



PROJEKTNR. 14275

Nationell Färdplan Digitala Byggarbetsplatser

Branschsamverkan

Joakim Jeppsson
Byggföretagen

2024-06-26

Förord

”Nationell färdplan Digitala Byggarbetsplatser - Företagssamverkan” har genomförts av Byggföretagen i samverkan med Installatörsföretagen, NCC, PEAB, Skanska Sverige AB, med stöd av referensgrupp, styrgrupp och finansiärer.

Projektledaren vill uttrycka ett tack till projektets finansiärer och särskilt Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF) som möjliggjort genomförandet. Därutöver vill projektledare tacka referensgruppen för input till projektet, och styrgruppen för deras helhetsperspektiv.

Projektdeltagare:

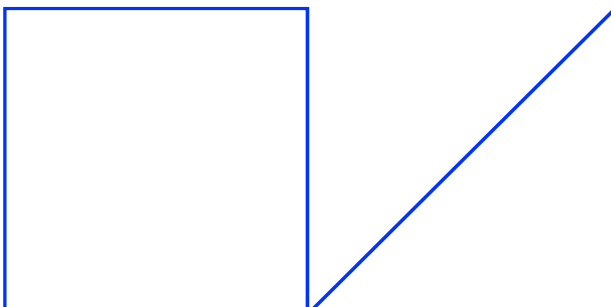
Projektledare: Joakim Jeppsson, Byggföretagen

Referensgrupp: Lars Redtzer, Byggföretagen
Anders Håkansson, NCC
Mattias Lindström, PEAB
Ronny Wahlström, Skanska

Styrgrupp: Klas Antoni, PEAB
Johan Dagertun, PEAB
Anders Gustin, Installatörsföretagen
Fredrik Johansson, NCC
Ronny Wahlström, Skanska Sverige AB

2024-06-26

Joakim Jeppsson



Sammanfattning

Projektet har analyserat erfarenheterna från Byggföretagens Digitaliseringsprogram. Aktuella diskussioner, interna anteckningar och protokoll från möten har utvärderats mot en basnivå för programstyrning hämtad från litteraturen (tietoevry, u.d.). På så sätt har förbättringsområden och lämpliga verktyg identifierats för förbättrad branschsamverkan.

Studien innehåller också en extern utblick där digitaliseringsaktiviteter inom byggsektorn har studerats i Danmark, Norge, Sverige och Storbritannien på tre nivåer; offentlig nivå, branschföreningsnivå och program/projektnivå. Utblicken tjänar som inspiration för att ytterligare förbättra branschsamverkan och öka takten på branschens digitala transformation.

Slutsatser och rekommendationer nedan är baserade på analysen av erfarenheter, basnivå för programstyrning och inspiration från den externa utblicken.

Planera och styra

I dagsläget är antalet aktiva projekt i portföljen låg varför de formella portföljprocesserna och mallarna i dagsläget inte behövs för en överblick av projekten. När antalet projekt ökar förslås användning av de rekommendationer som finns framtagna i kapitel 6 till 10 kortfattat beskrivna nedan.

Rekommendation

Den existerande portföljen kan utökas genom att pågående och färdiga projekt från SBUF och andra forskningsfinansiärer utvärderas för hur väl de passar in i den nationella färdplanen. Denna pre-screening utvärderas enligt förslag i kapitel 6 Behov, presenteras för programstyrgruppen och prioriteras enligt förslag i kapitel 7 Prioriteringar. För prioriterade projektresultat utvecklas implementeringsplaner som följs upp i programstyrgruppen.

För att säkerställa att programmets intentioner fullföljs i de projekt som vi engagerar oss i förslås följande: En projektbrief utvecklas som beskriver programmets färdplan, hur projektet passar in i färdplanen samt vilka effekter som det unika projektet förväntas skapa. Projektbriefen kan kompletteras med ett startmöte och slutmöte för att säkerställa att kommunikationen av programstyrgruppens intentioner fungerar mellan programstyrgruppen och de projekt våra medarbetare deltar i.

Förändringsaktiviteter

Pågående projekt i den aktuella portföljen har fokus gemensamma tekniska lösningar. För att skapa en digital transformation krävs även andra aktiviteter.

Ledarskap

- påvisa nyttorna i praktiken via pilotprojekt och engagemang
- skapa kontaktytor för formell och informell kommunikation

Standarder

- basera teknik på befintliga standarder

- utveckla branschgemensamma informationsprocesser

Förändringsledning

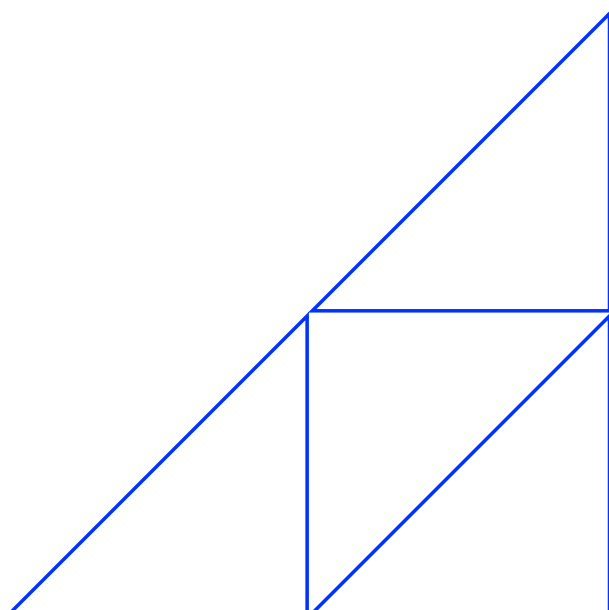
- fortsatt fokus på utbildning av medlemsföretagens medarbetare så att de har rätt förmågor i relation till nya digitala arbetssätt
- utbildning av byggherrar och andra beställare, deras digitala förmåga behöver vara så hög att de kravställer kring digitalisering

Rekommendation

- Permanenta arbetet med branschföreningsgemensamma seminarium enligt den modell som används för att sprida resultaten av Miljödata NU och undersök möjligheterna med gemensam kommunikation kring digitalisering med andra branschorganisationer.
- Skapa en mötesplats för medlemsföretagen där representanter för företagen kan föra öppna och informella diskussioner kring implementeringen av digitala lösningar
- Lyft in de satsningar som pågår kring utbildningar tex. DigiLyftet (Smart Built Environment, u.d.) som en del av digitaliseringsprogrammet och kartlägg samverkan med andra utbildningsinsatser för att skapa synergier.
- Etablera hemsida där relevanta hjälpmedel och annat stöd tillgängliggörs Byggföretagens medlemmar och branschen överlag

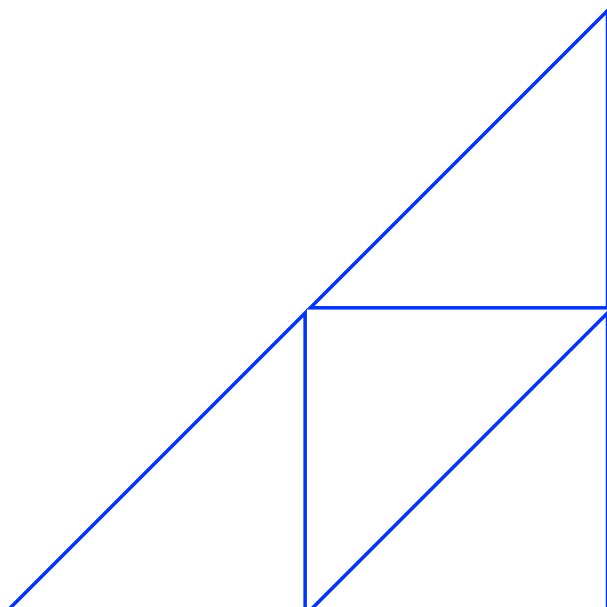
Organisera

En branschgemensam samordning saknas, det finns många intressenter och unika branschföreningar men det saknas formaliserade avstämningar. Branschföreningar och myndigheter går inte heller i takt. Det föreslås därför att en mötesplats eller en paraply skapas för samordning av resurser och förmågor för att öka takten på den digitala omställningen. I denna rapport ges inga rekommendationer kring ägandeskapet eller vilka som skall vara representerade. Branschföreningarna samverkar idag ad-hoc inom digitalisering, men ökad nytta kan skapas med ökad kommunikation.



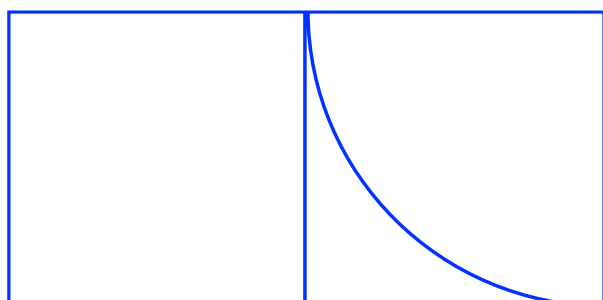
Begrepp

BIM	Building Information Modelling
Digitalt ekosystem	Metafor för informationssystem, mjukvarusystem och digitala plattformar som kan samverka
Digital transformation	Används för att beskriva en branschgemensam bred omställning till digitala lösningar och processer
Portfölj	Centraliserad hantering av processer, metoder och teknologier för att analysera och kollektivt styra nuvarande och föreslagna projekt, baserat på viktiga egenskaper (Wikipedia, 2023)
Programledning	Samordning av projekt mot gemensamt mål (Wikipedia, 2023)



Innehåll

1	Bakgrund	6
2	Projektets syfte	8
3	Metodik	9
4	Extern utblick	10
5	Planering och styrning av portfölj	19
6	Behov	23
7	Prioriteringar	28
8	Optimering	32
9	Verkställande	33
10	Uppföljning	35
11	Slutsatser	37
	Referenser	39
	Appendix 1 – Extern utblick	49
	Appendix 2 – Svenska branschorganisationer	81
	Appendix 3 – Prioritering Potential Möjlighet	83

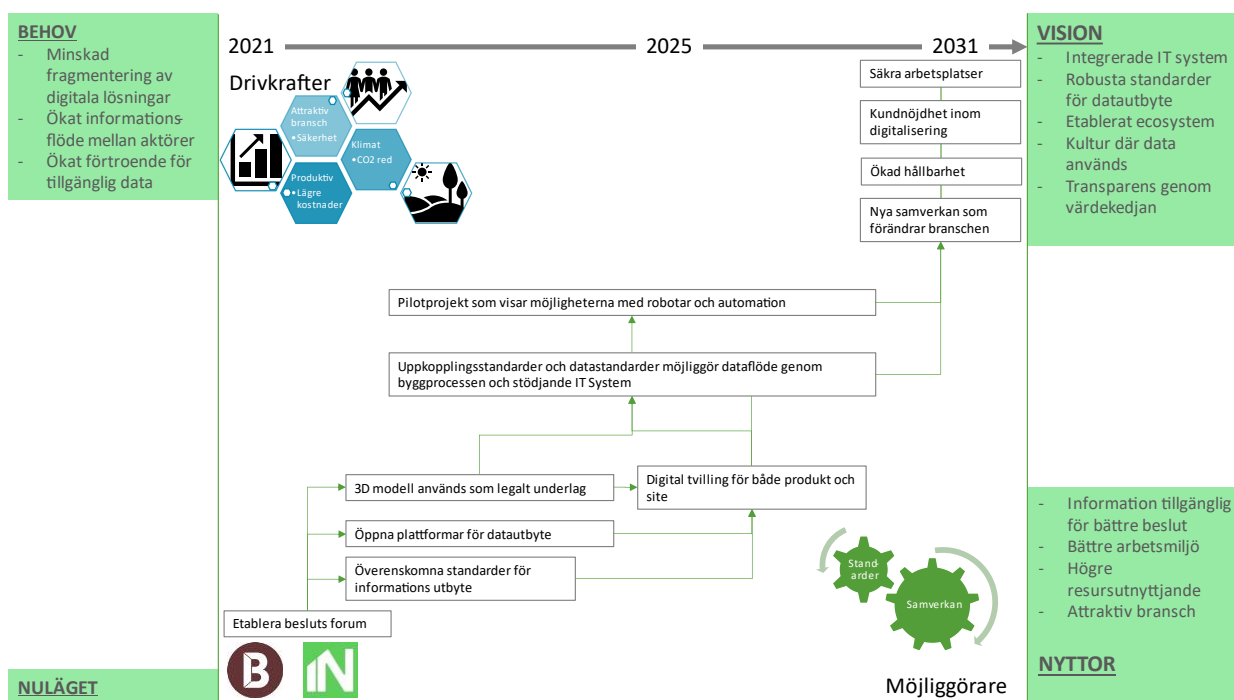


1 Bakgrund

2021 utvecklades i SBUF 13959 (Jeppsson, 2021) ett förslag på en nationell färdplan för digitala byggarbetsplatser (Figur 1). En färdplan kan se ut på många olika sätt, den visuella utformningen bestäms av syftet och hur den är tänkt att kommuniceras (Phaal, Architecting roadmaps, u.d.). Färdplanen i figuren skall kommunicera en riktning på en övergripande nivå för medlemmarna i Byggföretagen och Installatörsföretagen.

I figurens högra sida visas den framtida målbilden. Visionen med färdplanen är att branschen skall ha tillgång till integrerade IT system och robusta standarder för datautbyte med hjälp av ett etablerat digitalt ekosystem. I framtiden skall branschen präglas av en kultur där data används med transparens genom värdekedjan. Den ökade tillgången på korrekt information leder till bättre beslut, bättre arbetsmiljö, ökad hållbarhet och bättre resursutnyttjande i en attraktiv bransch. De viktigaste drivkrafterna bakom visionen är klimatfrågan, strävan efter ökad produktivitet och ökad säkerhet.

Standarder och samverkan är identifierade som de viktigaste möjliggörarna för att förverkliga färdplanen. Färdplanen presenterades sommaren 2021 för vd:arna i Byggföretagen och Installatörsföretagen. Under hösten togs sedan ett formellt beslut i Byggföretagens förbundsstyrelse och en programstyrgrupp för färdplanen tillsattes, se Tabell 1.



Figur 1 Nationell färdplan för digitala byggarbetsplatser (Jeppsson, 2021).

Nuläget beskrivs i vänstra sidan av figuren, här noteras att branschen är fragmenterad och att färre digitala lösningar behövs för att öka informationsflödet mellan aktörerna och på så sätt öka förtroendet för tillgängliga data.

I mitten visas de utvecklingsaktiviteter som branschen behöver för att förflytta sig från nuläget till önskat läge 2031. Dessa är:

- Överenskomna standarder för informationsutbyte
- Öppna plattformar för datautbyte
- 3D modell som legalt underlag
- Digital tvilling för både produkt och site
- Uppkopplingsstandarder och datastandarder för dataflöde genom byggprocessen med stödande IT system
- Pilotprojekt som visar på möjligheterna med robotar och automation

Tillsättningarna av medlemmarna i programstyrgrupp och beredningsgrupp baserades på att medlemmarna har en roll i respektive organisation där de ser direkt nytta med branschsamverkan i digitaliseringsfrågor. Samtidigt förutsattes det att man via sin roll även kunde tillsätta resurser och kompetenser som krävs för att realisera överenskomna beslut.

Programstyrgruppen i Tabell 1 är beslutsforumet i Figur 1, programstyrgruppen har till stöd har beredningsgruppen i Tabell 2. Beredningsgruppen möts en gång varannan vecka.

Tabell 1 *Programstyrgrupp Nationell färdplan digitala byggarbetsplatser. Roller hämtade från www.linkedin.com.*

Organisation	Roll	Namn
Byggföretagen	Chef Branschutzveckling	Lars Redtzer
NCC	Head of Common Development	Fredrik Johansson
PEAB	Chief Strategy Officer Chief Information Officer	Johan Dagertun Klas Antoni
Skanska	Chief Operating Officer	Dan-Magnus Sköld

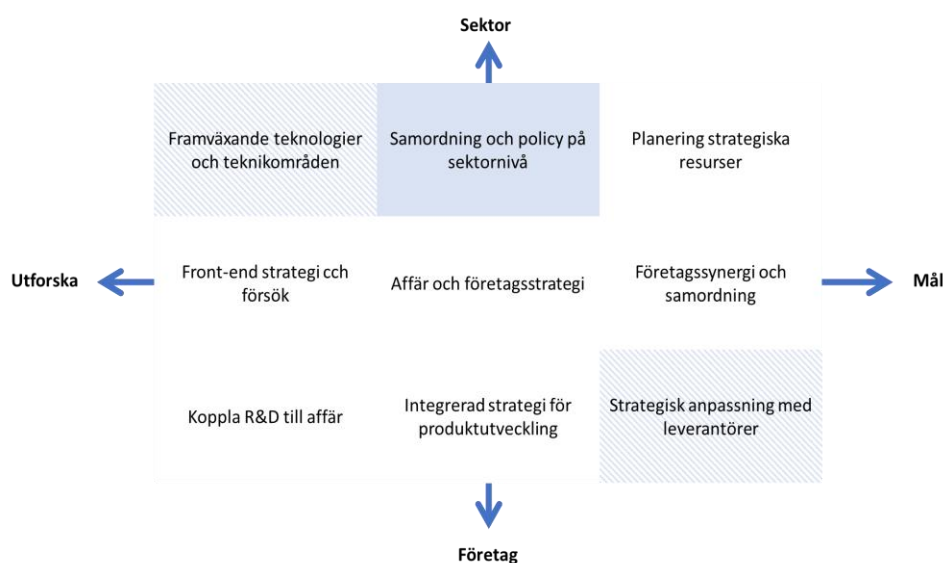
Tabell 2 *Beredningsgrupp Nationell färdplan digitala byggarbetsplatser. Roller hämtade från www.linkedin.com.*

Organisation	Roll	Namn
Byggföretagen	Chef Branschutzveckling Projektledning	Lars Redtzer Joakim Jeppsson
NCC	Business & Enterprise Architect	Anders Håkansson
PEAB	Head of Products and Technology	Mattias Lindström
Skanska	Funktionschef Projekt och Produktionsstyrning	Ronny Wahlström

Programstyrgrupp och beredningsgrupp har nu arbetat i två år. Färdplanen som skapades 2021 hade fokus på samordning och policy på branschnivå, men en färdplan kan användas på flera olika sätt. University of Cambridge (University of Cambridge | IfM Engage, n.d.) beskriver de vanligaste syftena med en färdplan enligt nedan. Färdplanerna är ett underlag för:

- Ett agilt och iterativt arbete med strategi och planering
- Ett visuellt resultat som möjliggör enkel och effektiv kommunikation av strategiska avsikter (se Figur 1)
- Ett flexibelt strategiskt underlag som är anpassningsbart till framväxande kommersiella och tekniska lösningar

Figur 2 visar på olika tillämpningar för en färdplan. Den tonade rutan indikerar det första fokuset för arbetet i programstyrgruppen. De skrafferade områdena var inte en delar av ursprungstanken med färdplanen, men nu matchas framväxande teknologier och samverkan med leverantörer mot färdplanen.

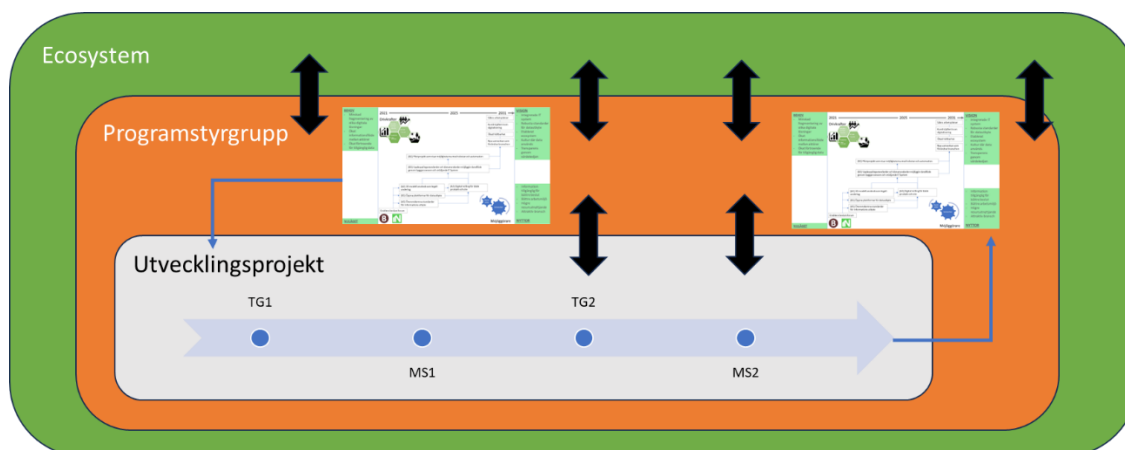


Figur 2 Exempel på hur färdplaner kan utnyttjas. Från företagsnivå till sektornivå, samt från utforskandet av nya teknologier till arbetet med färdiga applikationer (Phaal, Cambridge Roadmapping, n.d.)

2 Projektets syfte

Syftet med projektet är att utvärdera hur samverkan fungerat samt att identifiera de processer och verktyg som skapar förutsättningar för programstyrgruppen att effektivt arbeta vidare med den gemensamma digitala transformationen över en längre tid. Rapporten utvärderar främst hur programstyrgruppen har samverkat med pågående utvecklingsprojekt och andra branschorganisationer.

I Figur 3 visas schematiskt hur programstyrgruppen fungerar som länk mellan utvecklingsprojekt och omgivande ekosystem av andra entreprenörer, materialleverantörer och systemleverantörer av digitala lösningar och verktyg.



Figur 3 Schematisk bild som beskriver relation mellan utvecklingsprojekt, programstyrgrupp och ekosystem. Ansökan fokuserar på att utveckla verktyg och processer för de svarta pilarna.

Ett antal frågeställningar har identifierats kring hur kommunikationen mellan programstyrgruppen och omgivaen görs. Svar på frågeställningarna söks i den externa utblick som projektet har gjort.

1. Hur skapas riktning och sammanhang av alla de utvecklingsprojekt som har slutförts, pågår och kommer att påbörjas (Sameulson, 2023) och (Byfors, Ryd, Engström, & Eriksson, 2022) för att öka digitaliseringstakten hos Byggföretagens medlemmar?
2. Hur kommunicerar programstyrgruppen riktning och sammanhang till aktörerna i branschens digitala ekosystem?
3. Hur skapar programstyrgruppen ett ökat förtroende för tillgängliga data och lösningar?
4. Hur kommunicerar vi riktning och sammanhang till de medarbetare som deltar i arbets-, referens- och styrgrupper så att projekten i möjligaste mån stöttar färdplanen?
5. Hur kommunicerar vi projektresultat till medlemsföretagen?

3 Metodik

Projektet bedrivs som ett actionresearch projekt, där frågeställningen om effektiva arbetsformer för programstyrgruppen undersöks, samtidigt som programstyrgruppen arbetar.

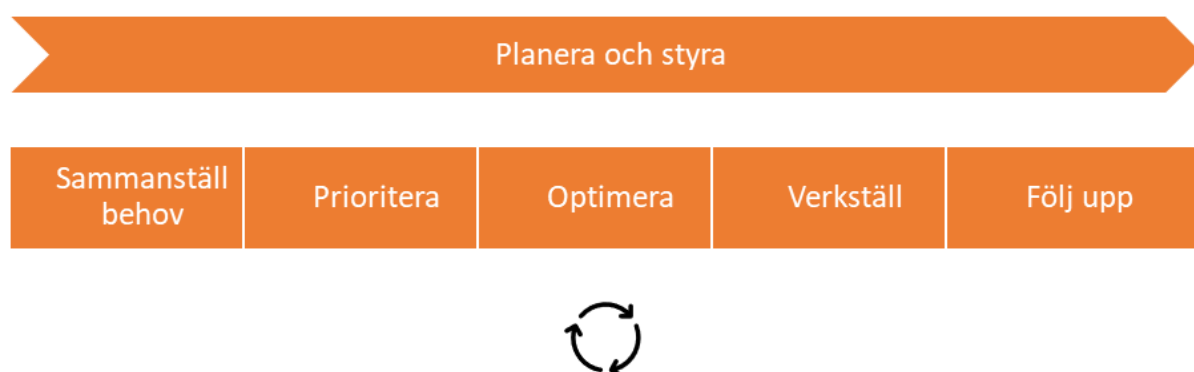
Projektet omfattar även en litteraturstudie, redovisad i Appendix 1 – Extern utblick. Litteraturstudien har fokuserat på digital transformation av byggsektorn på olika nivåer, offentlig sektor, föreningsnivå och projektnivå. Litteraturstudien har avgränsats geografiskt för att inte bli för omfattande. Det globala tvillingtrenderna, hållbarhet och digitalisering påverkar många länder men avgränsningen gjordes till Danmark, Norge och Storbritannien (UK).

Projektet har också använt diskussioner och underlag från beredningsgrupp och programstyrgrupp som input i arbetet. Programstyrgruppen och beredningsgruppen etablerades 2021/22 och sedan etableringen har programstyrgruppen haft tretton

möten. Beredningsgruppen har stående möten varannan vecka samt minst en heldag en gång om året.

Protokoll och minnesanteckningar från programstyrgrupps- och beredningsgruppsmöte har använts för att hämta information och beskriva olika resonemang och beslut.

Hypotesen är att frågorna identifierade i avsnitt 2 kan besvaras genom att applicera en projektmodell för planering och styrning av projektportföljer (Figur 4), modellens olika delar fungerar som bas för rapportstrukturen.



Figur 4 Portföljledningsmodell, från *Praktiska Portföljstyrning (tietoyevry, u.d.)*.

4 Extern utblick

I litteraturstudien undersöks hur frågorna som redovisades i avsnitt 2 har hanterats i andra länder utifrån två perspektiv, organisering och arbetssätt. Informationen i litteraturstudien är strukturerad i tre nivåer. Det insamlade materialet redovisas i Appendix 1 – Extern utblick. De tre nivåerna som har använts är;

- Offentlig sektor, vilka digitaliseringsinitiativ är gjorda med koppling till byggsektorn i respektive land
- Föreningsnivå – hur har branschföreningar i de olika länderna arbetat med digital transformation
- Program och projektnivå – urval av program och projekt med fokus på digitalisering inom byggsektorn

I avsnitt 4.2 Analys, diskuteras de konkreta frågorna från avsnitt 2 individuellt och information från den internationella utblicken används för att belysa olika perspektiv på respektive fråga.

4.1 Sammanfattning

4.1.1 Offentlig sektor

I Tabell 11 i Appendix 1 – Extern utblick summeras aktiviteterna hos de offentliga aktörerna för varje land, summeringen gör inte anspråk på att vara heltäckande.

Gemensamt för de studerade länderna är att det sker samordning mellan olika offentliga aktörer i respektive land för att skapa system, strategier och verktyg för digital självbetjäning för landets medborgare.

I Danmark finns en myndighet med ansvar för en nationell digitaliseringsstrategi, i Norge och Sverige finns myndigheter med ansvar för digitalisering av offentlig sektor. I Danmark etablerades 2019 en strategi för artificiell intelligens (AI), i Sverige kom i december 2023 beskedet om att en AI kommission tillsattes (Regeringskansliet, 2023). Den danska strategi för cybersäkerhet initierades 2021 och skall utarbetas under 2022-25, i Sverige är frågan aktualiserad av det rådande säkerhetsläget och ett nationellt center för cybersäkerhet är under uppstart (Myndigheter för samhällsskydd och beredskap, 2024).

Annat gemensamt är att det saknas nationell samordning av digitaliseringsinitiativ riktade mot byggsektorn i de undersökta länderna. I Danmark och Norge ställs det krav på BIM vid offentlig upphandling, medan man i UK utvecklat ett ramverk för BIM tillsammans med branschen, där brittiska myndighetskrav kopplas till ISO och British Standards (BS).

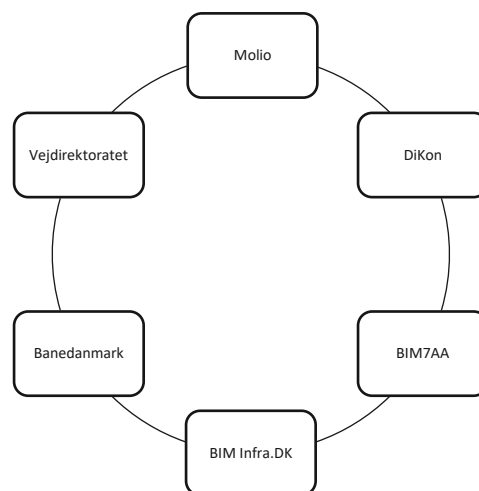
En noterbar skillnad mellan länderna är det stora engagemanget från offentlig sektor i UK. På departementsnivå i UK har man direkt engagerat byggindustrin för policydiskussioner och större gemensamma satsningar där båda parter tillsätter resurser. Samarbetet har fokuserats på att samverka kring konkreta gemensamma behov.

I Sverige finns också gemensamma satsningar mellan offentlig sektor och företag i form av de strategiska innovationsprogrammen (Vinnova, 2023). Inom programmen utvecklar företag, akademi och organisationer tillsammans hållbara produkter och tjänster. Programmen är i sin tur öppna för alla att söka finansiering, vilket innebär att de direkta behoven som lyfts i förarbetet till innovationsprogrammen inte med säkerhet belyses i form av projektförslag. Den större styrningen i UK verkar leda till ett mer homogent resultat och mindre fragmentering av branschen.

4.1.2 Föreningar/organisationer

Tabell 12 i Appendix 1 – Extern utblick summeras information om de föreningar som finns i respektive land och som verkar för digitalisering av byggbranschen. Sammanställningen gör inte anspråk på att vara heltäckande.

I Danmark finns ett antal föreningar och organisationer som har sitt ursprung i specifika behov. En förening fokuserar på BIM detaljering och specifikationer av byggdelar, en annan förening har ett byggherreperspektiv där samverkan sker för att skapa digital transformation i branschen. Ett partnerskap (Figur 5) har etablerats för samverkan mellan organisationerna, men några formella strukturer för hur och var samverkan sker kunde inte identifieras i litteraturstudien.



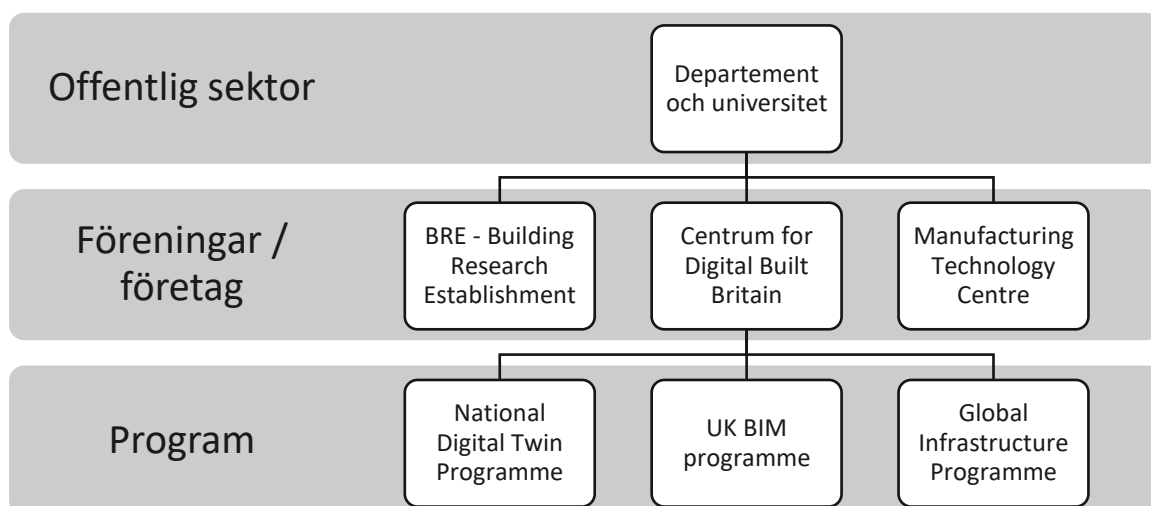
Figur 5 Partnerskapet (DiKon, n.d.)

Även i Norge agerar föreningar och organisation i nätverk, och via buildingSMART Norge (buildingSmart Norway, u.d.) har man också formaliserat sin samverkan för ökad effektivitet.

I Sverige finns det flera föreningar som verkar för digitaliseringen av byggbranschen. Branschorganisationerna såsom Byggföretagen, Byggherrarna, Installatörsföretagen arbetar i huvudsak med praktiska anvisningar och lösningar för sina medlemmar.

BEAst, GS1 har tekniska fokus och jobbar med digitalisering av värdekedjan, respektive lösningar och standarder kopplade till produktidentifikation för flera sektorer. BIM Alliance och IQ Samhällsbyggnad har olika fokus där BIM Alliance samverkan internationellt via buildingSMART, föreningen utvecklar också en resurshub och ramverk för styrning av digitalisering. IQ Samhällsbyggnad har fungerat som en nod med bred branschförankring och som framgångsrikt sökt finansiering för digitaliseringsarbetet i branschen via [SIP:en](#) Smart Built Environment.

Byggsektorn i UK har också ett stort antal föreningar som arbetar med olika digitaliseringsfrågor, men i samband med etableringen av "Transforming Construction" (UK Research and Innovation, 2023) så samordnades och strukturerades delar av samarbetet enligt Figur 6.



Figur 6 Hierarki för UK, föreningar och program i "Transforming Construction".

Satsningen som schematiskt redovisas i Figur 6 genomfördes mellan 2018 och 2023, staten satsade £170 miljoner som matchades av £250 miljoner från industrin. Offentliga partners var Innovate UK (UK Research and Innovation, 2024), Economic and Social Research Council (ESRC) (UK Research and Innovation, 2024), Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) (UK Research and Innovation, n.d.) och Construction Leadership Council (CLC) (Construction Leadership Council, 2024). CLC är en del av UK Department for Business and Trade, men föreningen leds gemensamt av branschen (VD för Mace Group (mace, 2024)) och en representant från departementet.

De tre föreningarna BRE, Centrum för Digital Built Britain (cdbb) och Manufacturing Technology Centre fick sedan i uppgift att samordna sina resurser för att undvika överlapp och skapa snabbare framdrift.

4.1.3 Program och projekt

Antalet individuella projekt som berör bygg och digitalisering är för många för att listas och identifieras. Tabell 13i Appendix 1 – Extern utblick ger en summarisk överblick med fokus på branschgemensamma program.

4.2 Analys

I följande avsnitt har de prioriterade frågorna från avsnitt 2 analyserats. Analysen är gjord top-down, med utgångspunkt i det som sker med offentliga aktörer, för att sedan undersöka vad som sker på föreningsnivå, och i möjligaste mån analysera hur program och projekt hanterat frågeställningarna.

4.2.1 Riktning och sammanhang forskning

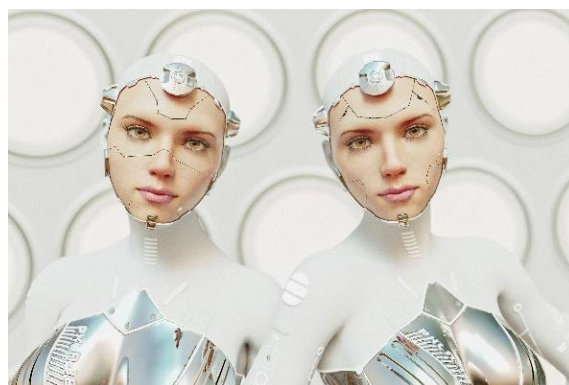
I de nordiska länderna har det inte identifierats en övergripande beskrivning av riktningen för forsknings och utvecklingsinsatserna. I UK har man via satsningar där både offentlig sektor och industri äg engagerade kommit närmare en nationell övergripande målbild med forskning och utveckling inom digitaliseringsområdet.

Bakom all offentlig forskningsfinansiering finns en politisk agenda. EU vill skapa ekonomiska och sociala fördelar gentemot andra ekonomiska stormakter. Den svenska regeringen vill skapa ekonomiska och sociala fördelar mot andra länder. På politisk nivå skapas det ett grundläggande lagret för *riktning* och *sammanhang* av utvecklingsprojekt, som speglar vilka förändringar de olika offentliga aktörerna vill skapa i samhället. Då i princip alla forskningsfinansiering kräver motfinansiering, så styr man till viss del även inom vilka områden industri och akademi lägger sina resurser. Innebärande att forskningsfinansiering är ett långsiktigt men kraftfullt verktyg för samhällsutveckling.

Den europeiska kontinenten, en liten oansenliga halvö på jordklotet, är i förhållande till sin storlek oerhört inflytelserik inom teknik och teknisk utveckling. Enligt (Harari, 2018) så finns grunden till utforskandet i att man från Europa valde att utforska omvärlden via våra kända sjöfarare. England var noga med att skicka med vetenskapsmän på dessa resor för att dokumentera och lära sig om natur och kultur, för att sedan kapitalisera på denna kunskap. Något som gjorde att man blev framgångsrik som imperiebyggare, tänka väldigt där solen aldrig gick ned.

Dagens EU (Europen Commission, 2021) upplever att dess grundläggande värderingar har utmanats, ekonomiska kriser, ökad global konkurrens, klimatförändring och miljöutmaningar tillsammans med pandemin gör det tydligt att EU behöver bli starkare och motståndskraftigare mot förändringar i sin omgivning. COVID-19 konsekvenserna är förstås inte det enda som man tar hänsyn till, men det kan lyftas som ett exempel på hur man från politiskt håll arbetar för att forma en forskningsfinansieringspolitik som skapar de förändringar som man tycker sig behöva från ett samhällsperspektiv. Det långsiktiga fokuset för EU:s forskningspolitik är de globala tvillingtrenderna

- Grön omställning
 - Digital omställning
- som integreras i stort sett alla utlysningar.



Figur 7 Tvillingar.



Figur 8 Agenda 2030 (United Nations, 2016).

Agenda 2030 (Figur 8) är en annan drivkraft som påverkar forskningsfinansiering och forskningsinriktning både på EU nivå och på svensk nivå. I Sverige styrs forskningsfinansieringen via Forskningspropositionen (Utbildningsdepartementet, 2020). Målsättningen med satsningarna på forskning och utveckling är att Sverige skall vara en av världens främsta forsknings- och innovationsländer. De samhällsutmaningar som skall bemötas är klimat och miljö, hälsa och välfärd, digitalisering, kompetensförsörjning och arbetsliv samt ett demokratiskt och starkt samhälle. Detta är nästa lager av *riktning* och *sammanhang*.

Vidare slås det fast (Utbildningsdepartementet, 2020) att det är viktigt att finna synergier med EU:s forskningsprogram, och att en nationell strategi för EU samarbetet bör tas fram. Innovationssystemet bör stärkas med strategiska innovationsprogram, forskningsinstitut, test och demonstrationsmiljöer samt sänkta trösklar för nyttiggörande av forskningsresultaten.

4.2.1.1 Danmark

I Danmark tar individuella branschorganisationer ansvar för att skapa de gemensamma verktyg och lösningar de behöver inom sina områden, dvs. den *riktning* och det *sammanhang* som den här gruppen av intressenter vill fokusera på. Arkitekterna (BIM7AA, n.d.) har fokuserat på BIM, klassificering och detaljeringsgrader samt byggdelsspecifikationer.

En Byggherrarna (BIM INFRA.DK, n.d.) har sitt fokus och sätter in digitaliseringsfrågorna i sitt sammanhang med byggherrefrågor såsom strategier för att ta fram BIM modeller, hur BIM kan användas, vilka standarder man vill arbeta, byggdelsspecifikation för anläggning och avtalsfrågor rörande digitalisering.

Entreprenörer och konsulter samverkar via DiKon (DiKon, n.d.) för att utveckla värdeskapande processer. Flera av föreningarna och ingående företag har etablerat ett partnerskap (Figur 5) för ökad samverkan. Samordningen sker genom gemensamma

projekt och seminarier via Molio (Molio, n.d.). En övergripande långsiktig strategi har inte identifierats för branschens digitalisering.

4.2.1.2 Norge

På samma sätt som i Danmarks så har specifika intressenter i Norge arbetat med avgränsade områden inom digitalisering. Statsbygg (Statsbygg, n.d.) har fokus på kravställan i samband med ny- och ombyggnad.

Ett ekosystem av intresseorganisationer samverkar på samma sätt som i Danmark via (buildingSmart Norway, n.d.) kring filformat, data lexikon, model view definitioner.

Byggtreprenörerna (Byggenæringens Landsforening, n.d.) utvecklade en färdplan för sina medlemmar (Byggenæringens Landsforening, 2020) som lämnades över till regeringen som etablerade (Samordningsrådet, 2023) ett tvärsektoriellt initiativ inom digitaliseringsområdet. Mer om Samordningsrådets slutsatser senare.

4.2.1.3 Sverige

Forskning och utveckling inom samhällsbyggnadssektor i Sverige följer i stort de globala tvillingtrenderna, mycket fokus läggs på digitalisering och hållbarhetsfrågor. Branschen har på olika sätt engagerat sig i de strategiska innovationsprogrammen (SIP) som har etablerats (Vinnova, 2023). Byggsektor är främst engagerad i nedanstående SIP:ar;

- InfraSweden
- RE:Source
- Smart Built Environment
- Viable Cities

Inom varje SIP skapas utlysningar för olika områden. Dessa utlysningar kan företag och organisationer registrerade i Sverige söka medel från. Den praktiska styrningen av både SIP:arna och de beviljade projekt lämnas helt till respektive SIP, utan formell uppföljning kring hur styrningen av delprojekten sker.

I en kartläggning av digitala utvecklingsprojekt i Sverige så noterar (Sameulson, 2023) att det inom byggbranschen och samhällsbyggnadssektorn görs gemensamma satsningar för att skapa informationsplattformar, standarder, strukturer och arbetssätt och verktyg för att förbättra aktörernas processer. Studien kartlägger offentliga datakällor och söker efter projekt eller initiativ som utvecklar byggprocessen eller dess aktörer med stöd av digitalisering. Projekten har sedan klassificerats enligt fyra kategorier, Teknik, Resultat, Effekter och Byggnadsverk. Resultatet ger läsaren trendanalyser för hur antalet projekt inom olika områden ökar eller minskar över tid.

Smart Built Environments (SBE) syntes av (Byfors, Ryd, Engström, & Eriksson, 2022) lämnar ett flertal rekommendationer för hur arbetet inom SBE kan bedrivas. Rekommendationerna rör resultatspridning, förvaltning och att vidareutveckling av projektresultat behöver stärkas med ökat fokus på insatser som stödjer transformationen av branschen. Man noterar också att Smart Built Environments roll och arbetssätt kan utvecklas. Smart Built Environment drivs med fyra temaområden som bas, varje temaområde är också utvärderat separat.

I temaområde "Informationsinfrastruktur" så rekommenderas en bredare användning av digital tvilling i samhällsbyggnadsprocessen. För temaområdet "Kunskap och kompetens" rekommenderas att fokus flyttas från teknik till metoder för digital transformation. Branschens kompetensbehov och förmåga att leda den digitala transformationen lyfts fram som förbättringsområden. Se Tabell 3 för detaljer.

Tabell 3 Rekommendation per temaområde i urval, från (Byfors, Ryd, Engström, & Eriksson, 2022)

Temaområde	Fokus	Rekommendation
Kunskap och kompetens	Kompetensutveckling om digitaliserings möjligheter	Sprida målgruppsanpassat resultat
	Ge beslutsfattare möjlighet att förstå komplexa samband	Sök medel från Formas för nyttiggörande och kommunikation av forskningsresultat
Värdekedjor och affärsmodeller	Proaktivt agerande	Datagenerering som kan skapa behov, intäcksströmmar
	Det saknas mottagare	Möjliggöra nya nätverk
Innovation och nya tillämpningar	Resultat behöver vidareutvecklas	Skapa AI insatskarta för största värdeökningen
Informationsinfrastrukturer	Interoperabilitet	Åtkomst och delning av data
	Standarder	Tillämpningsanvisningar behövs för implementering av standarder
	Informationsutbyte i samhällsbyggnadsprocessen	Bred användning av digital tvilling

Utöver de statligt stödda forskningsprogrammen så finns i Sverige ett antal bransch- eller intresseföreningar som driver digitaliseringsfrågorna för sina respektive medlemsföretag, se Tabell 14 i Appendix 2 – Svenska branschorganisationer. Det kan konstateras att det finns många ägare till digitaliseringsfrågan.

4.2.1.4 UK

De aktuella erfarenheterna från UK pekar på en skillnad i engagemang från de offentliga aktörerna. 2011 tog staten (CabinetOffice, 2011) fram en strategi för hur byggsektorn skulle kunna effektiviseras. Bakgrunden är att staten inte ansåg sig få valuta för de pengar som investeras i olika samhällstillgångar. Regeringen utvecklade tillsammans med branschen en strategi för att göra branschen till en internationell aktör. En gemensam plattform för arbetet etablerades i form av Construction Leadership Council (CLC) (Construction Leadership Council, 2024) där ett departement delar ledarskapet med en representant för byggsektorn.

CLC etablerade ett branschövergripande program (HM Government, 2018) där man gemensamt investerar £420 miljoner i digital utvecklingen av branschen.

Målsättningen för programmet har stora likheter med Smart Built Environments målsättningar med minskning av bygg- och livscykelkostnader, kortad produktionstid, minskning av emissioner från byggandet. Förutom de likartade målsättningarna så adderas en fjärde område, där man uttalat vill minska branschens internationella handelsgap.

Staten bidrog med £170 miljoner av de £420 miljoner som satsades. £72 miljoner av de statliga £170 miljonerna satsades i Centre for Digital Build Britain (University of Cambridge, u.d.) som fick till uppgift att samordna stora delar av branschens utvecklingsbehov. Se Figur 6 i tidigare avsnitt för organisationsbild.

4.2.2 Kommunikation av riktning och sammanhang i ekosystem

Hypotesen bakom frågeställningen är:

- Ett bygg eller installationsföretag är inte experter på att utveckla digitala verktyg och lösningar
- Ett individuellt företagsbehov är troligen för litet för att trigga utvecklingen av relevanta digitala lösningar
- Kan däremot branschen gemensamt peka på framtida digitala behov så kan dess ekosystem av leverantörer av digitala lösningar våga satsa resurser
- Sammantaget skulle det möjliggöra en snabbare digital transformation av branschen

Generellt görs ingen riktad kommunikation till systemleverantörer kring framtida branschbehov i något av de studerade länderna. Indirekt så kommuniceras riktning och behov via innehållet i de gemensamma utvecklingsåtgärder som sker, men denna kommunikationsmod kräver aktiv bevakning och egen analys från potentiella systemleverantörer.

I utvecklingen av den nationella färdplanen (Jeppsson, 2021) deltog flera systemleverantörer, intresset vart stort för att förstå varthän branschen vill. Långsiktig kommunikation av framtida digitala behov kan vara en nyckel för snabb digital omställning, systemleverantörer kan då utveckla lösningar för svansen av SME.

4.2.3 Kommunikation av riktning och sammanhang till medarbetare

Gemensamma erfarenheter från de programstyrgrupp och beredningsgrupp är att deltagande i många externfinansierade utvecklingsprojekt initieras underifrån upp. Enskilda att medarbetare engageras i dessa projekt baserat på sin stora fackkunskap, inte för sin förmåga att se helheten för företag eller bransch.

Förhoppningen med den externa utblicken var att dokumentera hur andra organisationer gjort för att kommunicera vision och målbild i utvecklingsprojekt kopplade till en övergripande strategi.

Tyvärr kunde denna typ av dokumentation inte identifieras. Det är oklart om informationen tagits fram, eller om den betraktats som intern och inte offentliggjorts.

4.2.4 Ökat förtroende för information och lösningar

I Norge lyfter (Byggenæringens Landsforening, n.d.) fram ledarskap som ett sätt att öka förtroende för nyutvecklade lösningar och tillgängliggjord information. Inom arbetet med Samordningsrådet (Samordningsrådet, 2023) konstateras det att:

- Konkret och praktiskt i arbete med pilotprojekt är ett bra sätt att demonstrera och skapa förtroende för nya lösningar
- Aktiv processledning gör också att flera aktörer längs värdekedjan engageras och på så sätt ökas förtroende för lösningar hos fler än de initialt berörda parterna

Pilotprojekt är ett vanligt arbetssätt i samtliga studerade länder.

4.2.5 Kommunikation av projektresultat till medlemsföretagen

De projektresultat som tas fram behöver kommuniceras och eventuella lösningar behöver tillgängliggöras så att de kan användas. Jacobsson och Linderoth (Jacobsson & Linderoth, 2022) lyfter i ett Smart Built Environment finansierat projekt fram "Resultatspridningens dilemma – om paradoxen att säkerställa spridning av resultat och åstadkomma omfattande branschtransformation". Studien har sökt utveckla förståelse för "kunskapsspridningens premisser i den aktuella kontexten, dvs inom samhällsbyggnadssektorn." Grundfrågan rör hur man når bortom de direkt involverade aktörerna i forsknings och utvecklingsprojekt.

Först undersöks de förutsättningar som krävs för att kunskapsspridning skall ske, och det andra fokuset är FoU resultatens inriktning och hur dessa förhåller sig till den tänkta målgruppen.

Resultaten indikerar att ambitionen och kapaciteten hos forskningsutförarna är avgörande för att kunskapsspridning överhuvudtaget skall ske. Lyckosam kunskapsspridning kräver även att det finns en tydligt identifierade målgrupp, och att både forskningsutföraren och mottagarna förstår resultatens logik och hur den förhåller sig till användarnas logik.

I samtliga undersökt länder har resultat kommunicerats och dokumenterats via seminarier och hemsidor. Dessa två metoder är dominerande även i Sverige.

Jacobsson och Linderoths analyser lyfter dock frågan om hur väl den information som sprids är målgruppsanpassad för att möjliggöra implementering och i sin tur den digital transformation som branschen önskar.

Det är oundvikligt att reflektera över de erfarenheter som finns hos olika branschföreningar när det gäller förståelse av kontext och logik.

Branschföreningarna "översätter" lagkrav, miljökrav och andra krav till praktiska råd och riktlinjer åt sina medlemmar.

Är digitalisering nästa område?

5 Planering och styrning av portfölj

Programgruppens roll i Byggföretagens digitaliseringsprogram är primärt att:

- Bestämna vilka program och projekt med tillhörande förändringsaktiviteter som skall genomföras
- Prioritera mellan förslag och pågående projekt
- Bestämna när ett projekt eller program skall göras
- Hantera resurser och finansiering

Genom att jämföra de projekt som idag hanteras inom ramarna för programstyrgruppen med den typ av projekt och aktiviteter som identifierades i den externa utblicken kan förändringsförslag identifieras.

5.1 Jämförelse extern utblick

Programstyrgruppen har varit aktiv med att bestämma vilka projekt som skall genomföras, tidpunkt och resursfrågor, men ännu inte fokuserat på förändringsaktiviteterna som skapar den breda förankring i branschen som behövs. En anledning är att det är först nu man har framme projektresultat som behöver spridas på ett systematiskt sätt.

I Storbritannien etablerade man Centre for Digital Built Britain (CDBB) (Centre for Digital Built Britain, 2022) för att öka branschens produktivitet med hjälp av digitalisering. Brittiska staten man ansåg sig få för dålig valuta för de tjänster de köper av byggbranschen (KPMG, 2021) och ville lyfta hela branschen. Studien visar att små och medelstora (SME) företag har 20% lägre produktivitet än snittet. Branschammansättningen i Storbritannien består av många små och medelstora företag:

94% av företagen i UK har färre än 10 anställda

99% av företagen i UK har färre än 49 anställda

CDBB fick i uppgift att koordinera ett de större programmen som arbetade med digitalisering inom samhällsbyggandet för att effektivisera den digitala transformationen. I CDBB identifierades ett antal förändringsaktiviteter för att nå ut till svansen av SME som kan tjäna som inspiration för programstyrgruppens fortsatta arbete, se 5.2 Förändringsaktiviteter.

5.2 Förändringsaktiviteter

CDBB hade till uppgift att nå ut till de många intressenterna i samhällsbyggnadssektor för att driva på den digitala transformationen. Ett av delområdena var ökad användning av digitala tvillingar, informationshantering där information kan flöda över organisatoriska gränser. Den utvecklade färdplanen för etablering av datadelning på nationell nivå (Digital Twin Hub, n.d.) lyfter fram tre huvudrubriker, ledarskap, standarder och förändringsledning.

5.2.1 Ledarskap

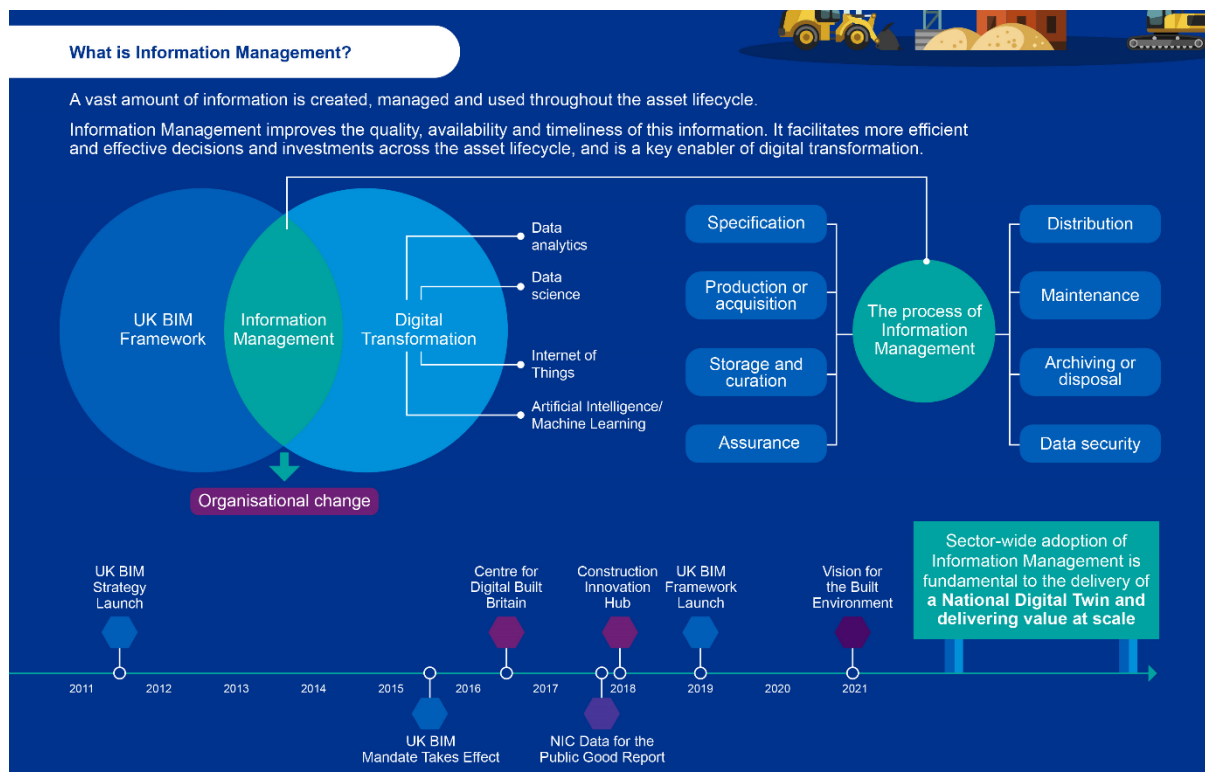
CDBB tog ledarskap genom att med pilotprojekt visa att de utvecklade lösningarna fungerade och hade positiv inverkan.

CDBB etablerade en Digital Transformation Task Group på nationell nivå. Syftet var att ge ansvariga för digitalisering i ett företag möjlighet att träffas och utbyta erfarenheter. Forumet möttes under Chatham House Rules, innebärande att man får återberätta det som sägs men inte uppge källa, tillhörighet eller återge vilka som deltar i mötet. Grupperingen hade stort värde för de som engagerade sig, goda och dåliga exempel kunde fritt diskuteras. En lärdom är att man inte konkurrerar, utan att man gemensamt driver förändringen och inte låter marknaden bestämma vilka digitala lösningar som skall användas.

5.2.2 Standarder

Under CDBB:s paraply utvecklades "the Information Management Framework" (IMF) (Digital Twin Hub, n.d.) som är en samling av öppna, tekniska och icke tekniska gemensamma resurser som skall skapa möjlighet till dataöverföring mellan ett ekosystem av digitala tvillingar. IMF tar sin bas i UK BIM Framework (UK BIM Framework, n.d.) som i huvudsak är baserat på internationella standarder.

Figur 9 beskriver schematiskt relationen mellan BIM och informationshantering. UK BIM framework skapar förutsättningarna så att BIM modellerna blir skapade på samma sätt oaktad aktör. Med hjälp av entydiga BIM modeller så kan information adderas eller länkas in till olika objekt i modellen. Denna informationshantering skapar sedan möjligheter för varje företag att utveckla sin förmåga till dataanalys, koppla ihop BIM modellen med IoT lösningar eller applicera AI eller machine learning för att optimera produkter eller processer.



Figur 9 Relation mellan UK BIM Framework, Information Management och digital transformation över en tillgångs livscykel (KPMG, 2021).

Informationshanteringsprocesser behövs för att säkerställa att informationen är pålitlig, säker och tillgänglig. Processer behövs för specifikationer av information (lexikon och datamallar), framtagande, lagring, kvalitetssäkring, distribution, underhåll, arkivering och säkerhet. I dag arbetar branschen i Sverige via olika projekt och program på flera av processerna för informationshantering, men det övergripande perspektivet saknas.

5.2.3 Förändringsledning

CDBB har jobbat med flera olika förändringsledningsaktiviteter för att driva på den digitala transformationen

5.2.3.1 Kommunikationsinsatser

En kommunikationsportal har satts upp via Digital Twin Hub (DT Hub) (Digital Twin Hub, n.d.). Här samlas de resultat som tagits fram inom programmet för att skapa en enkel åtkomst. Kommunikationsportalen har även ett fungerande gemenskap (community) för utbyte av tankar och idéer. Detta community genomför varje vecka ett 30 minuters seminarium där nyheter och projekt presenteras.

På DT Hub finns även möjligheten att söka efter systemleverantörer för de behov man har identifierat.

5.2.3.2 Utbildning

Delar av förändringsledningsaktiviteterna är kopplade till utveckling av branschens förmåga, detta för att förenkla upptagningen av nya resultat och öka omställningshastigheten. Insatserna riktades till både beställare, företag och individer.

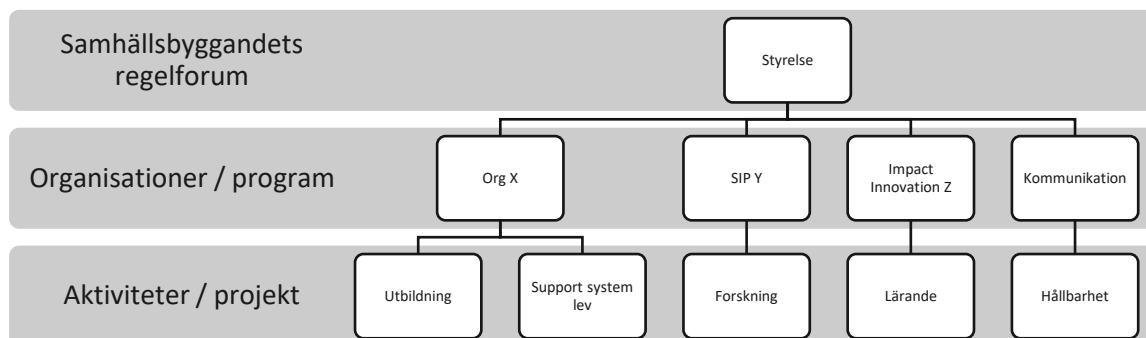
Arbetet med IMF skapade förståelsen att delvis nya roller och arbetsuppgifter skapas i en organisation när man jobbar mer med data och information. Ett ramverk för utbildningar för de nya rollerna finns hos (National Digital Twin Programme, 2021). Här definieras specifika förmågor såsom datamodellering, kvalitetskontroll, affärsmässighet, ledarskap för transformation och kommunikation. För att hjälpa de organisationer som vill utveckla sin digitala förmåga med hjälp av sina medarbetares digitala kompetens tog man fram utvärderingsverktyg och utbildningar. För varje förmåga definieras fyra kompetensnivåer och en utvärderingsmall för benchmarking. När man vet vilken nivå man är på så finns det kurser tillgängliga för medarbetarna så att de kan ta ett kliv till nästa kompetensnivå.

Man insåg också lokala myndigheter är möjliggörare för ökad informationshantering, givet att de har rätt kunskap. För att hjälpa myndigheter att ta till sig och använda digitala lösningar utvecklade man en roadmap som visade på fördelarna (Construction Innovation Hub) och hur man som myndighet kan kravställa på digitalisering utan att det fördröjar projekten.

En stor nytta med digitaliseringen är att den ökade tillgången på information möjliggöra nya typer av beslut. CDBB har tillsammans med National Services Scotland (National Services Scotland, 2021) arbetat fram en process där man visar hur ökad tillgång till information i olika skeden av byggprocessen ökar dess värde. Bland annat arbetade man med att skapa mjuka värde i byggprojekten, såsom omtanke, värdighet, respekt, öppenhet, ärlighet, ansvar, kvalitet och teamwork.

5.3 Organisering

Inspirerad av CDBB och av ansatsen i färdplanen med större samordning så kan olika organiseringslösningar beaktas. Figur 10 är ett förslag baserad på existerande strukturer, där en existerande konstellation i form av Samhällsbyggandets regelforum (IQ Samhällsbyggnad, u.d.) samordnar organisationer och program så att deras aktiviteter och projekt stöder varandra. Det är fullt möjligt att etablera en ny konstellation, men antalet aktörer är redan idag många.



Figur 10 Schematisk organisationsbild.

6 Behov

För att stärka programstyrgruppens dialog med andra intressenter kring digitaliseringsfrågor görs en behovssammanställning i detta kapitel. De branschgemensamma behoven har identifierats från diskussioner programstyrgrupp och beredningsgrupp under de två år verksamheten varit aktiv.

Frågor om gemensamma behov har även identifierats via projekterfarenheter i pågående och planerade projektengagemangen. Begreppet digital transformation har analyserats för att sätta pågående arbete i ett sammanhang.

Behoven struktureras i två grupper enligt syfte och vad.

- Syftet relaterar till effekter och nyttor som programstyrgruppen uppfattar att branschen behöver
- Vad relaterar till konkreta lösningar och krav på dessa

6.1 Programstyrgrupp

Syftet och effekterna man vill uppnå är enligt minnesanteckningar och protokoll:

- Bred användning av lösningar vilket kräver bred samverkan
- Snabba och konkreta resultat via smala och spetsiga delprojekt
- Strukturella frågor ges prioritet
- Norden skall vara bas för alla lösningar

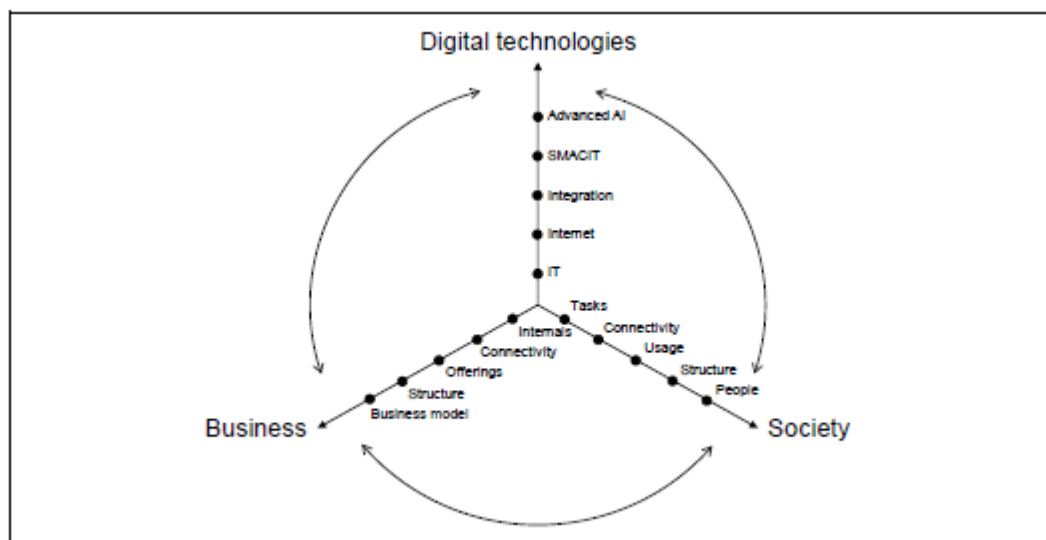
Angående vad som skall uppnås så har följande områden identifierats

- Digitala identiteter och digital access
- Gemensamma standarder för klimatrapportering
- Datamallar
- Robotisering har lägre prioritet än de efterfrågade strukturella insatserna

6.2 Digital transformation

Digital transformation är ett ofta återkommande begrepp i digitaliserings-sammanhang. En entydig definition är svårare att hitta. Begreppet lyfts i det här sammanhanget då färdplanen som samarbetet är baserat på, har som mål att skapa en genomgripande förändring. En analys av begreppet kan därför ge insikter kring de krav som programstyrgruppen bör ha på de projekt man väljer att engagera sig i.

Young och Rogers (Young & Rogers, 2019) beskriver digital transformation som en process där företag eller organisationer anpassar sig själv till modern teknologi. Gray och Rumpe (Gray & Rumpe, 2017) noterar att innebörden av begreppet varierar från industri till industri. Korachi och Boundabat (Korachi & Boundabat, 2020) undersöker förekomsten av strategier för digital transformation, men konkluderar att det saknas definitioner för hur en sådan digital strategi kan formuleras. Andra såsom Tabrizi et al (Tabrizi, Lam, Girard, & Irvin, 2019) fokuserar på hur den digitala strategin behöver kopplas till affärsstrategin, och att digitaliseringen av produkter, tjänster och processer skall möta kundbehoven. Van Veldhoven och Vanthienen (Van Veldhoven & Vanthienen, 2019) placerar den digital transformationen i ett ramverk av digitala teknologier, samhället och affären (Figur 11) och hur dessa samverkar.



Figur 11 Ramverket för en digital transformation (Van Veldhoven & Vanthienen, 2019).

Ramverket för digital transformation från Van Veldhoven och Vanthienen (Van Veldhoven & Vanthienen, 2019) som inkluderar de tre dimensionerna teknologier, samhälle och affär är snarlik det tankesätt som Centre for Digital Built Britain använder sig av. I "Components for connected digital twins" (Digital Twin Hub, n.d.) så beskrivs en roadmap för etablering av datadelning på nationell nivå. Även om målbilden inte är

den samma så kan de tre huvudrubrikerna, ledarskap, standarder och förändringsledning användas som ledord.

I sin rapport om värdet av informationshantering i byggsektorn (KPMG, 2021) så har en modell för relationen mellan BIM, informationshantering och digital transformation beskrivits (Figur 9).

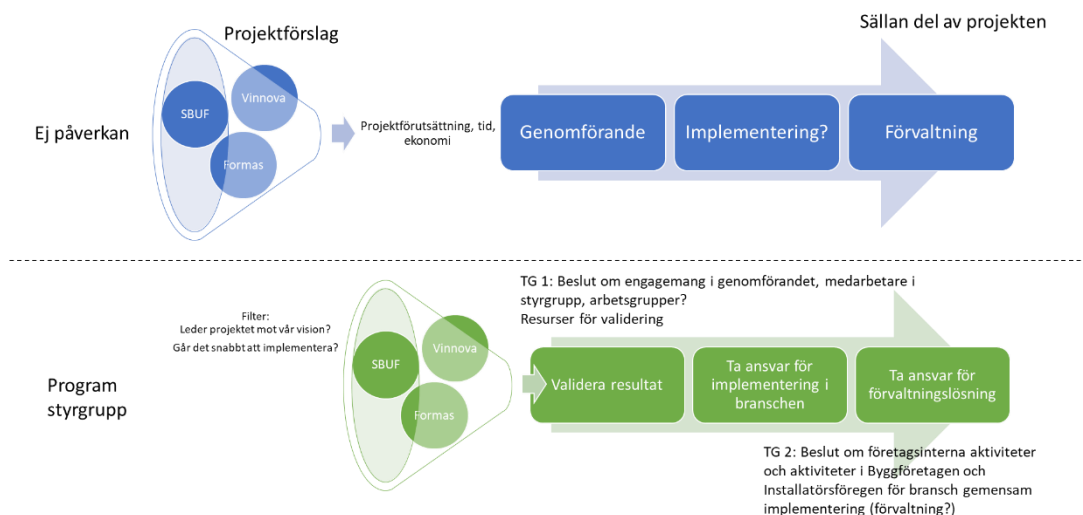
Digital transformation av byggbranschen kräver att branschen har gemensamma standarder för hur BIM används, de standarder som väljs skall vara baserade på internationella standarder i första hand. Baserat på BIM så kan en mängd information adderas, avseende frågor rörande miljö, klimatredovisning, logistik, inköp etc. Adderande av information till BIM kräver utveckling av branschgemensamma processer för informationshantering.

När dessa pusselbitar existerar så kan varje aktör utveckla egna verktyg som möjliggör hållbarhetsanalyser, användning av artificiell intelligens för att förbättra produkttegenskaper, den interna effektiviteten, skapandet av digitala tvillingar med hjälp av sensorer, internet of things.

6.3 Erfarenheter

Programgruppens påverkansmöjligheter diskuterades utifrån Figur 12. Idag finns ett stort antal forskningsfinansiärer som finansierar digitaliseringsprojekt som berör branschen.

Programstyrgruppen har liten påverkan på vad som söks, och kan inte påverka projektförutsättningarna avseende tid, resurser och ekonomi. Däremot observeras det att implementering sällan är en del av projekten och att programstyrgruppen kan fokusera att implementera de branschresultat som är intressanta utifrån en behovsanalys.



Figur 12 Projektflöde kopplat till programstyrgruppens påverkansmöjlighet.

Andra frågor som adresserades av programstyrgruppen är formerna för hur beslut i gemensamma projekt tas och kommuniceras. Här lyfts ett gemensamt beslut om GTIN

fram som exempel på hur den externa kommunikationen av ett branschgemensamt beslut tas, men också hur väl ett sådant beslut förankras och kommuniceras internt bland de deltagande byggföretagen.

Ett policy dokument om GTIN signerades av samtliga medlemsföretag i programstyrgruppen, men den interna kommunikation brast och bristande intern förankring skapade en långsam implementering.

Programstyrgruppen ser möjligheten till snabbare digital transformation genom att ta fram processer för att prioritera gemensamma behov för Byggföretagens medlemmar, validera av resultat och sedan ta ansvar för branschgemensam implementering samt förvaltning av resultaten genom förbättrad intern och externa kommunikation av vad som händer och vilka beslut som tas.

6.3.1 Miljödata NU

Miljödata NU är ett projekt initierat av programstyrgruppen som drivs av IVL (ivl Svenska Miljöinstitutet, 2024) tillsammans med BEAst (BEAst, n.d.) för Byggföretagens räkning. Projektet har haft en tydlig avgränsning och enbart drivit frågan om hur BEAst standarden Supply 4 kan användas för redovisning av klimatdata.

Projektet har skapat och förankrat de digitala lösningar som behövs via pilotprojekt, samverkansmöten och diskussioner med i första hand andra branschorganisationer, och sedan utpekade individuella aktörer. Resultatet har kommunicerats via seminarier. Första seminariet på en allmän nivå, därefter har kommunikationen anpassats till husbyggande, anläggningsbyggnader och systemleverantörer.

Primära erfarenheter:

- Smalt fokus är del av framgången
- Redovisningskrav från myndigheter, Boverket och Trafikverket, är starka drivkrafter
- Samverkan via branschföreningarna förenklar spridning av resultat och implementering på bredden

6.3.2 Strategiskt projekt

Under våren 2023 fick programstyrgruppen en förfrågan om att ställa sig bakom ett strategiskt projekt, initierat av Smart Built Environments styrelse.

Projektet hade varit kontakt med flera representanter för företagen som finns med i programstyrgruppen, dock blev handläggningstiden för programstyrgruppen forcerad avseende ett formellt deltagande. Beslut togs om att delta i projektet, givet några förändringar som kommunicerades till projektledningen skriftligt och via ett möte. Projekt löper nu på enligt den tidplan som kommunicerades i samband med ansökningsförfarandet.

Programstyrgruppens erfarenheter från detta projekt är primärt:

- Målbilden för projektet stämmer inte med den förväntas bild som finns i programstyrgruppen

- Påverkansmöjligheter när projektet väl startat är små, det aktuella projektet saknar processer och krav från forskningsfinansiären på formella och dokumenterade styrgruppsmöte

6.4 Summering

I Tabell 4 finns en sammanställning på de behov och krav av olika typer som programstyrgruppen bör beakta innan engagemang i program eller projekt. Kraven signalerar branschgemensamma behov och ligger till grund för val av projektengagemang och som indikatorer på frågor rörande verktyg och processer som behöves för snabb digital omställningen.

Programstyrgruppen (PSG) bör verka för och välja projekt:

- Med direkt samverkansmöjlighet med aktörer från offentlig sektor
- Projekt som har en fungerande projektmodell för styrning och kommunikation med sina intressenter
- Verka för insatser relaterade till spridning, förvaltning och utveckling av projektresultat
- Se över interna rutiner och tillhandahålla projektbrief eller startmöte med de medarbetare som representerar Byggföretagen och Installatörsföretagen i valda projekt

Projektmedarbetarna skall verka för:

- IT säkerhet
- Användning av internationella standarder
- Interoperabilitet mellan system och aktörer

Tabell 4 Tabellen redovisar, Krav. Ursprung var kravet har identifierats. Kravorsak, varför det är ett krav. Egenskap - process, teknologi, lösning. Prioritet; Ska, Bör, Kan, Önskemål. Nivå - om kravet skall appliceras på programstyrgruppsnivå (psg) eller på projektnivå (p).

Krav	Ursprung	Kravorsak	Egenskap	Prioritet	Nivå
Samverkan med offentlig sektor	Omvärld, styrgrupp	Tydliga, långsiktiga krav leder till handling	Process	Bör	PSG
Nyttja existerande strukturer	Styrgrupp	Spetsiga projekt, resultatspridning, tillgång till nätverk inom-utom landet	Process	Bör	PSG
Beakta EU fokus på grön och digital omställning och Agenda 2030	Omvärld	Långsiktighet	Lösning	Skall	PSG
Krav på projektmodell	Projekt erfarenhet	Engagemang behöver omsättas i styrning	Process	Skall	PSG
Spridning, Förvaltning, Vidareutveckling	(Byfors, Ryd, Engström,	Ta ansvar för komponenter av digital	Process	Bör	PSG

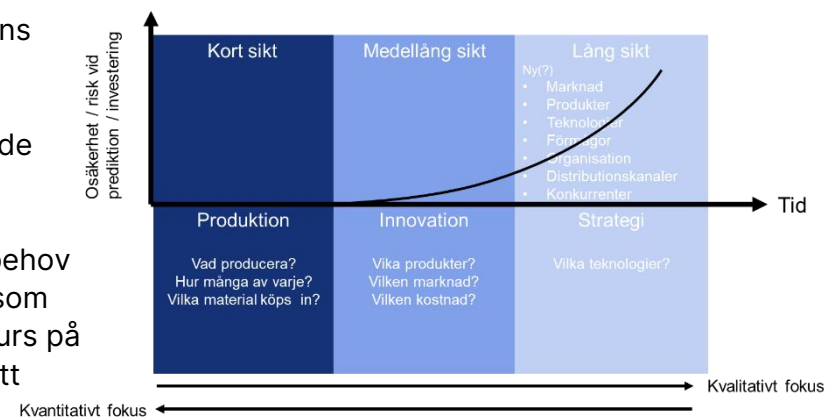
Förvaltning Vidareutveckling Utbildning	& Eriksson, 2022)	transformation som faller mellan stolarna			
Ekosystem	Projekt- erfarenhet	Tydlig riktning och transparens ökar konkurrens mellan systemleverantörer	Lösning	Bör	PSG
Medarbetar kommunikation	Projekt- erfarenhet	Tydlig målbild för de bransch- gemensamma frågorna	Process	Skall	PSG
Säkerhet	Omvärld	Cyberhot vanligare	Teknologi	Skall	P
Internationella Standarder	Omvärld, styrgrupp	Internationell anpassning viktig	Lösning	Skall	P
Interoperabilitet	Omvärld	Åtkomst och delning av data avgörande för digitala tvillingar	Lösning	Skall	P

7 Prioriteringar

I programmets förlängning förväntas programstyrgruppen betrakta programmet som en projektportfölj och prioritera vilka projekt som skall inkluderas i portföljen. Detta avsnitt analysera några sådana erfarenheter från diskussioner i programstyrgruppen, erfarenheter från projekt utvärderade mot ett teoretiskt ramverk (Mitchell, Phaal, & Athanassopoulou, 2018) och färdplanen.

7.1 Programstyrgrupp

Grundtanken med programstyrgruppens arbete är samverka för ökad digitalisering och att kommunicera ett långsiktigt engagemang från deltagande organisationer i frågan. Tydlighet och transparens förväntas skapa det förtroende kring branschens digitala behov som gör att det digitala ekosystemet som serverar oss vågar satsa utvecklingsresurs på våra frågor. Det innebär bland annat att projekt av olika karaktär, och med olika planeringsfokus behövs, se Figur 13.



Figur 13 Tidsperspektiv för olika planeringsfokus.

Andra aspekter att beakta är hur väl projekten är anpassade gentemot färdplanen, samt vilken potential de har och projektens genomförbarhet. Mitchell et al (Mitchell, Phaal, & Athanassopoulou, 2018) har föreslagit faktorer att beakta för bedömning potential och genomförbarhet, se Tabell 15 och Tabell 16 för detaljer i Appendix 3 – Prioritering Potential Möjlighet.

7.2 Erfarenheter

Programstyrgruppen har diskuterat och godkänt engagemang i tre gemensamma projekt:

- Miljödata nu som drivs av IVL och BEAst
- Digital access – förstudie
- Digitala datablad baserat på datamallar (Smart Built Environment, n.d.)

För att identifiera transparenta kriterier för val av framtida projekt har kriterier i Tabell 15 framtida potential och kriterier i Tabell 16 för möjligheter använts. Båda tabellerna finns i Appendix 3 – Prioritering Potential Möjlighet.

Genom att för varje dimension utvärdera vilka faktorer som har varit relevanta vid beslut om de tre pågående projekten i portföljen för de tre projekten kan antalet faktorer minskas till en hanterlig mängd. För många kriterier gör att det svårt att prioritera.

Tabell 5 visar dimensioner och faktorer relaterad till projektens förslag, för varje projekt finns en kortfattad kommentar relaterad till faktorerna som förslås av (Mitchell, Phaal, & Athanassopoulou, 2018).

Tabell 5 Utvärdering potential hos projektförslag.

Dimension	Faktor	Miljödata	Digit acc	Datablad
Volym	Marknadsstorlek	Lagkrav	Stor mängd digital onboarding	Kopplad till lagkrav
	Försäljningspotentialen vid en given tidpunkt	Ökande efterfrågan	För system leverantör	Ökande efterfrågan
	Synergier	Leverantörs samverkan	Digitala produktpass	Leverantörs samverkan
	Kundnyttor	Bransch behov	Bransch behov	Bransch behov
	Konkurrens			
Marginal	Ökad marginal eller nytta per enhet	Miljö prestanda		
	Minskade kostnader eller förenklingar		Tidsbesparing , gemensam lösning	
	Mognadsgrad hos marknaden	Kommunikation	Kommunikation	Kommunikation
Plattform för framtid tillväxt	Marknadsökning	Kategorier tillkommer		
	Framtida potential	Plattform	Tillämpningar ökar	Plattform
Immateriella tillgångar	Potential för lärande	Ja		Ja
	Varumärkes image	Bransch anseende		
	Kundrelationer			

På samma sätt har Tabell 6 använts för att för respektive projekt kommentera hur föreslagna rekommendationer återspeglas.

Tabell 6 Utvärdering förmågan att genomförande projektförslag.

Dimension	Faktor	Miljödata	Digit acc	Datablad
Produkt karaktäristik	Produktdifferentiering			
	Skapar hållbar konkurrensfördel	Konkurrens neutral lösning	Konkurrens neutral lösning	Konkurrens neutral lösning
	Teknisk utmaning			Nya verktyg
Kunskap och förmåga	Marknadskunskap			
	Teknisk förmåga	Bas i BEAst lösning		Ökar bransch förmåga
Affärs processer	Passar i sälj och distributionsprocess	Överlämning		Överlämning
	Passar i tillverkning, leverantörsprocess	Nya arbetssätt		Nya arbetssätt
	Finansiering		I relation system leverantör	Extern finansiering
Organisatorisk stöd	Passar i strategi	Stöder färdplanen	Stöder färdplanen	Stöder färdplanen
	Stöd i organisationen	Stöd i program styrgrupp	Stöd i program styrgrupp	Stöd i program styrgrupp

7.3 Färdplan

Färdplan, presenterad i 1 Bakgrund, indikerar att integrerade IT system, eller interoperabilitet är viktig. Basen för interoperabiliteten är robusta standarder för datautbyte.

De är mindre tekniskt formulerade behoven såsom en kultur där data används, och ökad transparens genom värdekedjan behöver också beaktas i de kriterier som skall användas vid val av framtida projekt.

7.4 Summering

Baserat på avsnitt 7.1 till 7.3 föreslås i Tabell 7 och Tabell 8 de dimensioner och faktorer som kan användas vid utvärdering av framtida projekt att inkludera i programstyrgruppens portfölj.

För potentialbedömningen föreslås en faktor var från dimensionerna volym, marginal och plattform för tillväxt (Tabell 7). Dessa dimensioner är inkluderande, medan dimensionen imaterielltillgångar inte är viktig i branschgemensamma satsningar. I de branschgemensamma satsningarna är fokus att skapa öppna lösningar med bred användning.

Resonemanget kring de faktorer som bör användas går som följer. Genom att välja projekt som skapar synergier och möjligheter för företagsspecifika IT lösningar skapas möjligheterna för både företag och systemleverantörer att profilera sig inom valda områden.

I dimensionen Marginal så väljs fokus på minskade kostnader och förenklingar. I en branschstruktur med många SME företag är det viktigt att digitaliseringen inte skapar ökade kostnader, det är också viktigt lösningarna bidrar till minskad administration och skapar enklare processer.

Angående dimensionen plattform för framtida tillväxt är rekommendationen att projekten som väljs fungerar som plattformar för utveckling av nya produkter och tjänster och att de möjliggör ny typ av konkurrens och nya affärsmodeller.

Tabell 7 Föreslag utvärderingsfaktorer potential.

POTENTIAL		
Dimension	Faktor	Motivering
Volymer	Synergier	Projekt som väljs skall skapa nytta för andra aktiviteter i branschen och i medlemsföretagen
Marginal	Minskade kostnader eller förenklingar	Bidrar till kostnadsbesparingar eller förenklingar av processer i bransch eller i företag
Plattform för framtid tillväxt	Framtida potential	Lösningen är en plattform för framtida produkter och kan öppna upp nya marknader efter projektavslut

För bedömning av genomförbarhet väljs området produktkaraktäristik bort. Produktkaraktäristikens dimensioner är relaterade till produktdifferentiering och konkurrensfördelar, dimensioner som inte är fullt ut relevant i kontexten med bred spridning i branschen.

I dimensionen kunskap och förmåga bör den aktuella tekniska förmågan beaktas. Projekt som ligger för långt fram tekniskt kommer att ha lång ledtid och den här typen av utveckling sköts bäst i andra program eller projekt.

Då programstyrgruppen signalerar att den önskar projekt med möjlighet till snabb implementering blir det naturligt att i första hand välja projekt med potential för integrering in existerande processer och arbetssätt.

Det sista kriteriet relaterar till hur väl ett projektförslag passar in i liggande strategi. I första hand skall projektet passa in i färdplanen enligt Figur 1. Projekten behöver också möta de strategier som medlemsföretagen arbetar efter. Det är hos företagen resurser och verklig drivkraft finns, saknas detta organisatoriska stöd uteblir framdriften och projekten levererar inte.

Tabell 8 Föreslag utvärderingsfaktorer genomförbarhet.

GENOMFÖRBARHET		
Dimension	Faktor	Förklaring
Kunskap och förmåga	Teknisk förmåga	Har vi den tekniska förmågan som krävs för att slutföra projektet?
Affärsprocesser	Passar i sälj och distributionsprocess	Förbättrar lösningen branschens processer?
Organisatoriskt stöd	Passar i strategi	Hur bra möter projektet vår strategi från färdplanen?

8 Optimering



Ambitionen med detta avsnitt är transparens mellan programstyrgruppen och deltagarna de utvecklingsprojekt som programmet deltar i så att rätt resurser finns. Vidare dokumenteras lärdomarna från diskussionerna engagerade företag avseende resurstillgång och inlåsningseffekter.


8.1 Programstyrgrupp

I dagsläget har tre projekt godkänts av programstyrgruppen. Det kan noteras att samtliga engagerade företag har haft olika förutsättningar när projekten startats upp. De engagerade företagen har inte varit i fas utan varit olika långt framme med den interna kravbilderna och eventuella interna projekt inom området.

Trots dessa skillnader har programstyrgruppen funnit konsensus i branschnyttan för medlemsföretagen och valt att engagera sig med personal och resurser.

Tabell 9 Summering mognad resurstillgång baserad på genomförda, uppstartade projekt.  indikerar den drivande aktören.

	Aktör	Mognad	Resurser
Miljödata	A	God förståelse frågeställning Pågående pilotprojekt	Tillgängliga från flera olika delar av verksamheten
	B	God förståelse frågeställning Pågående pilotprojekt	Tillgängliga från flera olika delar av verksamheten
	C 	Lång erfarenhet kring frågan	Drivande i branschgemensamma projekt
Digital access	A	God förståelse, nyligen avslutad utrullning med förståelsen att bättre lösning behövdes	Välinformerade resurser tillgängliga
	B 	God förståelse, initierat samverkan med två externa parter och ser potential för branschgemensamt åtagande	Välinformerade resurser tillgängliga

	C	Insikt om nuvarande och framtida potential	Saknade interna resurser, långsammare uppstart men resurser togs fram
Datablad	A 	Lång historik inom området	Resurser tillgängliga för omgående start
	B	Stora insikter inom området	Redo att tillsätta resurser
	C	Förståelser för området, har historiskt valt annan väg	Svårare att identifiera interna resurser i avsaknad intern målbild

8.2 Resursplanering

Det kan konstateras att gemensamma utvecklingsprojekt är svåra att resursplanera och optimera framdriften då resursägarna behöver svara upp både mot interna behov och lagda planer och strategier, samtidigt som man behöver försöka tillgodose de behov som finns inom ramen för de externa engagemangen.

8.3 Summering

Erfarenheterna från arbetet så här lång indikerar att:

”Förståelse för gemensamma behov går att uppnå, men förståelsen innebär inte att samtliga aktörer har samma förutsättningar att tillgängliggöra resurser”

Det noteras också att samtliga aktörer har stor respekt för varandras utgångspunkter, och att resursutjämning, tillsättning av extra resurser i stort kan hanteras av projekten utan att programstyrgruppen tar på sig en programkontorsroll.

9 Verkställande

Arbetspaketet syftar till att skapa en förståelse i branschens kring pågående och framtida digitaliserings satsningar. Förståelsen handlar om vilket fokus programstyrgruppen har och vilka effektmål man eftersträvar.

Förståelse behövs både internt i företagen, i branschen, och hos våra leverantörer och digitala systemleverantörer.

Förståelse kräver dialog och kommunikation.

9.1 Medarbetarkommunikation

Programstyrgruppens erfarenheter innan programmet var att engagemang i olika externa projekt rörande digitalisering uppkom ifrån via ett down-up flöde. Enskilda medarbetare med spetskompetens blev tillfrågad och gavs möjlighet att engagera sig och representera sitt företag, ibland utan stöd från sina företag.

Projektstyrningsmodeller såsom exempelvis PPS (tietoyevry, u.d.) eller PMI (Project Management Institute, u.d.) syftar till att skapa en strukturerad dialog mellan

projektledare och interna intressenter. I båda fallen så används i mångt och mycket en skriftlig dialog.

Det föreslås här att programstyrgruppen tar fram ett dokument som stöd till de medarbetare som arbetar i utvecklingsprojekten. Dokumenten skall beskriva riktning och förväntningar på två nivåer, kompletterat med önskemål från arbetsgivare. Förslag på rubriker enligt nedan:

- 1 Introduktion Nationell Färdplan Digitala byggarbetsplatser
- 2 Motiv till beslut om projektstöd från programstyrgrupp
- 3 Förväntade resultat effekter för branschen
- 4 Förväntade projektresultat
- 5 Komplettering med företagsinterna önskemål

Det föreslås också att ett startmöte och slutmöte hålls där punkt 1-4 presenteras och diskuteras med utvalda projektmedarbetare.

9.2 Branschkommunikation

Den externa utblicken summerad i avsnitt 4 visar att mycket kommunikation kring digitalisering och dess potential sker via de kanaler som projekt och branschorganisationerna förfogar över, vanligen hemsidor och seminarier.

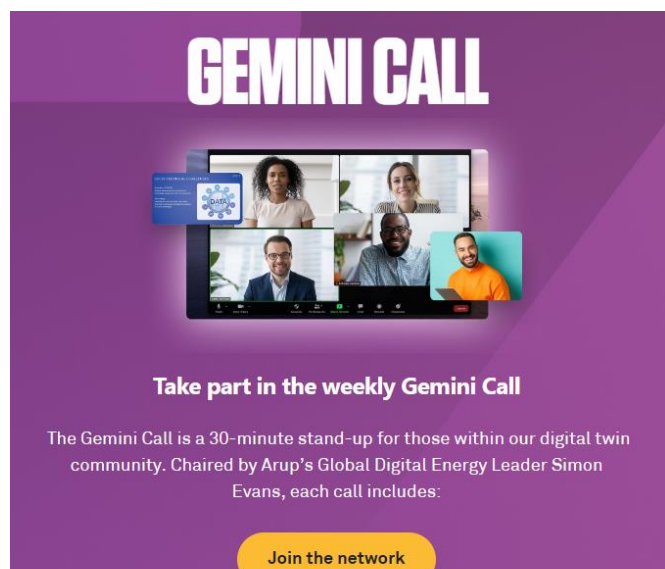
De positiva erfarenheterna från arbetet med Miljödata NU kan tjäna som modell för fortsatt kommunikation. Här har flera branschorganisationer, BEAst, Byggföretagen, Installatörsföretagen, Sveriges Åkeriföretag och Maskinentreprenörerna gått samman med Trafikverket för att informera projektresultaten som IVL och BEAst tagit fram.

Frågan om rapportering av klimatdata har lockat nära 1000 deltagare. Informationen har först presenterats brett, sedan målgruppsanpassats för anläggning, bygg och systemleverantörer.

Ett resultat av ett stort branschgemensamt program i UK är (Digital Twin Hub, u.d.). Digital Twin Hub (DT) beskriver sig själv som ett "knowledge sharing community" och ett nätverk för att finna partners och samverkansmöjligheter.

Hemsidan¹ samlar resultat från genomförda projekt kopplade till arbetet med digitala tvillingar i UK.

Kopplat till detta ämne så hålls varje vecka ett 30 minuter långt seminarium (Figur 14).



Figur 14 Inbjudan Gemini Calls.

¹ [Homepage - Digital Twin Hub](#)

Här redovisas kort nyheter inom området digitala tvillingar, sedan lämnas ordet över till en medlem som får presentera ett projekt eller annan nyhet.

Appendix 2 – Svenska branschorganisationer innehåller en lista på 17 branschorganisationer som tillsammans representerar 10.000 tals företag, små och stora. Räckvidden är stor när branschorganisationerna samverkar.

9.3 Systemleverantörer

Bland intressenterna på (Digital Twin Hub, u.d.) finns också systemleverantörerna. De engagerar sig genom att presentera på veckomötena. Utöver detta så finns det en sökfunktion (Digital Twin Hub, u.d.) i form ett leverantörsregister. Leverantörsregistret är sökbart och möjliggör för SME som identifierat specifika behov att snabb hitta potentiella leverantörer.

9.4 Summering

Riktad kommunikation om digitaliseringsprogrammet har ännu inte gjorts. I stället har fokus varit på att finna samverkansformer som gör att programstyrgruppen långsiktigt kan verka för branschens bästa.

Det föreslås därför framtida aktiviteter:

- A) Ta fram kommunikationsmaterial till de medarbetare som arbetar i utvecklingsprojekten enligt 9.1 Medarbetarkommunikation samt genomför startmöten
- B) Expandera Miljödata NU seminarieriet till att bli regelbundet återkommande
- C) Utveckla hemsida där projektresultat samlas och SME kan få hjälp att identifiera systemleverantörer för specifika ändamål

10 Uppföljning

När projektresultat levereras så behöver dessa analysera utifrån den behovsbild som fanns när projekten initierades och resultaten kommuniceras. Gängse praxis är att dokumentera en slutrapport och att ta fram ett kommunikationsmaterial.

Utifrån perspektivet att detta är ett program som drivs långsiktigt så behöver projektresultat också utvärderas för att identifiera eventuella behov av fortsatt utveckling.

10.1 Teori

PPS (tietoyevry, u.d.) indikerar att på styrgruppsnivå så behöver två områden adresseras i samband med uppföljning av portföljer. Områdena är logiskt nog de samma som används när man utvärdera portföljens behov, se även avsnitt 6.1.

Syfte

- Hur väl stöder pågående projekt det strategiska mål som finns
- Finns det indikationer på utebliven nyttorealiserings

- Vilka underlag används för prioritering och planering

Vad

- Hur är framdriften
- Vilken prognos finns för bidraget till strategiskt mål
- Förändringsbehov

10.2 Programstyrgrupp

Den portfölj som programstyrgruppen aktivt hanterar är tre projekt. Ambitionen att integrera flera projekt i programmet/portföljen har inte uppnåtts på grund av brist på tid, men vissa lärdomar kan göras för det framtida arbetet, Tabell 10.

Tabell 10 Summering av programstyrgruppsdiskussioner kring syfte och innehåll för de tre pågående projekten.

Projekt	Uppföljning	Programstyrgruppsdiskussioner
Miljödata	Syfte	Projektet initierades via beslut i programstyrgrupp med ett tydligt gemensamt syfte om att leverera en lösning för digital redovisning av digitala klimatdata. Aktivt deltagande från Byggföretagen och dess medlemmar i styr och arbetsgrupper har inneburit att projektets syfte inte tappats bort.
	Vad	Löpande statusrapportering i projektets styrgrupp har säkerställt framdriften. Kompletterande rapportering till programstyrgruppen har möjliggjort hantering av eventuella resursfrågor
Digital access	Syfte	Förstudie initierade via förslag i programstyrgrupp, tydligt gemensam målbild och tydligt syfte framtaget av projektledningen
	Vad	Beredningsgruppen har fungerat som projektets styrgrupp och fått löpande uppdateringar på framdrift och teknisk lösning. Via stor verksamhetsförståelse har förtydligande och tilläggskrav identifierats och arbetats in i projektet.
Datablad	Syfte	Extern projektförslag som presenterades för programstyrgruppen. Synpunkter på projektets strategiska innehåll fördes fram och diskuterades med projektledningen. Dessa synpunkter var förankrade hos Byggföretagen.
	Vad	Projektkonstellationen var stor och diversifierad. Styrformerna för projektet utan formella styrgruppsmöte skapade målglidning. Programstyrgruppen såg behov av förändringar och har initierat ett kompletterande projekt i en mindre konstellation och mer fokuserat på de effektbehov som finns i färdplanen.

10.3 Summering

En uppföljning av pågående projektengagemang visar att:

- De projekt som programstyrgruppen definierad scope och resurser för har haft effektivast framdrift, och levererat resultat närmast ursprungstanken
- Målglidning i samtliga projekt har kunnat identifierats tidigt tack vare regelbunden uppföljning och korrigerande åtgärder har vidtagits
- Projekt där Byggföretagen och Installatörsföretagen är engagerade men inte själv finansierar projekt är svårare och styra och korrigera

11 Slutsatser

Byggföretagens och Installatörsföretagens programstyrgrupp för digitalisering har sedan starten arbetat med utgångspunkt i den Nationella Färdplanen för Digital Byggarbetsplatser. I denna rapport är hypotesen att programstyrgruppen skall använda sig av en portföljstyrningsmodell för att effektivisera branschens digitala transformation undersökts. Nedan följer slutsatser inom olika delområden.

Planera och styra

I dagsläget är portföljen av aktiva projekt liten varför de formella portföljprocesserna och mallarna inte behövs för en överblick av projekten Byggföretagen är engagerade i.

Rekommendation

Den existerande pipelinen kan utökas genom att pågående och färdiga projekt analyseras med avseende på hur de passar in i den nationella färdplanen. Denna pre-screenings analyseras enligt kapitel 6 Behov presenteras för programstyrgruppen och utvärderas enligt förslag i kapitel 7 Prioriteringar.

Förändringsaktiviteter

Pågående aktiviteter har fokus gemensamma tekniska lösningar. För att skapa en digital transformation krävs andra aktiviteter.

Ledarskap

- påvisa nyttorna i praktiken via pilotprojekt och engagemang
- skapa kontaktytor för formell och informell kommunikation

Standarder

- basera teknik på befintliga standarder
- utveckla branschgemensamma informationsprocesser

Förändringsledning

- fortsatt fokus på utbildning av medarbetare
- utveckling av beställarnas digitala förmåga så att de vågar kravställa på digitala lösningar

Rekommendation

Permanent arbetet med branschföreningsgemensamma seminarium enligt den modell som används för att sprida resultaten av Miljödata NU.

Skapa en mötesplats för det med ansvar för implementeringen av digitala lösningar för öppna och informella diskussioner

Lyft in de satsningar som pågår kring utbildningar tex. DigiLyftet (Smart Built Environment, u.d.) som en del av digitaliseringsprogrammets.

Kartlägg samverkan med andra utbildningssatsningar för att skapa synergier.

Organisera

En branschgemensam riktning saknas. Det föreslås därför att ett paraply skapas för samordning av resurser och förmågor för att öka takten på den digital omställningen.

Referenser

- AEC3. (u.d.). *AEC3*. Hämtat från <https://www.aec3.de/> den 05 12 2023
- ba-nettverket. (u.d.). *ba-nettverket*. Hämtat från <https://ba-nettverket.no/> den 07 12 2023
- BASIT. (u.d.). *Profil*. Hämtat från BASIT er specialister i effektive IT-værktøjer til byggebranchen!: <https://basit.dk/profil> den 06 11 2023
- BEAst. (u.d.). *Om BEAst*. Hämtat från <https://beast.se/om-beast/> den 14 12 2023
- BIM Alliance. (u.d.). *Om buildingSMART*. Hämtat från <https://bimalliance.se/for-dig-inom-bygg-och-forvaltning/buildingsmart-sweden/om-buildingsmart/> den 14 12 2023
- BIM Alliance. (u.d.). *Om Nationella Riktlinjer*. Hämtat från <https://www.bimalliance.se/for-dig-inom-bygg-och-forvaltning/nationella-riktlinjer/om-nationella-riktlinjer/> den 14 12 2023
- BIM Alliance. (u.d.). *Om oss*. Hämtat från <https://bimalliance.se/om-oss/> den 12 12 2023
- BIM INFRA.DK. (u.d.). *Om BIMinfra.dk*. Hämtat från BIM INFRA.DK: <https://www.biminfra.dk/sektion/om-os-bygherresamarbejdet> den 07 11 2023
- BIM Q. (u.d.). *BIM Q*. Hämtat från <https://www.bimq.de/en/> den 05 12 2023
- BIM7AA. (u.d.). Hämtat från BIM7AA: http://www.bim7aa.dk/index_UK.html den 07 11 2023
- BIMFAG. (u.d.). *Om oss - styret i BIMFAG*. Hämtat från <https://bimfag.no/om-oss> den 07 12 2023
- BRE Group. (u.d.). *About us*. Hämtat från <https://bregroup.com/about-us-2/> den 05 01 2024
- buildingSmart Norway. (u.d.). *Welcome to Norway*. Hämtat från <https://buildingsmart.no/welcometonorway> den 18 03 2024
- buildingSMART Norway. (u.d.). *Åpne standarder for byggets livsløp*. Hämtat från <https://buildingsmart.no/> den 07 12 2023
- Byfors, J., Ryd, N., Engström, D., & Eriksson, H. (2022). *Syntes 2019-2021*. Smart Built Environment.
- Byggenæringens Landsforening. (2020). *Digital veikart 2.0 En anbefaling til leder i byggenæringen*. Byggenæringens Landsforening.
- Byggenæringens Landsforening. (den 28 06 2021). *Gjennomslag for BNLS Digitale Veikart 2.0*. Hämtat från <https://www.bnl.no/artikler/2021/digitaliseringsrad/>
- Byggenæringens Landsforening. (u.d.). *Byggenæringens Landsforening*. Hämtat från <https://www.bnl.no/in-english/> den 05 12 2023

- Byggherrarna. (u.d.). *Välkommen till Byggherrarna!* Hämtat från <https://www.byggherre.se/> den 02 01 2024
- Byggherrelyftet. (u.d.). Hämtat från <https://byggherrelyftet.se/> den 02 01 2024
- Byggherrelyftet. (u.d.). *Välkommen till digitaliseringsradarna för byggherrar.* Hämtat från <https://byggherrelyftet.se/digiradar-start> den 02 01 2024
- Byggherre Foreningen. (u.d.). *Organization.* Hämtat från Byggherreforeningen: <https://byggherreforeningen.dk/english/#organization> den 06 11 2023
- CabinetOffice. (2011). *Government Construction Strategy.*
- CEN. (u.d.). *About CEN.* Hämtat från <https://www.cencenelec.eu/about-cen/> den 14 12 2023
- CENELEC. (u.d.). *About CENELEC.* Hämtat från <https://www.cencenelec.eu/about-cenelec/> den 14 12 2023
- Centre for Digital Built Britain. (2022). *Gemini Papers: Summary.* Centre for Digital Built Britain. doi:<https://doi.org/10.17863/CAM.82192>
- Centre for Digital Built Britain. (den 09 03 2022). *Our Artefacts: Our Stories.*
- Chatham House. (2023). *Chatham House Rule.* Hämtat från <https://www.chathamhouse.org/about-us/chatham-house-rule>
- Construction Innovation Hub. (u.d.). *About the Construction Innovation Hub.* Hämtat från <https://constructioninnovationhub.org.uk/about-us/> den 05 01 2024
- Construction Innovation Hub. (u.d.). *BIM "Early Steps" Roadmap and Toolkit for local authorities - A guide for Local Authority estates and property teams to develop a low cost trial.* Hämtat från https://indd.adobe.com/view/publication/8cecd566-114b-4dd9-b1e0-812c04eaa489/xanp/publication-web-resources/pdf/Roadmap_V3.pdf den 21 12 2023
- Construction Innovation Hub. (u.d.). *Value Toolkit.* Hämtat från <https://constructioninnovationhub.org.uk/our-projects-and-impact/value-toolkit/> den 05 01 2024
- Construction Innovation Hub, UK Research and Innovation. (05 2022). *LEXiCON Methodology: Creating relevant authorities and achieving consensus.* Hämtat från <https://constructioninnovationhub.org.uk/media/qk0naw0z/lexicon-phase-1-final-report.pdf>
- Construction Innovation Hub, UK Research and Innovation. (2022). *LEXiCON Phase 2 - Summary Report.* Hämtat från https://constructioninnovationhub.org.uk/media/ho4okqvul/lexicon_phase2_final_report.pdf den 05 01 2024
- Construction Leadership Council. (2024). *Contact.* Hämtat från <https://www.constructionleadershipcouncil.co.uk/contact/>

- Construction Leadership Council. (u.d.). *Mission*. Hämtat från <https://www.constructionleadershipcouncil.co.uk/mission/> den 05 01 2024
- ConTech Lab. (2023). *Byggeriets Modenhedsmåling 2023*. Hämtat från https://issuu.com/contechlab/docs/byggeriets_modenhedsm_ling_2023
- ConTech Lab. (u.d.). *ConTech Lab*. Hämtat från <https://molio.dk/nyheder-og-viden/netvaerk/contech-lab> den 08 11 2023
- Contech Lab. (u.d.). *ConTech økosystem*. Hämtat från Contech Lab: <https://molio.dk/nyheder-og-viden/netvaerk/contech-lab/contech-okosystem> den 08 11 2023
- ConTech Lab. (u.d.). *Digitale værktøjer til understøttelse af mere bæredygtige byggeprocesser*. Hämtat från ConTech Lab: <https://molio.dk/nyheder-og-viden/netvaerk/contech-lab/aktiviteter/research/baeredygtige-byggeprocesser-og-digitale-vaerktojer-1> den 08 11 2023
- Danish Agency for Digitisation. (2021). *Visions and recommendations for Denmark as digital pioneer*. Hämtat från <https://en.digst.dk/media/24796/visions-and-recommendations-for-denmark-as-a-digital-pioneer-danish-government-digitisation-partnership.pdf> den 06 11 2023
- Danish Building and Property Agency. (u.d.). *Organisation*. Hämtat från Bygningsstyrelsen: <https://en.bygst.dk/about-us/organisation/> den 06 11 2023
- Danish Ministry of Finance. (2021). *The Danish National Strategy for Cyber Information Security*. Hämtat från https://en.digst.dk/media/27024/digst_ncis_2022-2024_uk.pdf
- Danish Standard. (den 24 02 2021). *Increased digital collaboration in the construction industry is a driver for the green transition*. Hämtat från Danish Standard: <https://www.ds.dk/en/news/2021/02/increased-digital-collaboration-in-the-construction-industry-is-a-driver-for-the-green-transition>
- Denmarks Agency for Digital Government. (den 28 06 2022). *New Joint Government Digital Strategy aims to overcome societal challenges*. Hämtat från <https://en.digst.dk/news/news-archive/2022/june/new-joint-government-digital-strategy-aims-to-overcome-societal-challenges/>
- Department fo Business, Energy and Industrial Strategy. (u.d.). *Department for Business, Energy & Industrial Strategy*. Hämtat från <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-energy-and-industrial-strategy> den 15 12 2023
- DI Byggeri. (u.d.). *The Danish Construction Federation*. Hämtat från DI byggeri: <https://www.danskindustri.dk/brancher/di-byggeri/the-danish-construction-association/> den 06 11 2023
- DIGG. (u.d.). *Myndigheten för digital förvaltning*. Hämtat från <https://www.digg.se/> den 12 12 2023

- Digital Twin Hub. (u.d.). *Components for connected digital twins*. Hämtat från <https://digitaltwinhub.co.uk/archive/components-for-connected-digital-twins/> den 19 12 2023
- Digital Twin Hub. (u.d.). *Digital Twin Hub*. Hämtat från <https://digitaltwinhub.co.uk/> den 18 12 2023
- Digital Twin Hub. (u.d.). *Digital Twin Toolkit*. Hämtat från <https://digitaltwinhub.co.uk/files/file/62-digital-twin-toolkit/> den 21 12 2023
- Digital Twin Hub. (u.d.). *Gemini Call*. Hämtat från <https://digitaltwinhub.co.uk/tags/Gemini%20Call/> den 21 12 2023
- Digital Twin Hub. (u.d.). *Supplier register*. Hämtat från <https://digitaltwinhub.co.uk/supplier-register/>
- Digital Twin Hub. (u.d.). *What is the IMF?* Hämtat från <https://digitaltwinhub.co.uk/archive/imf/what-is-the-imf/> den 19 12 2023
- Digitaliseringsdirektoratet. (u.d.). *Digdir*. Hämtat från <https://www.digdir.no/> den 27 11 2023
- Digitaliseringsstyrelsen. (u.d.). *About the Agency for Digital Government*. Hämtat från <https://en.digst.dk/about-us/> den 12 10 2023
- DiKon. (u.d.). *Partnering Companies*. Hämtat från <https://dikon.info/en/partners/> den 18 03 2024
- DiKon. (u.d.). *We are an industry community*. Hämtat från DiKon - Digital Convergence: <https://dikon.info/en/about-dikon/> den 07 11 2023
- Direktoratet for byggkvalitet. (u.d.). *Direktoratet for byggkvalitet*. Hämtat från <https://www.dibk.no/> den 07 12 2023
- European Construction Sector Observatory. (2019). *Building Information Modelling in the EU construction sector*. Hämtat den 07 11 2023
- European Commission. (02 2021). *Horizon Europe Strategic Plan 2021-2024*. doi:10.2777/083753
- Gemini, C., & Lamb, K. (2022). *Gemini Papers: How to enable an ecosystem of connected digital twins*. Centre for Digital Built Britain. doi:<https://doi.org/10.17863/CAM.82193>
- Gemini, C., & Lamb, K. (2022). *Gemini Papers: What are connected digital twins*. Centre for Digital Built Britain. doi:<https://doi.org/10.17863/CAM.82194>
- Gemini, C., & Lamb, K. (2022). *Gemini Papers: Why connected digital twins*. Centre for Digital Built Britain. doi:<https://doi.org/10.17863/CAM.82237>
- GeoBIM. (u.d.). *GeoBIM*. Hämtat från <https://www.geobim.se/> den 14 12 2023

- Global BIM Summit. (den 17 03 2021). *Driving shared knowledge and benefits from a global and open digital construction sector*. Hämtat från <https://www.globalbimsummit.org/> den 21 12 2023
- Government.no. (u.d.). Hämtat från The Norwegian Digitalisation Agency: <https://www.regjeringen.no/en/dep/kdd/organisation/etater-og-virksomheter-under-kommunal--og-distriktsdepartementet/Subordinate-agencies-and-institutions/digitaliseringsdirektoratet/id2684200/> den 27 11 2023
- Gray, J., & Rumpe, B. (2017). Models for the digital transformation. *Softw Syst Model*, 307-308. doi:DOI 10.1007/s10270-017-0596-7
- GS1. (u.d.). *About GS1*. Hämtat från <https://www.gs1.org/about> den 14 12 2023
- GS1 Norway. (u.d.). *GS1 Norway*. Hämtat från <https://gs1.no/> den 07 12 2023
- GS1 Sweden. (u.d.). *Om oss*. Hämtat från <https://gs1.se/om-oss/> den 14 12 2023
- Harari, N. Y. (2018). *Sapiens En kort historik över mänskligheten*.
- HM Government. (2013). *Construction 2025*.
- HM Government. (den 01 10 2014). *Guidance Infrastructure Client Group*. Hämtat från <https://www.gov.uk/government/publications/infrastructure-client-group>
- HM Government. (2018). *Industrial Strategy Construction Sector Deal*.
- HM Government. (den 16 11 2020). *The Green Book and accompanying guidance and documents*. Hämtat från <https://www.gov.uk/government/collections/the-green-book-and-accompanying-guidance-and-documents>
- HM Government. (den 13 09 2021). *Policy paper Transforming Infrastructure Performance: Roadmap to 2030*. Hämtat från <https://www.gov.uk/government/publications/transforming-infrastructure-performance-roadmap-to-2030/transforming-infrastructure-performance-roadmap-to-2030#annex-b-information-management-mandate>
- HM Government. (2022). *The Construction Playbook Government Guidance on sourcing and contracting public works projects and programmes*.
- HM Government. (u.d.). *Geospatial Commission*. Hämtat från <https://www.gov.uk/government/organisations/geospatial-commission> den 19 12 2023
- HM Government. (u.d.). *Infrastructure and Projects Authority*. Hämtat från <https://www.gov.uk/government/organisations/infrastructure-and-projects-authority> den 05 01 2024
- Infrastructure and Projects Authority. (2016). *Government Construction Strategy 2016-20*. Hämtat från https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/510354/Government_Construction_Strategy_2016-20.pdf den 15 12 2023

- InfraSweden. (u.d.). *Om InfraSweden*. Hämtat från <https://www.infrasweden.nu/om-oss/> den 14 12 2023
- IQ Samhällsbyggnad. (u.d.). *Om oss*. Hämtat från <https://iqs.se/om-oss/> den 12 12 2023
- IQ Samhällsbyggnad. (u.d.). *Samhällsbyggandets Regelforum*. Hämtat från <https://www.iqs.se/program-och-projekt/samhallsbyggandets-regelforum/>
- ISO. (u.d.). *About us*. Hämtat från <https://www.iso.org/about-us.html> den 14 12 2023
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (den 05 05 2021). *Byggsektorns resurshubb - Webbtjänst för kvalitetsdokumenterade EPD och öppet resursregister*. Hämtat från <https://www.ivl.se/publikationer/publikationer/byggsektorns-resurshubb---webbtjanst-for-kvalitetsdokumenterade-epd-och-oppet-resursregister.html>
- ivl Svenska Miljöinstitutet. (2024). *Om oss*. Hämtat från <https://www.ivl.se/om-oss.html>
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (u.d.). *Om IVL*. Hämtat från <https://www.ivl.se/> den 14 12 2023
- Jackson, P. (2013). *Nordic Study of Classification Systems for Infrastructure & Transportation*. BIM infra.DK. Hämtat från <https://api.vejdirektoratet.dk/sites/default/files/2023-04/BIM%20infra.dk%2020191021-Nordic-Study.pdf> den 07 11 2023
- Jacobsson, M., & Linderöth, H. C. (den 24 03 2022). *Resultatspridningens dilemma Om paradoxen att säkerställa spridning av resultat och åstadkomma omfattande branschtransformation*. Smart Built Environment. Hämtat från <https://smartbuilt.se/media/k1gp0c0n/220324-resultatspridningens-dilemma-final-adjusted.pdf>
- Jeppsson, J. (2021). *Nationell färdplan digitala byggarbetsplatser*. SBUF. Hämtat från <https://vpp.sbuf.se/Public/Documents/ProjectDocuments/613930dc-273e-4f40-a574-d33ce8abfc8f/FinalReport/SBUF%2013959%20Slutrapport%20Nationell%20f%C3%A4rdplan%20digitala%20byggarbetsplatser.pdf>
- Korachi, Z., & Boundabat, B. (2020). General Approach for Formulating a Digital Transformation Strategy. *Journal of Computer Science*, 493-507. doi:DOI: 10.3844/jcssp.2020.493.507
- KPMG. (06 2021). *The value of information Management in the construction and infrastructure sector*. (C. Dosad, & W. Squires, Red.) Hämtat från https://www.cdbb.cam.ac.uk/files/cdbb_econ_value_of_im_report.pdf den 04 01 2024
- Lantmäteriet. (u.d.). *Startsida*. Hämtat från <https://www.lantmateriet.se/sv/> den 02 01 2024
- Lantmäteriet. (u.d.). *Workshop - Digibarometerna*. Hämtat från <https://www.lantmateriet.se/sv/smartere->

samhallsbyggnadsprocess/utbildningar/workshop---digibarometer/ den 02 01 2024

mace. (2024). *About us*. Hämtat från <https://www.macegroup.com/>

Manufacturing Technology Centre. (u.d.). *About us*. Hämtat från <https://www.the-mtc.org/about-us/> den 05 01 2024

Ministry of Finance and Ministry of Industry, Business and Financial Affairs. (2019). *National Strategy for Artificial Intelligence*. Hämtat från https://en.digst.dk/media/19337/305755_gb_version_final-a.pdf den 06 11 2023

Mitchell, R., Phaal, R., & Athanassopoulou, N. (2018). *Scoring methods for evaluating and selecting early stage technology and innovation projects*. University of Cambridge. doi:doi:10.17863/CAM.21297

Molio. (u.d.). *Om Molio*. Hämtat från Molio er byggeriets videnscenter: <https://molio.dk/om-molio> den 08 11 2023

Myndigheter för samhällsskydd och beredskap. (den 09 02 2024). *Nationellt center för cybersäkerhet (NCSC)*. Hämtat från <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/informationssakerhet-cybersakerhet-och-sakra-kommunikationer/samhallets-arbete-for-okad-cybersakerhet/nationellt-center-for-cybersakerhet-ncsc/#:~:text=Cybers%C3%A4kerhetscentret%20syftar%20till%20att%20ge,ku nna%20ge%20f>

National Digital Twin Programme. (2021). *Skills and Competency Framework - Supporting the development and adaption of the Information Management Framework (IMF) and the National Digital Twin*. Centre for Digital Built Britain. doi:doi.org/10.17863/CAM.52659

National Services Scotland. (den 14 12 2021). *Soft Landings - Guidance v01*. Hämtat från <https://www.nss.nhs.scot/publications/soft-landings-guidance-v01/>

NHS Scotland. (u.d.). *NHS Scotland Interactive Navigator*. Hämtat från <https://www.nss.nhs.scot/media/2314/soft-landings-interactive-tool-v01.pdf>

NHS Scotland. (u.d.). *Soft Landings (SL) Guidance*. Hämtat från <https://www.nss.nhs.scot/media/2245/guidance-soft-landings-v01.pdf>

Nordic Circular Hotspot. (u.d.). *About the Nordic Circular Hotspot*. Hämtat från <https://nordiccircularhotspot.org/aboutus> den 07 12 2023

Peppol. (u.d.). *Peppol is all about, fast efficient borderless trade*. Hämtat från <https://peppol.org/about/> den 14 12 2023

Phaal, R. (u.d.). *Architecting roadmaps*. Hämtat från <https://www.cambridgeroadmapping.net/architecting/> den 30 04 2024

Phaal, R. (u.d.). *Cambridge Roadmapping*. Hämtat från <https://www.cambridgeroadmapping.net/roadmapping>

- Project Management Institute. (u.d.). *Home*. Hämtat från <https://www.pmi.org/>
- Prosjekt Norge. (u.d.). *Hva er Prosjekt Norge?* Hämtat från <https://prosjektnorge.no/om-prosjekt-norge/hva-er-prosjekt-norge/> den 07 12 2023
- Regeringskansliet. (den 08 12 2023). *Regeringen tillsätter en AI-kommission för att stärka svensk konkurrenskraft*. Hämtat från <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/12/regeringen-tillsatter-en-ai-kommission-for-att-starka-svensk-konkurrenskraft/#:~:text=08%20december%202023-,Regeringen%20tills%C3%A4tter%20en%20AI%20kommission%20f%C3%B6r%20att%20st%C3%A4rka%20svensk%20ko>
- RICS. (2020). *The future of BIM: Digital transformation in the UK construction and infrastructure sector*. RICS insight paper. Hämtat från <https://www.rics.org/news-insights/research-and-insights/the-future-of-bim-digital-transformation-in-the-uk-construction-and-infrastructure-sector>
- Royal Institution of Chartered Surveyors. (u.d.). *About RICS*. Hämtat från <https://www.rics.org/about-rics> den 05 01 2024
- Sameulson, O. (2023). *Digitaliseringssatsningar i den svenska bygg och installationsbranschen Kartläggning 3-2022*.
- Samordningsrådet. (2023). *Slutrapport*.
- Samordningsrådet. (u.d.). *Samordningsrådet mener: Det trengs nye metoder for å få fart på digitaliseringen*. Hämtat från Samordningsrådet – Et samordningsråd for digitalisering i BAE-næringen: <https://xn--samordningsrdet-slb.dibk.cloud/> den 08 12 2023
- SINTEF. (u.d.). *Byggeregler*. Hämtat från <https://www.byggforsk.no/byggeregler> den 07 12 2023
- Smart Built Environment. (u.d.). *Digitala datablad baserat på datamallar*. Hämtat från <https://www.smartbuilt.se/projekt/informationsinfrastruktur/digitala-datablad-datamallar/> den 18 04 2024
- Smart Built Environment. (u.d.). *DigiLyftet*. Hämtat från <https://smartbuilt.se/projekt/kunskap-och-kompetens/digilyftet/>
- Smart Built Environment. (u.d.). *Om oss*. Hämtat från <https://smartbuilt.se/om-oss/> den 14 12 2023
- Standard Norge. (u.d.). *Referansestandarder til byggeteknisk forskrift TEK17 med veiledning*. Hämtat från <https://standard.no/nettbutikk/standarder-for-byggfag/referansestandarder-til-byggeteknisk-forskrift-tek-med-veiledning/> den 07 12 2023
- Statsbygg. (u.d.). *SIMBA Statbyggs BIM-krav*. Hämtat från simba.statsbygg.no den 05 12 2023

Statsbygg. (u.d.). *Statbygg*. Hämtat från <https://www.statsbygg.no/> den 05 12 2023

Svensk Byggtjänst. (u.d.). *CoClass - allt bygger på gemensam dokumentation*. Hämtat från <https://byggtjanst.se/tjanst/coclass> den 14 12 2023

Svensk Byggtjänst. (u.d.). *Om Svensk Byggtjänst*. Hämtat från <https://byggtjanst.se/om-oss> den 14 12 2023

Sveriges Allmännyttan. (u.d.). *Allt för allmännyttan*. Hämtat från <https://www.sverigesallmannytta.se/> den 02 01 2024

Sveriges Regering. (den 28 09 2023). Uppdrag att ta fram ett stöd för offentliga aktörer avseende byggnadsinformationsmodellering. *LI2023/03248*.

Sveriges Regering. (u.d.). *Mål för digitaliseringspolitik*. Hämtat från <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/digitaliseringspolitik/mal-for-digitaliseringspolitik/> den 12 12 2023

Tabrizi, B., Lam, E., Girard, K., & Irvin, V. (den 13 03 2019). *Digital Transformation Is Not About Technology*.

tietoevry. (u.d.). *PPS - modeller ger stöd för allt från strategi till praktisk handling*. Hämtat från <https://www.tietoevry.com/se/create/pps/> den 02 08 2023

tietoevry. (u.d.). *PPS*. Hämtat från <https://www.tietoevry.com/en/create/pps/>

Tyréns. (u.d.). *Tyréns*. Hämtat från <https://www.tyrens.se/> den 14 12 2023

UK BIM Alliance. (u.d.). *The UK BIM Alliance is you - our work is for the industry, by the industry*. Hämtat från <https://ukbimalliance.co.uk/> den 05 01 2024

UK BIM Framework. (u.d.). *Welcome*. Hämtat från <https://www.ukbimframework.org/> den 14 12 2023

UK Research and Innovation. (den 02 05 2023). *Transforming Construction*. Hämtat från <https://www.ukri.org/what-we-do/browse-our-areas-of-investment-and-support/transforming-construction/>

UK Research and Innovation. (2024). *About ESRC*. Hämtat från <https://www.ukri.org/who-we-are/esrc/>

UK Research and Innovation. (2024). *About Innovate UK*. Hämtat från <https://www.ukri.org/who-we-are/innovate-uk/>

UK Research and Innovation. (u.d.). *About EPSRC*.

United Nations. (den 11 01 2016). *Att förändra vår värld: Agenda 2030 för hållbarutveckling*. Hämtat från Regeringskansliet: https://www.regeringen.se/globalassets/regeringen/dokument/finansdepartementet/agenda-2030/att-forandra-var-varld_agenda-2030-for-en-hallbar-utveckling.png.pdf

University of Cambridge | IfM Engage. (u.d.). *Roadmapping*. Hämtat från <https://engage.ifm.eng.cam.ac.uk/roadmapping/>

- University of Cambridge. (u.d.). *Centre for Digital Built Britain completed its five-year mission and closed its doors at the end of September 2022*. Hämtat från About us: <https://www.cdbb.cam.ac.uk/AboutCDBB> den 15 12 2023
- Utbildningsdepartementet. (den 17 12 2020). *Forskning, frihet, framtid – kunskap och innovation för Sverige*. Hämtat från Regeringskansliet: <https://www.regeringen.se/contentassets/da8732af87a14b689658dadcfb2d3777/forskning-frihet-framtid--kunskap-och-innovation-for-sverige.pdf>
- Van Veldhoven, Z., & Vanthienen, J. (2019). Designing a Comprehensive Understanding of Digital Transformation and its impact. *32nd Bled EConference Humanizing Technology for a Sustainable Society* (ss. 745-763). Bled: University of Maribor Press. doi:<https://doi.org/10.18690/978-961-286-280-0.39>
- Vinnova. (den 29 08 2023). *Strategiska innovationsprogram: Samarbete för hållbar innovation*. Hämtat från <https://www.vinnova.se/m/strategiska-innovationsprogram/>
- Vinnova. (den 29 08 2023). *Strategiska innovationsprogram: Samarbete för hållbar innovation*. Hämtat från <https://www.vinnova.se/m/strategiska-innovationsprogram/>
- We Build Denmark. (u.d.). *Om os*. Hämtat från We Build Denmark: <https://webulddenmark.dk/om-os/> den 06 11 2023
- Wikipedia. (den 04 09 2023). *Program management*. Hämtat från https://en.wikipedia.org/wiki/Program_management
- Wikipedia. (den 27 11 2023). *Project portfolio management*. Hämtat från https://en.wikipedia.org/wiki/Project_portfolio_management
- Young, A., & Rogers, P. (2019). A Review of Digital Transformation in Mining. *Mining, Metallurgy & Exploration*, 683-699. doi:<https://doi.org/10.1007/s42461-019-00103-w>

Appendix 1 – Extern utblick

Bakgrund

Syftet med litteraturstudien är att identifiera möjligheter och hinder för en snabb digital omställning av byggbranschen. En internationell utblick görs för att se vilka kommunikationsvägar, verktyg och organisationsstrukturer som används i byggsektorn i Danmark, Norge, Sverige och UK relaterad till deras digitala transformation.

Sammanfattning

I Tabell 11 summeras aktiviteterna inom offentlig sektor, med kommentarer kring branshpåverkan och relevans för detta projekt.

Tabell 12 redovisar ett urval av identifierade branschföreningar, kommentarer med fokus på engagemang från offentliga sektor, samt kommentar om relevans för fortsatt arbete i programstyrgruppen.

Tabell 13 innehåller en sammanställning över program och projekt samt kommentarer kring relevans för Byggföretagens fortsatta arbete.

Tabell 11 Aktiveter inom offentlig sektor.

	Aktivitet	Branshpåverkan	Kommentar
Danmark	Nationell strategi för digitalisering	Alla företag är skyldiga att använda digital självbetjäning i kontakt med offentlig verksamhet	
	Strategi för cybersäkerhet		
	Strategi för AI		
	Byggningsstyrelsens nationella krav på digitala processer för statligt byggande		Initierades 2007
Norge	Digitaliseringsdirektoratet definierar premisser för digitalisering av offentlig sektor	Inget fokus bygg	
	Statbygg krav ställer BIM vid offentlig upphandling		Krav gäller bland annat maskinläsning, detaljeringsgrad geometri, etc.
Sverige	Myndigheten för digital förvaltning utvecklar och tillhandahåller digitala lösningar	Följer noga EU förordningar, E-legitimering, Peppol	
	Svensk dataportal tillgängliggör datamängder som tillhandahålls av offentliga och privata organisationer		
	Boverket skall ta fram stöd för offentliga aktörer avseende BIM		Kan ha påverkan när utredningen är färdig

	Lantmäteriets Digibarometer	Stöd för Sveriges kommuner i digitaliseringsprocessen	
UK	Serie av rapporter om hur ineffektivitet i byggsektorn har negativ påverkan på BNP	Construction Leadership Council skapas för branschsamverkan, statliga resurser satsas på digitalisering	Formerna är intressant, då offentlig sektor deltar aktivt
	Construction Sector Deal	Stat och industri gör ett gemensamt åtagande för att minska kostnader med 30%, produktionstid med 50% och växthusgaser med 50%	

Tabell 12 Föreningar i respektive land.

	Förening/ organisationer	Branschnyttor	Kommentar
Danmark	BIM7AA	Arbetar med BIM detaljering och specifikationer av byggdelar	
	BIM INFRA.DK	Byggherreförening som samverkar kring digital transformation i anläggningsbranschen	LOD-DK som bas för BIM modellstandarder
	Byggherre foreningen	Checklista för digitala krav i anbud, och har utvecklat en karta över publikationer relevanta för digitaliseringen av byggsektorn	Etablerat med hjälp av myndighetsstöd
	Dansk Standard	Samverkar med branschen via Molio för implementering av de 46 viktigaste BIM standarderna	
	DI byggeri		
	DiKon	Sex företag som utvecklar de digitala förutsättningarna för värdeskapande processer	NCC Danmark ingår och DiKons byggdelspecifikationer är intressanta
	Molio	Utvecklar branschgemensamma verktyg, standarder och kunskap	Samverkansformer med systemleverantörer är intressant
Norge	Byggenæringens Landsforening	Utvecklade färdplan	Färdplanen lämnades över till en myndighet
	buildingSMART Norway	Formell samverkan med flera andra norska intressentgrupper	
	Direktoratet for Byggkvalitet	Nationellt kompetenscenter utan fokus på digitalisering	
Sverige	BEAst	Elektroniska affärsstandarder, nyckelroll för samverkan i värdekedjan	

	BIM Alliance	Nod för internationellt samarbetet via ex. buildingSMART	LOD projekt som kan vara intressant, tillhandahåller Nationella riktlinjer
	Byggherrarna	Arbetar med att öka digital förmåga hos sina medlemmar	
	GS1	Internationell organisation, lösningar och standarder kopplade till produktidentifikation	
	IQ Samhällsbyggnad		
UK	Construction Leadership Council		Gemensamt åtagande mellan offentlig och privat sektor
	Industrial Strategy Construction Sector Deal		Gemensamt åtagande mellan offentlig och privat sektor med fokus på digitalisering
	Construction Innovation Hub		Har utvecklat en metodik för att skapa och förvalta produktdata mallar

Tabell 13 Program och projekt i respektive land.

	Program och projekt	Branschnyttor	Kommentar
Danmark	Digitale værktøjer til understøttelse af mere bæredygtige byggeprocesser		Många avslutade projekt finns redovisade under respektive förening
Norge	Samrordningsrådet	Etablerades av statligt departement för att effektivisera projekterings och byggeprocesser	Deras rekommendation om att driva utveckling genom demonstration av standarder och teknik på ett praktiskt sätt, etablera en gemensam riktning och koppla aktörer på tvärs i värdekedjan bör beaktas
Sverige	InfraSweden		Fokus enligt de intressenter som engagerat sig tidigt
	Smart Built Environment		Fokus enligt de intressenter som engagerat sig tidigt
UK	Transforming Construction Programme	£170 miljoner investering i ökad effektivitet i byggsektorn	
	Transforming Infrastructure programme	The Construction Playbook innehåller råd för offentlig upphandling, där krav på digitalisering rekommenderas	

Centre for Digital Built Britain	Program för transformering av byggsektor till smart digital ekonomi	Kan vara förebild
National Digital Twin programme	Koordinering av akademi, industri och myndigheter för att skapa ett säkert dataflöde	Vart är vi på väg, skall den digital tvillingen vara ett uttalat mål i syfte att förenkla samordning
Digital Transformation Task Group	CIO möts under Chatham house rules	
Digital Twin Hub	Kommunikationsportal och community	Samlingspunkt för digitalt stödmaterial, mallar, utbildningar, seminarier etc.
UK BIM Framework	Övergripande arbetssätt för BIM implementering	
Government Soft Landing Navigator	Process för offentliga förvaltare där de skall öka värdet av tillgångar med hjälp av digitalisering i hela processen	
Gemini calls	Veckomöte för information	Kan fungera i Sverige också
Skill and competency framework	Identifierar vilka förmågor som behövs för att hantera information i en organisation, samt utbildningsmaterial	
BIM Early steps framework	Stöd för lokala myndigheter att ta till sig digitala lösningar	
The value of information management	Ekonomisk analys av nyttor med informations-hantering	

Offentlig sektor

Digitaliseringsstyrelsen

I Danmark finns "Digitaliseringsstyrelsen" sedan 2011 (Digitaliseringsstyrelsen, n.d.). Myndigheten har ansvar för att utveckla den digitala förmågan i offentlig sektor. Inom ramarna för detta arbete så presenterar myndigheten fyra strategier:

- Nationell strategi för digitalisering (Danish Agency for Digitisation, 2021)
- Gemensam digital strategi för myndigheter på central, regional och lokal nivå för 2022-25 (Denmarks Agency for Digital Government, 2022)
- Dansk nationell strategi för cyber och informationssäkerhet 2022-24 (Danish Ministry of Finance, 2021)
- Dansk nationell strategi för AI (Ministry of Finance and Ministry of Industry, Business and Financial Affairs, 2019)

En milstolpe i arbetet är införandet av ett nationellt digitalt postsystem, sedan 2014 är alla från 15 års ålder skyldiga att ta emot offentliga brev i det här systemet. På samma sätt är människor och företag skyldiga att använda digital självbetjäning i sina kontakter med offentlig verksamhet.

Bland det system som utvecklats finns:

- MitID – Danmarks nationella eID, används för att få access till digitala offentliga tjänster, första versionen rullades ut 2010
- MitID Erhverv – digitalt eID för företag
- Digital Post
- NemLog-in – lösning som gör det möjligt för medborgare att logga in på offentliga självbetjäningstjänster
- Nemkonto – vanligt bankkonto som ett företag eller person redan har, detta används sedan för alla offentliga betalningar
- Driving Licence App - körkortsapp som är det första digitala identitetsbeviset i Danmark, lanserades 2020
- Health Insurance Card App – frivilligt digitalt komplement till det danska nationella sjukförsäkringskortet
- Digital Post app – tillgänglig post på telefoner och tablets
- Single Digital Gateway Regulation – skapar online access till information och administration för EU medborgare och företag i Danmark

Byggningsstyrelsen

Byggningsstyrelsen är en del av det danska transportministeriet (Danish Building and Property Agency, n.d.) och tillhandahåller information om digitalisering inom bygg. Man ställer nationella krav på digitala processer för statligt byggande sedan 2007.

Föreningar

BIM7AA

BIM7AA (BIM7AA, n.d.) är en förening bestående sju danska arkitekter som utvecklar och publicerar rekommendationer och guider för branschen. Medlemsföretagen är:

- AART
- Arkitema
- CD Möller Architects
- CUBO
- Friis & Moltke Architects
- LINK Arkitektur

Tillgängliga publikationer är

- BIM Type Code
- BIM detaljering och ansvar
- Egenskaper
- Konsistenskontroll för bygningsmodeller
- Byggningsdelsspecifikationer

BIM INFRA.DK

BIM INFRA.DK (BIM INFRA.DK, n.d.) är en byggherreförening som består av BanDanmark, Vejdirektoratet, Metroselskabet, Sund&Baelt, Femern A/S, Köpenhamns kommun. Föreningen samverkar om digital transformation i anläggningsbranschen mellan 2021 och 2026. Föreningen har tagit fram ett antal rapporter kring digitalisering med fokus på anläggning:

- BIM strategi

- BIM maturity modell
- BIM maturity measurment
- BIM användning
 - Potentiellt värde
 - Utvärdering av hur olika BIM verktyg kopplar till ett projekt
 - Syfte med BIM applikationer
- Data- och modelstandarder
 - BIM klassifikation, hänvisning till CCI
 - Det Digitale anlæg (DDA) – lagerstrukturer
 - DiKo & BIM infra.da, Anlaegsdelsspecifikationer R1
 - Modellspecifikationer för specialdiscipliner med LOD-DK som bas
- Avtal
 - IKT specifikation
 - Dataleveranser
 - Referenskoordinatsystem
 - Format för datautbyte
 - Leveransspecifikationer
- Bakgrundsmaterial och rapporter
 - BIM use guide
 - Klassifikationssystem (Jackson, 2013)
 - Referenskoordinatsystem
 - LOD och BIM krav från en infrastrukturägares perspektiv

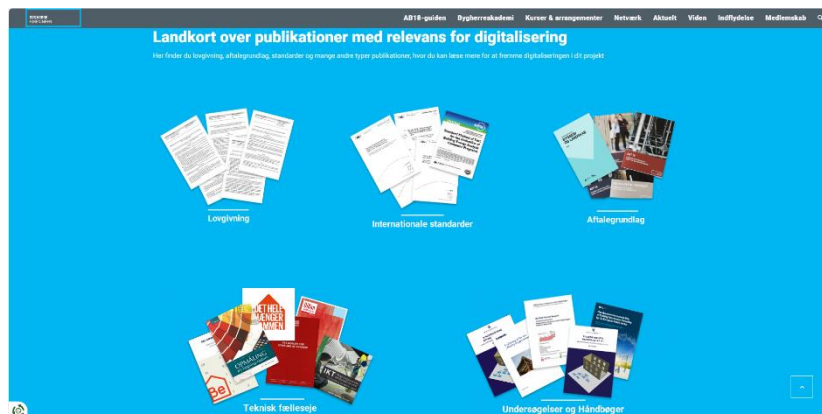
Bygherre foreningen

Bygherre Foreningen (Bygherre Foreningen, n.d.), eller the Danish Association of Construction Clients (DACC) etablerades 1999 av 28 byggherrar. Flertalet är offentliga byggherrar och föreningen etablerades med stöd från "the Ministry of Housing" med målet att påverka och förbättra den danska byggsektor.

Föreningen har en arbetsgrupp med fokus på digitalisering

som arbetar med Digitaliseringsguiden – som ger goda råd och tillhandahåller en checklista för digitala krav i anbud kopplat till allmänna bestämmelser för olika situationer.

Utskottet har också tagit fram en karta över publikationer relevanta för digitaliseringen av byggindustrin. Här finns lagkrav, internationella standarder, avtalsmallar, tekniskspecifik information och handböcker.



Figur 15 Karta över publikationer relevant för digitalisering av byggindustrin (Bygherre Foreningen, n.d.).

Danish Standard

Enligt Dansk Standard (Danish Standard, 2021) så är de internationella standarderna för BIM viktiga då de är basen för digital samverkan i branschen och tillgängliggör data för att påskynda grön och cirkulär transformation. Dansk Standard samverkar med Molio kring en gemensam dansk implementeringsplan för de 46 internationella BIM standarder som man har identifierats. Projektet resulterade i en guide, och två seminarier. Organisationerna som ingick i arbetet var:

- Bygherreforeningen
- FRI – Föreningen af Rådgivande Ingeniörer
- Danske Ark
- DI Dansk Byggeri
- DI Byg
- Tekniq Arbejdsgiverna
- BIM infra.dk
- Molio

DI byggeri

Di byggeri (DI Byggeri, n.d.) är motsvarigheten till Byggföretagen i Sverige. Den enda IT relaterade informationen var ett IT säkerhetsprojekt i samarbete med en IT konsult BASIT (BASIT, n.d.).

DiKon

DiKon (DiKon, n.d.) beskriver sig som ett industri community bestående av sex företag i den danska byggindustrin, vars målsättning är att utveckla och bidra till de digitala förutsättningarna för värdeskapande processer i branschen. Medlemsföretagen är:

- NCC
- COWI
- Ramböll
- Sweco
- Aarsleff
- Arkitema

Föreningen har utvecklat publikationer och verktyg som är tillgängliga för branschen.

- DiKon, BIM7AA & Molio bygningsdelsspecifikationer (Level of Detailing)
- DiKon, Supplement 3.0
- Leveransspecifikation for bygningsmodeller_DK
- DiKon LCA-vejledning
- Specifikation of buildingparts
- Scan to BIM
- Strukturering av udbudsmateriale
- Modelbaserat afsaetning
- DiKo & BIM infra.da, Anlaegsdelsspecifikationer R1

Molio

Molio tar oss tillbaka till andra världskriget, organisationen grundades som en del av Marshall planen (Molio, n.d.). Molio är idag en vinstdrivande förening som använder sitt överskott till att utveckla branschgemensamma verktyg, standarder och kunskap.

Molio har organiserat sig i:

- Användargrupper
- CCS utvecklingsgrupp
- Utskott för digitala verktyg
- Nätverk för IT implementering
- buildingSMART Danmark

En annan del av Molio's verksamhet är att leda utvecklingsplattformen ConTecLab (ConTech Lab, n.d.). Utvecklingsplattformen skall hjälpa byggbranschen att utveckla och experimentera med nya sätt att använda data, digitalisering och ny teknik för att skapa framtidens byggverksamhet. Plattformen genomför

- Pilotprojekt
- Forskning, inklusive projekt om hur digitalisering kan användas för att öka hållbarheten (ConTech Lab, n.d.)
- SME support, råd om energiförbrukningar, minskad resursanvändning, No Code, IoT för hantverkare och en online gamefication baserad utbildningsplattform om säkerhet
- Change management support
- ConTech ekosystem, öppet för medlemskap (ConTech Lab, n.d.)
- Mognadsmätningar, hur långt har man kommit i sin gröna omställning med hjälp av digitala och tekniska lösningar.

55% i den senaste enkäten tycker sig ha tillräcklig kompetens, 52% använder BIM, 51% använder LCA verktyg, 38% använder projektplaneringsverktyg, 31% använder simulering och analysverktyg och 27% använder LCC verktyg (ConTech Lab, 2023)



Figur 16 ConTech Labs ecosystem, bilden är interaktiv på webben och varje företag beskriver sina tjänster (ConTech Lab, n.d.).

We Build Denmark

We Build Denmark (We Build Denmark, n.d.) beskriver sig som en ny samlingspunkt för all i bygg och anläggningsbranschen som vill samverka om innovation, grön omställning och ny teknik. Man har följande fokusområden

- Hållbart byggande och cirkulär ekonomi
- Digitalisering och automation
 - o Teknologier för resursoptimering
 - o Build 4.0 – branschens svar på Industri 4.0
- Smarta städer och intelligenta byggnader
 - o Nätverksgrupper inom IoT och Smart Cities
 - o DOLL living lab som är en innovationshub i utkanten av Köpenhamn

Projekt

Inget större gemensamt utvecklingsprogram identifierades, dock uppmärksammandes projektet "Digitale værktøjer til understøttelse af mere bæredygtige byggeprocesser" där en kartläggning gjordes över vilka digitala verktyg för hållbarhetsanalys som används i branschen (ConTech Lab, n.d.).

EU

Implementering

En EU rapport (European Construction Sector Observatory, 2019) fastslår att produktivitetens utvecklingen inom bygg är låg, bara 1,0% jämfört med tillverkningsindustrins 3,6%. Detta föranleder EU att satsa resurser på att utveckla branschen, speciellt då man ser branschen i en nyckelroll för minskad klimatpåverkan. Rapporten studerar hur väl BIM har implementerats, samt vilka drivkrafter, möjligheter och utmaningar som finns kring implementeringen av BIM. Det noteras att implementeringen är fragmenterad längs värdekedjan, och att arkitekter och att större entreprenörer driver BIM implementeringen i större utsträckning än små och medelstora företag.

Byggherrarnas roll som kravställare på digitala lösningar, från EU och statliga myndigheter väljs det nu att ställa krav på BIM i samband med offentlig upphandling.

Danmark lyfts fram som ett exempel i samma rapport. Här har man sedan 2007 haft krav på BIM användning i offentliga upphandling. Samtidigt stötte den danska staten utvecklingen genom att investera i utbildning och forskning och genom att ta initiativ kopplade till standardutveckling.

En viktig slutsats som dras är att effektiv BIM implementering kräver att myndigheter och industri arbetar tillsammans. Dock är svårigheten att inkludera SME, både i bygg, användning och förvaltningsfaserna, gemensam för de studerade länderna Danmark, Finland och Polen.

Norge

Offentlig sektor

I Norge etablerades 2020 "the Norwegian Digitalisation Agency" eller Digitaliseringsdirektoratet (Digdir) (Government.no, n.d.) som har till uppgift att definiera premisserna för digitalisering och informationshantering i offentlig sektor och ta ansvar för långsiktig planering av den offentliga digitala infrastrukturen på ett sätt som hjälper både företag och individer. Digdir hemsida (Digitaliseringsdirektoratet, n.d.) visar att inget specifikt fokus läggs på byggbranschen.

För offentliga projekt som upphandlas ställer Statsbygg (Statsbygg, n.d.) krav på BIM. Kraven beskrivs på SIMBA (Statsbygg, n.d.). Krav ställs på nybyggnation enligt SIMBA 2.1, och för existerande byggnadsverk enligt SIMBA X.

SIMBA 2.1 innehåller följande:

- Generella krav
- Maskinvalideerbare kravsett
- Veiledning
- Geometrisk informasjon – Detaljeringsgrad
- ADD1 – RIEN (energi)
- Referensmodell
- BIM kravdokument
- Om georeferering

Statsbygg använder sig också av databasen BIMQ (BIM Q, n.d.) som kravdatabas från det tyska företaget AEC 3 (AEC3, n.d.).

Föreningar

Byggenæringens Landsforening

Byggenæringens Landsforening (Byggenæringens Landsforening, n.d.) är norska motsvarigheten till Byggföretagen. Föreningen utvecklade en digital färdplan (Byggenæringens Landsforening, 2020) där man föreslog att ett nationellt råd för digitaliseringen av byggnäringen skulle upprättas med syfte att öka takten i utveckling av de komponenter som behövs för den gemensamma digitaliseringen.

Den norska staten tog på sig uppgiften och etablerat Samordningsrådet for digitalisering av bygg-, anlegg- og eiendomsnæringen med buildingSMART som sekretariat (Byggenæringens Landsforening, 2021).

buildingSMART Norway

Organisationen är den del av det internationella buildingSMART nätverket (buildingSMART Norway, n.d.), och jobbar med standardisering för Industry Foundation Class (IFC), Information Delivery Manual (IDM), buildingSMART Data Dictionary (bsDD), BIM Collaboration Format (BCF) och Model View Definition (MVD).

Föreningen samverkar aktivt med ett nätverk av andra föreningar, BA-nettverket (ba-nettverket, n.d.), BIMFAG (BIMFAG, n.d.), GS1 Norway (GS1 Norway, n.d.), Nordic

Circular Hotspot (Nordic Circular Hotspot, n.d.), Projesjekt Norge (Prosjekt Norge, n.d.), SINTEF och Standard Norge.

Direktoratet for Byggkvalitet

Föreningen är ett nationellt kompetenscenter inom byggområdet (Direktoratet for byggkvalitet, n.d.). Föreningen driver inte några egna projekt kring digitalisering, utan hänvisar till andra källor för råd till entreprenörer och allmänhet, såsom Standard Norge (Standard Norge, n.d.) och Byggforskserien från SINTEF (SINTEF, n.d.).

Projekt

Samordningsrådet

Samordningsrådet for digitalisering av bygg-, anlegg- og eiendomsnæringen (Samordningsrådet, n.d.) har fokus på att arbeta konkret, praktiskt och tillsammans. Rådet etablerades av "Kommunal- og distriktsdepartementet" 2021 med syftet att effektivisera projekterings- och byggprocesser, hållbart byggande och cirkulära lösningar samt digitalisering.

Rådet var ett tvärsektorielt och fristående organ med representanter från hela värdekedjan, och dess roll har varit att stimulera till samarbete, samordna initiativ, samt att få standarder och gemensamma lösningar att användas i branschen. Samordningsrådet har använt sig av två referensgrupper, en för högre chefer och en för forskning.

I sin slutrapport (Samordningsrådet, 2023) redovisas vad som gjorts, samt rekommendationer för fortsatt digitala transformationen av norsk byggbransch. Samordningsrådet har genomfört piloter med fokus på digitalisering och hållbarhet. Basen för arbetet har varit att arbeta med gemensamma konkreta utmaningar för att demonstrera hur standarder och teknik på ett praktiskt sätt bidrar till långsiktigt samarbete. Genom att processleda, stimulera till förändring, etablera en gemensam riktning och koppla aktörer på tvärs i värdekedjan (Figur 17).

Samordningsrådet skaper samordning, felles forståelse og retning for digitaliseringen i bransjen










Figur 17 Samordningsrådet identifiserte utmaningar og möjligheter (Samordningsrådet, 2023).

De utmaningar som beaktades vara att producenter av byggprodukter levererar grunddata på flera olika kommersiella tjänsteleverantörer på olika format, vilket låser dem till leverantörerna och begränsar informationsflödet vilket hindrar utvecklingen av gemensamma lösningar.

Rådet har drivit pilotprojekt i syfte att kartlägga och blottlägga de brister som finns i informationsflödet, se Figur 18, för lista och kort beskrivning.

Oversikt over Samordningsrådet sine piloter, 2021-2023

	KLIMAKALKYLE	Hvilke data trengs for å kalkulere klimagassutslipp fra material- og produktforbruk? Og hvordan stimulere flere til å ta tilgjengelige data i bruk?
	BRUK AV KLIMADATA	Hvordan stimulere til etterspørsel for klimadata i markedet, så tjenesteleverandører og produsenter motiveres til å prioritere dette som utviklingsområde?
	DIGITAL HANDEL	Hvordan kan man implementere verktøy som bygger på standarder for digital handel på byggeplassen, og dermed effektivisere arbeidsprosesser, øke sporbarhet, og redusere svinn?
	SIRKULERDATA	Hvilke data trengs for å realisere sirkulære forretningsmodeller og beskrive ombrukte materialer?
	OMBRUK AV VENTILASJONSØR	Hvordan skape en helhetlig digital vareflyt for ombruksvarer og realisere forretningspotensialet i salg av ombruksvarer?
	DIGITAL AVFALLS-HÅNDTERING	Hvordan samle og tilgjengeliggjøre data fra avfallsstasjoner for å kunne følge sorteringsgrad og avfallsmengde i sanntid, predikere avfall i prosjekter og levere avfallsrapporter på få klikk?
	BIM I DRIFT	Hvordan stimulere til å ta i bruk BIM i drift, vedlikehold og forvaltning?

Figur 18 Lista pilotprosjekt, (Samordningsrådet, 2023).

Sverige

Offentlig sektor

Regeringen (Sveriges Regering, n.d.) kommuniserer som mål for sin digitaliseringspolitikk at:

- Elektronisk kommunikasjon skal være effektiv, sikker og robust samt tilfredsstillende for brukernes behov
- Sverige skal ha et bredband i verdensklasse

Til sin hjelp har man Myndigheten for digital forvaltning (DIGG, n.d.). Myndighetens hovedsaklige oppgave er å koordinere og støtte den forvaltningsmessige digitaliseringen, ansvar for den forvaltningsmessige digitale infrastrukturen og bistå regeringen med underlag for den offentlige forvaltningen av samhällets digitalisering. DIGG utvikler og tilhånder digitale løsninger og tjenester, sammen med andre og selv. Flertallet nedanstående initiativ knyttet til Digg kommer fra Finansdepartementet;

- Digital post
- eDelivery som er et europeisk byggblock for å utveksle informasjon mellom organisasjoner på et sikkert og standardisert måte
- E-legitimering
- E-underskrift, følger EU forordningen eIDAS (EU) 910/2014
- Peppol – elektronisk nettverk for elektroniske innkjøp som gjør e-handel og e-oppkjøp enklere, fungerer som støtte for de bedrifter som vil bli operatører i Peppol

- Auktorisationssystem som möjliggör för offentliga aktörer att skaffa tjänster för elektronisk identifiera och digital post
- Säker digital kommunikation (SDK), säkerhetsklassad information mellan offentliga aktörer
- Driftinformation om de tjänster som DIGG ansvarar för
- Identitetsmatching ska komplettera information i en utländsk e-legitimation med svenskt personnummer eller samordningsnummer
- Sveriges dataportal, samordnar och tillgängliggör datamängder som tillhandahålls av offentliga och privata organisation

Landsbyggs- och Infrastrukturdepartementet har nyligen utfärdat ett regeringsbeslut (Sveriges Regering, 2023) åt Boverket att fram ett stöd för offentliga aktörer avseende byggnadsinformationsmodellering. Boverket skall föreslå vilka standarder och riktlinjer som offentliga aktörer bör använda i första hand. Myndigheten skall beakta:

- Internationella erfarenheter av att digitalisera byggprocesser
- Om framtagandet av specifikationer kring format, leveranser och arbetssätt för användning BIM bör ingå
- Exempel på BIM användning in fastighetssektorn
- Hur användningen av BIM kan leda till effektivitetsvinster, såsom sänkta kostnader
- Om en kartläggning av byggnadsnämndernas behov och kapacitet att implementera BIM modeller vid handläggning av ärenden om bygglov bör ingå

”Regeringen bedömer att BIM kan vara ett användbart och kostnadseffektivt verktyg i digitaliseringen av samhällsbyggnadsprocessen. Det torde finnas nytta för det offentliga att samordna användandet av BIM på en nationell nivå för att ge statliga, regionala och kommunala aktörer gemensamma perspektiv för hur BIM kan användas som verktyg för livscykelhantering av byggnader.”

Lantmäteriet

Lantmäteriet (Lantmäteriet, n.d.) har utvecklat Digibarometern (Lantmäteriet, n.d.) som är en workshop som skall stötta Sveriges kommuner i digitaliseringen av samhällsbyggnadsprocessen. Workshopen fungerar som ett diskussionsunderlag för att skapa samsyn om kommunens digitala mognad.

Sveriges Allmännyttan

Sveriges Allmännyttan (Sveriges Allmännyttan, n.d.) använder sig av den lösning för självutvärdering som Byggherrarna utvecklat. Hjälptill självhjälp för deras medlemmar.

Föreningar

BEAst

BEAst (BEAst, n.d.) är en ideell förening som verkar för att ta fram gemensamma standarder och arbetssätt för digital kommunikation i samarbete med nordiska och internationella organisationer kopplat till upphandling, inköp, logistik och fakturering.

BEAst tillhandahåller standarder för informationsutbyte för dessa processer. Ett av de verktyg som BEAst använder sig av är Peppol (Peppol, n.d.). Peppol är utvecklat av

Europa Kommissionen med målet att underlätta handeln mellan offentlig och privat sektor.

BIM Alliance

BIM Alliance (BIM Alliance, n.d.) är en sektor driven ideell förening som arbetar för bättre samhällsbyggande med hjälp av BIM – digital strukturerad informationshantering. Föreningen har sex fokusgrupper:

- Anläggning
- Förvaltning
- Bygg och installationer
- Produkter och material
- Energi
- BIM Akademi

Bland BIM Alliance projekt finns

- Bestämningsgrad för informationsleveranser – förstudie om detaljeringsnivå för BIM och LOD (Level of detail)
- BIM och juridik - en förstudie
- BIM och standardiseringsbehov - en förstudie
- BIP – standardbeteckningar Building Information Properties
- BSAB 2.0 – bättre kommunikation, BSAB systemet ska vara anpassat för digital modellering av byggd miljö genom hela livscykeln – från planering till rivning.
- fastAPI för fastighetssystem - neutralt gränssnitt som öppnar upp systemen i fastighetsbranschen så att de kan kommunicera med varandra
- fi2-utveckling, äger, förvaltar och utvecklar standarden fi2xml och dess tillhörande verktyg
- Informationsleveranser, steg 1 hade fokus arkiveringsrekommendationer, steg 2 fokuserade på innehållet i informationsleveranser, steg 3 handlar om att implementera systemstöd för leveranserna
- Level of Development (LoD) – förstudie som har till syfte att kartlägga hantering av LoD (Level of Development) som sker i Sverige idag och hur andra länder har gjort

En av de tjänster som BIM Alliance tillhandahåller är Nationella Riktlinjer (BIM Alliance, n.d.), som beskrivs som en plattform med vägledning för kravställning av digital information om byggd miljö. Syftet är att förenkla hanteringen av digital information för byggnader och anläggningar.

BIM Alliance är också det svenska kansliet för buildingSMART (BIM Alliance, n.d.) i form av ett utskott. Utskottet ansvarar för att för svensk räkning identifiera, föreslå och rösta om kandidater för olika förtroendeuppdrag.

BIM standardisering genomförs i internationellt samarbete med buildingSMART, CEN (CEN, n.d.), CENELEC (CENELEC, n.d.) och ISO (ISO, n.d.).

Byggherrarna

Byggherrarna (Byggherrarna, n.d.) har inom det strategiska projektet för Byggherrelyftet (Byggherrelyftet, n.d.) inom Smart Built Environment tagit fram

Digitaliseringsradarn (Figur 19). Digitaliseringsradarn (Byggherrelyftet, n.d.) är framtaget för att hjälpa byggherrar att få överblick över sin förmåga och komma igång med digitaliseringen. Inspiration har hämtats från Lantmäteriet och Sveriges Allmännyttan.



Figur 19 Digitaliseringsradarn (Byggherrelyftet, n.d.)

GS1 Sweden

GS1 Sweden (GS1 Sweden, n.d.) är den svenska delen av GS1 (GS1, n.d.) som sedan 1974 arbetat med att samla industri, offentlig sektor och akademien kring utvecklingen av standardiserade lösningar för datautbyte.

IVL Svenska Miljöinstitutet

IVL Svenska Miljöinstitutet (IVL Svenska Miljöinstitutet, n.d.) är ett fristående och oberoende forskningsinstitut som bedriver forskning och konsultuppdrag inom miljö- och hållbarhetsfrågor. IVL driver även Byggsektorns resurshubb (IVL Svenska Miljöinstitutet, 2021)

IQ Samhällsbyggnad

IQ Samhällsbyggnad (IQ Samhällsbyggnad, n.d.) är en medlemsorganisation som samlar akademien, företag, offentlig sektor och organisation kring forskning, innovation och utveckling av samhällsbyggnadssektorn. IQ Samhällsbyggnad samordnar bland annat Smart Built Environment.

Projekt och program

InfraSweden

InfraSweden (InfraSweden, n.d.) är ett strategiskt innovationsprogram (SIP) som skapar öppna utlysningar för innovation och fungerar som en nod för samverkan mellan olika parter. InfraSweden har genomfört flertalet projekt med digitala inslag.

Smart Built Environment

Smart Built Environment (Smart Built Environment, n.d.) är ett strategiskt innovationsprogram för hur samhällsbyggnadssektorn kan bidra till Sveriges resa mot att bli ett globalt föregångsland som realiserar de nya möjligheter som digitaliseringen för med sig. Smart Built Environment har genomfört flertalet projekt med digitala inslag.

Kommersiella aktörer

Svensk Byggtjänst

Svensk Byggtjänst (Svensk Byggtjänst, n.d.) samlar samhällsbyggnadssektorns kunskap och ger ut referensramverkan såsom AMA, samt tillhandahåller byggrelaterade tjänster, information och litteratur. En av de tjänster som Svensk Byggtjänst tillhandahåller är CoClass (Svensk Byggtjänst, n.d.). Företaget ägs av ett trettiotal organisationer listade nedan.

- Brandskyddsföreningen Sverige
- Byggföretagen
- Byggherrarna Sverige
- Byggmaterialindustrierna
- Byggnads
- Energi & Miljötekniska föreningen
- Fastighetsägarna Stockholm
- Företagarnas Riksorganisation AB
- Golvbranschens Riksorganisation GBR
- HSB Projektpartner AB
- Heidelberg Cement Sweden AB
- Innovationsföretagen
- Installatörsföretagen
- Måleriföretagen i Sverige
- Nordisk Byggdag
- Riksbyggen
- SKL Företag AB
- Samhällsbyggarna
- Stockholms Byggmästareförening
- Stockholms Byggnadsförening
- Svensk Betong
- Svenska Betongföreningen
- Svenska Byggingenjörers Riksförbund SBR
- Sveriges Allmännyttta
- Sveriges Arkitekter
- Sveriges Hembygdsförbund
- Sveriges Tätskiktfabrikanters Förening
- Teknikföretagen
- Trä- och Möbelföretagen TFM

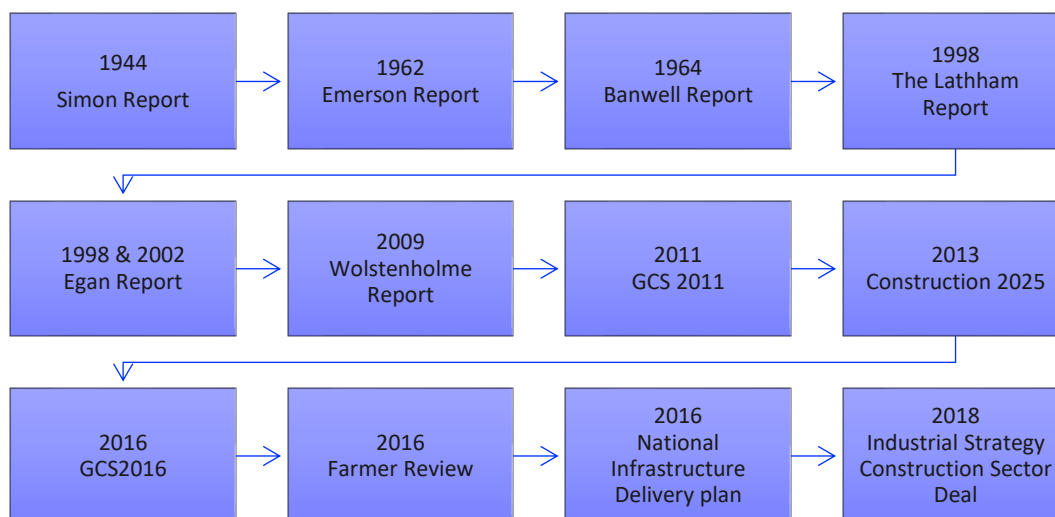
Tyréns

Tyréns (Tyréns, n.d.) har utvecklat tjänsten GeoBIM (GeoBIM, n.d.) som är en portal där data samlas in kring geoteknik, geohydrologi, miljögeoteknik, bergteknik och geofysik så att den analyseras och publiceras. Information görs tillgänglig via en webbkarta och kan presenteras på flera olika sätt. Tjänsten kostar 3000 kr/ månad.

UK

Offentlig sektor

The Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) har i (RICS, 2020) ställt samman en historik över hur den brittiska staten har studerat byggbranschen och hur branschen påverkar landets bruttonationalprodukt.



Figur 20 Större rapporter kring den brittiska byggbranschen, från (RICS, 2020).

I rapporten från 2011 (CabinetOffice, 2011) noteras att byggsektorn står för 7% av BNP, och att 40% av de £110 miljarder som omsätts kommer 40% från staten. Studier slår fast att staten inte får full valuta för sina pengar då branschen har varit långsam med att utnyttja potentialen i nya tekniska lösningar. Staten bestämde sig för att vara en bättre beställare och på så sätt driva utvecklingen i branschen.

Den främsta barriären för branschens utveckling och minskade kostnader identifieras som bristande integration mellan aktörerna, brist på standardisering och repetition och upphandlingsprocessen förstärker detta beteende. BIM identifierades tillsammans med andra tekniska lösningar som ett sätt att driva fram ökad lönsamhet. 2011 hoppades man att en 20% produktivetsökning kunde uppnås till 2016, i realiteten uppnåddes 7% enligt (Infrastructure and Projects Authority, 2016).

Statens fokus på ökad effektivitet i sektorn fortsatte (HM Government, 2013) och tillsammans med branschen satte man upp en strategi för att flytta industrin till vara en global aktör. Man identifierade att branschen behöver attrahera talanger genom modernisering av sina arbetssätt, produktivitet och effektivitet behöver öka genom teknikutveckling, samt att hållbarhet är kritiskt. För att få driv i frågorna tillsätts CLC, Construction Leadership Council (Construction Leadership Council, 2024).

Construction Sector Deal

2018 presenteras (HM Government, 2018) "the Industrial Strategy Construction Sector Deal" där stat och industri gemensamt tar på sig att driva den digitala utvecklingen av

branschen. Stat och industri investerade tillsammans £420 miljoner i ny teknik och teknologi. Målsättningen var att till 2025 skapa

- 33% minskning av bygg och livscykelkostnader
- 50% minskning av produktionstid från initiering till färdigställande
- 50% minskning av emissioner av växthusgaser
- 50% minskning av handelsgapet mellan import och export av byggmaterial produkter och material.

Föreningar

Building Research Establishment

BRE Group (BRE Group, n.d.) är en forskningsorganisation som bland annat tillhandahåller BREEAM.

Construction Innovation Hub

Construction Innovation Hub (Construction Innovation Hub, n.d.) är finansierat via regeringen och sprunget ur Transforming Construction Challenge och Construction Sector Deal. Huvudpartners är BRE och Manufacturing Technology Centre, och man jobbar med 600 olika medlemmar.

Ett verktyg som kan lyftas fram är Value Toolkit (Construction Innovation Hub, n.d.). Man har arbetat med kvalitetsfrågor, compliance för ekosystem, informationshantering, och det som heter LEXiCON. LEXiCON beskriver en metodik för att skapa och förvalta produktdata mallar (Construction Innovation Hub, UK Research and Innovation, 2022). I steg två (Construction Innovation Hub, UK Research and Innovation, 2022) undersöker man bland annat lämpliga processer för registrering, hur man skapar master templates.

Construction Leadership Council

Construction Leadership Council (Construction Leadership Council, n.d.) är en samverkansorganisation mellan stat och kommersiella aktörer som tillsammans har prioriterat.

- People and Skills
- Next Generation Delivery
- Net Zero & Diversity
- Building Safety

Arbetet drivs i olika arbetsområden

- Promote Platform & Modern Methods of Construction
- Digital, Data and Knowledge
- Business Models and Fair Practice

Manufacturing Technology Centre

Manufacturing Technology Centre (Manufacturing Technology Centre, n.d.) är en oberoende forskningsorganisation som skall överbrygga gapet mellan industri och akademi. (Construction Innovation Hub, n.d.) är ett fokusområde som MTC arbetar med.

Royal Institution of Chartered Surveyors

Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) (Royal Institution of Chartered Surveyors, n.d.) är organisations om arbetar med att mäta och följa och standardutveckling. Publicerar rapporter om den digital utvecklingen inom bygg (RICS, 2020).

UK BIM Alliance

UK BIM Alliance (UK BIM Alliance, n.d.) förvaltar bland annat the UK BIM framework (UK BIM Framework, n.d.). BIM ramverket är sedan 2021 tvingande att använda (HM Government, 2021).

Projekt och program

Transforming Construction Programme

UK Government investerar £170 miljoner, vilket inkluderar de £72 miljonerna som investeras i Centre for Digital Built Britain beskriver nedan.

Transforming Infrastructure Performance

Transforming Infrastructure Performance (HM Government, 2021) är det största programmet som drivs av Infrastructure and Projects Authority (HM Government, n.d.). Programmet etablerades 2017 och publicerade 2021 en färdplan till 2030 (HM Government, 2021).



- 4.1. The purpose of Transforming Infrastructure Performance is to transform how government and industry intervene in the built environment to drive a step change in infrastructure performance.²
- 4.2. Since launching TIP in 2017 there has been considerable progress in improving infrastructure performance in design and construction. This Roadmap to 2030 builds on that success and goes further to encompass the challenges of delivering infrastructure in the context of net zero³ and the wider requirements of society to balance building with the natural environment.
- 4.3. The Roadmap to 2030 presents a vision for the future where we collectively prioritise the societal outcomes we need, and use data, technology and improved delivery models to achieve them through our interventions in the built environment.

Figure 1 - The Built Environment Model

Figur 21 The Built Environment Model (HM Government, 2021).

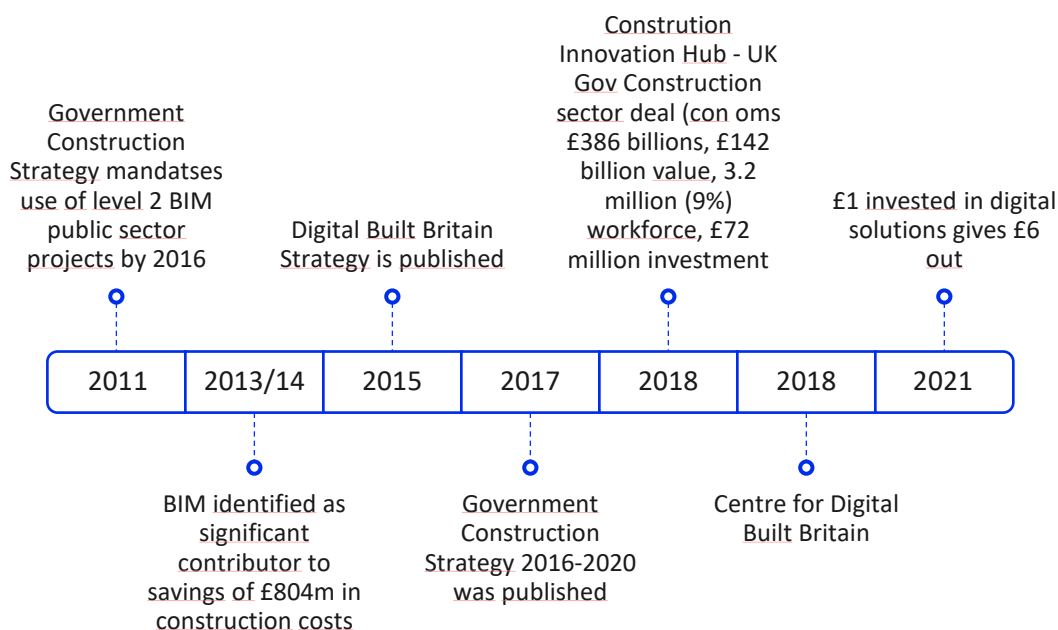
Ett resultat av arbetet är (HM Government, 2022) "the Construction Playbook" som ger råd om hur man skall handla upp offentliga projekt. I rapporten understryks det att (UK BIM Framework, n.d.) skall användas och att nyttorna med digitala tvillingar skall eftersträvas.

The Centre for Digital Built Britain (CDBB)

The Centre for Digital Built Britain (University of Cambridge, n.d.) etablerades 2017 av HM Government via ett anslag i höstbudgeten. Centret som upphörde 2023 var ett

partnerskap mellan (Department of Business, Energy and Industrial Strategy, n.d.) och University of Cambridge.

Programmets fokus var att skapa en smart digital ekonomi för byggsektorn, och transformera den brittiska byggbranschens förhållande till hur man planerar, bygger, underhåller och använder social och ekonomisk infrastruktur i framtiden. Centrumet bildades tack vare det förarbete och de olika rapporter om branschen tillkortakommande som redovisats i avsnitt Offentlig sektor (Figur 22).



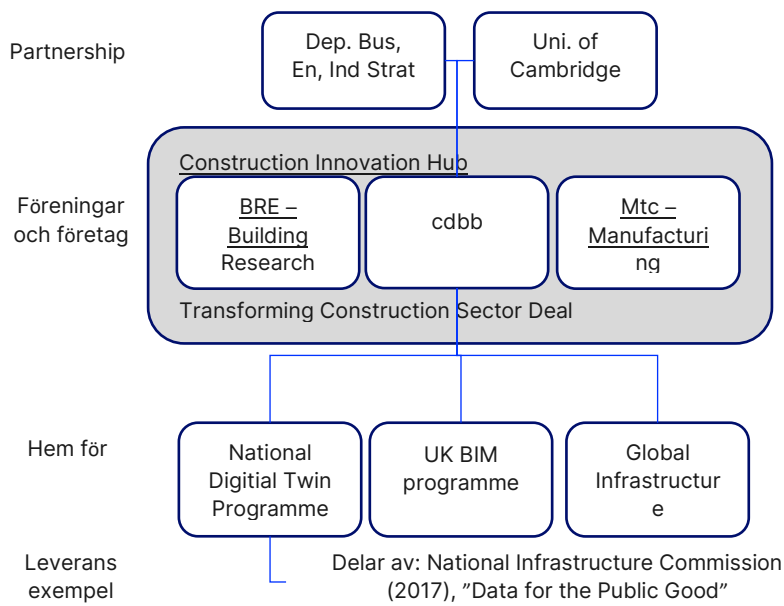
Figur 22 Tidsaxel för bildandet av Centre for Digital Built Britain.

Syfte

CDBB's syfte var att utveckla och demonstrera policy och praktiska kunskaper som möjliggör tillgodogörandet av ny och kommande teknik för att förbättra naturen och den byggda miljön. Av den anledningen så koordinerades flera andra utvecklingsprogram av CDBB, med syfte att dela resultaten från dessa brett.

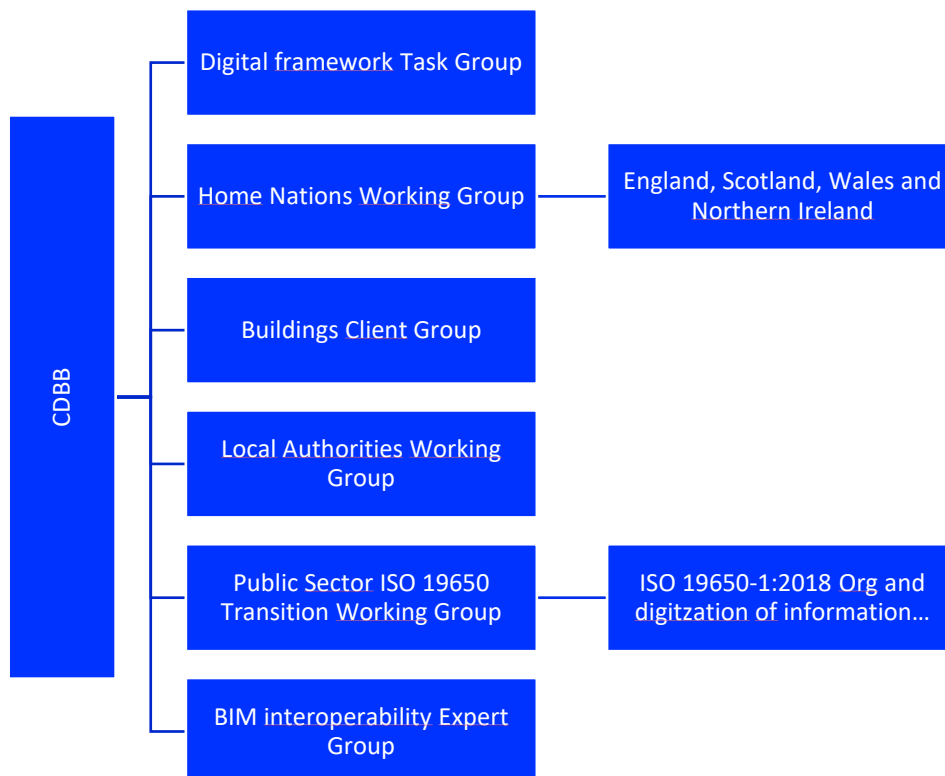
Organisation

Projektet styrdes av University of Cambridge tillsammans med myndigheten. Operativt var det cdbb som med två föreningar i det som benämndes Construction Innovation Hub, var samordnade de för tre utvecklingsprogrammen i Figur 23.



Figur 23 Övergripande organisationsstruktur.

cddb använde sig av arbetsgrupper enligt Figur 24 för att aktivt arbeta med specifika frågeställningar och för att skapa lokal förankring olika delar av unionen.



Figur 24 CDBB:s arbetsgrupper.

Metodik

CDBB valde följande arbetssätt

- Skapa vägledande fallstudier, verktyg och guider
- Engagemang med the Construction Innovation Hub
- Engagemang med the National Digital Twin Programme
- Promota digital konstruktion internationellt
- Utveckla och rådge kring digitalt utbildningsbehov
- Finansiera, guida och förespråka den senaste forskningen och utvecklingen
- Förespråka IT säkerhet
- Stödja BIM utvecklingen i UK genom:
 - o Standardutveckling och UK BIM framework
 - o Skapa vägledande fallstudier, verktyg och guider
 - o Utveckla och rådge om färdigheter och utbildning
 - o Skapa resurser för industrin att utvecklas

CDBB berättar om sina resultat i (Centre for Digital Built Britain, 2022). För varje delprogram eller projekt finns ytterligare resultatet presenterade. Nedan följer en övergripande genomgång.

Autonomus Image Recapture

Ett pilotprojekt om bildhantering som har låg relevans utifrån SBUF projektet kring företagssamverkan.

National Digital Twin programme (NDTp)

CDBB koordinerade akademi, industri och myndigheter för att skapa ett säkert dataflöde över organisatoriska gränser. Arbetet genomfördes genom tät dialog med olika intressenter i form av företag och föreningar. Webbsidan (Digital Twin Hub, n.d.) används som extern samlingspunkt med ett aktivt community.

Digital Transformation Task Group (DTTG)

Baserat på ett framgångsrikt arbete med "the Infrastructure client group" (HM Government, 2014) där CEO tillsammans med myndigheter så etablerades samma forum för de som är ansvariga för den digitala transformationen i olika organisationer. Man samlas under (Chatham House, 2023) för att dela med sig av misstag och best practice. En lärdom är att man inte konkurrerar, utan att man gemensamt driver förändringen och inte låter marknaden bestämma.



When a meeting, or part thereof, is held under the Chatham House Rule, participants are free to use the information received, but neither the identity nor the affiliation of the speaker(s), nor that of any other participant, may be revealed.

Figur 25 The Chatham House rule (Chatham House, 2023).

Gruppen har även arbetat fram en benchmarking enkät som publiceras årligen så att förändringar i branschen kan mätas.

The Gemini Principles

Under arbetet med de nationella digitala tvillingarna uppkom etiska frågor, data kan missbrukas. Därför utvecklades nio rådgivande värderingar (Figur 26) som bas för arbetet. Råden har huvudrubrikerna Syfte, Förtroende och Funktion, och detaljerad information finns i (Centre for Digital Built Britain, 2022), (Gemini & Lamb, Gemini Papers: What are connected digital twins, 2022), (Gemini & Lamb, Gemini Papers: Why connected digital twins, 2022) and (Gemini & Lamb, Gemini Papers: How to enable an ecosystem of connected digital twins, 2022).



Figur 26 The Gemini principles (Centre for Digital Built Britain, 2022).

Design, Build, Operate, Integrate

I uppstarten av programmet var det viktigt att på ett enkelt sätt kommunicera dess innehåll och en visuell presentation togs fram, se **Fel! Hittar inte referensskälla..** CDBB sträcker sig över en längre del av byggprocessen än Byggföretagens och Installatörsföretagens färdplan.



Figur 27 Visuell presentation av CDBB (Centre for Digital Built Britain 2022)

Interactive Platform

Pilotprojekt om hur mätdata från en smart byggnad kan kommuniceras på en öppen plattform.

National Underground Asset Register (NUAR)

Pilotprojekt tillsammans med staten för att skapa ökad säkerhet vid undermarksarbete (HM Government, n.d.).

Digital Twin Hub (DT Hub)

Digital Twin Hub (Digital Twin Hub, n.d.) fungerar som kommunikationsportal för mycket av det resultat som tagits fram av CDBB. Webbplatsen har också ett aktivt Community där man utbyter tankar och idéer. Här presenteras;

- Media
- Online learning
- Downloads
- Digital Twin Toolkit
- Podcasts
- Nedladdningsbara digitala tvillingar
- Fallstudier
- Leverantörsregister
- Forskningsregister

Precision-Engineered Timber Schools

Pilotprojekt om effekterna av att bygga skolor med prefabricerade träelement.

Moorfields Eye Hospital

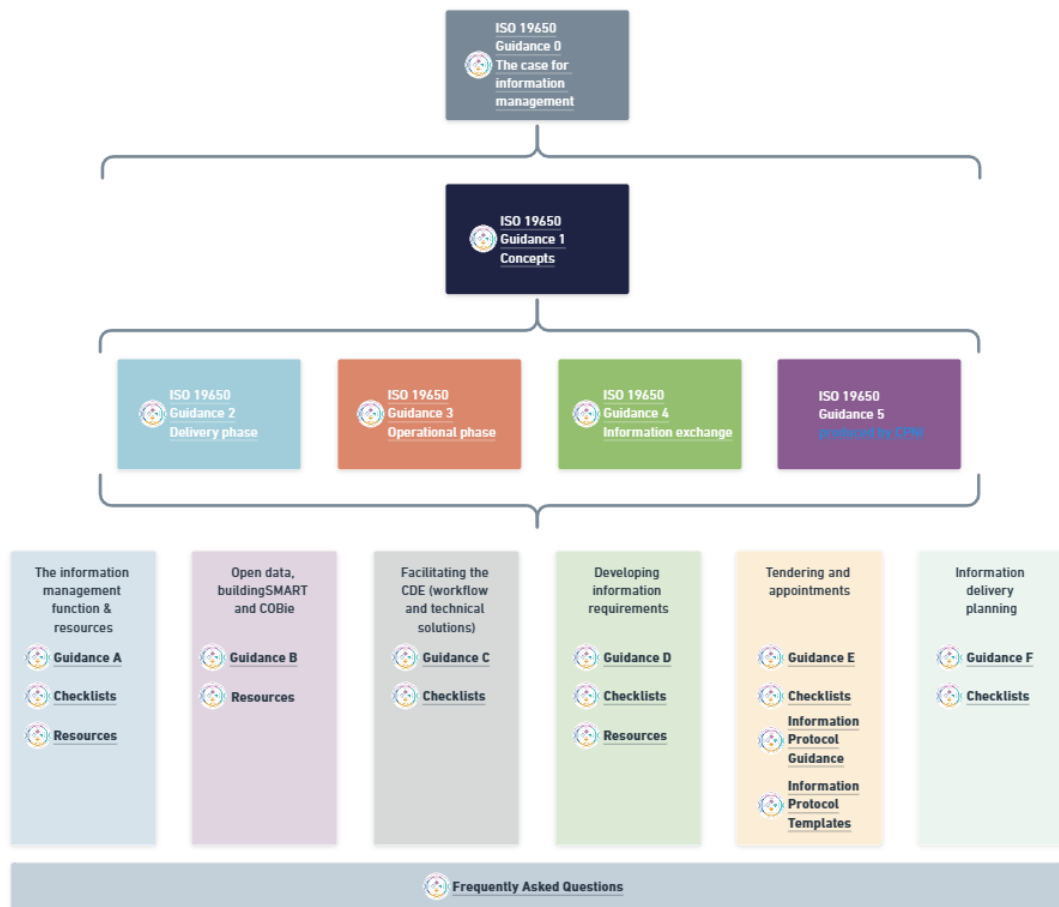
Pilotprojekt om hur digitala hjälpmedel kan bistå synskadade att ta sig till sjukhuset med allmänna transportmedel.

DeepDish

Pilotprojekt om sensorer kan användas och deras data visualiseras.

UK BIM Framework

UK BIM Framework (UK BIM Framework, n.d.) är det övergripande angreppssättet för BIM implementering i UK. BIM kräver ett common data environment (CDE) för att fungera. Framöver så kommer British Standard Institute tillsammans med UK BIM Alliance att förvalta ramverket. Ramverket kopplar brittiska krav kring BIM från myndigheter till ISO och BS standarder, Figur 28 och Figur 29.



Figur 28 Guidance UK BIM Framework (UK BIM Framework, n.d.).

How the UK BIM Framework will help your business

The UK BIM Framework is... an overarching approach that helps you to implement information management successfully into your business.

The Construction Playbook was created to ensure that we change our approach to delivery and asset operation. It recommends using the UK BIM Framework to align with the correct standards as well as having the right tools and guidance to make this a reality.

Begin implementing better information management into your organisation, with the guidance and support of the UK BIM Framework.

UKBIMFramework.org

Key benefits:
Helps owners and operators achieve their business objectives and reduce the risks and costs through effective, secure and efficient production, use, and management of information

Reference:
ISO 19650 series of standards
Guidance Parts 1-3
Guidance Parts A-F

<p>Information Requirements State what you want</p>	<p>Q How can I get the right information to make decisions?</p> <p>A By developing organisational information requirements that support your strategic objectives</p> <p>A By developing robust and sufficiently precise information requirements</p>	<p>Key benefits: Information requirements that can be tested and more easily followed</p> <p>Ensure such requirements meet business objectives and operational needs without compromising on risk of loss, misuse or modification of sensitive information</p>	<p>Reference: ISO 19650-2, 5.1 ISO 19650-3, 5.1 ISO 19650-5, 9 BS 8536-1/2 Guidance Part A, D Guidance Part 2, 3 GSL Guidance</p>
<p>Tendering Invite and Respond</p>	<p>Q How can I ensure organisations working on a project are capable, competent and will meet the brief?</p> <p>A By having a value-based approach to procurement that considers quality as well as cost</p> <p>A Ask all lead organisations for a BIM Execution Plan. Establish team member capability and capacity, ensure robust mobilisation planning</p>	<p>Key benefits: Helps suppliers cost and assess project risks by making structured information available</p> <p>Ensure that the right information is received to effectively assess the capability and capacity of potential suppliers</p>	<p>Reference: ISO 19650-2, 5.2.4 ISO 19650-3, 5.2.4 Guidance Part E Information Protocol</p>
<p>Information Delivery Planning Plan how and when to deliver it</p>	<p>Q How can I ensure the right information will be available to the right people at the right time?</p> <p>A By investing in processes, procedures and IT infrastructure that support collaborative working</p> <p>A Develop and test procedures</p>	<p>Key benefits: Ensures the consistent production of information by establishing the standards, methods, and procedures to be followed</p> <p>Ensures that the methods specified are valid by testing them prior to the production of information</p>	<p>Reference: ISO 19650-2, 5.5 ISO 19650-3, 5.5 Guidance Part C Guidance Part F</p>
<p>Information Delivery Deliver and authorise it</p>	<p>Q How can I produce information consistently and with confidence?</p> <p>A By making sure the information standard and information production methods and procedures are robust and inform the authorisation process</p>	<p>Key benefits: Reduces guesswork by having access to information produced by others when needed</p> <p>Reduces rework by having access to relevant standards, methods and procedures</p>	<p>Reference: ISO 19650-2, 5.6 ISO 19650-3, 5.6 BS 1192-4 PAS 1192-6 Guidance Part B Guidance Part E Guidance Part F</p>
<p>Information Acceptance Accept and use</p>	<p>Q How can I ensure what I receive meets my brief?</p> <p>A Verify against the information requirements as well as information production methods and procedures</p>	<p>Key benefits: Know that information has gone through a robust approval and authorisation procedure before it has been delivered</p> <p>Easier verification through the ability to test delivered information against the information requirements as well as the relevant standards, methods and procedures</p>	<p>Reference: ISO 19650-2, 5.7 ISO 19650-3, 5.7 Guidance Part 3</p>

Figur 29 Construction Playbook (UK BIM Framework, n.d.).

Staffordshire Alliance Smart Bridge Project

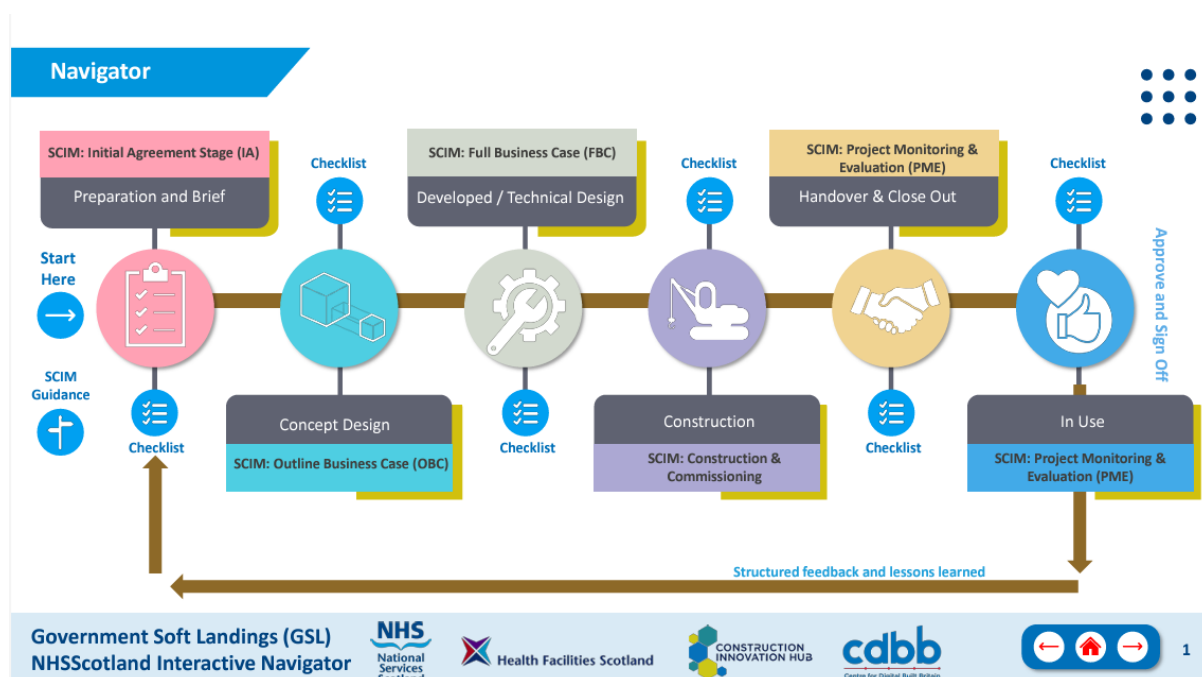
Pilotprojekt om livlängdsprestanda med hjälp av fiberoptiska sensorer.

Satellite Infrastructure Monitoring

Pilotprojekt om hur satelliter kan användas för att övervaka rörelser i jorden.

NHS Scotland (NHSS), Government Soft Landings (GSL) Navigator

CDBB har tillsammans med National Services Scotland (National Services Scotland, 2021) arbetat fram en process med syfte att öka värdet på byggaktiviteter. Processen (NHS Scotland) skapar ett referensramverk för myndigheter och andra offentliga aktörer så att den kan skapa byggprojekt som inkluderar värderingar och syfte från beställaren. Exempel är omtanke, värdighet, respekt, öppenhet, ärlighet, ansvar, kvalitet och teamwork. Processen kommuniceras via en navigator (NHS Scotland)



Figur 30 Navigatör från (NHS Scotland).

Flourishing Systems

Ett whitepaper om hur infrastruktur på nationell nivå bör ses som ett nätverk.

Gemini Calls

Få har tid att hålla sig uppdaterad med allt som händer inom digitaliseringsområdet. Mycket bra händer så därför genomfördes veckomöten där projekt och projektresultat presenterades i ett online möte som spelades in (Digital Twin Hub, u.d.).

Reglerna var enkla, max 30 minuter med fast agenda där CDBB fungerade som sammankallande, men alla var välkomna.

- Summering pågående aktiviteter
- Presentation från en medlem
- Frågor och diskussion

Över tid växte mantrat "Collaborate on the rules, compete on the game" fram.

Information Management Framework (IMF)

Här presenteras "the Information Management Framework" (Digital Twin Hub, n.d.) som är samling av öppna, tekniska och icke tekniska gemensamma resurser som skall skapa möjlighet till dataöverföring mellan ett ekosystem av digitala tvillingar.

Med "Components for connected digital twins" (Digital Twin Hub, n.d.) så beskrivs en roadmap för etablering av datadelning på nationell nivå. Tre huvudrubriker lyfts fram, ledarskap, standarder och förändringsledning.

Four Futures, One Choice

CDBB samlade forskare från olika discipliner som fick (Centre for Digital Built Britain, 2022) göra en scenarionanalys för UK 2040.

Digital Twin (DT) Toolkit

Digital Twin Toolkit (Digital Twin Hub, u.d.) består av en rapport och några mallar som beskriver:

- Vad är en digital tvilling
- Hur kan en digital tvilling användas
- Ett register av fallstudier
- Business case mall för digitala tvillingar (HM Government, 2020)
- En roadmap för hur man implementerar digitala tvillingar

Skills and Competency Framework

Arbetet Information Management Framework (IMF) kräver också nya förmågor i branschen, nya roller skapas med nya ansvar. Hur förbereder vi våra medarbetare på detta?

Utbildningsramverket (National Digital Twin Programme, 2021) definierar specifika förmågor såsom data modellering, kvalitetskontroll, affärsmässighet, ledarskap för transformation och kommunikation. För varje förmåga definieras fyra kompetensnivåer och stöd de organisationer som vill utveckla sin förmåga och sina medarbetares digitala kompetens.

I ramverket finns även indikatorer på hur man som organisation och individ kan utvärdera hur man betar sig och därmed få fram en indikation på vilka områden man bör utveckla kopplat till implementeringen av IMF och digitala tvillingar.

BIM Early Steps Roadmap

En roadmap som hjälper lokala myndigheter ta till sig digitala lösningar, utvecklades då man identifierade missuppfattningen att digitalisering ledde till ökade kostnader och via dokument vill man på ett enkelt sätt lyfta fram fördelarna (Construction Innovation Hub).

Global BIM Summit

Online konferens som spelades in, hänvisas till som det första större eventet med fokus på offentlig sektor (Global BIM Summit, 2021).

Our Vision for the Built Environment

CDBB samlade aktörer kring sig och dokumenterade en vision för den byggda miljön.

Unfolding Pavilion

Pilotprojekt där trä användes för att bygga vikbar paviljong på London Desing Biennale.

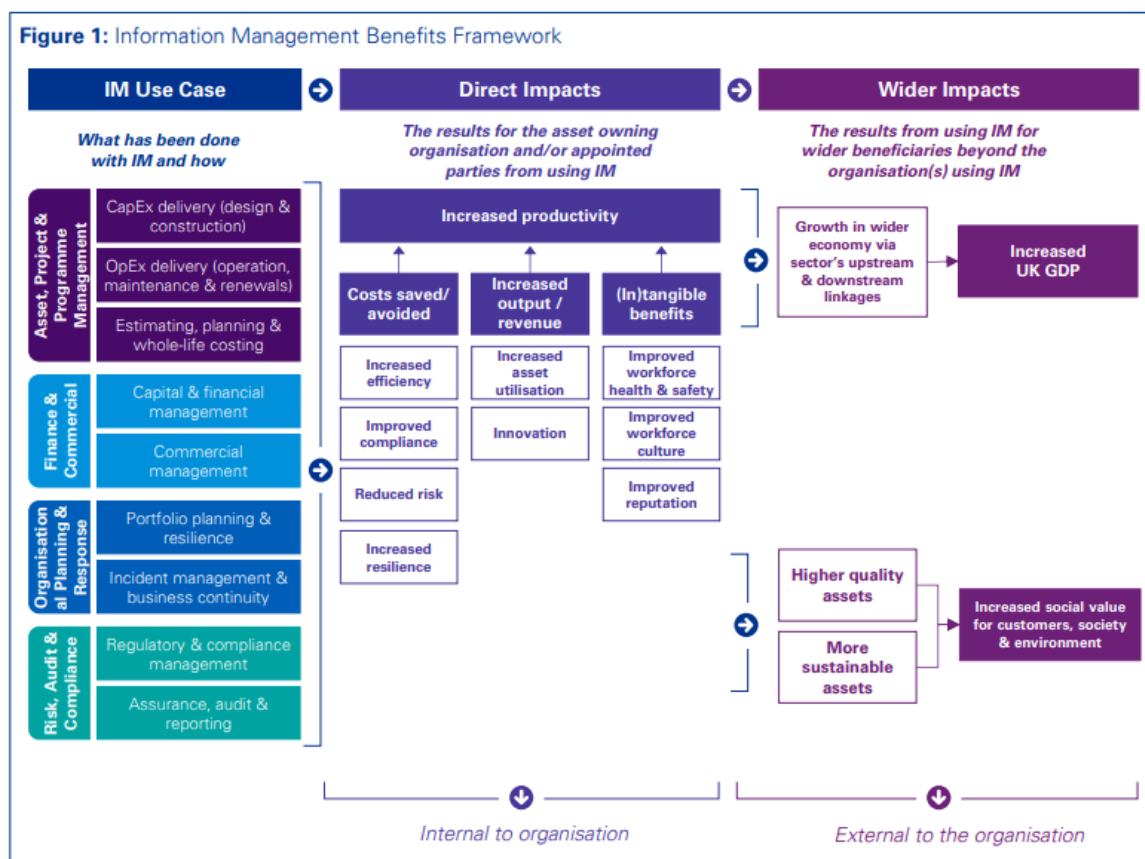
The Value of Information Management in the Construction and Infrastructure Sector

CDBB beställde en rapport av KPMG (KPMG, 2021) om de ekonomiska nyttorna av att investera i informationshantering. Utgångspunkten för rapporten är tillgång till information som samtliga litar på. Detta är identifierat som en möjliggörare för lägre byggkostnader och drift samt ökad kvalitet, men att det saknades bevis på en övergripande nivå. Frågorna som ställdes var:

- Hur företag och organisationer, skapa, hanterar och använder högkvalitativa data?
- Vilket värde skapar dataanvändningen för dessa organisationer, deras kunder och andra intressenter.

I studien har man skapat ett ramverk (Figur 31) för att analysera hur informationshantering:

1. Skapar direkta produktivitetsvinster för en organisation
2. Skapar ökad tillväxt i ekonomin som ett resultat av produktivitetsökningen
3. Skapar samhällsvärde till kunder, samhället i stort och miljön till som en konsekvens av den högre kvalitet och hållbarare tillgångarna



Figur 31 Information Management Benefit Framework (KPMG, 2021).

Elva fallstudier indikerar att £1 satsad potentiellt ger mellan £5.10 och £6.00 i direkta produktivitetsvinster i arbetstid.

En £1 investerad i informationshantering potentiellt ger £6.90 till £7.40 i kostnadsbesparingar till följd av kortare produktionstider, arbetstid och material.

Kostnadsbesparingar i olika faser av ett objekts livscykel kan potentiellt vara mellan 1,6% och 1,8%. Den starka kopplingen mellan byggsektorn och resten av ekonomin gör att dessa besparingar fortplantar sig.

En rekommendation i rapporten är en fortsatt statlig satsning på fortsatt implementering och nyttiggörande av informationshantering. Det är också noterat att "den långa SME svansen" behöver särskilt fokus för att arbeta med informationshantering. 94% av företagen har 10 anställda eller färre, 99% av företagen har 49 anställda eller färre. Ett SME har i snitt 20% lägre produktivitet är snittet.

Studien skapar också en anpassad definition av informationshantering för att tydliggöra vad man haft som grund för sitt arbete, se Figur 32. Man utgår också från att information är data som är strukturerad så den har ett värde.

Inom CDBB finns också ett arbete med UK BIM Framework, och relationen mellan BIM och den större frågan om informationshantering beskrivs utifrån aktiviteter som skapar eller använder information (Figur 33).

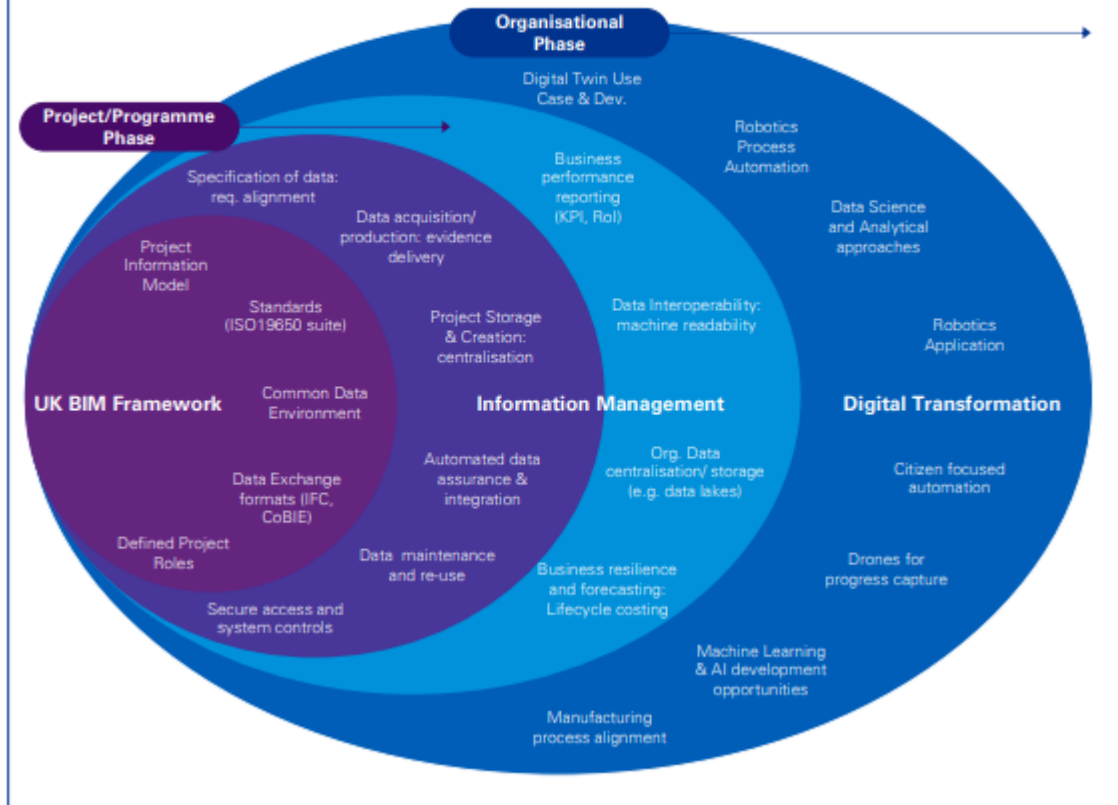


Definition of Information Management in the construction and infrastructure sector

Information Management (IM) is the process by which an organisation collects, structures, stores, uses and shares its data to perform its core business across asset lifecycle activities. In the construction and infrastructure sector, IM is enabled by the application of the UK BIM Framework and supports wider digital transformation approaches (data analytics, data science, Internet of Things, Artificial Intelligence/ Machine Learning applications). Together, these approaches improve the quality, availability and timeliness of the information available to organisations – facilitating more efficient and effective decisions and investments across the asset lifecycle.

Figur 32 Anpassad definition informationshantering (KPMG, 2021).

Figure 6: The relationship between IM, the UK BIM Framework and Digital Transformation

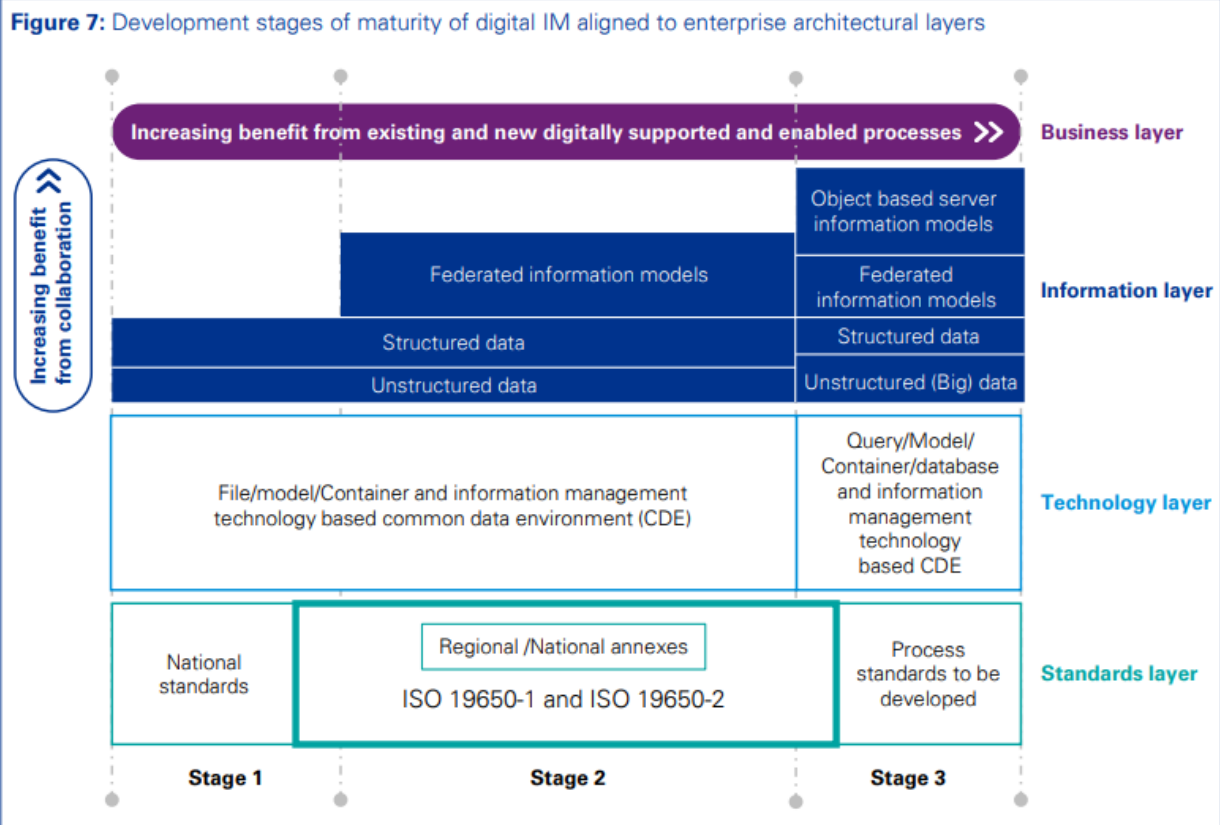


Figur 33 Förhållandet mellan informationshantering och BIM och en digital transformation (KPMG, 2021).

Figur 34 beskriver hur studien resonerar kring utvecklingsfaserna i olika lager. I standardlagret så är basen ISO standarder. När dessa implementerade behöver kompletteringar göras med processtandarder.

I Tekniklagret så är faserna, filer och modeller baserna för att sedan gå vidare till öppnare databaslösningar flera aktörer kan samverka.

I informationslagret struktureras data så att man får objektbaserade informationsmodellerna och i all denna information skapar värde i ett affärslager. I affärslagret krävs att den digital transformationen sker, via affärsmodellinnovation eller via öka operationell effektivitet.



Figur 34 Utvecklingsfaser för digital mognad (KPMG, 2021).

Cyber-Physical Fabric Summit

Seminarium för att diskutera en vision om man får ihop den digitala och fysiska verkligheten.

Climate Resilience Demonstrator (CReDo)

Pilotprojekt där ett ekosystem av digitala tvillingar användes för att se hur extremt väder påverkar en lokal geografi. Man undersökte hur översvämningar påverkade byggd infrastruktur.

Digital Twin (DT) Flex Standard

I utvecklingen av verktygslådan för de digitala tvillingarna uppkom behovet av att snabbt utveckla standarder. I samarbete med BS så provades BS Flex, som är en agil standardutvecklingsmetod.

Researchers of CDBB

CDBB hade även resurser att initiera forskningsprojekt på universiteten.

Appendix 2 – Svenska branschorganisationer

Tabell 14 Bransch och intresseorganisationer i Sverige aktiva inom digitaliseringsområdet.

Bransch- intresse organisation	Fokus
BEAst	Gemensamma standarder och arbetssätt för digital kommunikation kring processerna upphandling, inköp, logistik och fakturering
BIM Alliance Sweden	Sektorsdriven ideell förening som arbetar för bättre samhällsbyggande med hjälp av BIM, implementering, standardisering, utvecklingsinsatser. Driver verksamheterna: <ul style="list-style-type: none"> - BIP (Building Information Properties) - buildingSMART Sweden - Fi2 (fastighetsinformation mellan it system) - Nationella riktlinjer
Byggföretagen	Vi är en bransch- och arbetsgivarorganisation som samlar bygg-, anläggnings- och specialföretag som vill bygga Sverige på schyssta grunder.
Byggherrarna	Föreningen Byggherrarnas verksamhetsidé är att samla och utveckla byggherrarna i Sverige för att stärka byggherrrollen.
Byggmaterialhandlarna	Byggmaterialhandlarna är en branschorganisation för byggmaterialhandeln i Sverige.
Byggmaterialindustrierna	Byggmaterialindustrierna är en paraplyorganisation som välkomnar alla företag och branschorganisationer som tillverkar och arbetar med byggmaterial
Fastighetsägarna	Fastighetsägarna är en branschorganisation som arbetar för en hållbar och fungerande fastighetsmarknad.
Geoforum	Geoforum Sverige är en nationell intresseorganisation som verkar för att öka insikten om betydelsen av geodata inom smart och hållbar samhällsutveckling.
GS1	Vi tror på kraften i standarder som transformerar vårt sätt att arbeta och leva. Ett globalt affärsspråk.
Innovationsföretagen	Innovations-företagen är en bransch- och arbetsgivar-organisation som representerar innovativa företag inom den kunskapsintensiva tjänstesektorn.
Installatörsföretagen	Vi är en bransch- och arbetsgivarorganisation med 4 000 medlemsföretag som ser till att funktioner som vatten, el, värme, kyla, ventilation, larm och fiber fungerar i byggnader och verksamheter. I företagen finns omkring 60 000 medarbetare.
IQ Samhällsbyggnad	En medlemsorganisation som samlar företag, akademi, offentlig sektor och organisationer i samhällsbyggnadssektorn kring forskning, innovation och utveckling. Driver verksamheten: <ul style="list-style-type: none"> - Samhällsbyggnadens regelforum

Maskinentreprenörerna	Maskinentreprenörerna (ME) är bransch- och arbetsgivarorganisationen för Sveriges maskinentreprenörer.
Svensk Byggtjänst	Svensk Byggtjänst är hela samhällsbyggnadssektorns samlade och validerade kunskap på ett och samma ställe. Vi ger ut referensverket AMA och tillhandahåller byggrelaterade tjänster, information och litteratur.
Sveriges Allmännytta	Sveriges Allmännytta är bransch- och intresseorganisation för över 300 allmännyttiga kommunala och privata bostadsföretag
Sveriges Åkeriföretag	Sveriges Åkeriföretag är en matrisorganisation som har 12 föreningar
Trä och möbelföretagen (TMF)	TMF är bransch- och arbetsgivarorganisationen för hela den träförädlade industrin och möbelindustrin i Sverige.

Appendix 3 – Prioritering Potential Möjlighet

Tabell 15 Föreslag faktorer för utvärdering av potential (Mitchell, Phaal, & Athanassopoulou, 2018).

Dimension	Faktor	Förklaring
Volym	Marknadsstorlek	Framtida marknadspotential, antal tillämpningar som är realistiskt nåbara
	Försäljningspotentialen vid en given tidpunkt	Försäljningsvolym, tillämpningar vid en framtida given tidpunkt, exempelvis 5 år
	Synergier	Kompletterande nyttor till andra projekt och aktiviteter, eller framtida möjligheter
	Kundnyttor	Identifierbara nytt hos kunder (interna eller externa) eller potentiella aktörer
	Konkurrens	Antalet eller vikten av andra aktörer
Marginal	Ökad marginal eller nytta per enhet	Förbättrade marginaler genom kostnadsbesparingar eller ökade priser jämfört med existerande produkter
	Minskade kostnader eller förenklingar	Bidrar till kostnadsbesparingar eller förenklingar av processer
	Mognadsgrad hos marknaden	Hur lätt är det för kunder eller andra aktörer att ta till sig lösningen, behöver de göra stora förändringar i sitt beteende eller i sina processer?
Plattform för framtid tillväxt	Marknadsökning	Förväntad marknadsökning
	Framtida potential	Lösningen är en plattform för framtida produkter och kan öppna upp nya marknader efter projektavslut
Immateriella tillgångar	Potential för lärande	Ökar kunskap och kompetens hos företaget
	Varumärkes image	Ökar varumärkets image
	Kundrelationer	Projektet är viktigt för att behålla nyckelkunder

Tabell 16 Föreslag faktorer för utvärdering av genomförandet (Mitchell, Phaal, & Athanassopoulou, 2018).

Dimension	Faktor	Förklaring
Produkt karaktistik	Produktdifferentiering	Hur mycket skiljer sig lösningen från de större konkurrenternas
	Skapar hållbar konkurrens fördel	Kan vi bibehålla konkurrens fördel, IP, varumärkesstyrka
	Teknisk utmaning	Hur säkra är vi på att den tekniska lösningen är nåbar
Kunskap och förmåga	Marknadskunskap	Förstår vi marknaden avseende storlek och krav
	Teknisk förmåga	Har vi den tekniska förmågan som krävs för att slutföra projektet
Affärsprocesser	Passar i sälj och distributionsprocess	Passar lösningen i vår sälj och distributionskedja
	Passar i tillverkning, leverantörsprocess	Kan vi tillverka produkten/lösningen
	Finansiering	Kan vi finansiera projektet
Organisatoriskt stöd	Passar i strategi	Hur bra möter projektet vår strategi
	Stöd i organisationen	Har projektet tillräckligt stöd från medarbetare eller på ledningsnivå