



Examensarbete inom samhällsbyggnad

Avancerad nivå, 30hp

Digitaliseringens inverkan på byggsektorn

En empirisk undersökning av användarupplevelser och värdeskapande genom implementering av en digital strategi

ABDIRAHMAN ABDI

SARA ALI

Examensarbete

Titel	Digitaliseringens inverkan på byggsektorn: En empirisk undersökning av användarupplevelser och värdeskapande genom implementering av en digital strategi
Författare	Abdirahman Abdi & Sara Ali
Institution	Fastigheter och byggande
TRITA nummer	TRITA-ABE-MBT-23374
Handledare	Tina Karrbom Gustavsson
Nyckelord	Digitalisering, digital strategi, värdeskapande, användarvänlighet, användbarhet

Sammanfattning

Denna studie undersöker användarnas upplevelser av en digital strategi och vilka värden som användarna upplever skapas av en digital strategi vid ett internationellt entreprenadföretag i Sverige. Dessutom undersöker studien hur en digital strategi bidrar till hållbart byggande.

För att samla data användes semi-strukturerade intervjuer som den primära forskningsmetoden. Medarbetare inom produktionsfasen på företaget Skanska valdes ut för att erhålla kunskap och insikter om deras digitala strategi. Detta för att få en förståelse av användarnas upplevelse av att använda de digitala verktygen och de värden de ser att verktygen skapar. Valet av semi-strukturerade intervjuer gjordes för att möjliggöra flexibilitet att ställa följdfrågor och uppnå en djupare förståelse för specifika aspekter.

Resultaten av studien visade att en digital strategi vid ett internationellt entreprenadföretag kan utifrån användarnas upplevelser bidra till betydande mervärde genom att minska kostnader, öka effektivitet och förbättra kvalitet. För att maximera värdet av digitala verktyg är det av stor vikt att involvera medarbetarna, erbjuda adekvat stöd och utbildning samt skapa användarvänliga verktyg. Dessutom kan en digital strategi främja hållbart byggande utifrån respondenternas upplevelser genom att integrera miljöaspekter i digitala verktyg och program. För att jobba mer mot ett hållbart byggande så bör en tydlig sammanbindning skapas mellan miljö och digitala verktyg samt främja effektiv hantering av resurser och användning av förnybar energi. På detta sätt kan digitalisering bidra till att göra produktionen energieffektiv och nå nettonollutsläpp.

Master of Thesis

Title	The Impact of Digitalization on the Construction Sector: An Empirical Study of User Experiences and Value Creation through the Implementation of a Digital Strategy
Author(s)	Abdirahman Abdi & Sara Ali
Department	Real Estate and Construction Management
TRITA number	TRITA-ABE-MBT-23374
Supervisor	Tina Karrbom Gustavsson
Keywords	Digitalization, Digital strategy, Value creation, Userfriendliness, Usability

Abstract

This study examines users' experiences of a digital strategy and the values that users perceive to be created by a digital strategy at an international construction company in Sweden. Additionally, the study investigates how a digital strategy contributes to sustainable construction.

Semi-structured interviews were used as the primary research method to gather data. Employees involved in the production phase at Skanska, the selected company, were chosen to obtain knowledge and insights about their digital strategy. This was done to gain an understanding of users' experiences in using the digital tools and the values they see the tools creating. The choice of semi-structured interviews was made to allow flexibility in asking follow-up questions and to achieve a deeper understanding of specific aspects.

The results of the study showed that a digital strategy at an international construction company can, based on users' experiences, contribute significant added value by reducing costs, increasing efficiency, and improving quality. To maximize the value of digital tools, it is crucial to involve employees, provide adequate support and training, and create userfriendly tools. Furthermore, according to the respondents' experiences, a digital strategy can promote sustainable construction by integrating environmental aspects into digital tools and programs. To further advance sustainable construction, a clear connection should be established between the environment and digital tools, while promoting efficient resource management and the use of renewable energy. In this way, digitalization can contribute to making production energy-efficient and achieving net-zero emissions.

Innehållsförteckning

1. Introduktion	1
1.1 Bakgrund	1
1.1.2 Digital strategi	2
1.1.3 Värdeskapande	3
1.1.4 Skanskas digitala basnivå	3
1.2 Syfte, mål och frågeställningar	3
1.3 Avgränsning	4
2. Litteraturstudie	5
2.1 Byggbranschen och digitalisering	5
2.2 Industri 4.0	5
2.2.1 Bygg 4.0	5
2.3 Digitalisering och hållbarhet	6
2.4 Byggproduktion	8
2.5 Värdeskapande och användarvänlighet	8
2.6 En digital strategi för värdeskapande och transformation	9
2.7 Digital strategi med perspektiv från andra länder	10
3. Teoretisk ramverk	12
4. Metod	13
4.1 Val av metod	13
4.2 Litteraturstudie	13
4.3 Intervjuer	14
4.4 Respondenter	14
4.5 Dataanalys	15
4.6 Etik	15
4.7 Reliabilitet & Validitet	16
4.8 Begränsningar	16
5. Fallföretag	17
6. Resultat	19
6.1 Externa faktorer	19
6.2 Användbarhet och inställning	21
6.3 Användarvänlighet	22
6.4 Produktionens perspektiv gentemot hållbart byggande	24
7. Diskussion	25
7.1 Nivå av digitalisering	25
7.2 Vetskap kring den digitala basnivån	25
7.3 Användbarhet och inställning	26
7.4 Användarvänlighet	26
7.5 Utmaningar och möjligheter	27

7.6 Förbättringspotential	28
7.7 Digital strategi och hållbart byggande	29
8. Slutsatser	31
9. Förslag till vidare studier	34
10. Referenser	35
11. Appendix	39
Appendix 1: Intervjufrågor	39

1. Introduktion

I följande avsnitt förklaras bakgrunden till det studerade ämnet samt syftet med studien, dess frågeställningar och de avgränsningar som har gjorts.

1.1 Bakgrund

Byggbranschen har en framträdande ställning som en av världens största och mest komplexa sektorer och spelar en viktig roll för att driva på den ekonomiska tillväxten och utvecklingen. Trots detta har branschens potential för tillväxt och innovation hindrats av dess tröga anammande av digitalisering. Som en av de mest etablerade och största branscherna bör byggsektorn fungera som en plattform för utveckling och nytänkande från en rad olika discipliner (Singh, 2019). Trots branschens långsamma antagande av digitalisering finns det ett växande erkännande av digitaliseringens potential att revolutionera byggsektorn. Den digitala tekniken har förmågan att förbättra projektplaneringen, underlätta samarbetet och optimera byggprocesser, vilket leder till bättre projektresultat och minskade kostnader (Marnewick & Marnewick, 2022). Författarna Davies och Harty (2013) nämner att traditionellt sett har byggbranschen i hög grad förlitat sig på manuellt arbete och fysiska förfaranden. Vidare belyser författarna att byggprojektets produktionsfas fortfarande är ganska traditionell och ligger inte i framkant vad gäller digitalisering. Detta har lett till ineffektivitet, förseningar och högre kostnader, vilket har påverkat projektresultat och lönsamhet. Därför kan digitalisering av produktionsfasen leda till bättre kvalitet, minska tidsåtgången och kostnaderna och samtidigt bidra till förbättrade projektresultat.

Digitalisering rekommenderas inom byggbranschen för att förbättra projektresultat genom att informationen är digital, förändras i realtid och är transparent (Agarwal et al., 2016). Digitalisering definieras av Gartner (2020) som processen att allmänt omvandla analog information till digital. Baserat på resultaten från en fallstudie som genomfördes i en anläggning för modulbyggnation kunde det påvisas att digitalisering och olika förbättringsmetoder förkortar arbetsuppgifternas varaktighet med 22% respektive 47% i faserna före och efter tilldelning av kontrakt (Barkokebas et al., 2021). Med det som tidigare nämnts kan man med stor övertygelse säga att förändring och innovation är något som behövs i branschen. Med innovation menas inte bara nya verktyg utan förändring av process och arbetssätt som tillämpas i praktiskt användning (Samuelson, 2010).

Musarat et al., (2022) nämner att den digitala tekniken har en inverkan vid optimering av energi vid energiintensiva arbeten som t.ex. skapandet av en industriprodukt till att värma upp en byggnad (Musarat et al., 2022). Teknisk utveckling betraktas som en viktig faktor för att nå hållbara mål och främja en cirkulär ekonomi, menar Korhonen et al., (2018). Många svenska företag som strävar efter hållbarhet använder olika digitala verktyg. Trots detta menar Musarat et al., (2022) att yrkesverksamma har skilda meningar med digitaliseringens fördelar i byggbranschen. Alla är inte så bekväma med att vara praktiskt verksamma med den nya tekniken och många håller fortfarande fast vid de konventionella metoderna trots den

eventuella lönsamheten som kommer med digitalisering (Musarat et al., 2022). En annan bidragande faktor till den negativa miljöpåverkan är de klimatavtryck en byggnad gör. Byggsektorn i allmänhet har en stor inverkan på miljön och sägs stå för cirka 40% av energianvändningen och utsläppet av växthusgaser. Utifrån den stora inverkan byggsektorn har på miljön har något som kallas för byggnader med nollutsläpp (NZEBs) införts (Ohene et.al., 2022). Därför kräver införandet av den nya tekniken en viss nivå av konkret inverkan så att branschverksamma ser värdet med det och känner sig bekväma och manade att anamma den nya tekniken.

Nielsen (1993) beskriver användbarheten av en teknologi eller ett system som dess förmåga att användas för att uppnå ett önskat mål. Användbarheten omfattar både funktionella och användarrelaterade aspekter. Vidare beskriver författaren att funktionella aspekter rör frågan om teknologin eller systemets funktionalitet kan utföra vad som krävs för en specifik uppgift, medan användarrelaterade aspekten handlar om hur väl användarna kan använda den funktionaliteten (Nielsen, 1993). Peppard & Ward (2016) menar även att vid implementering av ny teknik bör prioriteringen och valet inte endast baseras på användaraspekterna utan även det värdet det skapar. Med andra ord betonar författarna att det är viktigt att ta hänsyn till både användarbehoven och det övergripande värdet för organisationen när beslut fattas om implementering av ny teknik. Genom att koppla samman digitalisering och hållbart byggande kan digitalisering utnyttjas som en möjlighet till att skapa användarvänliga, användbara och värdeskapande produkter och tjänster samtidigt som hållbara och klimatsmarta lösningar främjas inom bygg- och infrastrukturektorn.

1.1.2 Digital strategi

Enligt Correani et al. (2020) innebär en digital strategi att man etablerar en långsiktig vägledande policy för att skapa värde genom att utnyttja digital teknik. Denna strategi kan inkludera aspekter relaterade till den externa miljön, teknisk utveckling och den potentiella användningen av teknik.

Vidare beskriver författarna att vid formuleringen av en digital strategi är det av betydelse att identifiera vilka delar av företagets affärsmodell som behöver justeras i enlighet med den nya strategin och att tydligt fastställa omfattningen av den digitala transformationen. En väldefinierad strategi kan guida företaget mot att dra nytta av digitala möjligheter och möta föränderliga krav i den digitala eran. Däremot handlar implementeringen av en digital strategi om hur företaget omsätter den formulerade digitala strategin i en konkret plan och en serie åtgärder. En noggrann implementering är av avgörande betydelse för att upprätthålla samstämmighet mellan företagets handlingar och de mål som fastställdes vid formuleringen av den digitala strategin. Genom att säkerställa en smidig övergång till den digitala transformationen kan företaget förbättra sin konkurrenskraft och position på marknaden (Correani et al., 2020).

1.1.3 Värdeskapande

Värde och värdeskapande kan vara ett subjektivt begrepp där varje enskild aktör kan ha olika synvinklar och uppfattningar av en produkt eller tjänst Correani et al., (2020). Definieringen av värde har sina rötter hos den välkända filosofen Aristotle som försökte urskilja “användarvärde” samt “utbytesvärde” Haddadi et al., (2017). Haddadi et al., (2017) hävdar även att de involverade aktörerna i ett projekt sällan har samma syn på vad som är värdefullt men att den relativa mängden realiserar av målanvändaren av projektet.

1.1.4 Skanskas digitala basnivå

Många företag har försökt driva på en förändring och vara i framkant vad gäller digitalisering och arbetar med att införa mer digitaliserade arbetsätt. Företaget Skanska som ska undersökas närmare i denna rapport har infört något som de kallar “digital basnivå” som kan anses vara en digital strategi för att arbeta mot en mer digitaliserad verksamhet. Denna digitala basnivå består av en utvald uppsättning digitala verktyg och arbetsätt som rekommenderas för användning under de olika processerna inom projektutveckling, projektering, produktion och förvaltning. Basnivån är den lägsta digitala nivå som Skanskas medarbetare bör förhålla sig till och är standardiserad för samtliga projekt (Internt företagsmaterial). Skanska stödjer och uppmuntrar användningen av andra digitala verktyg utöver de som ingår i basnivån, detta är så länge verktygen inte ersätter de befintliga och ligger över den lägsta nivån.

1.2 Syfte, mål och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka hur produktionsteamet under produktionsskedet på ett internationellt entreprenadföretag i Sverige upplever användandet och värdeskapandet av en digital strategi. Utöver det även undersöka hur en digital strategi kan bidra till hållbart byggande.

Detta undersöks genom intervjuer med användare av den digitala basnivån framtaget av Skanska med fokus på medarbetare under produktionsfasen, mer specifikt byggskedet. Detta för att få deras upplevelser kring den digitala strategin där mervärdet undersöks närmare. Utöver det kartlägga möjligheter och hinder, samt förbättringspotential med den digitala basnivån utifrån användarnas perspektiv. Samt hur den kan bidra till ett hållbart byggande.

Frågeställningar:

- Hur upplever användarna användbarheten och användarvänligheten hos de digitala verktygen inom den digitala strategin och vilka mervärden upplever användarna att den digitala strategin skapar?
- Vad finns det för möjligheter, hinder samt förbättringspotential med användandet av en digital strategi vid ett internationellt entreprenadföretag? Samt identifiera förbättringspotentialer för ett mer hållbart byggande baserat på användarnas upplevelser av den digitala strategin.

Resultatet i denna rapport grundar sig på en kvalitativ metod, vilken innefattar genomförande av intervjuer som har riktats mot upplevelser av Skanskas digitala basnivå som primär fokus för undersökningen.

1.3 Avgränsning

Denna studie fokuserar på en av huvuddelarna av byggprocessen. Byggprocessen består generellt av fyra huvuddelar: förstudie, projektering, utförande och avslut. Den huvuddel som beaktas i denna studie är utförandet, närmare bestämt byggskedet i verksamhetsgrenen Hus Stockholm Syd inom Skanska Sverige. Denna studie baseras på empiriskt material, som erhålls från två källor: dels genom intervjuer med medarbetare inom produktionsteamet under produktionsfasen och dels genom information från företagets intranät. Projektmedlemmarna består bland annat av arbetsledare, projektingenjörer, platschef, projektchef och produktionschef.

2. Litteraturstudie

I detta avsnitt presenteras tidigare forskning och teori om digitalisering och digital strategi i relation till hållbart byggande samt en djupare förklaring på begreppen inom ämnesområdet med syfte att fördjupa läsarens förståelse av studien.

2.1 Byggbranschen och digitalisering

Digitalisering är nödvändig för att förbättra byggsektorn i den moderna världen. Genom att använda digitala teknologier kan både infrastrukturen och livskvaliteten förbättras (Musarat et al., 2022). Aghimien et al., (2022) förklarar vidare att digital teknik används i dagsläget för hantering av projekt och processer. Det kan vara allt från design till planering till övervakning och genomförande av projekt. Vidare beskriver författarna att digitala verktyg kan minska kostnader, öka effektiviteten och förbättra kvaliteten på resultatet. Det kan också vara gynnsamt i hantering av projekt och kommunikation mellan olika inblandade aktörer (Aghimien et al., 2022). Digitaliseringen kan gynna byggprojekten väldigt mycket från planering till avslutningsskede genom att använda olika teknologier såsom Internet of Things, drönare, Building Information Modelling (BIM), 3D-printing etc. Digitalisering spelar en enorm roll när byggsektorn går in i den digitala eran (Musarat et al., 2022).

2.2 Industri 4.0

Den fjärde industriella revolutionen, vanligen kallad "industri 4.0", är integrationen av avancerad teknik och datadrivna processer inom tillverknings- och industrisektorn. Det innebär att man använder teknik som artificiell intelligens (AI), robotik, analys av stora mängder data och Internet of Things (IoT) för att utveckla intelligenta fabriker och automatisera processer. Anledningen till framkomsten av Industri 4.0 har varit för att digitalisera företag för att kunna uppnå en mer effektiv produktion. Det finns potential för att utöka möjligheterna inom Industri 4.0 genom införandet av lösningar som kan erbjuda nya jobbmöjligheter och omvandla samt digitalisera industri, handel och logistik (Czifra & Molnar, 2020).

2.2.1 Bygg 4.0

Medan Industri 4.0 expanderar snabbt inom tillverkningsindustrin påverkar dess transformationsprocess gradvis andra sektorer, inklusive byggindustrin. Under de senaste åren har användningen av 4.0-teknologier inom byggindustrin, som kallas "Bygg 4.0", ökat, mestadels på grund av den enorma potentialen hos Industri 4.0 för att förbättra prestandan för byggprojekt och strukturera deras underliggande ledningsprocesser (Perrier et al., 2020).

Det har skett flera betydande innovationer inom byggindustrin de senaste tio åren som har förbättrat operationerna och lett till betydande besparingar i projektets tid och kostnadshantering (Son et al., 2010). Inom ramen för Industri 4.0 för byggindustrin identifierade Oesterreich och Teuteberg (2016) ett antal betydande teknologier och koncept samt organiserar dem i tre kategorier: den smarta fabriken, simulering och modellering samt digitalisering och virtualisering.

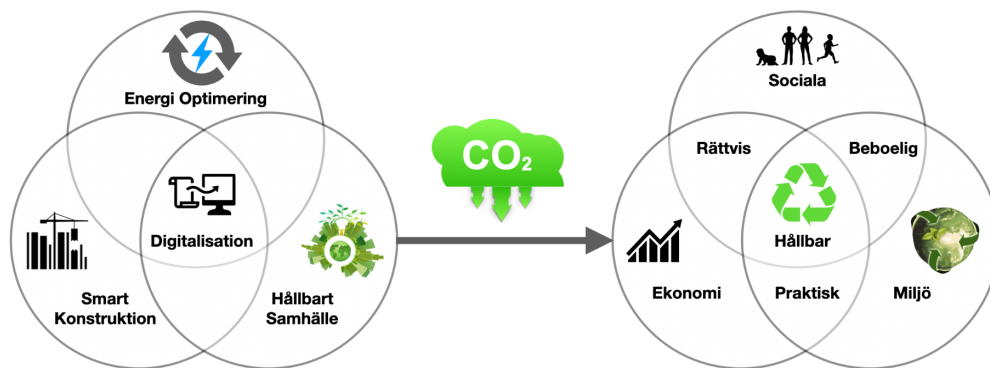
2.3 Digitalisering och hållbarhet

Som tidigare nämnts så har de stora förändringarna och framstegen förbättrat verksamheter med avseende på tidsbesparing samt kostnadshantering. Perrier et al., (2022) menar att en stor drivkraft bakom dessa framsteg är digitaliseringen av hela värdekedjan för ingenjör- och byggverksamhet inklusive drift- och underhållsfasen. Teknologier som används i byggprojekt har blivit klassificerade efter den specifika fasen i projektets livscykel där de oftast används. Enligt forskningen som presenterades vid den internationella symposiet om automation och robotik inom bygg under perioden 1990-2008 (förutom 1998), fokuserade majoriteten av forskningen på teknologier som är närmast relaterade till byggfasen (Perrier et al., 2020).

Musarat et al., (2022) beskriver att digitalisering har blivit en viktig faktor och central del inom olika områden och har en stor påverkan på hur vi ser på cirkulär ekonomi, hållbar utveckling, tillverkningsindustrin, byggbranschen och arkitektonisk design. Genom att använda digitala verktyg kan vi göra produktionsprocesser mer effektiva och minska resursanvändningen samtidigt som vi uppnår högre kvalitet och ökad flexibilitet.

Digitalisering inom byggbranschen har fått blandade reaktioner från inblandade aktörer, alla är inte bekväma med den nya tekniken, och många byggföretag är fortfarande fast i konventionellt tänkande. Vidare beskriver Casini (2022) att en stor utmaning och svårighet under byggfasen är att tillhandahålla rätt information till alla parter, från leverantörer till underleverantörer och arbetslaget på plats, vid rätt tidpunkt och på rätt plats. Genom att använda dedikerad mjukvara kan fjärrhantering av alla aspekter som rör byggarbetet möjliggöras, från att sätta upp arbetsplatsen till slutlig överlämning till kunden. Dessutom kan variationer och avvikelser i projekt enkelt övervakas under utförandet och det finns möjlighet till samarbetsverktyg för ett effektivt arbete. Det bästa sättet är att ha en gemensam datamiljö eller plattform som kan stödja samarbeten i realtid och minska inkonsekvenser i rapportering mellan olika aktörer. Molnbaserad mjukvara som kan hantera byggprojekt är en bra möjlighet för att automatisera de traditionella arbetsuppgifterna. Det är dessutom en åtgärd för att skapa en centraliserad kommunikations- och samarbetsyta för involverade parter.

En kartläggning på hur digitalisering påverkar hållbarhet visas i *Figur 2*. Figuren förklarar även hur digitalisering är involverad inom olika områden som förbättrar livskvaliteten för slutanvändaren. Digitalisering har en direkt och indirekt påverkan på alla aspekter av hållbarhet, från ekonomisk, och ekologisk till social. Med en ökad digitalisering inom branschen kan inte bara livskvaliteten förbättras, utan också koldioxidutsläppen minskas (Musarat et al., 2022).



Figur 1 illustrerar hur digitalisering påverkar hållbarheten och hur digitaliseringen är involverad i olika områden (inspirerad av Musarat et al., 2022).

Enligt Singh (2019) är fördelarna med digitalisering att det kan främja innovation inom en rad olika funktioner såsom skapande och hantering av data, verklighetsuppfattning, analys och innovation inom byggmaterial och teknik. Aghimien et al., (2022) beskriver att digitalisering kan underlätta identifieringen av fel i designen vid ett tidigt skede och det kan bespara både tid och pengar. Med molnbaserade tjänster kan både information och stora datamängder hanteras på ett bättre sätt och effektivt kunna analyseras. Dessutom kan det underlätta beslutfattande genom att noggrant analysera data från tidigare projekt.

Utmaningen med digitalisering och digitala verktyg som Aghimien et al., (2022) nämner är att det blir höga kostnader att skaffa och underhålla digitala verktyg, samt ytterligare kostnader för att utbilda personalen som ska använda dem. Det blir svårt för byggorganisationer som är små eller medelstora att införa digitala verktyg när de redan har det svårt att få ekonomin att gå ihop. Oke et al., (2018) nämner även problematiken med avsaknaden av välutbildad teknisk personal. De hävdar att det är ett betydande hinder för utnyttjandet och antagandet av tekniska innovationer inom byggbranschen.

Det digitala antagandet och samarbetet inom byggindustrin är fyllda med utmaningar. Oke et al., (2018) beskriver den bristande interoperabiliteten som en av de största utmaningarna. Detta hindrar olika system från att effektivt kommunicera och integrera med varandra. Denna brist på interoperabilitet kan tillskrivas graden av fragmentering, mångfalden i datakrav, bristen på flexibilitet i datascheman (standarder), krävande teknisk kompetens och bredare affärsområde.

2.4 Byggproduktion

Hansson et al., (2017) summerar upp byggprocessens olika delar in i tre huvudgrupper: projektering, produktion och förvaltning. Allmänt omfattar byggprocess den process som byggnader och anläggningar skapas och förvaltas. Produktionsfasen som är en delprocess innehåller produktframtagning och detaljutformning samt produktionsanpassning av bygghandlingar. Utöver det innehåller produktionsprocessen planering av arbetet som ska utföras, samt genomförande och styrning av byggarbetet. Sista momentet i produktionsfasen är överlämnandet av byggnaden till förvaltningen. Förekommande delprocesser i produktionen är produktionsanpassning, anbud, produktionsprogram, byggdrift och överlämning. Under processen byggdrift som detta arbete fokuserar på ingår etablering av byggplats, erforderliga resurser som behövs tillhandahålls och verksamheten behöver styras tekniskt och ekonomiskt fram till överlämningen.

2.5 Värdeskapande och användarvänlighet

Värde och värdeskapande är ett mångfacetterat koncept som kan ha olika betydelser beroende på sammanhanget beskriver Haddadi et al., (2017). Författarna förklarar vidare att koncept har varit omdiskuterade ända sedan Aristotle som försökte definiera och urskilja "användarvärde" och "bytesvärde". Även fast olika teorier eller metoder använts för att särskilja och förklara konceptet råder konsensus om att fokuset ligger på kunden och användarna. Vidare belyser författarna att inom innovations-ekosystem hänvisar värde till fördelarna eller användbarheten som en produkt eller tjänst kan erbjuda kunder eller andra aktörer i ekosystemet (Haddadi et al., (2016).

Balci (2021) förklarar koncepten kring uppfattad användarvänlighet och uppfattad användbarhet. Han beskriver att uppfattad användarvänlighet handlar om användarens bedömning av hur lätt det är att använda en viss teknologi eller produkt. Det fokuserar på användarens uppfattning om hur enkelt det är att lära sig och använda teknologin. Om användaren anser att teknologin är enkel att använda, ökar sannolikheten för att de blir nöjda och lojala mot produkten eller tjänsten. Balci (2021) förklarar vidare att uppfattad användbarhet syftar till användarens bedömning av hur användbar och funktionell en viss teknologi eller produkt är. Det inkluderar aspekter som effektivitet, användarvänlighet och hur väl teknologin uppfyller användarnas behov. Om användaren anser att teknologin är användbar och tillfredsställer deras behov på ett bra sätt, kommer det att påverka deras nöjdhet och lojalitet gentemot produkten eller tjänsten (Balci, 2021).

Enligt Haddadi et al., (2017) är värdeskapandets definition till skillnad från värdes definition en process för att skapa något värdefullt för andra aktörer. Värdeskapande kan uppnås genom att kombinera olika kunskaper och resurser på ett unikt sätt eller att utveckla nya teknologier eller produkter som möter aktörers behov. Författarna förklarar vidare att värdeskapande i ett projekt beror helt på målnyttjare och kan variera från individ, organisation eller samhälle (Haddadi et al., 2017).

I en tidigare artikel om värde i olika kontexter så presenterar Haddadi et al., (2016) olika metoder för att betrakta det upplevda värdet. Dessa modeller betraktade värdet med hjälp av en konstruktion av flera inbördes relaterade attribut eller dimensioner som resulterade i en holistisk representation av ett komplext fenomen. Det finns flera modeller och teorier inom den flerdimensionella ansatsen. Ett av dem är "önskan, värde, behov" -modellen.

2.6 En digital strategi för värdeskapande och transformation

Bosch-Sijtsema och Bosch (2014) betonar vikten av att en strategi inte bara bör vara inriktad på att skapa ekonomiskt värde, utan också på att bidra till socialt och ekologiskt värde. Genom att integrera sociala och ekologiska faktorer i strategin kan företag skapa en positiv inverkan på samhället och miljön, samtidigt som de uppnår sina affärsmål.

Peppard and Ward (2016) förklarar skildringen mellan strategi-koncepten för informationsteknologi(IT) och informationssystem (IS). De menar att en differentiering mellan dem bör göras. IS-strategin fokuserar på organisationens behov av informationssystem och är djupt förankrad i verksamheten. Den tar hänsyn till både företagsstrategier och potentiella konkurrens effekter. IT-strategin fokuserar på tekniken om infrastruktur och relaterade specialistkompetenser. IT-strategin fokuserar på hur efterfrågan på information och applikationer kommer att möjliggöras och stödjäs av teknik, för att sedan kunna uppfylla de behov som IS-strategin har. Enligt Peppard and Ward (2016) innehåller en digital strategi både IS och IT, för en digital strategi är det avgörande att förstå hur information och system (IS) kommer att utnyttjas och användas, liksom de underliggande teknologiska (IT) förmågorna som kommer att krävas. Vidare beskriver författarna att det är en ny period i hur organisationer använder IS och IT där det inte längre bara handlar om att skapa en strategi utan även utveckla en mer omfattande förmåga i organisationen för att kunna uppnå det förväntade värdet i en strategi.

En digital strategi syftar till att skapa eller upprätthålla konkurrensfördelar på kort och medellångt sikt. Digital teknik och digitala metoder används i en digital strategi för att förbättra produkter, tjänster, processer och affärsmodeller. För att utveckla en digital strategi måste företaget och dess omgivning genomgå en analys som ger en grund för olika framtidsscenarier (Schallmo et al., 2018). Crespo et al., (2023) belyser vikten av att en verksamhet har en digital orientering för att kunna implementera en digitaliseringsstrategi. Det innebär att digitala tekniker ska kunna utnyttjas genom att omvandla och tillämpa kunskap för att skapa värde och utforma en digitaliseringsstrategi. För att kunna dra nytta av digitala teknologier och implementera de menar författarna att chefer och ansvariga behöver känna sig bekväma och uppmuntrade till användningen av digitala verktyg. Generellt sett har företag med en digital orientering en större benägenhet att implementera digital teknik i alla verksamhetsområden och implementera digitala initiativ med engagemang. Dessutom uppmuntrar det till att ständigt hålla koll på nya digitala tekniker och nya sätt att skapa värde med hjälp av dem. Det leder till ett uppmuntrande klimat som främjar möjligheten till att experimentera och utforska nya digitala teknologier (Crespo et al.,2023).

Utöver det nämner författarna Crespo et al., (2023) att en förståelse och anpassning till den digitala världen och dess möjligheter har en positiv inverkan på digital innovation. Användningen och implementeringen av en digitaliseringsstrategi och införandet av digital teknik som kan hjälpa verksamheter att identifiera nya affärsmetoder är grundläggande strategier för att reagera och agera på förändringar och främja innovation. Vidare har digitalisering potential att minska hinder för internationalisering av företag. Därför kan verksamheter med en internationell riktning vilja implementera en digitaliseringsstrategi dels för att utöka informationen om den utländska marknaden men också för att förbättra kommunikationen, få mer effektiva affärsmodeller och utforska vilka innovativa möjligheter det finns internationellt (Crespo et al., 2023).

2.7 Digital strategi med perspektiv från andra länder

Vid implementering av en digital strategi identifierades några viktiga aspekter som har visat sig vara effektiva för att driva på förändring och speciellt adoptionen av BIM i olika länder. Enligt Hwang et al., (2022) är det viktigt med att ha ett enhetligt och konsekvent stöd och ledarskap från regeringen genom etablering av regler och standarder, utbildning och delning av framgångsrika fall. Vidare skriver författarna att i den nederländska byggbranschen har det med hjälp av en fallstudieansats kommit fram till att etablering av standarder och partnerskap är effektivt för att främja adoptionen av BIM. Dessutom har undersökningar gjorts i Norge där resultat visade att kommunikation och förändringshantering, utbildning, kunskapshantering och etablering av standarder och riktlinjer främjar spridningen av BIM. I Singapore har regeringen etablerat en karta över transformationen av byggbranschen kallad Construction Industry Transformation Map (CITM), som framhåller de viktigaste pelarna för att driva den digitala transformationen av Singapores byggbransch. Den betonar behovet av att etablera delade plattformar och standarder, utveckla ett ekosystem för att göra prissättningen konkurrenskraftig och tillhandahålla utbildning för att höja kompetensnivån hos arbetskraften för att genomgå en digital transformation av byggbranschen (Hwang et al., 2022)

Gürdür Broo et al., (2021) beskriver att Storbritannien arbetar med att digitalisera och göra byggsektorn mer datadriven för att förbättra prestandan hos fysisk och cyberinfrastruktur samtidigt som man minskar miljöpåverkan. Genom att utnyttja digital teknik och tillgången till stora datamängder strävar regeringen efter att transformera nyckelsektorer och leverera integrerade tjänster inom byggsektorn (Gürdür Broo et al., 2021).

Narvaez et al., (2021) skriver om Japans Society 5.0 strategi som representerar en utveckling av samhällsstrukturen som prioriterar människan och hennes behov i användningen av teknologi. Syftet är att skapa en mer hållbar samhällsutveckling genom digitalisering av olika sektorer. Detta innebär en förändring från en teknikdriven till en människocentrerad strategi, där de viktigaste målen är att främja konkurrenskraft, produktivitet, anslutning och välbefinnande. Genom att ansluta systemen som energihantering och vägtransport till internet kan samhällsproblem som minskning av koldioxidutsläpp och andra miljöproblem tacklas mer effektivt. Vidare återspeglar Society 5.0 en önskan om att utnyttja teknologiska framsteg

på ett sätt som tar hänsyn till människans välbefinnande och behov (Narvaez et al., 2021).2.8

Miljö: energieffektivisering och nettonollutsläpp

Musarat et al., (2022) hävdar i sin artikel att samhället är i behov av en digitaliserad byggindustri. Författarna menar att den digitala transformeringen inte endast förbättrar infrastrukturen utan även livskvalitén. Som tidigare nämnt så är byggsektorn en av de största världsledande aktörerna vilket har en stor inverkan på världsekonomin samt miljön i allmänhet. Något som Larionova et al., (2021) hävdar kan ha en positiv påverkan på människors livskvalite är energieffektivisering och att skydda miljön från farliga utsläpp.

Men för att uppnå mer hållbart byggande krävs en förändring från tidigare tankesätt. Skanska har tagit fram ett mål om klimatneutralitet längs hela värdekedjan fram till 2045 (Internt företagsmaterial). Larionova et al. (2021) poängterar att en betydande omställning är nödvändig för att uppnå framsteg. För att möjliggöra denna omställning krävs införande av nya teknologier och affärsmodeller. Den nya tekniken kan ha en stor inverkan på hur de nya miljömålen ska uppnås men denna åsikt delas inte av alla. När det kommer till energieffektivisering så är tekniska utvecklingen en kontroversiell faktor. Vissa hävdar att tekniska utvecklingen kommer att öka energikonsumtionen medan andra hävdar det motsatta. Li et al., (2013) nämner i sin artikel att med den nya tekniska framfarten så introduceras även energibesparande tekniska framsteg vilket leder till energieffektivisering.

På den andra sidan av argumentet understryks den negativa påverkan som digitaliseringen kan ha på energiförbrukningen och dess potentiella inverkan på att minska koldioxidutsläppen i samhället. Yang et al., (2022) ger en inblick på den påverkan som digitaliseringens effekt har på miljön. När det kommer till digitaliseringen bygger tekniken på användningen av elektricitet, vilket betyder att infrastrukturen som stöder den, inklusive moln databehandling, blockkedjor och datacenter, kräver allt mer energiintensiva lösningar. Detta har lett till en ökning av energikraven och en ökning av koldioxidutsläppen, vilket är en del av de utmaningar som digitaliseringen har fört med sig. Därtill gjorde Shvakov och Petrova (2019) en undersökning i syfte att åskådliggöra den verkliga inverkan digitalisering har på miljön. En studie på de 10 främsta länderna när det kommer till digitalisering gjordes och resultatet visade att digitalisering inte bidragit till minskade koldioxidutsläpp i allmänhet.

Något som kan spela in i den inverkan som digitalisering har på koldioxidutsläppen kan bero på ett flertal orsaker enligt Yang et al., (2022). Först och främst att den digitala industrin har miljövänliga egenskaper. Den digitala industrins produkter har en grön nivå som är betydligt högre än vad exempelvis tillverkningsindustrin har. Inte bara att industrin är betydligt grönare så har den även möjligheten att hjälpa andra industrier minska koldioxidutsläppen (Yang et al., 2022).

3. Teoretisk ramverk

I detta avsnitt förklaras de valda teoretiska ramverken och deras relevans för att belysa och stödja forskningsarbetet.

Vid införandet av nya arbetssätt, verktyg och metoder är det en kritisk fas och därför kan medarbetarnas delaktighet och förberedelser underlätta den processen menar Gulliksen et al., (2018). Vidare menar författarna att om de anställda inte får rätt stöd, vägledning och information kan det bli en stor skillnad mellan användare och verktyg. Mycket ligger i förarbetet med planering, information och samordning för att förändringen ska lyckas på ett bra sätt. Det är också viktigt med utbildning både före och efter införandet av förändringar i verksamheten för att användarna ska kunna känna sig bekväma. Gulliksen et al., (2018) belyser också vikten av utvärdering vid implementering av en förändring och införandet av digitala verktyg utifrån användarvänligheten hos användarna. Utvärderingen ska ske kontinuerligt och följas upp.

Heo et al., (2022) beskriver en modell som utvecklats av Fred Davis som är teknologins acceptansmodell (Technology Acceptance Model, TAM). Författarna lyfter upp den i sin artikel och beskriver det som ett värdefullt verktyg för att belysa de faktorer som påverkar användningen av en ny teknik. Modellen består av olika faktorer som: External factors (externa faktorer), Perceived Usefulness (upplevd användbarhet) och Perceived Ease of Use (upplevd användarvänlighet). Vidare beskriver författarna att upplevd användarvänlighet kan betraktas som användarens tro på att tekniken kommer att vara lätt att använda och ta till sig. Den upplevda nyttan eller användbarheten betraktas som den utsträckning som individen tror att tekniken kommer förbättra prestationen.

Enligt författarna kan både användarvänligheten och den upplevda nyttan som är användbarheten av en ny teknik påverkas av olika externa faktorer. Det finns inga begränsningar för vilka externa faktorer som kan ha en inverkan. Baserat på teoretisk ramverk för teknik-organisation-miljö (Technology–Organisation–Environment, TOE) kan externa faktorer vara teknik, organisation och miljö. Dessa externa variabler kan ha en inverkan på organisationens process vid antagande av informationsteknik. Utöver det kan organisatoriska faktorer som exempelvis storlek, organisationskultur och ledningsstruktur påverka införandet av ny teknik. Viktiga faktorer som påverkar användarnas attityd gentemot användningen av teknologin är både den upplevda användbarheten och den upplevda användarvänligheten. Det påverkar i sin tur deras beteende och att faktiskt använda teknologin. Vidare belyser författarna att statliga bestämmelser, industritrender och befintliga tekniska infrastrukturer kan påverka i vilken utsträckning ny teknik accepteras av användarna och hur snabbt den kan införas i organisationer (Heo et al., 2022)

4. Metod

I detta avsnitt motiveras valet av metod. För att ytterligare undersöka och ge svar på forskningsfrågorna görs en redogörelse för forskningsdesign och forskningsfilosofi. Därefter görs en beskrivning på hur datan insamlats och analyserats. Slutligen visas en presentation av studiens kvalitet och forskningsetik.

För att få en övergripande förståelse inleddes studien med en initial översikt över ämnet. Därefter utfördes en litteraturstudie för att erhålla en fördjupad kunskap om ämnet och för att stödja studien. Följande databas och sökmotorer användes vid informationsinsamlingen: KTH Primo, Google Scholar och Scopus. Exempel på sökord inkluderade "Digital strategy", "Construction industry", "Digitalization" och "Industry 4.0". Dessutom tillfrågades några medarbetare med spetskunskap inom digitalisering och som har varit viktiga nyckelroller vid framställningen av digitaliseringsstrategin för att få en bättre uppfattning. För att ytterligare komplettera studiens empiriska material, erhöles internt företagsmaterial från Skanska och semistrukturerade intervjuer utfördes för att användas som analysunderlag i diskussionsavsnittet.

4.1 Val av metod

För denna studie valdes en kvalitativ metod som lämplig för att uppnå forskningsmålen. Genom att använda den kvalitativa forskningsmetoden kunde relevant information samlas in och analyseras på ett sätt som passade studiens syfte och frågeställningar. Genom att följa den metoden användes befintliga teorier och empiri som grund för den kvalitativa forskningsprocessen. Detta tillvägagångssätt möjliggjorde en strukturerad analys och tolkning för att sedan dra slutsatser. Genom att motivera användningen av den valda kvalitativa metoden har studien kunnat utforska fenomenet och ge en djupare förståelse för det undersökta området (Yin, 2009).

Något som Bryman och Bell (2015) uppmanar är användningen av en kvalitativ forskningsansats då ämnet som undersöks ännu inte är väl förstått möjliggör det en mer djupgående och detaljerad undersökning. Dessutom ger kvalitativ forskning bättre möjligheter att verkligen fånga de intervjuades perspektiv vilket är en viktig och omfattande del i denna studie.

4.2 Litteraturstudie

Syftet med en litteraturstudie är att skapa en teoretisk grund och ge bakgrundsinformation för studieområdet. Studien fokuserade på flera områden, såsom digital strategi, värdeskapande och användarvänlighet samt miljöaspekter (energieffektivisering och nettonollutsläpp). Studien använder sig av olika informationskällor, inklusive tidigare empiriska studier och litteraturstudier, detta för att framföra tidigare forskning och bidra till att få en nyanserad förståelse och grund för diskussionen.

4.3 Intervjuer

Semi-strukturerade intervjuer användes för att skapa empiri och få en djupare uppfattning och förståelse kring ämnet. Detta eftersom det ger en balans mellan de slutna frågornas stelhet och de öppna frågornas anpassningsbarhet var detta intervjuformat mest lämpad för denna studie. För att fördjupa sig i deltagarnas erfarenheter och uppfattningar är semistrukturerade intervjuer särskilt användbara för att undersöka känsliga och komplexa ämnen. Med utgångspunkt i den teoretiska ramverken och forskningsämnen skapades intervjufrågorna. Frågorna skapades för att få fram rik och grundlig information om deltagarnas erfarenheter av och uppfattningar om ämnet (Saunders et al., 2016).

Steg	Beskrivning
Intervjuförberedelser	Framställning av relevanta frågor. Intervjubokning och tidsplanering för varje intervju
Intervju	Utförandet av själva intervjun samt inspelning av den
Analysering av empiri	Analysering av empiriskt material
Dataverifiering	En återkopplingsprocess med utvalda respondenter för att förtydliga deras svar vid behov

Tabell 1. Stegvis illustration för intervjuprocessen.

4.4 Respondenter

Antalet respondenter som intervjuades uppgick till 14 personer från företaget Skanska. Fokuset låg på att intervjua tjänstemän vid varierande poster inom produktion, men intervjuerna har även inkluderat andra personer inom verksamheten för att få en bredare uppfattning. Intervjuerna genomfördes via digitala medel som Teams eller Zoom, där samtalen varade i ungefär en timme. För att sedan kunna transkribera samtalen och granska svaren i efterhand, spelades samtalen in.

Roll (Chefsroll/Projektmedlem)	Intervjudatum
Projektmedlem 1	2023-04-20
Projektmedlem 2	2023-04-19
Projektmedlem 3	2023-04-21
Projektmedlem 4	2023-04-18
Projektmedlem 5	2023-04-17
Projektmedlem 6	2023-04-20
Projektmedlem 7	2023-04-18
Chefsroll 1 i projekt	2023-04-19
Chefsroll 2 i projekt	2023-04-21
Chefsroll 3 i projekt	2023-04-24
Chefsroll 4 i projekt	2023-04-19
Chefsroll 5 i projekt	2023-04-25
Chefsroll 1 i linje	2023-04-25
Chefsroll 2 i linje	2023-04-24

Tabell 2. En beskrivning av vilka som intervjuades och datumet då intervjun genomfördes.

4.5 Dataanalys

För att sedan analysera den skapade empirin från intervjuerna sammanställdes svaren och bearbetades för tolkning och analys. För en kvalitativ analys identifieras viktiga teman i respondenternas svar och kategoriseras utifrån teoretiska ramverk för studien (Saunders et al., 2016). En jämförelse mellan de gjordes för att kontrastera teman och styrka det med litteraturstudien. Slutligen kunde genomgående mönster i respondenternas svar hittas och slutsatser dras utifrån dem.

4.6 Etik

Enligt Saunders et al., (2016) är det viktigt att beakta och ta hänsyn till det etiska perspektivet genom hela arbetet och speciellt vid intervjuer. För att säkerställa att den etiska aspekten vid intervjuerna och datainsamlingen kontaktades samtliga respondenter via mejl eller telefon vid förfrågan om att delta i en intervju. Vid förfrågan informerades respondenterna om syftet med studien och lite bakgrundsinformation kring arbetet, samt att deras identitet kommer att förbli anonym. Vid intervjun informerades de medverkande om att deras svar kommer att vara anonyma och informationen kommer enbart att användas för denna studie. Dessutom

tillfrågades deltagarna om tillåtelse för att spela in konversationen i syfte att kunna använda den vid sammanställning och resultat.

4.7 Reliabilitet & Validitet

Denna undersökning har genomfört flera åtgärder för att garantera dess validitet. För det första har särskild uppmärksamhet ägnats åt att säkerställa att intervjufrågorna är relevanta för forskningens mål och ämnesområden. Intervjuerna genomfördes på ett semi-strukturerat sätt, vilket gav en viss enhetlighet i intervjuerna samtidigt som det gav frihet att fördjupa sig i vissa ämnen. För det andra spelades intervjuerna in på ljudinspelning och ordagranna utskrifter gjordes, vilket gjorde det möjligt att granska och bedöma uppgifterna för att garantera samstämmighet med inspelningarna. För dataanalysen användes en iterativ kodnings- och analysprocess för kvalitativ forskning. Där genomgång av datan gjordes upprepade gånger för att få en djupare förståelse och nyanserad uppfattning. Därefter sammanställdes intervjuerna och teman identifierades utifrån teoretiska ramverket. Där dessa teman benämndes externa faktorer, användbarhet och inställning, användarvänlighet och produktionens perspektiv kring hållbart byggande. Därefter diskuterades dessa teman internt mellan oss författare för att öka tillförlitligheten och inkludera flera perspektiv. Dessa åtgärder vidtogs för att säkerställa reliabilitet och validitet i undersökningen. Även om det inte är möjligt att helt eliminera bias eller felaktigheter, bidrog dessa steg till att göra studien mer rigorös och tillförlitlig.

4.8 Begränsningar

Studien uppvisar vissa begränsningar som är viktiga att beakta. Till att börja med, är den avgränsad till att undersöka en enskild digital strategi utifrån ett företagsperspektiv, vilket begränsar möjligheten att generalisera resultaten till andra entreprenadföretag och organisationer. Vidare påverkades studien av tidsrestriktioner som begränsade möjligheten till en mer djupgående undersökning. Denna begränsning kan ha inverkan på studiens förmåga att uppnå en omfattande och mer djupgående förståelse av ämnet. Dessutom var antalet intervjuer begränsat till endast 14 personer på grund av tidsbrist, vilket potentiellt kan inverka på mångfalden av perspektiv och representativiteten hos de erhållna resultaten. Baserat på dessa intervjuer genererades resultaten och efterföljande diskussioner. Det är också relevant att notera att studien antog en kvalitativ metod, vilket medför en högre grad av subjektivitet vid tolkningen av data och resultat. Att vara medveten om dessa begränsningar är viktigt för att erhålla en mer nyanserad förståelse av studiens resultat och slutsatser.

5. Fallföretag

I följande avsnitt ges en utförlig beskrivning av fallföretaget och deras verksamhet, med fokus på deras arbete inom digitalisering och digital strategi, vilket utgör det centrala fokusområdet för denna studie.

Skanska som startade 1887 under namnet Aktiebolaget Skånska Cementgjuteriet grundades av Rudolf Fredrik Berg. Skanska har sin verksamhet i tio länder i Europa och Amerika och ambitionen är att projekten som genomförs ska vara i världsklass. Skanska har sitt huvudfokus i byggande och utveckling av bostäder och projekt inom kommersiella fastigheter och infrastruktur. Region Hus Stockholm Syd som denna studie fokuserar på är en av Skanskas kommersiella hus regioner i Stockholm. Denna region arbetar mycket med ombyggnation och nybyggnation av offentliga lokaler och kommersiella fastigheter (Internt företagsmaterial).

OneSkanska som lanserades år 2010 är Skanskas globala intranät som är åtkomlig för alla medarbetare och samlar in all information som kan behövas. Det är ett digitalt sätt att bevara information och dela med andra medarbetare som kan ta del av det. Smarta projekt som är en del av intranätet är en satsning av Skanska för digitalisering av arbetssätt. Den innehåller rekommendationer, digitala tillämpningar, utbildningar och guider för att arbeta med digitala verktyg och tillämpa nya arbetssätt. Syftet är att medarbetare enkelt ska kunna hitta exempel på digitala arbetssätt som är uppdaterade och inspiration på digitaliserade projekt. Digital basnivå som är en del av satsningen Smarta projekt är rekommendationer för ett digitalt arbetssätt med hjälp av utvalda digitala verktyg som bör användas och hur de ska tillämpas i projekt. Den digitala basnivån uppdateras varje år och är ett schematiskt strategimodell med ett utvalt arbetsflöde för ett digitalt arbetssätt med rekommenderade digitala verktyg under de olika processerna projektutveckling, projektering, produktion och förvaltning. För varje projekt finns ett startmöte vid ett tidigt skede som handlar om det digitala arbetssättet på Skanska. Under mötet ska en gemensam plan och förståelse för hur projektet ska arbeta med digitala verktyg, arbetssätt och informationshantering framföras. Det är viktigt att ta hänsyn till både Skanskas och beställarens behov och krav. Den digitala basnivån som under mötet är en av huvudpunkterna visas för medarbetarna och kan justeras utifrån beställarens krav och inflytande över digitaliseringens nivå (Internt företagsmaterial).

I den digitala basnivån kan exempelvis användningen av projekthanteringsverktyg, kommunikationsplattformar, virtuella design- och ritningsprogram och molnbaserade filhanteringsprogram ingå. Under produktionsfasen som denna studie fokuserar på ingår i den digitala basnivån som Skanska har för år 2023 bland annat att digitala nyckelroller som Digital Ledare Design, Digital Ledare Produktion och Digital Coach finnas tillgängliga i projekten, det ska finnas kravspecifikation modell- och informationshantering (KMI) för att digitala verktyg och digitala arbetssätt ska kunna tillämpas på bästa sätt under projektets alla skeden och verktyget Kontroll och Uppföljning av Leverantörer på Arbetsplatsen (KULA) ska användas (Internt företagsmaterial).

Digitala coacher har arbetsuppgifter som stöttning av projekt och är involverade i utveckling, samordning och implementering av digitala verktyg och digitala arbetssätt. Bevakning av branschens digitala utveckling, identifiera förbättringsområden och vara med i utvecklingen av en mer digitaliserad verksamhet i form av verktyg och applikationer är några exempel på arbetsområden. Digital ledare produktion ska finnas i varje projekt och har ganska bra koll och kunskap om de digitala verktygen som används och tillämpningen av dem för att på bästa sätt kunna uppnå ett digitalt arbetssätt och använda de digitala verktygen. För projektet ska en digital ledare produktion hjälpa med bland annat digital informationshantering och kommunikation. Digital ledare design ska ha kunskap om vad som krävs för att olika aktiviteter ska utföras med tillgänglig teknisk utrustning och vilka aktiviteter som leder till optimering i projektet. Centrala arbetsuppgifter är att formulera projektet digitala plan och tillhörande digitala processer. Dessutom sammanställer en digital ledare design de digitala arbetsmetoderna som ska användas i projektet och ser till att de följs (Internt företagsmaterial).

Kravspecifikation modell- och informationshantering (KMI) är en del av den digitala basnivån och ställer krav och riktlinjer som projektet måste förhålla sig till för att digitala verktyg och digitala arbetssätt ska kunna tillämpas på bästa sätt. Krav kan ställas på olika modeller och handlingar. För varje projekt behöver den anpassas med olika krav och riktlinjer. Uppbyggnaden är i form av en tabell med tydlig kommunikation och avprickning (Internt företagsmaterial).

Kontroll och Uppföljning av Leverantörer på Arbetsplatsen (KULA) är ett sätt att kunna följa upp de företag och personer som är involverade i projekten och finns på arbetsplatsen. Det är ett verktyg som har utvecklats med avsikt att förbättra transparensen inom leverantörskedjan inom arbetsplatsmiljön samtidigt som det underlättar förvaltningen av mångfaldiga krav, inklusive juridiska förpliktelser, beställarkrav och organisationspecifika krav. En central aspekt av verktyget är kravet på att underentreprenörer ska lämna in en förhandsanmälan i KULA innan de inleder sina arbetsinsatser på byggarbetsplatsen. Denna förhandsanmälan krävs både på företagsnivå och individnivå för att säkerställa att all nödvändig information samlas in på ett korrekt och omfattande sätt (Internt företagsmaterial).

6. Resultat

I detta avsnitt presenteras resultatet från intervjuerna som gjorts samt de framträdande teman som upptäckts. Vidare kan intervjufrågorna betraktas i Appendix 1

6.1 Externa faktorer

De svarande har varierande erfarenheter och befattningar, men deras åsikter om Skanskas digitaliseringsnivå verkar ändå överensstämma. Majoriteten av respondenterna har utgått ifrån personlig erfarenhet och anser att Skanska befinner sig på en relativt hög digitaliseringsnivå jämfört med andra företag som verkar inom branschen. Där Skanskas användning av digitala verktyg och arbetsmetoder upplevs som mer framträdande i förhållande till andra.

“Jämför man Skanska med andra mindre bolag är det en ganska stor skillnad på digitaliseringen, många mindre bolag släpar efter när det kommer till digitalisering.”
- Chefsroll 1 i projekt

Denna uppfattning kan möjligen påverkas av tidigare erfarenheter från andra företag och befattningar, vilket kan göra det enklare för medarbetare som tidigare arbetat för andra företag att uppfatta Skanskas digitala utveckling. Resterande respondenter hade bara jobbat på Skanska och därför var det svårt att jämföra med andra företag, dock kunde de se en utveckling vad gäller digitalisering genom åren och att en förbättring har skett.

“Om man backar bandet fem år sen så var vi i början av processen, det har blivit bättre med årens gång.”- Chefsroll 1 i linje

“Jag tycker att Skanska ligger ganska bra till och i framkant när det kommer till digitaliseringen, självklart finns det mycket kvar att göra men jag tycker att vi är på god väg”
- Projektmedlem 7

Respondenterna beskriver att Skanska har höga ambitioner inom digitalisering och har utvecklats genom årens gång, men att det krävs ytterligare insatser för att uppnå dess fulla potential och förverkliga ambitionerna. Dessutom råder det konsensus mellan samtliga respondenterna att byggbranschen ligger efter i jämförelse med andra branscher så som tillverkningsindustrin och mediebranschen när det gäller digitaliseringsnivån och att det krävs betydande ansträngningar för att höja nivån av digitalisering och automatisering till nivåerna som finns i andra branscher.

“Det finns utmaningar som branschen står inför som helhet. Kolla på tillverkningsindustrin och mediebranschen där utvecklingen har blomstrat på senare år. Det gäller att lära sig från andra branscher vare sig de handlar om struktur eller automatisering av processer.”
- Projektmedlem 6

När respondenter blev tillfrågade om deras upplevelser kring den digitala basnivån, uttryckte majoriteten att konceptet är otydligt, men de ingående verktygen är de bekanta med. De pratar vidare om de befintliga digitala verktygen som återfinns i basnivån utan att vidare förklara vad den digitala basnivån innefattar. Resterande av de tillfrågade kunde ge en tydlig beskrivning av vad den digitala basnivån är och innehåller. Exempelvis visade tre av respondenterna en bild på den digitala basnivån och förklarade de ingående verktygen och vilka digitala verktyg de använder i deras dagliga arbetsuppgifter. Medarbetare som inte arbetar med de digitala verktygen på en daglig basis har därmed ännu lägre vetskap om just den digitala basnivån än de som arbetar med digitala verktyg och den digitala basnivån dagligen. Exempelvis är chefsroller inte lika beroende av verktygen i sitt dagliga arbete utan har ett övergripande ansvar och därför inte har lika mycket kunskap gällande de ingående verktygen och innehållet i den digitala basnivån. De bidrar då till att digitaliseringsnivån inte är helt standardiserad för alla, där vissa medarbetare känner sig mer bekväma än andra att använda och testa på verktyg. Det är dock inte nödvändigt att alla användare behöver använda samtliga verktyg och utforska nya alternativ, men det krävs en viss grad av digitalisering för att kunna dra nytta av den grundläggande digitala basnivån och de aktuella verktygen för projektet.

“En bidragande orsak till ett långsamt anammande av digitalisering är att det har varit en hög ålder på många medarbetare, man ser inte möjligheterna med vad de digitala verktygen kan göra. Det som har hänt de senaste åren är att det har kommit in yngre människor som är mer öppensinnade och har en betydligt högre teknologisk vana.”- Chefsroll 2 i projekt

Alla respondenter höll med om att det finns bra stöd, kunskap och information att få. Det som skiljer dem åt är hur medarbetarna inhämtar stödet och informationen. Respondenterna förklarar att det finns digitala coacher vars främsta uppgift är att fungera som stöd. Det finns ett flertal kanaler där information, stöd och kunskap kan inhämtas. Det kan vara via Skanskas intranät eller via utbildningar som de digitala coacherna håller i. Andra kanaler för stöd och informationsinhämtning som nämnts i intervjuerna har varit via bland annat kollegor och medarbetare samt via utsedda administratörer för respektive verktyg. Vissa respondenter menar att det är svårt att veta vart rätt stöd, kunskap och information återfinns då det finns ett flertal kanaler och sätt att få det på.

“Jag vet att det finns men jag vet inte vart jag ska leta, jag skulle leta på flera olika platser, vi har många digitala system, men vi har inte riktigt landat i vart all information finns och sparas.”- Chefsroll 2 i linje

En av respondenterna upplever att rätt stöd inte har återfunnits när digitala verktyg fungerat mindre bra och att det tar ganska lång tid tills svar ges. Det kan upplevas tidskrävande att behöva vänta för att kunna få rätt stöd och hjälp vid problem som uppkommer.

“Jag har dålig erfarenhet när jag ställer frågor och upplever inte att jag har fått stöd, det tar ganska lång tid tills jag får svar.”- Projektmedlem 1

6.2 Användbarhet och inställning

Majoriteten av respondenter har en positiv uppfattning och inställning gällande den digitala basnivån och upplever att den är användbar och skapar värde i deras arbete. En del upplever dock att basnivån är relativt statisk och inte tar hänsyn till projektens individualitet och att varje projekt är unikt i sig. Respondenten påpekar att konsekvenserna kan bli att projekten tvingas använda program eller arbetssätt som inte alltid bidrar med lika stort värde för dem.

“Det svåra med den digitala basnivån är att den är ganska statiskt, där verkligheten inte är statisk och varje projekt är unikt i sig med olika förutsättningar, olika beställare, och olika kontrakt. Verkligheten är icke statisk men basnivån kan bli ganska statisk.” - Projektmedlem 6

Vidare påpekas det av respondenter att det ibland kan upplevas som att direktiv ges men att medarbetare inte alltid vet varför de bör göra på ett visst sätt och vilket mervärde det ger. Detta påverkar inställningen för förändring negativt och gör det svårt att genomföra förändringar utan att verkligen förstå hur det gynnar medarbetarna i deras arbete och hur verksamheten kan bli bättre och effektivare.

“Det är viktigt när vi gör något att förstå hur det fungerar och hur det gör oss bättre och effektivare, varför vi ska behöva göra allting och jobba på ett visst sätt med vissa program och verkligen förstå det, det tror jag inte alla gör alltid. Jag tror det är viktigt att hela tiden förstå mervärdet och verkligen uppleva det i sina projekt.” - Projektmedlem 6

Verktygen som återfinns i den digitala basnivån är något som de flesta använder i sitt arbete på en daglig basis. Respondenterna beskriver att det finns en viss nivå av tillit kring besluten om de rekommenderade verktygen som återfinns i den digitala basnivån. De primära verktygen som refereras till är BIM 360, Bluebeam och SPIK. Det främsta verktyget som nämnts av alla respondenter är BIM 360 då den anses ha varierande funktioner och hanterar ett flertal aspekter under projektets gång. Uppskattade egenskaper som programmet kan hantera är samarbeten, dokumenthantering och kvalitetskontroller. Vidare belyser de tillfrågade vikten av att ha ett digitalt verktyg som kan hantera ärenden samtidigt.

De tillfrågade beskriver vikten av de digitala verktygen i deras arbete. De beskriver hur deras arbete skulle försvåras då verktygen har integrerats in i den dagliga verksamheten till den nivå att det är nästintill omöjligt att utföra projekt utan dem. En av respondenterna menar att det inte skulle bli lika kostnads- och tidseffektivt för verksamheten utan de digitala verktygen.

“Den digitala basnivån måste finnas, skulle vi inte använda oss av verktygen skulle projektet bli dyrare. Det är verkligen optimering när det gäller tid och kostnad.” - Projektmedlem 7

Något som de med högre befattning har gemensamt vad gäller den digitala basnivån och de ingående digitala verktygen är att de inte är lika beroende av dem i deras dagliga arbetsuppgifter. De digitala verktygen skapar inte ett värde i samma utsträckning som för andra befattningar eftersom de med högre befattning har ett övergripande ansvar över projektet.

6.3 Användarvänlighet

Som tidigare nämnts så är det vissa primära verktyg i den digitala basnivån som används och är väldigt förekommande bland projektmedlemmarna. Vid tillfrågan om användarvänligheten kring den digitala basnivån upplevde respondenterna att de primära verktygen både är lätta att använda och lära sig. Trots de primära verktygens användarvänlighet så innefattar basnivån fler verktyg som inte används i samma utsträckning. Några av respondenterna påpekade även att den digitala basnivån innehåller många verktyg som de kanske inte använder i sitt arbete. Vissa digitala verktyg som KULA är mer väsentliga för projektmedlemmar som arbetar med uppföljning av leverantörer och kanske inte lika väsentlig för de medarbetare som arbetar med skisser och 3D modeller. Några respondenter tycker att det blir ganska omfattande att hinna lära sig de nya verktygen som tillkommer och justeringarna som sker i den digitala basnivån. Vissa program anses vara mer användarvänliga än andra då det är svårt att navigera och hitta information i vissa program.

“Det kan vara lite besvärligt när det är program som man behöver lära sig, man har inte alltid den tiden, är det något som vi måste använda och det är nytt så kan det vara lite jobbigt även om det finns guider och bra support så är det en tid man måste komma in i det.”

- Projektmedlem 3

Hinder som respondenterna upplever med den digitala basnivån är informationsflödet som sker via olika program. Det blir svårare att hantera informationen på bästa möjliga sätt och veta vart den finns. Utmaningen med den digitala basnivån är att många av de egenutvecklade programmen inte är lika användarvänliga som externa program.

“Det är lättare att använda externa, de interna behöver utvecklas.”-Projektmedlem 3

“De egenutvecklade programmen är inte lika användarvänliga, det är bra om det finns ett samarbete med externa programutvecklare eftersom de förstår våra behov och anpassar till oss.”- Projektmedlem 5

De hinder som upplevs är att de egenutvecklade programmen inte uppfyller de behov som finns för att kunna arbeta på bästa sätt. Respondenterna har delat med sig av erfarenhet då de känt av den bristande användarvänligheten i programmen. En annan utmaning med den digitala basnivån är att det blir svårt att implementera den för alla beställare då olika beställare kan ha olika krav och behov. Vissa beställare vill jobba mer digitalt än andra som föredrar att jobba mer traditionellt. Då måste den digitala basnivån anpassas efter beställarens behov och kanske även ändras. Några möjligheter med den digitala basnivån är att man får ett

homogent arbetssätt där alla arbetar på samma sätt och i liknande program. Det höjer ribban på digitaliseringsnivån och tvingar medarbetare att arbeta mer digitalt. Informationen sker digitalt och är lagrad där för att man senare ska kunna återkomma till informationen och veta vart den finns. Respondenterna upplever också att det inte är lika personbundet och allt blir mer organiserat och samlat.

“Det är skönt att ha en översyn med hjälp av programmen, vi effektiviserar vårt arbete genom att ha allt samlat på ett och samma ställe.”- Projektmedlem 3

Förbättringspotential vad gäller den digitala basnivån som de tillfrågade verkar överens om är minimera antalet rekommenderade verktyg. Istället för att utveckla nya program och arbetssätt föreslår respondenterna att man behåller och vidareutvecklar befintliga program. Förslagsvis att integrera samt slå ihop verktyg för att underlätta informationsflöde, kommunikation och automatisering i processerna. Medarbetarna beskriver att det blir lättare att hitta och veta vart allt finns när det är samlat inom ett program som uppfyller flera funktioner. Det underlättar även inlärningsprocessen då man inte behöver lära sig flera program samtidigt.

“En utveckling är att även om vi ska testa olika program, så ska vi ha ett och samma program till det mesta, om det går.”- Projektmedlem 3

“Basnivån innefattar för många programvaror, det får inte bli för mycket grejer. Utveckla de programmen vi har är bättre än att lägga till nya programvaror, annars blir det för många kanaler.”- Projektmedlem 7

“Det är för många kanaler och en integrering av verktyg skulle vara bra, där allt är samlat i ett system.”- Projektmedlem 2

Problematiken med integrering kommer enligt de tillfrågade att medföra kompromisser för att ens möjliggöra integreringen av stora digitala verktyg. Dessa kompromisser leder då till att verktygen förlorar sina spetsegenskaper i integreringsprocessen. Förlusten av spetskunskaperna beror på svårigheterna att sammankoppla och framställa ett så stort och omfattande program som ska tillföra alla önskade funktioner.

“Alltid när man ska integrera så tappar man en specialisering eftersom det handlar om att ge och ta, där programmen och systemen behöver kompromissa och det kommer göra att spetskunskaper försvinner.”- Chefsroll 2 i linje

Respondenterna uppger även önskemålet om att kunna koppla ihop ändringar som sker i olika system automatiskt. Exempelvis som 5D-modeller där kalkyl, tidsplan och visualiseringsmodell kopplas ihop. Något som nämns i intervjuerna är bristen på ett program för att bättre kunna hantera databaser och samla information. Det ska kunna vara ett sätt för att kunna underlätta automatiseringen och inhämta information från ett program istället för en massa excelfiler.

“Jag skulle vilja se ännu mer 5D där ändringar på ett enkelt och inte för tidskrävande sätt kopplas samman, jag skulle vilja se en automatisering där kalkylen och tidsplanen är kopplade till 3D ritningen direkt.” - Chefsroll 4 i projekt

“Jag skulle vilja ha ett program som bättre hanterar databaser och jobbar mot databaser där allt är samlat och informationen finns.” - Chefsroll 2 i projekt

6.4 Produktionens perspektiv gentemot hållbart byggande

De flesta respondenterna har vid frågorna gällande kopplingen mellan den digitala basnivån och hållbart byggande inte kunnat ge tydliga svar. Det tyder på att miljöaspekter och hållbart byggande inte är en självklar del av den digitala basnivån. Den framkommer exempelvis i verktyget SPIK i form av klimatkalkyler. Många av de tillfrågade jobbar inte med verktyget SPIK, därav är deras kunskap begränsad vad gäller miljöarbetet. Förslag som respondenterna ger på hur den digitala basnivån kan utvecklas för att integrera miljöarbetet och miljötänkandet är exempelvis att vidareutveckla befintliga program där olika alternativ ges vid produktval, inköp och transportval. Alternativen ska kopplas till mängden utsläpp där möjligheten ges att kunna göra ett klimatsmart val för att minska utsläppen vid produktionen.

“Bra att man har ett program om vart man ska vända sig för minst miljöpåverkan och utsläpp för material. Det skulle vara bra om det finns ett ställe där man kan hitta olika alternativ.” - Chefsroll 2 i projekt

“Man skulle vilja ha en direkt koppling vid val av produkter till miljön.”
- Chefsroll 4 i projekt

Respondenten betonar önskan om en direkt koppling mellan produktval och miljöaspekter. Det antyder att det finns en efterfrågan på att kunna göra informerade och medvetna val som tar hänsyn till miljöpåverkan. Önskvärt är även att kunna kontrollera miljöcertifiering och kemikalier för olika material. En av respondenterna beskriver även en möjlig lösning för att uppnå minskad miljöpåverkan genom miljöcertifiering.

“Ett steg som kan tas för att underlätta miljöarbetet och valen är att miljöcertifiera. Då får man krav man måste förhålla sig till och uppfylla.” - Projektmedlem 1

7. Diskussion

I kommande avsnitt diskuteras resultaten från intervjuerna i relation till både den litteraturöversikt som gjorts och det teoretiska ramverket.

7.1 Nivå av digitalisering

Under intervjuerna lyfte båda kategorierna av respondenter upp att Skanska som företag ligger ganska bra till vad gäller den digitala utvecklingen men behöver jobba mycket mer för att kunna uppnå de satta visionerna och målen för en högre digitaliseringsnivå. Dessutom anser de att branschen generellt ligger efter vad gäller digitalisering i jämförelse med andra branscher. Detta belyses även i litteraturstudien där byggbranschen har börjat med digitalisering men att det fortfarande finns mycket att göra. Musarat et al., (2022) har beskrivit att anställda inom byggbranschen har haft blandade reaktioner på digitalisering, där vissa inte känner sig bekväma med den nya tekniken. Detta innebär att många byggföretag fortfarande är fast i konventionellt tänkande. Denna tendens kunde även observeras under intervjuerna där vissa respondenter, främst projektmedlemmar, kände sig mer bekväma med digitala verktyg i jämförelse med de med chefsbefattning. Det kan konstateras att den eftersökta digitaliseringsnivån hos medarbetarna inte är helt standardiserad, vilket utifrån respondenternas svar beror på ålderskillnader, den tekniska bakgrunden eller erfarenheterna hos medarbetarna vad gäller digitalisering.

7.2 Vetskap kring den digitala basnivån

När det gäller kunskapen om den digitala basnivån var konceptet och innehållet inte helt tydligt för alla respondenter, både de med chefsroller och projektmedlemmar. Många nämnde de specifika verktygen som ingår i den digitala basnivån, och särskilt BIM 360 var ett populärt verktyg som många av de tillfrågade projektmedlemmarna hänvisade till. Enligt interna företagsmaterial representerar den digitala basnivån ett arbetsflöde för ett digitalt arbetssätt med rekommenderade digitala verktyg. Utöver digitala verktyg för virtuella design- och ritningsprogram kan även projektledningsverktyg och molnbaserade filhanteringsprogram ingå i den digitala basnivån. Vissa medarbetare nämnde att de har deltagit i ett startmöte vid projektstart men inget om att den är en del av den digitala basnivån.

Enligt Gulliksen et al., (2018) är det viktigt att medarbetarna får rätt stöd, vägledning och information för att minska skillnaderna mellan användare och verktyg. Vid införandet av nya verktyg och arbetssätt är det en kritisk fas och därför är det avgörande att de anställda är delaktiga. Resultaten från intervjuerna visar att samtliga respondenter höll med om att det finns tillgängligt stöd, information och kunskap. Skillnaden mellan respondenterna specifikt projektmedlemmarna ligger främst i hur de väljer att inhämta stöd och information, exempelvis via kollegor eller utbildningar. Men även chefs rollerna kan enligt intervjuresultaten ibland uppleva svårigheter att veta vart man ska vända sig för att hitta information på grund av det stora antalet tillgängliga informationskanaler. Vissa projektmedlemmar upplever även svårigheter att få svar när de söker stöd och hjälp. Detta

kan leda till en stor skillnad mellan användare och verktyg som tidigare nämnt, när det rätta stödet och informationen inte erbjuds. Även om det finns omfattande tillgång till stöd, information och kunskap genom olika kanaler och plattformar, kan tolkningar baserade på teoretiska ramverk resultera i utmaningar för användare som redan upplever svårigheter med digitala verktyg att navigera och hitta rätt. Detta leder i sin tur till betydligt längre startsträcka än dem med teknologisk vana.

7.3 Användbarhet och inställning

Utifrån intervjun så har de tillfrågade försett oss med flera synpunkter när det kommer till värdeskapande. Vi kan klart se att majoriteten av respondenterna känner att den digitala basnivån bidrar med ett stort värde. Där den digitala basnivån underlättar och möjliggör för alla medarbetare att jobba på liknande sätt och ha samma arbetsmetod för samtliga projekt. Dessutom samlas informationen och kan lätt återfinnas i de digitala verktygen. Majoriteten av de tillfrågade cheferna använder inte de digitala verktygen i sina dagliga arbetsuppgifter och därför bidrar den inte med lika stort värde. Från intervjun uttryckte en av projektmedlemmarna att ett flertal av verktygen är så pass integrerade i deras dagliga arbete att de nästan skulle vara omöjligt att jobba utan dem. Vidare beskrev en av projektmedlemmarna att det inte skulle bli lika kostnads- och tidseffektivt utan de innefattande verktygen i basnivån. Detta belyses även i litteraturstudien där Aghimien et al., (2022) menar att digitala verktyg kan minska kostnader, öka effektivitet och förbättra kvaliteten på resultaten.

Trots att de ingående digitala verktygen i den digitala basnivån verkar ge ett stort värde för medarbetarna så påpekade respondenterna att det finns utrymme för förbättring. Enligt TAM-modellen som Heo et al., (2022) beskriver så ska användbarheten betraktas som den utsträckning som individen tror att tekniken kommer förbättra prestationen. En av respondenterna uttryckte att det ibland är svårt att förstå varför de ska göra saker på ett visst sätt och vilket mervärde förändringar skapar i deras arbete. Gulliksen et al., (2018) menar att att vid införandet av nya arbetssätt ska medarbetarna vara delaktiga i processen. Att vara med i utformningen av verktyg och ge feedback är kritiskt för att komma fram till ett verktyg som ger värde för användarna. För att anställda ska känna sig bekväma med förändringar är det viktigt med utbildning både före och efter införandet av en förändring.

7.4 Användarvänlighet

Största delen av respondenterna delar liknande synpunkter angående både basnivån och de specifika verktygens användarvänlighet. De anser att många verktyg är användarvänliga och att bristerna främst finns hos ett fåtal där både tekniken och användarvänligheten brister. Ett samband mellan verktyg som utvecklats internt och bristande användarvänlighet framkommer tydligt. Å andra sidan upplevs de externa verktygen som både lätta att använda och lära sig.

Heo et al., (2022) lyfter upp att det som påverkar användningen av ny teknik är dels den upplevda användbarheten samt den upplevda användarvänligheten. Den upplevda

användarvänligheten kan betraktas som användarens tro på att tekniken kommer att vara lätt att använda och ta till sig. Projektmedlemmarna har nämnt verktyg som de inte använder lika mycket i sitt dagliga arbete och där användarvänligheten är bristfällig. Dessutom beskrivs det som svårt att navigera och hitta information i de verktyg som utvecklats internt. Heo et al., (2022) förklarar vidare att användarvänligheten och den upplevda nyttan av ny teknik påverkas av olika externa faktorer. Det finns inga begränsningar för vilka externa faktorer som kan ha en inverkan, men exempel på sådana faktorer kan vara tekniken i sig, organisationen och arbetsmiljön. För att förbättra användarvänligheten och öka nyttan av de digitala verktygen är det nödvändigt att beakta användarnas åsikter och behov. Genom att involvera användarna i utvecklingen av verktygen och tillhandahålla en tydlig struktur och navigering kan man förbättra användarupplevelsen. Dessutom är det viktigt att ta hänsyn till de externa faktorerna som påverkar användningen av ny teknik, och att anpassa tekniken och arbetsmiljön efter dessa för att säkerställa en smidig implementering och användning.

7.5 Utmaningar och möjligheter

En av utmaningarna med den digitala basnivån som nämndes under intervjuerna var svårigheten att implementera den för alla beställare då olika beställare har olika krav och projekt. För att undvika en sådan situation är det viktigt för branschen att enas kring en miniminivå av digitalisering. Perrier et al., (2020) nämner att Industri 4.0 kan användas för att öka användningen av informations- och digitaliseringsteknik. För att förbättra prestandan för byggprojekt och strukturera deras underliggande ledningsprocesser har konceptet för Bygg 4.0 introducerats. Dessa koncept kan implementeras på en nationell nivå där riktlinjer fastställs för att öka användningen av digital teknik inom hela byggbranschen. Om alla beställare ställs inför krav på en viss digitaliseringsnivå på nationell nivå, kan det innebära en omfattande förändring för utvecklingen av byggbranschen.

Vår tolkning av respondenternas svar visar ytterligare en utmaning relaterad till hanteringen av information via olika program. Respondenterna upplever svårigheter med att lokalisera och hantera informationen genom flera program, vilket kan få negativa konsekvenser för projektet genom informationsförlust eller missförstånd. Vi tror att denna utmaning möjligtvis kan förstärkas vid ökning av antalet program som används för informationsflöde. Som en följd av detta tror vi att medarbetarna får svårigheter i att hålla jämna steg med anpassningar och utvecklingen av nya verktyg.

Baserat på resultaten från intervjuerna framkommer det att den digitala basnivån erbjuder flera fördelar. En sådan fördel är att den främjar en standardiserad arbetsmetod där alla arbetar på liknande sätt och använder samma program. Detta höjer i sin tur nivån av digitalisering och tvingar medarbetarna att arbeta mer digitalt. Informationen hanteras digitalt och är lagrad på ett sätt som underlättar återfinnandet. Både cheferna och projektmedlemmarna upplever även att digitaliseringen minskar graden av personberoende och bidrar till ökad organisering och sammanhållning av information. Inom litteraturen beskrivs fördelarna med molnbaserade tjänster av Aghimien et al., (2022), där både information och stora datamängder kan hanteras på ett effektivt sätt och möjliggöra noggrann

analys. Därigenom underlättas beslutsfattande genom att analysera data från tidigare projekt. Detta underlättar både för chefer och projektmedlemmar som ska ta beslut. Casini (2022) vidareutvecklar fördelarna med molnbaserad mjukvara inom byggprojekt, vilket möjliggör automatisering av traditionella arbetsuppgifter och skapar en centraliserad kommunikations- och samarbetsyta för alla involverade parter. Genom att övervaka variationer och avvikelser i projektet under dess genomförande kan samarbetsverktyg underlätta effektivt arbete. Ett tillvägagångssättet är att ha en gemensam datamiljö eller plattform som möjliggör samarbetet i realtid och minskar inkonsekvenserna i rapporteringen mellan olika aktörer.

7.6 Förbättringspotential

En samstämmig åsikt bland de tillfrågade är att det finns förbättringspotential när det gäller den digitala basnivån. För att minska antalet rekommenderade verktyg och tillkommande program föreslår respondenterna att fokuset bör ligga på att behålla och utveckla befintliga program. En möjlig lösning som majoriteten av respondenterna hävdar vare sig de har chefsroll eller är projektmedlemmar är att integrera och kombinera verktyg för att underlätta informationsflöde, kommunikation och automatisering i processerna. Detta kommer då i sin tur bidra till en ökad användarvänlighet då detta är betydligt lättare för medarbetarna att använda. Detta kan även bidra till ökad användbarhet och där medarbetarna ser ett större värde i det. Enligt respondenterna blir det enklare att hitta och veta var allt finns när allt är samlad inom ett program som kan utföra flera funktioner samtidigt. Det underlättar också inlärningsprocessen eftersom man inte behöver lära sig flera program samtidigt. Oke et al., (2018) betonar även att interoperabilitet är en utmaning, men om det kan överkommas kan det ge lönsamma resultat. Genom interoperabilitet kan systemen effektivt kommunicera och integrera med varandra.

En aspekt att ha i åtanke, samt något som respondenterna även lyfter upp vid intervjun, är att vid integrering av verktyg med större omfattning kommer det medföra kompromisser för att kunna möjliggöra integreringen. Dessa kompromisser orsakar bortfall av spetsegenskaper. Detta då sammankopplingen av större program inte kan ha med alla önskade funktioner. Dessa kompromisser leder då till att verktygen förlorar sina spetsegenskaper i integreringsprocessen. Förlusten av spetsegenskaper beror på svårigheterna att sammankoppla och framställa ett så stort och omfattande program som ska tillföra alla önskade funktioner.

Ett önskemål som respondenterna uttryckt har varit att kunna automatisera och koppla ihop ändringar som sker i olika system. Dessa automatiseringar kan liknas vid 5D-modeller där exempelvis kalkyl, tidsplan och modeller är sammankopplade. En annan synpunkt har varit den bristande hanteringen av databaser och informationshantering. Med hjälp av denna nya teknik kommer det inte endast skapa värde för användaren utan även öka användarvänligheten. Detta eftersom programvaror kopplas ihop och förändringar behöver inte systematiskt göras i olika program. Baserat på respondenternas svar är det väldigt tydligt att det kan bli jobbigt för medarbetare att behöva göra samma förändring fast i olika verktyg.

Lärdomar från andra länder för att främja en digital strategi är att regeringar och branscher runt om i världen erkänner vikten av etablerade regler, standarder och teknologisk integration för att driva digital transformation och främja tillväxt inom byggsektorn.

Enligt Hwang et al., (2022) har den nederländska byggbranschen visat hur etablering av standarder och partnerskap kan främja adoptionen av Building Information Modeling (BIM). Genom att ha tydliga regler och standarder för BIM-implementering kan branschen uppnå en enhetlig arbetsprocess och underlätta informationsutbyte och samarbete mellan olika aktörer. Vidare beskriver författarna att i Singapore framhåller regeringen behovet av delade plattformar och standarder för att transformera byggbranschen. Genom att etablera sådana plattformar kan man integrera teknologiska tillgångar och främja samarbete och informationsutbyte mellan olika aktörer. Utbildningar spelar också en viktig roll för att höja kunskapsnivån hos arbetskraften och underlätta den digitala transformationen inom byggsektorn. Gürdür Broo et al., (2021) nämner att i Storbritannien strävar de efter att göra byggsektorn mer datadriven och integrerad genom att ha en systematisk syn på digitalisering. Genom att integrera teknologiska tillgångar och främja en datadriven strategi kan man uppnå ekonomiska, sociala och miljömässiga fördelar inom sektorn. I Japan förklarar Narvaez et al., (2021) att de har utvecklat Society 5.0, en strategi för hållbar samhällsutveckling genom digitalisering av olika branscher. Genom att använda teknologier som stora datamängder, Internet of Things (IoT) och artificiell intelligens (AI) kan man främja en digital transformation inom olika sektorer och uppnå innovativa lösningar för samhällsutmaningar.

Sammanfattningsvis visar dessa exempel från olika länder att etablerade regler, standarder och teknologisk integration är viktiga för att främja digitala strategier. Genom att skapa enhetlighet, samarbete och kunskapsutbyte inom byggsektorn kan man dra nytta av digitala verktyg och teknologier för att öka effektiviteten, innovationen och hållbarheten i verksamheter och samhällen.

7.7 Digital strategi och hållbart byggande

Jämfört med digitala strategier från andra länder, där hållbarhet och miljö är centrala inslag i deras digitala strategier, är dessa aspekter inte lika genomgripande på den digitala basnivån. Därför kan det vara av vikt att integrera miljöaspekter och miljötänkande i programmen som framkommer i den digitala basnivån. Utifrån intervju svaren kan vi se en möjlig innovationspotential mellan digitalisering och hållbarhetsarbetet, där olika program för produktval, transport och inköp av material kan anpassas för att kunna ge hållbara val. För att minska utsläppen kan alternativ visas för mängden utsläpp och klimatavtrycket den gör, samt vilka konsekvenser det gör på miljön. Respondenterna föreslår att det ska tydligt framgå hur valet kommer påverka miljön på ett negativt sätt så att en uppmuntran kan göras mot hållbara och miljövänliga alternativ. Genom att samla in data om energianvändning och analysera den med hjälp av artificiell intelligens kan man identifiera ineffektiviteter och optimera energiförbrukningen. Det är viktigt att programmen ger utrymme för olika alternativ så att ett val kan göras om man vill göra en hållbar insats eller inte. En tydligare koppling mellan miljö och digitala verktyg bör göras för samtliga program för att kunna jobba mot ett hållbart byggande.

Baserat på den genomförda litteraturstudien kan vi se att det har presenterats argument som stödjer både ökningen och minskningen av energikonsumtionen till följd av teknisk utveckling. Li et al., (2013) nämner att framsteg inom tekniken också inkluderar energisparande innovationer, vilket resulterar i ökad energieffektivitet.

Däremot framhäver den andra sidan av argumentet de negativa påverkningarna av digitaliseringen på energiförbrukningen och koldioxidreduktionen i samhället. Yang et al., (2022) ger insikt i digitaliseringens effekter på miljön. Eftersom digitaliseringen är beroende av elektricitet innebär tekniken att infrastrukturen som stöder den, såsom moln databehandling, blockkedjor och datacenter, kräver allt mer energiintensiva lösningar. Detta har lett till ökade energikrav och en ökning av koldioxidutsläppen, vilket utgör en del av de utmaningar som digitaliseringen medför.

En digital strategi som långsiktig vägledande policy kan bidra till hållbart byggande genom att möjliggöra användningen av digitala verktyg och metoder som kan minska miljöpåverkan och främja hållbarhet. Exempelvis kan digital teknik som skapar virtuella modeller användas för att minska materialavfall och minska resursanvändningen. Det kan också leda till minskad pappersanvändning och minskade fel i ritningar. Dessutom kan digitala verktyg användas för att övervaka och optimera användningen av material i byggprojekt. Utöver det kan digitalisering underlätta processen för att identifiera och spåra material genom hela byggkedjan. Genom att använda digitala lösningar för att hantera materialinventering och återvinning kan man främja återanvändning och återvinning av byggmaterial. Detta minskar behovet av att utvinna och tillverka nya material, vilket minskar de energikrävande processerna och utsläppen från produktionen. Med hjälp av digitala verktyg kan transport och materialhantering optimeras. Genom att minska antalet onödiga transporter, optimera rutter och maximera lastkapaciteten kan man minska utsläppen från transporter och därmed minska den totala miljöpåverkan.

8. Slutsatser

I följande avsnitt kommer slutsatsen att presenteras i syfte att besvara de tidigare formulerade frågeställningar. Vidare kommer förslag på vidare studier att presenteras.

Syftet med studien har varit att undersöka hur produktionsteamet under produktionskedet på ett internationellt entreprenadföretag i Sverige upplever användandet och värdeskapandet av en digital strategi. Utöver det även undersöka hur en digital strategi kan bidra till hållbart byggande. Med hjälp av stöd från litteraturstudien samt det teoretiska referensramen och en analys av resultaten är följande ett sätt att försöka besvara studiens frågeställningar:

- ***Hur upplever användarna användbarheten och användarvänligheten hos de digitala verktygen inom den digitala strategin och vilka mervärden upplever användarna att den digitala strategin skapar?***

Studien visar att en digital strategi kan skapa betydande mervärde för användarna vid ett internationellt entreprenadföretag. Majoriteten av respondenterna lyfte fram i intervjun att de ansåg att de digitala verktygen som finns i den digitala strategin som fallföretaget har bidragit med ett värde i deras arbete genom att minska kostnader, öka effektivitet och förbättra resultatens kvalitet. Trots detta identifierades utrymme för förbättring, särskilt när det gäller att förstå mervärdet av förändringar och varför vissa arbetsuppgifter bör utföras på ett visst sätt. Det finns även utrymme för förbättring när det kommer till användbarhet och användarvänlighet. Dessa två aspekter har stor inverkan på inställningen hos projektmedlemmar som i sin tur står för antagandet av förändringen. För att uppnå bästa resultat är det viktigt att beakta användarnas åsikter och behov och involvera dem i utvecklingsprocessen av digitala verktyg. Detta kan förbättra användarupplevelsen beteendet gentemot förändring. För att maximera värdet av digitala verktyg är det viktigt att erbjuda rätt stöd, vägledning och utbildning samt skapa användarvänliga verktyg. Användarnas åsikter och behov bör beaktas, och det är också viktigt att anpassa tekniken och arbetsmiljön för att underlätta implementering och användning. Genom att ta hänsyn till dessa aspekter kan man öka nyttan av digitala verktyg och skapa en mer produktiv och tillfredsställande arbetsmiljö för medarbetarna vid införandet och användandet av en digital strategi.

- ***Vad finns det för möjligheter, hinder samt förbättringspotential med användandet av en digital strategi vid ett internationellt entreprenadföretag? Samt identifiera förbättringspotentialer för ett mer hållbart byggande baserat på användarnas upplevelser av den digitala strategin.***

Följande möjligheter, hinder samt förbättringspotential kunde identifieras vid användandet av en digital strategi för fallföretaget. De olika teman som framkommer redovisas nedan:

Möjligheter:

- Standardiserad arbetsmetod: En digital strategi kan främja en standardiserad arbetsmetod där alla arbetar på liknande sätt och använder samma program. Detta höjer digitaliseringsnivån och främjar en ökad användning av digital teknik.
- Förbättrad informationshantering: Vid införandet av de digitala verktygen som behandlar information minskar graden av personberoendet och bidrar till ökad organisering och sammanhållning av information. Molnbaserade filhanteringsprogram och tjänster kan användas för att hantera och analysera stora datamängder vilket i sin tur underlättar beslutsfattande och förbättrar prestandan för byggprojekt.
- Effektivt samarbete: Genom att använda gemensam datamiljö kan olika aktörer i byggbranschen effektivt kommunicera, integrera och samarbeta i realtid, vilket minskar inkonsekvenser och förbättrar rapporteringen.

Hinder:

- Olika digitaliseringsnivåer hos beställare: Implementering av digitalisering för alla beställare kan vara utmanande på grund av deras varierande digitaliseringsnivåer. Det kräver att entreprenadföretag anpassar och ändrar sin digitala strategi baserat på beställarens specifika krav och behov.
- Svårigheter med informationshantering: Hanteringen av information genom flera program kan vara problematisk och leda till informationsförlust eller missförstånd. En ökning av antalet program för informationsflöde kan försvåra för medarbetarna att hålla jämna steg med justeringar och utveckling av nya verktyg.
- Förlust av spetsegenskaper: Vid integrering av större program kan detta medföra kompromisser och förlust av spetsegenskaper då verktygen kan förlora sina unika funktioner i integreringsprocessen.

Förbättringspotential:

- Integrering och kombination av verktyg: Istället för att använda en stor mängd olika verktyg i en digital strategi kan fokuset ligga på att integrera och kombinera befintliga program för att underlätta informationsflöde, kommunikation och automatisering i processerna. Detta kan öka användarvänligheten och användbarheten.
- Automatisering och koppling av ändringar: Möjligheten att automatisera och koppla ihop ändringar som sker i olika system kan underlätta arbetet och minska behovet av att göra samma förändring i flera program.

För att uppnå ett hållbart byggande är det viktigt att skapa en tydlig koppling mellan miljö och digitala verktyg genom att erbjuda olika alternativ som främjar hållbara val. Detta kan göras genom att samla in och analysera data som kan identifiera ineffektiviteter och optimera energiförbrukningen ytterligare.

Genom att övervaka och optimera användningen av material i byggprojekt kan digitala verktyg bidra till effektiv resurshantering, främja återanvändning och återvinning av byggmaterial. Vidare kan digitalisering underlätta processen för att spåra och hantera material genom hela byggkedjan. Detta kan minska behovet av att utvinna och tillverka nya material och därmed minskar energikrävande processer och utsläpp från produktionen.

En digital strategi kan också främja energieffektivisering genom att använda sensorer och övervaka energiförbrukningen och prestandan hos byggnader. Vid optimering av energiförbrukning kan utsläppen från byggnader minska och förnybara energikällor kan integreras. Detta resulterar i minskade koldioxidutsläpp och energikostnader. En ökad medvetenhet och utbildning om energieffektivisering behövs också för att främja implementeringen av energieffektiva lösningar i byggprojekt och skapa en kultur av energimedvetenhet inom branschen.

Det är också viktigt att erkänna att digitalisering inte är enbart positivt för energiförbrukningen och koldioxidreduktionen, då vissa digitala lösningar kan vara energiintensiva och kräva ökad infrastruktur. Därför krävs en balans mellan att utnyttja digitala verktyg och att minimera deras negativa miljöpåverkan.

För att främja hållbart byggande med avseende på energieffektivisering och nettonollutsläpp under produktionsfasen är det viktigt att integrera hållbarhetsaspekter i digitala strategier och verktyg, samt att etablera regler, standarder och partnerskap som främjar digital transformation och hållbarhet inom byggsektorn.

9. Förslag till vidare studier

Denna studie hoppas vi som författare kan användas som underlag vid fortsatt studie och undersökning inom ämnet digitalisering och digital strategi för entreprenadföretag. Följande är rekommendationer för vidare studier inom området:

- Vidare undersöka Skanska globalt och hur deras digitala strategi kan implementeras för andra länder där de är verksamma i.
- Undersöka hur en digital strategi kan påverka yrkesmedarbetare och underentreprenörer och om det har en positiv/negativ inverkan på deras arbete.
- Genom en studie undersöka hur hållbarhet kan integreras i de vanligaste digitala verktygen som används vid entreprenadföretag.
- En studie som fokuserar på att utforska utvecklingen av en programvara som kan integrera flera digitala verktyg i en enda plattform och identifiera de nödvändiga faktorerna för att uppnå detta.
- En studie som undersöker hur internt utvecklade digitala verktyg kan utvecklas vidare för att öka användarvänligheten för användare.
- En studie som undersöker inverkan av olika entreprenadformer på användningen av digitala verktyg och arbetsmetoder på byggarbetsplatser och analyserar deras samband.
- Vidare undersöka vilka digitala verktyg som är mest effektiva och lämpliga för att främja hållbart byggande.
- För att bedöma effektiviteten och framgången av en intern digital policy inom byggbranschen behövs fortsatta studier som fokuserar på att utveckla och tillämpa mätbara indikatorer och metoder för att mäta och utvärdera effekterna av digitalisering och digital strategi.

10. Referenser

Aghimien, D., Aigbavboa, C., Oke, A. E., & Aliu, J. 2022. Delineating the people-related features required for construction digitalisation. *Construction Innovation*.

<https://doi.org/10.1108/CI-01-2022-0012>

Aghimien, D., Aigbavboa, C., Oke, A., Thwala, W., & Moripe, P. 2022. Digitalization of construction organisations - a case for digital partnering. *International Journal of Construction Management*, 22(10), 1950–1959.

<https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1745134>

Agarwal, R., Chandrasekaran, S. and Sridhar, M. 2016, “Imagining construction’s digitalfuture”, available at:

<https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/imagining-construction-digital-future>.

Balci, G. 2021. Digitalization in container shipping: Do perception and satisfaction regarding digital products in a non-technology industry affect overall customer loyalty? *Technological Forecasting & Social Change*, 172, 121016–.

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121016>

Barkokebas, B., Khalife, S., Al-Hussein, M., & Hamzeh, F. 2021. A BIM-lean framework for digitalisation of premanufacturing phases in offsite construction. *Engineering, Construction, and Architectural Management*, 28(8), 2155–2175.

<https://doi.org/10.1108/ECAM-11-2020-0986>

Bosch, P., & Bosch, J. 2014. Aligning innovation ecosystem strategies with internal R&D. *Proceedings of the 2014 IEEE ICMIT, 7th International Conference on Management of Innovation and Technology. Singapore, September 2014*, 424–.

<https://doi.org/10.1109/ICMIT.2014.6942464>

Bryman, A. & Bell, E. 2015. *Business Research Methods*. 4th Edition. New York: Oxford University Press.

Correani, A., De Massis, A., Frattini, F., Petruzzelli, A. M., & Natalicchio, A. 2020.

Implementing a Digital Strategy: Learning from the Experience of Three Digital Transformation Projects. *California Management Review*, 62(4), 37–56.

<https://doi.org/10.1177/0008125620934864>

Casini, M. 2022. *Construction 4.0 : advanced technology, tools and materials for the digital transformation of the construction industry*. Duxford, England: Woodhead Publishing.

Crespo, N. F., Crespo, C. F., Silva, G. M., & Nicola, M. B. 2023. Innovation in times of crisis: The relevance of digitalization and early internationalization strategies. *Technological Forecasting & Social Change*, 188, 122283–. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122283>

Czifra, G., & Molnár, Z. 2020. Covid-19 and Industry 4.0. *Vedecké Práce Materiálovotechnologickej Fakulty Slovenskej Technickej Univerzity v Bratislave so Sídлом v Trnave*, 28(46), 36–45.
<https://doi.org/10.2478/rput-2020-0005>

Davies, R., & Harty, C. 2013. Implementing “Site BIM”: A case study of ICT innovation on a large hospital project. *Automation in Construction*, 30, 15–24.
<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2012.11.024>

Gartner (2020), “Information technology glossary”, available at:
<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitization>

Gürdür Broo, D., Lamb, K., Ehwi, R. J., Pärn, E., Koronaki, A., Makri, C., & Zomer, T. 2021. Built environment of Britain in 2040: Scenarios and strategies. *Sustainable Cities and Society*, 65, 102645–. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102645>

Haddadi, A., Temeljotov-Salaj, A., Foss, M., & Klakegg, O. J. 2016. The Concept of Value for Owners and Users of Buildings – A Literature Study of Value in Different Contexts. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 226, 381–389.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.06.202>

Haddadi, A., Hosseini, A., Johansen, A., & Olsson, N. 2017. Pursuing Value Creation in Construction by Research -A Study of Applied Research Methodologies. *Procedia Computer Science*, 121, 1080–1087. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.138>

Hansson, B., Aulin, R., Landin, A., Olander, S., Persson, M., & Persson, U. (2017). Bygglidning: produktion. Studentlitteratur.

Heo, S., Han, S., Shin, Y., & Roh, Y. 2022. Acceptance Model of Artificial Intelligence (AI)-Based Technologies in Construction Firms: Applying the Technology Acceptance Model (TAM) in Combination with the Technology–Organisation–Environment (TOE) Framework. *Buildings (Basel)*, 12(2), 90–. <https://doi.org/10.3390/buildings12020090>

Hwang, B.-G., Ngo, J., & Teo, J. Z. K. 2022. Challenges and Strategies for the Adoption of Smart Technologies in the Construction Industry: The Case of Singapore. *Journal of Management in Engineering*, 38(1). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000986](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000986)

Nielsen, J. 1993. Chapter 2 - What Is Usability? In *Usability Engineering* (pp. 23–48).
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-052029-2.50005-X>

- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., & Birkie, S. E. 2018. Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544–552. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>
- Larionova, N., Varlamova, J., & Kolesnikova, J. 2021. DOES DIGITALIZATION REDUCE ELECTRICITY CONSUMPTION? EVIDENCE FROM SPATIAL ANALYSIS. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(2), 413–419. <https://doi.org/10.32479/ijjep.10500>
- Li, Y., Sun, L., Feng, T., & Zhu, C. 2013. How to reduce energy intensity in China: A regional comparison perspective. *Energy Policy*, 61, 513–522. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.007>
- Marnewick, C., & Marnewick, A. L. 2022. Digitalization of project management: Opportunities in research and practice. *Project Leadership and Society*, 3, 100061–. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2022.100061>
- Musarat, M. A., Sadiq, A., Alaloul, W. S., & Abdul Wahab, M. M. 2022. A Systematic Review on Enhancement in Quality of Life through Digitalization in the Construction Industry. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 15(1), 202–. <https://doi.org/10.3390/su15010202>
- Narvaez Rojas, C., Alomia Peñafiel, G. A., Loaiza Buitrago, D. F., & Tavera Romero, C. A. 2021. Society 5.0: A Japanese Concept for a Superintelligent Society. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 13(12), 6567–. <https://doi.org/10.3390/su13126567>
- Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. 2016. Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. *Computers in Industry*, 83, 121–139. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.006>
- Ohene, E., Chan, A. P. C., & Darko, A. 2022. Review of global research advances towards net-zero emissions buildings. *Energy and Buildings*, 266, 112142–. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112142>
- Oke, A. E., Aghimien, D., & Adedoyin, A. 2018. SWOT analysis of indigenous and foreign contractors in a developing economy. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 35(6), 1289–1304. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-11-2016-0210>
- Perrier, N., Bled, A., Bourgault, M., Cousin, N., Danjou, C., Pellerin, R., & Roland, T. 2020. Construction 4.0: a survey of research trends. *Journal of Information Technology in Construction*, 25, 416–437. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2020.024>

Peppard, J., & Ward, J. 2016. *The strategic management of information systems: Building a digital strategy*. John Wiley & Sons.

Rand, G., Womack, J., & Jones, D. T. 1997. Lean Thinking-Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. *The Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1148–. <https://doi.org/10.2307/3010314>

Sandblad, B., Gulliksen, J., Lantz, A., Walldius, Å., & Åborg, C. 2018. *Digitaliseringen och arbetsmiljön* (Upplaga 1). Lund: Studentlitteratur

Samuelson, O. 2010. IT-innovationer i svenska bygg- och fastighetssektorn: en studie av förekomst och utveckling av IT under ett decennium. [Doktorsavhandling, svenska handelshögskolan]. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-232-092-6>

Saunders, Mark; Lewis, Philip and Thornhill, Adrian. 2016. *Research methods for business students*. 7 ed. Harlow u.å: Pearson.

Schallmo, D., Williams, C.A. and Lohse, J. 2018 *Clarifying Digital Strategy-Detailed Literature Re- view of Existing Approaches*. Available at: www.ispim.org.

Shvakov, EE, & Petrova, EA. 2019. Newest trends and future scenarios for a sustainable digital economy development. In *Proceedings of the Institute of Scientific Communications Conference* (pp. 1378–1385). Springer.

Singh, V. 2019. Digitalization, BIM ecosystem, and the future of built environment: How widely are we exploring the different possibilities? *Engineering, Construction, and Architectural Management, ahead-of-print*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/ECAM-01-2018-0004>

Son, H., Kim, C., Kim, H., Han, S. H., & Kim, M. K. 2010. Trend analysis of research and development on automation and robotics technology in the construction industry. *KSCCE Journal of Civil Engineering*, 14(2), 131–139. <https://doi.org/10.1007/s12205-010-0131-7>

Yang, Z., Gao, W., Han, Q., Qi, L., Cui, Y., & Chen, Y. 2022. Digitalization and carbon emissions: How does digital city construction affect china's carbon emission reduction? *Sustainable Cities and Society*, 87, 104201–. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104201>

Yin, R. K. 2009. *Case study research : design and methods* (4. ed.). London: SAGE.

11. Appendix

Appendix 1: Intervjufrågor

1. Berätta om dig själv
 - Vem är du?
 - Vad har du för erfarenhet och utbildning?
2. Vad har du för befattning idag? Vad är dina arbetsuppgifter?

Externa faktorer

1. Hur ser du på Skanskas digitaliseringsnivå, speciellt i projekt? Vad är din erfarenhet och upplevelse?
2. Skulle du kunna berätta lite för oss om den digitala basnivån? Vad vet du om den?
3. Känner du att du har fått rätt stöd, kunskap och information vid införandet av den digitala basnivån?

Användbarhet och värdeskapande

1. Kan du berätta lite hur du i ditt arbete har använt dig av den digitala basnivån?
2. Vad är din uppfattning om den digitala basnivån? Positiv/negativ?

Användarvänlighet

1. Den digitala basnivån som finns upplever du att den är lätt eller svår att använda? Vad är din användarupplevelse? Vad är det mest utmanande med att använda den digitala basnivån?
2. Vad ser du för möjligheter och hinder med den digitala basnivån? Hur tror du utvecklingen kommer att se ut i framtiden?
3. Vad skulle du vilja förbättra med den? Har du några förslag på förbättringsområden för nya verktyg eller processer som kan införas för att förbättra den digitala basnivån?

Miljö

1. Hur kan den digitala basnivån bidra till ett mer hållbart byggande?
2. Hur kan den digitala basnivån utvecklas för att bättre bidra till energieffektivisering i produktionen?
3. Hur kan den digitala basnivån utvecklas för att bättre bidra till nettonollutsläpp i produktionen?

