem (Klomp, 2006). I artikeln belyser Klomp (2006) hur viktigt det är med data och information gällande byggnaderna och beskriver olika problem som brukar uppstå vid försäljning av byggnader på grund av brist på information om byggnader.

DBL är ett dynamiskt verktyg som gör att en mängd olika data, information och dokument kan registreras, nås och organiseras under specifika kategorier (Gonçalves et al, 2021). Det representerar ett register över stora händelser och förändringar under en byggnads livscykel, såsom byte av ägande, besittningsrätt eller användning, underhåll och renovering (Gonçalves et al, 2021). DBL kan också inkludera administrativa dokument, planer, beskrivning av marken, byggnaden och dess omgivning, tekniska system, egenskaper hos byggmaterial, data om brandriskanalys, data om byggnadens prestation som operativ energianvändning, inomhusmiljökvalitet, smart byggnadspotential och livscykelutsläpp samt länkar till byggnadens betyg och certifikat (Gonçalves et al, 2021).

Förutom byggnadsägare finns det andra invånare och auktoriserade tredje personer som kan dra nytta av att få tillgång till loggboken såsom energiexperter, energibolag, anläggningsförvaltare, finansiella institutioner och offentliga myndigheter (Signorini et al, 2021). Konstruktören är ansvarig för att utveckla DBL, tillhandahåller fördelar för att säkerställa att kundens krav uppfylls under hela processen. Anläggningsansvariga kan få en bättre förståelse för byggnaden och de kan bidra till att spåra förändringar, dessutom kan de ha en enkel tillgång till informationen som

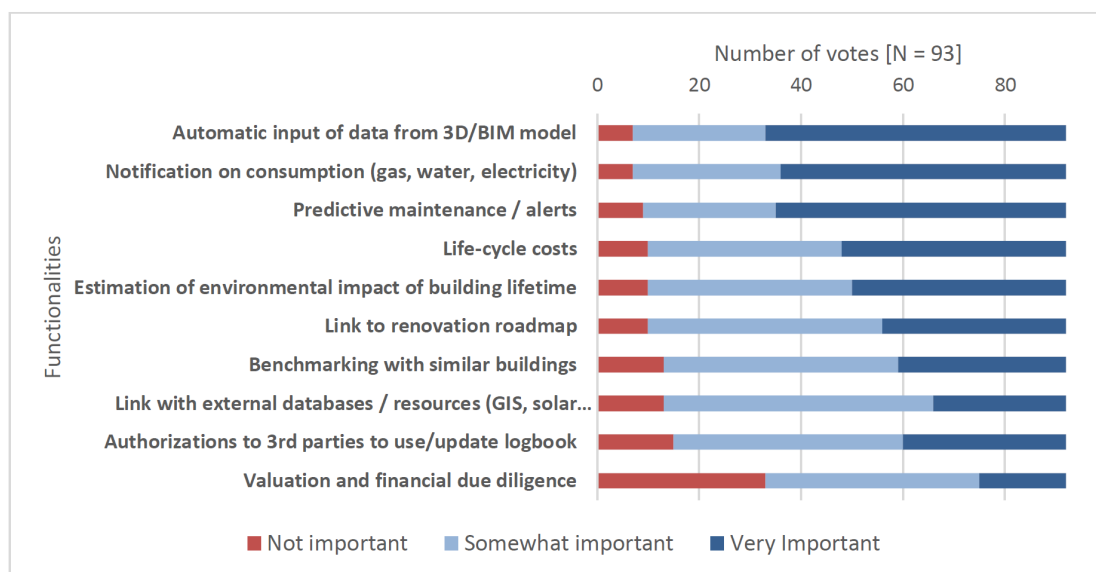
finns vilket möjliggör en bättre förvaltning och möjliga förbättringar av energieffektiviteten (Signorini et al, 2021).

Europeiska Kommissionen, (2021) beskriver att integritet, kontroll över data, och transparens är utmaningar som kommer uppstå på grund av DBL. Många av de som Europeiska Kommissionen, (2021) intervjuade håller med om att ägaren över data som kommer sparas i DBL bör vara fastighetsägaren. Trots det många tredje handpartier måste kunna komma åt olika information i byggnaden och det är därför DBL kommer vara uppdelad i flera kategorier beroende på användaren och dess tillåtelse till specifika data (Europeiska Kommissionen, 2021). Data Integritet, säkerhet och andra tekniska frågor som är kopplade till DBL diskuteras fortfarande eftersom DBL är inte klar än (Europeiska Kommissionen, 2021).

4.1 Vad kan DBL ha för fördelar?

Användningen av digitala loggböcker har flera fördelar, till exempel möjligheten för fastighetsägare att få tillgång till viktiga data, att göra en djupgående byggnadsdiagnos, att ta emot varningar och påminnelser, att göra användbara jämförelser med andra byggnader renoveringsfärdplan och att bedöma relevanta finansieringsalternativ som finns för den specifika renoveringen (Signorini et al, 2021).

I rapporten (Europeiska Kommissionen, 2021) skriver författarna att DBL kan bidra med att nå det europeiska målet EU:S gröna giv, detta kommer ske på grund av den ökade Tillgängligheten av detaljerade prestation och underhållsdata dessutom kan *EPC* (energiprestandacertifikatet) och *SRI* (Smart Readiness Indicator) ge en tillförlitlig indikation på energiprestanda. Den Digitala Byggloggbooken är avgörande för att få en bättre överblick över byggnadsbeståndet på alla nivåer, för att bättre bedöma effektiviteten av energieffektiviseringsåtgärder i större skala, skraddarsy stödåtgärder och sätta strategier (Europeiska Kommissionen, 2020). Författarna skriver att omfattande byggnadsinformation gör att användare av DBL kan fatta bättre beslut om hur och när byggnaderna ska bland annat renoveras.

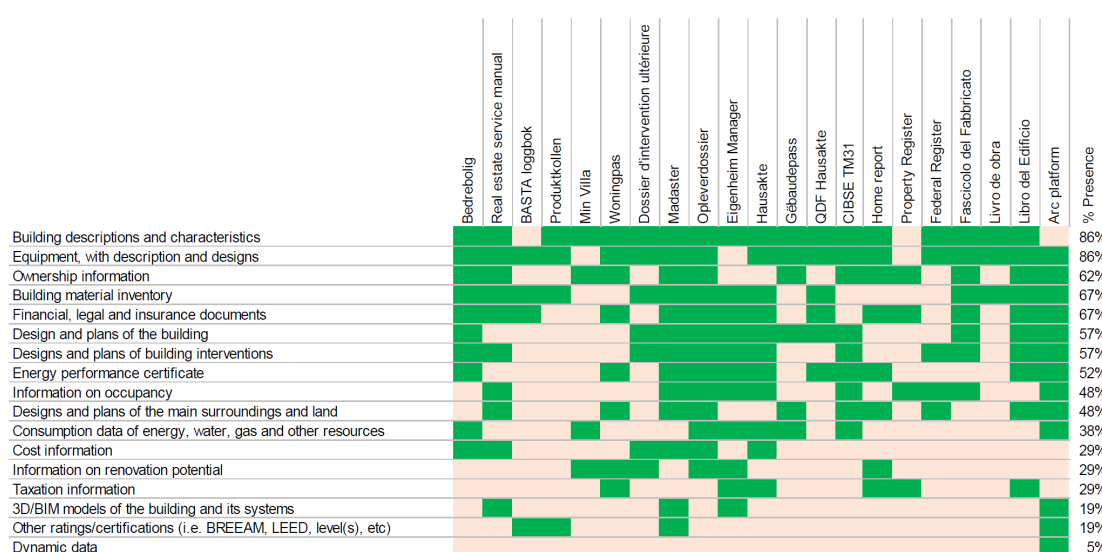


Figur 1 DBL:s funktioner. Hämtad från: (Europeiska Kommissionen, 2021)

I rapporten (Europeiska Kommissionen, 2021) ställs en viktig fråga till olika respondenter i undersökningen ”How important do you consider the following functionalities in a Digital Building Logbook?”. Figur 1 visar det slutliga resultatet att en stor andel av undersökningsrespondenterna tycker att automatisk inmatning av data från BIM modeller, notifikationer om förbrukning, förutsägande underhåll/varningar och andra funktioner är viktiga för DBL (Europeiska Kommissionen, 2021).

4.2 DBL liknande exempel

Redan idag har vi olika DBL liknande exempel som tillämpas runt om världen men de är inte lika breda som DBL, BASTA, PTNB och Woningpas är exempel på de, att öka datatillgänglighet har alla som mål (Europeiska Kommissionen, 2020).



Figur 2 Datafält i olika DBL liknande databaser. Hämtad från: (Europeiska Kommissionen, 2021)

I rapporten (Europeiska Kommissionen, 2021) visar figur 2 olika DBL liknande databaser som finns redan idag. Det som är intressant är att vissa av de är frivilliga databaser och att de har nästan mest datafält (Europeiska Kommissionen, 2021). Detta kan betyda att behovet till digitala databaser i byggbranschen är stor och att behovet finns.

BIMQ är ett exempel där en molnbaserad BIM-databas som skulle kunna etableras för att möta flera förinställda inställningar och format för det aktuella byggprojektet (BIMQ, 2022). BIMQ är ett liknande exempel på hur DBL-implementering kan ske, BIMQ har inställningar, IFC-format och andra parametrar för projektparterna att arbeta med (BIMQ, 2022). Arbetsflödet förklaras i detalj på BIMQs hemsida, men det som är intressant är att i arbetsflödena finns validering, kartläggning och exportering av data, allt detta sker på en molnbas och flera discipliner kan använda informationssystemet BIMQ i byggprocessen (BIMQ, 2022). Dataexportfunktionen kan i slutändan exporteras till flera filformat (BIMQ, 2022).

Författarna Armijo et al., (2021) skrev i artikeln ”A Methodology for the Digitalization of the Residential Building Renovation Process through OpenBIM-Based Workflows” att ifall standardiseringen i byggbranschen görs med hjälp av nya verktyg som BIMQ kan detta hjälpa till med att få mer feedback från alla andra

discipliner som samarbetar i samma byggprojekt och detta garanterar projektets framgång.

BIM4EEB är ytterligare ett exempel på ett DBL-liknande projekt som finansierades av Europeiska Unionen, det huvudsakliga syftet med projektet är att förena och lagra byggnadsinformation i en digital databas för att gynna byggnadsägarna, ett annat syfte som projektet har är att hjälpa till byggherren i digitaliseringen av renoveringsprocessen för att kunna få en bättre förståelse för byggnadens egenskaper och att uppnå bättre och snabbare resultat än de traditionella renoveringsprocesserna (*BIM4EEB*, 2022).

BIM4EEB projektet har hållbarhet som huvudfokus och de förväntade resultaten för några av demonstrationsplatserna visar en fördel när man använder deras verktyg, sådana fördelar till exempel inom projektet *Italian demonstration site* är tidsminskning med upp till 30 %, minskning av renoveringskostnader med upp till 15 % och en minskning av energiförbrukning med upp till 10 % (*BIM4EEB*, 2022).

Enligt Gómez-Gil et al, (2022) finns det olika initiativ som liknar DBL. I deras analys studerar de fyra olika initiativ som handlar om renoveringen och DBL, dessa initiativ är *iBRoad*, *ALDREN projekt*, *X-Tendo projekt* och “Study on the Development of a European Union Framework for Buildings Digital Logbook”, det som författarna kom fram till är att tills idag finns det inte något automatiskt sätt att hämta, spara och dela data inom dessa olika initiativ, däremot finns det ett gemensamt mål för alla dessa initiativ vilket är att samla in data kring byggnaderna. Författarna tycker att det är viktigt med DBL och renoveringsplan tillsammans för att kunna vägleda och uppmuntra ägarna att renovera och på så sätt nå högre renoverings takter.

5 Intervjuer

Tre videointervjuer med fyra olika personer genomfördes för att lära känna byggbranschens arbetssätt på ett bättre sätt, hitta tendenser och möjligheter och för att ställa några frågor till dem angående DBL och komma fram till information och åsikter som kan hjälpa till med att svara på studiens frågeställningar, intervjuerna transkriberades medan de gjordes. Personerna som deltog i intervjuerna hade olika roller och jobbar i olika företag inom både den privata och den offentliga sektorn.

Från Lokalförvaltningen, Göteborgs stad deltog både Ana Tiriba och Karl Jonas Bertheden i en av intervjuerna den 07/04/2022, Tiriba är arkitekt och har jobbat i 3 år som Informationskoordinator. Bertheden är byggnadsingenjör och har jobbat med CAD/BIM informationssamordning och med systemutveckling i ca. 30 år.

Från Skanska deltog Richard Johansson den 05/04/2022, Johansson är gymnasieingenjör och som har jobbat där i 22 år, hans karriär med Skanska började i Norge och sedan 2005 har han början med Skanska här i Sverige, Johansson började jobba som arbetsledare men sedan år 2009 har han jobbat som produktionschef.

Från Tyréns deltog Arian Nasser den 05/04/2022 men det var inte samma intervju som Johansson deltog i utan den var en separat intervju, Nasser läste byggnadsutformning och väg och vatten på högskolan i Jönköping, han jobbar både som vägprojektör och datasamordnare på Tyréns sedan 2015 och han kommer börja jobba hos WAADE som inriktar sig mot projektledning i maj.

5.1 Samordning och informationsutbyte

Arbetssättet var ganska likt för de olika företagen, alla använder sig av olika databaser och plattformar för att lagra och få tillgång till information, Tiriba och Berthenden berättade att Göteborgs stad använder sig bland annat av Expand för fastighetssystem, och FM Access för att redovisa ritningar. Enligt Tiriba och Berthenden använder Göteborgs stad sig av olika databaser för att lagra information, dessutom har de krav på konsulterna att arkivera byggnadsinformation i 10 år. På Göteborgs stad använder de sig av Microsoft Teams, projektstyr och andra program används för informationsutbytet men det sker fortfarande en del av informationsutbytet över mejl.

Johansson berättade att de på Skanska använder sig av olika plattformar för att lagra och få tillgång till information exempel på dem är *Ibinder* och *Sharepoint*, det skapas i början av projektet och alla tjänstemän och ledande montörer har tillgång till den, där kan man spara alla handlingar och ritningar i olika filformat, till och med information som behövs innan man startar projektet t.ex information om mark lagras i *Ibinder*.

Nasser sa att de på Tyréns har tagit fram ett program som heter *Vault* vilket är en databas där alla kan ladda upp filerna och jobba på detta program direkt i stället för att jobba lokalt, andra databaser och program kan användas beroende på projektet och kunden, just nu jobbar Nasser med Västlänken, kunden för projektet är Trafikverket. Nasser fortsatte med att berätta om Trafikverkets arbetssätt när det kommer till

samordning och informationsutbyte, Nasser sa att de har två olika databaser, en som de har använts väldigt länge heter *Chaos* och nu börjar dem mer och mer gå över till ett program som heter *Projectwise*, *Projectwise* är indelad i olika databaser, databaserna skiljer sig lite från varandra när det gäller ändring av filer efter uppladdningen. Nasser berättade också att i ett kommunalt projekt har dem inga databaser eller program som används, det som görs är att skicka i väg filerna med hjälp av USB-minne eller mejl.

5.2 Deltagarnas syn på DBL

Tiriba och Berthenden från Göteborgstad tycker att DBL kan vara till en stor nytta i branschen genom att ha enkelhet vid information finande då alla informationer kommer finnas i ett ställe. Att ha en gemensam databas för allt om byggandet kan vara till nytta. Uppdateringen av information är något som idag kan glömma och DBL kan vara en lösning.

Tiriba och Berthenden hade olika tankar och funderingar kring DBL och lösningen till olika saker. De undrade hur det ska gå till med säkerhet, stora storlekar på filer, hur filerna ska hållas uppdaterade vid små ändringar, olika filsformat och hur filsformaterna kommer hanteras i framtiden ifall det blir någon ändring

Johansson från Skanska sade att DBL låter som en god tanke och att det är bra att man har ett ställe där man samlar informationen som behövs och att alla kan komma åt informationen i framtiden, man kan söka information om befintliga fastigheter istället för det som vi har idag där det finns många plattformar till olika syfte, tanken är lysande tycker Johansson, Johansson fortsatte och sa att det är jättebra att man kan lätt leta efter vissa material som är av ett visst märke och se på vilka byggnader man har använt dem för att undvika risker ifall något upptäcks i framtiden.

Johansson fortsatte med att säga att DBL kan till och med gynna framtida fastighetsägare för att de kommer ha ett ställe som man söker information på.

Johansson sade att det finns oftast inget att dölja på något sätt och att han ser inga problem med att data är tillgängliga för större antal personer, det är kanske ointressant att data delas med eftervärlden, det viktigaste är att man får med sig det som är av värde. Johansson tycker att nackdelen kan vara att det blir ganska mycket information på ett och samma ställe, det kan vara nackdel också att man kanske får mer konkurrens om data är tillgängliga på det här sättet.

Nasser sade att DBL kan hjälpa till mycket under granskningsperioden, när man tar fram ritningar så måste man granska, när man granskar nu så brukar man skriva mejl till någon annan gällande ändringarna men det är inte sparat någonstans, DBL kan hjälpa med att spara granskningshandlingar så att det inte försvinner, en del information försvinner för att de inte sparas och arkiveras från början.

Nasser berättade att han vet inte hur det kommer utveckla sig men just nu ser han inga nackdelar med DBL, det finns nog bara fördelar men man måste samtidigt sätta en struktur för det från början, hur man vill att filerna ska laddas upp och hur man vill att det ska se ut. Nasser fortsatte och sade att det bör finnas specifika personer som har

tillgång till det här, utbildningar inom DBL krävs så att folk inte laddar upp hur de vill, det måste vara organiserad så att det uppfyller sitt syfte.

Nasser tror att beställarna t.ex Trafikverket eller någon annan investerare de kommer nog ha en väldigt bra nytta av det för att ingenting försvinner om man arbetar på det här sättet, det kommer inte blir några kontraktsfrågor utan allt skulle vara tydlig från början.

5.3 Implementering av DBL I Sverige

För implementering hade deltagarna olika åsikter beroende på om implementering sker frivilligt eller inte. Tiriba och Berthenden tycker att byggbranschen är en konservativ bransch vilket gör att användning av DBL kommer inte börja direkt och att många kommer vänta tills de ser nyttan av DBL som produkt, dessutom kommer det bero på kostnaderna för användningen av DBL. Däremot krav från myndigheterna kommer behövas ifall DBL inte är frivillig att användas, eller att beställaren sätter DBL som krav.

Johansson sade att byggbranschen är en konservativ bransch och han tror att Skanska inte kommer vara en av de första som använder DBL, beroende på att det är ett stort företag. Han tycker att Skanska kommer vänta tills de ser hur DBL kommer fungera. Det handlar om kostnaderna och med tanken på att Skanska är ett stort företag så kommer det innebära större kostnader. Johansson sade att ifall DBL ska implementeras så måste det vara genom en typ av styrande organisation som kommer uppifrån ut i branschen.

Nasser tror däremot att Tyréns kommer säkert att använda DBL men det skulle behövas folk som gå till Tyréns och håller föreläsningar om DBL så att folk ska ha kunskapen som behövs om DBL, hur den används och vad den kan erbjuda. Ser man att det finns en vinning i det vilket han tror på då kommer Tyréns eller vilket annat företag som helst att använda det. Nasser tyckte som de andra deltagarna att byggbranschen är ofta rädd att pröva något nytt för att branschen är så bakåt strävande, nya saker som tillämpas tar tid och kostar pengar. Nasser berättade att om man ser att en del i byggbranschen har kommit in i ett program som fungerar så kommer de andra företagen att följa med också.

6 Analys

En av utmaningarna i branschen är datainmatning till och från olika databaser och programvaror; detta beror på att olika länder och olika företag har olika behov, olika standarder som de följer och olika programvaror som de använder sig av. Dessutom kan det finnas personer som inte följer dessa standarder, matar in fel data och ibland väljer att inte mata in fullständiga data. Ifall DBL blir det gemensamma verktyget som alla använder sig av, då kommer problemen som handlar om datainmatning minskas.

Tiriba och Berthenden undrade hur det ska gå till med olika filformat som kommer användas och hur det ska lösas med filformat som kanske ändras i framtiden. En gemensam datastandard enligt EU-kommissionen (EC) anses vara viktig för DBLs implementering så att den fungerar på rätt sätt. Studierna visar att redan idag diskuteras filformaten inom DBL och att en datastandard bör sättas fast för att DBL skulle vara effektivt.

Stora datafiler och säkerhet är funderingar som Triba hade på intervjun, dessa är viktiga tekniska delmål som (Europeiska Kommissionen, 2021) diskuterar för att hitta lösning till dem. Själva lagringen diskuteras fortfarande, det som är tänkt är att den skulle ske på 3 olika sätt: DBL som en databas för all information, DBL som en databas som synkroniseras med andra databaser eller ett hybrid format mellan de två alternativen.

Tiriba och Berthenden hade till och med funderingar om uppdateringen av information inom DBL, där de tycker att det kan vara svårt att hålla all information uppdaterad och de undrade vem skulle utföra uppdateringarna. Enligt de som var med i undersökningen och studierna som gjordes av Europeiska Kommissionen, (2021), data äganderätten skulle vara hos ägaren, men en viss tillkomst till data måste beviljas till andra aktörer, däremot datauppdateringen var en sak som räknas som ett hinder eftersom det bör finnas motivation hos ägaren, byggherren eller tredje part så att de uppdaterar informationen som finns i DBL, dessutom föredrar skribenterna att uppdateringar sker på ett automatiskt sätt.

De som intervjuades tror på att byggbranschen är en konservativ bransch och att ändringar inom byggbranschen går trögt. Därför kan en snabb implementering av DBL vara svår i början. Både Nasser och Johansson tyckte att branschen kommer använda DBL om nyttan av det syns. Detta diskuteras i ECs rapport och olika åtgärder till det är angivna i rapporten. Det var intressant att se att både EU och några av intervjudeltagarna tyckte att lösningen till att branschen skulle se nyttan kan vara obligatorisk användning av DBL. Det enda skillnaden här är att i ECs rapport tycker de att DBL borde vara obligatorisk för endast offentliga byggnader (Europeiska Kommissionen, 2021).

Nasser belyste också en viktig aspekt gällande nyttan av DBL, han sade att för att nyttan av DBL skulle synas behöver olika personer som är kunniga inom området DBL förklara och undervisa till byggföretagen gällande nyttan av investeringen i DBL och konsekvensanalysen. Här hade EC också angett sitt förslag till lösningen, de säger att kommunikationskampanjer, konsekvensanalysen, och aktiviteter som ökar

medvetenheten om DBL skulle få folk att se nyttan av DBL (Europeiska Kommissionen, 2021)

Alla funderingar och frågor som deltagarna hade i intervjudelen besvarades i ECs rapport som hade en detaljerad plan för att lösa dessa problem. I Rapporten (Europeiska Kommissionen, 2021) beskriver författarna andra utmaningar som står emot implementeringen av DBL som användarupplevelse och legala aspekter av DBL. Dessa utmaningar nämndes inte av någon av dem som deltog på intervjuerna.

Intervjuerna som genomfördes tyder på att DBL kommer kunna lösa problem vid granskning och att detta kommer spara mycket tid om DBL används på en nationell nivå ifall en datastandard sätts. Informationen som nämns bedöms vara pålitlig eftersom 3 av de 4 deltagarna var personer som jobbade med BIM-samordning och har erfarenhet med granskning och problem relaterade till filformat.

Enligt tidigare studier som nämndes i teoridelen kommer DBL att lösa olika problem som är relaterade till bland annat dataförluster och informationsutbytet mellan olika aktörer som vi möter nu för tiden och den kan till och med hjälpa till med att nå olika mål som till exempel European Green Deal och A Europe fit for the digital age. Förbättring av byggnadseffektivitet, hållbarhet och mindre koldioxidutsläpp är saker som digitaliseringen kan lösa (Daniotti et al, 2021). Här kan man se en tydlig koppling mellan olika trovärdiga källor och det är därför informationen som anges anses vara pålitliga och olika mål som Europa och hela världen strävar efter kan verkligen nås ifall DBL implementeras som den ska.

Projektet Italian demonstration site visar att digitaliseringen genom användning av BIM4EEB effektiviserade arbetet när det kommer till tidsminskning, renoveringskostnader och energiförbrukning. BIM4EEB är ett exempel av ett DBL liknande verktyg, detta är ett viktigt tecken på att ett liknande tillvägagångssätt kan effektivisera arbetet i byggbranschen och kan hjälpa med EU olika mål som nämndes ovan.

En annan viktig funktion som DBL kommer ha är att lagra data och information, Nasser tror att DBL kan hjälpa till under granskningsperioden, han säger att idag skickar man mejl för att lösa problem som är kopplade till granskningen och mycket information kan förloras i processen. Han berättade också om problem som kan mötas när någon köper en fastighet och vill göra något typ av arbete i den, han säger att brist på data och information som är kopplade till denna specifika fastighet kan vara stor speciellt när det kommer gamla fastigheter som kan ha stora problem relaterade till dataförluster. DBL skulle lösa sådana med hjälp av arkivering.

DBL är en intressant uppfinning som är planerad att innehålla stor mängd information som kan kopplas till olika andra databaser. Det nya verktyget kombinerat med andra olika programvaror som har koppling till BIM-samordning kan hjälpa till med digitaliseringen och på så sätt effektivisera byggbranschen ännu mer. Som alla nya tekniker så har DBL olika hinder och barriär som måste lösas och vidare undersökas innan DBL blir ett aktuellt verktyg som byggbranschen kan ha tillit till. Ett resultat från analysen kan dras, byggbranschen kan gynna sig mycket av DBL ifall den utförs som planerat, dessa resultat är baserade på teorin bakom DBL för att DBL är inte något som finns i verkligheten som sagt i tidigare kapitel.

7 Diskussion

DBL verkar vara ett viktigt verktyg som kommer att hjälpa oss i Sverige och i andra länder med utvecklingen av byggbranschen genom att utöka digitaliseringen. Trots att DBL inte finns idag så kan vi resonera kring olika fördelar som DBL kan erbjuda oss i framtiden eftersom det finns verktyg som liknar DBL i olika delar av världen redan nu. Dessa verktyg har olika positiva egenskaper som byggbranschen gynnar sig av, som exempel genom användning av BIM4EEb effektiviserades renoveringsprojektet genom att spara både tid och energi, detta visar tydliga tecken på hur viktig den digitala samordningen är i ett projekt och vad den kan ha för fördelar.

Bättre och mer effektivt informationsflöde under byggprocessen kan etableras med hjälp av DBL då alla har tillgång till data och alla jobbar med samma verktyg under projektets olika faser, på så sätt kan man minska tidsförluster och energiförbrukning. BIM4EEB är bara ett exempel på ett DBL liknande verktyg som i praktik påverkade olika projekt på ett positivt sätt. DBL kan till och med gynna byggbranschen ännu mer jämfört med verktygen som redan finns idag då den skulle innehålla ännu fler funktioner och information i sig.

Det som var intressant är att i intervjudelen fick vi veta att 3 av de som jobbar med BIM-samordning tyckte att DBL kan lösa olika problem. En av de viktigaste aspekterna som diskuterades var datatillgängligheten och hur viktigt det är med att information lagras och arkiveras i en gemensam databas. För att kunna använda DBL måste verktyget vara enkelt att använda och det här är ett mål som den Europiska Kommissionen strävar efter när det kommer till DBL, dessutom kan utbildningar och föreläsningar om DBL vara viktiga eller nödvändiga på olika platser som på högskolor och på byggföretag så att en rätt användning av DBL skulle etableras.

En annan sak som kommer vara viktig är att DBL måste verka på nationell nivå med regler från staten för att säkerställa användningen av DBL. Det hade varit mycket enklare för framtida arbete att utföras om man sparar alla byggnadsmaterial på en databas, det hade dessutom hjälpt till med att upptäcka ämne som kan klassas som farliga i framtiden vilket kommer leda till att problemen åtgärdas snabbare och på ett mer effektivt sätt.

I rapporten (Europeiska Kommissionen, 2021) diskuteras viktiga funktioner av DBL som notifikationer om underhåll/varningar, detta kan utnyttjas på ett bättre sätt ifall det kombineras med DT och viktiga sensorer i byggnaderna. Många stora problem skulle kunna undvikas och på så sätt kan DBL hjälpa till med att nå nollvisionen i Sverige.

Med nästan varje ny teknik kommer säkerheten och arbetsmiljön alltid in i bilden, där man tror att den nya tekniken kommer säkerställa en bra arbetsmiljö men verkligheten är att dessa påstående brukar vara väldigt optimistiska och att man inte når det teoretiska resultatet som man strävar efter på grund av arbetssätten som skiljer sig mycket mellan olika projekt. DBL har tydliga riktlinjer när det kommer till arbetssättet, detta kommer att bidra med att alla organisationer kommer jobba med samma arbetssätt ifall tekniken implementeras åtminstone när det kommer till arkiveringen av data och information så att dataförluster försvinner helt.

Automatisk datainmatning av BIM och andra 3D-Modeller var den största önskade funktionen i DBL av dem som deltog i Europeiska Kommissionens undersökning. Automatiseringen i byggbranschen är något som kan vara tillämplig om man har en stor databas med all information som skulle behövas. Om all information skulle finnas på en enda databas kan förhandlingarna som sker innan byggprocess och alla andra beslutsfattande gå fortare.

Några av de DBL liknande exempel som nämns i ECs rapport är frivilliga, detta betyder att byggbranschen har både behov och intresse för sådana verktyg som kan ge oss mer informationen i olika byggprojekt, detta kan jämföras med problem och lösningar som finns i verkligheten, exempel på dem är svart uthyrning av lägenheter som skulle inte finnas om bristen på lägenheter inte fanns, här kan vi säga att problem som byggbranschen möter nu för tiden såsom dataförlust och brist på information behöver kreativa lösningar och det är därför behovet av DBL är stort.

Digitala tvillingar är exempel som visar hur den dynamiska informationen kan användas för att studera byggnader och ha bättre förståelse till energianvändningen och annat i fastigheterna. Man får mer information och bättre förståelse för byggnaderna ifall man kombinerar DBL med andra tekniker såsom DT, detta kan leda till att framtida arbete och forskningar på byggnaderna effektiviseras.

I Sverige ökar digitalisering i byggbranschen men vissa handlingar sker fortfarande i pappersformat, byggbranschen har stor potential för utveckling när det kommer till denna punkt. Exempel på detta är bygglovhandlingar som kan effektiviseras om all information som behövs finns tillgänglig till kommunen redan från början på ett digitalt format. Förhandlingar och andra processer kan effektiviseras och informationen förloras inte i olika processer ifall datadelning mellan olika aktörerna sker med hjälp av DBL.

Det är intressant att läsa om DBL och vad den kan ha för nytta i framtiden men dessa är bara spekulationer som vi har idag, därför kan det vara svårt att bedöma konceptet redan idag innan det implementeras någonstans. På ett enkelt sätt kan man säga att DBL går att jämföras med våra personnummer och bilarnas registreringsnummer i Sverige, genom dessa kan man idag få reda på en stor andel information som kan effektivisera och underlätta olika förhandlingar.

8 Slutsats

Definitionen av DBL konstaterades år 2020 och själva verktyget är inte färdigt än. Däremot olika verktyg som liknar DBL finns redan idag i olika länder. Med hjälp av studier om DBL liknande verktyg, studier om DBL och intervjuerna som genomfördes kunde slutsatsen fås fram.

Examensarbetet hade tre frågeställningar och syftet var att undersöka DBL, hur den kan implementeras i Sverige och vad man kan dra för nytta av DBL. Byggsektorn i Sverige verkar ha ingen kunskap om DBL än. De som intervjuades, olika företag som kontaktades, mejlades för intervjuer och många byggföretag som deltog i CHARM har inte hört om DBL innan.

Däremot en definition av DBL bifogades med intervjufrågorna och synen på DBL hos dem som intervjuades var positiv där de tyckte att den kan spara tid i byggbranschen och hjälpa med arkiveringen. Vissa tekniska aspekter diskuterades som säkerhet och filformat och dessa är funderingar saknar svar eftersom själva verktyget inte finns än och det håller på att forskas och utvecklas.

När det gäller implementeringen så fanns det två olika åsikter när det kommer till intervjuerna; att avvakta tills man ser nyttan av DBL och då kommer företagen själva att frivilligt välja använda DBL; eller att reglerna fattas så att användningen av DBL blir obligatorisk inom den svenska byggbranschen. Däremot hittades inte information angående DBLs implementering i Sverige när litteraturundersökningen gjordes.

Till slut var det många artiklar som tyder på att DBL liknande verktyg och digitaliseringen har positiv påverkan på byggbranschen som tidsparande, minskad energianvändning, minskat koldioxidutsläpp och annat som kan väcka byggbranschens intresse för DBL.

9 Förslag till vidare forskning

Som tidigare forskning har visat, vilket även har visat sig under den här studien, behövs ytterligare forskning om DBLs alla delar speciellt på svenska för att forskning på svenska saknas helt och detta kan leda till brist på kunskaper angående DBL i den svenska byggbranschen.

Detta arbete visar vilka möjligheter som finns för digitalisering och datasamordning samtidigt som den lyfter fram en del av utmaningarna, en djupare forskning för utmaningarna kommer behövas innan implementeringen av DBL påbörjas.

Digitalisering är ett växande fenomen i samhället som kräver fortsatt forskning för att förstå hur det påverkar oss medborgare och hur organisationer kan utformas utifrån det. Data och information blir mer tillgängligt genom att digitalisera och omvandla material. Digitaliseringen har gjort allt mer öppet, en av personerna som deltog på intervjuerna hade frågor om DBLs datasäkerhet, detta skulle vara ett förslag till vidare forskning tillsammans med tekniken som DBL kommer baseras på.

Det skulle dessutom vara intressant att följa upp vilken data som bör laddas upp och vilken data som inte bör laddas upp på DBL och varför. Ett till förslag kan vara att studera vilken organisation/myndighet bör vara ansvarig över DBLs innehåll och implementering så att ingen av de svenska byggföretagen får problem med implementeringen. Ytterligare ett förslag till kan vara en fortsatt forskning är att göra en studie om DBLs påverkan och jämföra mellan stora och små företag för att resurserna inom stora och små företag skiljer sig mycket vilket kan leda till att möjligheten till implementeringen påverkas.

10 Referenser

- Academicwork. (den 01 04 2022). *Intervjuguide: 3 intervjutekniker – vilken väljer du?*
Hämtat från
<https://www.academicwork.se/insights/arbetsgivare/intervjutekniker> den 01 04 2022
- Armijo, A., Elguezabal, P., Lasarte, N., & Weise, M. (den 05 11 2021). *A Methodology for the Digitalization of the Residential Building Renovation Process through OpenBIM-Based Workflows*. Hämtat från <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/21/10429> den 21 03 2022
- Bell, E., Bryman, A., & Harley, B. (2019). *Business Research Methods. 5th ed.* Oxford, UK.
- BIM4EEB. (den 17 03 2022). Hämtat från bim4eeb-project.eu den 17 03 2022
- BIMQ. (den 14 03 2022). *Bimq guide*. Hämtat från <https://www.bimq.de/en/bimq-guide/> den 14 03 2022
- CHARM. (den 11 05 2022). <https://www.charm.chalmers.se/>. Hämtat från <https://www.charm.chalmers.se/> den 11 05 2022
- Daniotti, B Bolognesi, C.M Lupica Spagnolo, S Pavan, A Signorini, M Ciuffreda, S Mirarchi, C Lucky, M.N Andersson, B Andersson, P Valra, A Madeddu, D Chiappetti, J Farina, D O'Regan, B O'Leidhin, E Tahir, F.; Mould, K.; O'Donovan, S.; O'Sullivan, S.; Hryshchenko, A.; O'Sullivan, D (den 25 06 2021). *An Interoperable BIM-Based Toolkit for Efficient Renovation in Buildings*. Hämtat från <https://doi.org/10.3390/buildings11070271> den 27 02 2022
- Europeiska Kommissionen. (2020). *Definition of the digital building logbook*. Hämtat från <https://op.europa.eu/sv/publication-detail/-/publication/cacf9ee6-06ba-11eb-a511-01aa75ed71a1/language-en> den 20 02 2022
- Europeiska Kommissionen. (den 05 01 2021). *Study on the Development of a European Union Framework for Digital Building Logbook – Final Report*. Hämtat från <https://op.europa.eu/sv/publication-detail/-/publication/40f40235-509e-11eb-b59f-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-184010877#> den 05 03 2022
- Gómez-Gil, M., Espinosa-Fernández, A., & López-Mesa, B. (den 09 03 2022). *Review and Analysis of Models for a European Digital Building Logbook. Energies 2022, 15, 1994*. Hämtat från <https://doi.org/10.3390/en15061994> den 03 05 2022
- Gonçalves, M. C., Casas, I. L., & Mêda, P. (10 2021). *Fire risk assessment contributions for the EU building logbook structure – Case study of Braga's city block*. Hämtat från <https://itc.scix.net/pdfs/w78-2021-paper-053.pdf> den 27 04 2022
- Göteborgs Stad. (den 27 04 2022). *Lokalförvaltningen*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/portal/start/kommun-o-politik/kommunens-organisation/forvaltningar/lokalforvaltningen> den 27 04 2022
- Klomp, B. (2006). *Improvement of information for owner-occupiers about the quality of their house*. Hämtat från <https://9lib.org/document/zkw74mm4-improvement-information-owner-occupiers-quality-house.html> den 12 03 2022

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. (07 2009). *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*. Hämtat från https://www.researchgate.net/publication/51156625_Moher_D_Liberati_A_Tetzlaff_J_Altman_DG_Group_PPreferred_reporting_items_for_systematic_reviews_and_meta-analyses_the_PRISMA_statement_PLoS_Med_6_e1000097 den 02 03 2022
- Sambunjak, D., Cumpston, M., & Watts, C. (12 2019). *Module 1: Introduction to conducting systematic reviews*. Hämtat från <https://training.cochrane.org/interactivelearning/module-1-introduction-conducting-systematic-reviews> den 02 03 2022
- Shahzad, M., Shafiq, M. T., Douglas, D., & Kassem, M. (den 25 01 2022). *Digital Twins in Built Environments: An Investigation of the Characteristics, Applications, and Challenges*. Hämtat från <https://www.mdpi.com/2075-5309/12/2/120> den 04 05 2022
- Signorini, M., Spagnolo, S. L., & Dejaco, M. C. (01 2021). *A Digital Logbook as an Interactive Tool to Fulfil Service Companies' Needs and Requirements in Building Renovations*. Hämtat från https://www.researchgate.net/publication/349986307_A_Digital_Logbook_as_an_Interactive_Tool_to_Fulfil_Service_Companies'_Needs_and_Requirements_in_Building_Renovations den 14 03 2022
- Skanska. (den 27 04 2022). Hämtat från <https://www.skanska.se/> den 27 04 2022
- Tyréns. (den 27 04 2022). Hämtat från [tyrens.se/sv/](https://www.tyrens.se/sv/) den 27 04 2022