

# Effektivare informat- ionshante- ring med i- leveranser

VÄRDEN SOM SKAPAS MED SPECIFICERADE DIGITALA LEVERANSER OCH HINDER



SMART BUILT  
ENVIRONMENT

# Effektivare informationshantering med i-leveranser

Värden som skapas med specificerade digitala leveranser och hinder

Nina Borgström 2018-05-03

Med stöd från:



STRATEGISKA  
INNOVATIONS-  
PROGRAM

## Förord

Smart Built Environment är ett strategiskt innovationsprogram för hur samhälls-byggnadssektorn kan bidra till Sveriges resa mot att bli ett globalt föregångsland som realiserar de nya möjligheter som digitaliseringen för med sig. Smart Built Environment är ett av 16 strategiska innovationsprogram som har fått stöd inom ramen för Strategiska innovationsområden, en gemensam satsning mellan Vinnova, Energimyndigheten och Formas. Syftet med satsningen är att skapa förutsättningar för Sveriges internationella konkurrenskraft och bidra till hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar.

Samhällsbyggnadssektorn är Sveriges enskilt största sektor som påverkar hela vår bebyggda miljö, men den är fragmenterad med många aktörer och processer. Att förändra samhällsbyggandet med digitaliseringen som drivkraft kräver därför samverkan mellan många olika aktörer. Smart Built Environment tar ett samlat grepp över de möjligheter som digitaliseringen innebär och blir en katalysator för spridningen av nya möjligheter och affärsmodeller.

### **Programmets mål är att till 2030 uppnå:**

- 40 % minskad miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv för nybyggnad och renovering
- 33 % minskning av total tid från planering till färdigställande för nybyggnad och renovering
- 33 % minskning av de totala byggkostnaderna
- flera nya värdekedjor och affärsmodeller baserade på livscykelperspektiv, plattformar samt nya konstellationer av aktörer

I programmet samverkar omkring 60 programparter från näringsliv, kommuner, myndigheter, bransch- och intresseorganisationer, institut och akademi. Tillsammans nyttiggör vi den kunskap som tas fram i programmet.

Effektivare informationshantering med i-leveranser är ett av projekten som har genomförts i programmet. Det har letts av Nina Borgström och har genomförts i samverkan med White arkitekter, Tikab, Locum, Peab, SISAB och Soon H AB.

Projektets huvudmål har varit utreda och utvärdera informationsleveransers förutsättningar och möjligheter att skapa värde för olika aktörer i samhällsbyggarsektorn.

Stockholm, 3 maj 2018

## Sammanfattning

Rapportens syfte är att tydliggöra vilka värden som kan skapas med tydligt specificerade informationsleveranser. Ett annat syfte är att beskriva nuläget, konkretisera brister, föreslå åtgärder. Tidigare studier om BIM har ofta fokuserat på teknik och standarder. I denna rapport lyfts andra aspekter. Inledningsvis formuleras en tes: "Tydligt specificerade digitala informationsleveranser har förutsättningar att skapa värden för samtliga parter i samhällsbyggarprocessen". Tesen bekräftades av branschrepresentanter i genomförd workshop, rundabordssamtal och djupintervjuer.

Tre projekt påvisar möjligheter att disruptivt skapa värden med i-leveranser. Ett ritningslöst komplext anläggningsprojekt (Slussen), ett komplext högt säkerhetsklassat projekt (Kv. Björnen) och ett projekt som möjliggör för kalkyler baserade på korrekt data (Locums riktlinjer). Projekten visar på olika sätt framgångar med att arbeta mer agilt utifrån ett tvärdisciplinärt arbetssätt med informationsdelning, transparens och täta återkopplingar. I Slussen genom en informationsleveransplattform (Figur 5) och i Locum med den agila transparenta kalkylprocessen (Figur 6) och i Kv. Björnen genom ett etablerat projektkontor. I samtliga fall har den vanligaste fallgropen undvikits dvs. digitalisera en analog process – och tro att det blir värdeskapande. I Slussen var utgångspunkten "noll ritningar" vilket innebar att avtal, upphandlingar, processer och leveranser anpassades till en informationsmodell.

De tre projekten, workshop och rundabordssamtal bekräftade probleminventeringen och kompletterade den. Flertalet organisationer saknar förankrade och utvärderade informationskravställningar som är tillämpbara för projektering och produktion. Anledningen kan vara brist på kunskap om tillgängliga informationslösningar och bristande insikt om hur detta är kopplat till den egna organisationens affärsnytta. Branschrepresentanter definierade brister i arbetssätt, kunskap, projektledning, kommunikation och gemensamma standarder. I runda bordssamtalet definierades även brister på långsiktiga värden, produktion- och förvaltningsperspektivet.

Slutsatsen är att det behövs både "mjuka värden" – förutsättningar för dialog, bättre beslutsunderlag och högre engagemang i projekten och "hårda värden" – kopplade till lägre risk, ökad effektivitet, bättre lönsamhet och färre fel. Sammantaget framgick det tydligt att det handlar om så mycket mer än teknik och att vi behöver förstå vad det ställer för krav på juridik, metoder, kommunikation, organisation, styrning och kunskap.

En ytterligare slutsats är att förändringstakten i samhällsbyggnadsbranschen är låg och nyttan med information otydlig och inte prioriterad. Projekterings- och byggprocessen är linjär med överlämningar i varje skede. I produktion och förvaltningsskedet nyttjas inte det värde som en förädling av informationsmodellen kan ge. Därmed försvåras att skapa värdefulla realtidsuppdaterade relationshandlingar och förvaltningsdatabaser. Intressenter längs processen har särintressen i information- men ingen tar ett helhetsansvar eller vill bekosta en helhet. Detta är ett systemhinder som kräver en ny affärsmodell med nya värdekedjor. Det kräver i sin tur ökad kunskap hos alla aktörer och roller och omfattar avtal, kalkyl och upphandlingar. Rapporten ger slutligen förslag på områden som behöver fortsatt forskning.

## Summary

The purpose of this report is to clarify values created by specified information deliverables. It also aims to describe the present situation and suggest activities. Earlier studies of BIM have often been focusing on methodology and standards. In this report we emphasize other aspects as well. The theses that constitutes the bases is "Specified digital deliverables adds value to all parties involved in the building industry". The theses was confirmed to be true by representatiaves from the indutry at performd workshops and intervjues.

Two projects and one model points out the possiblity to create disrutive values with informations deliverables: Slussen, a project without traditional drawings. Kv Björnen, a top security classified project and Locum´s model for correct calculation at different stages in all their projects.

These cases together with performed workshops confirmed and complimented the inventroy of problems made by the project team. Several of organizations are lacking agreed upon mandates and templates to describe information deliverables for design, production and facility management phases . One of the most likely reasons for this seems to be the lack of experience and competence in combination of understanding the business value that is related to a framework for digital deliverables. Representatives from the industry describes shortcomings in methodology, knowledge, project management, communications and national standards. The executive group also added shortcomings as specified long term values such as Life cycle management including production and facility management.

The conclusion is that we need to focus on both both soft and hard values to reach full potential of the new digital era. The soft values that were idientified are presumptions for dialogue, informed descions and encreasing the co-creating engagment in the project. Where as the hard values can be described with words such as risq reduction, effeciency improvement, better profitability and fewer errors. In total it is obvious that it is about so much more than just technology. We really need to understand the coneqences realted to contracts, methodology, communication, leadership, roles and knowledge.

Another conclusion is that the transformation pace of the building industry is low and that the values that digital tools and methods can bring, such as digital informations delivirables, are not prioritized. The values created in the projects digital models are rarely refined to it´s fully potential as a result of tradtional business models and lack of incetives and competence. To achieve potential values competences regarding contracts, calculations and procurement needs to be renewd taken in consideration digital possiblities and presumptions. Finally the suggest areas that needs further research.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>DEFINITIONER OCH BEGREPP</b>	<b>8</b>
1.1	DEFINITIONER	8
1.2	DISPOSITION	8
<b>2</b>	<b>BAKGRUND OCH SYFTE</b>	<b>9</b>
2.1	MOTIV OCH OMVÄRLD	9
2.1.1	MOTIV	9
	OMVÄRLD	10
2.2	SYFTE	12
2.3	PROJEKTGRUPP	12
2.4	ARBETSMETOD	12
<b>3</b>	<b>PROBLEMINVENTERING OCH TES</b>	<b>14</b>
3.1.1	ÖVERGRIPANDE PROBLEM	14
3.1.2	EKONOMI OCH JURIDIK	15
3.1.3	KRAV OCH METODER	16
3.1.4	GENOMFÖRANDE	17
3.1.5	KUNSKAP	18
3.1.6	STYRNING OCH KOMMUNIKATION	18
3.1.7	SAMMANFATTNING PROBLEMINVENTERING	19
3.2	FORMULERING AV TES	19
<b>4</b>	<b>DJUPINTERVJUER</b>	<b>20</b>
4.1	SLUSSEN	20
4.2	LOCUM	21
4.3	KV. BJÖRNEN	22
<b>5</b>	<b>BRANSCHINVENTERING</b>	<b>24</b>
5.1	SYFTE, METODIK OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	24

5.2	WORKSHOP	25
5.3	RUNDA BORDSSAMTAL	28
<b>6</b>	<b>ANALYS OCH INSIKTER</b>	<b>29</b>
6.1	DJUPINTERVJUER	29
6.2	BRANSCHINVENTERING	32
6.3	ANALYS OCH INSIKTER, TESEN	34
6.4	RESONEMANG OCH FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER	35
<b>7</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>37</b>
7.1	RESULTAT OCH BEHOV AV FORTSATT FORSKNING	37
<b>8</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>38</b>

# 1 Definitioner och begrepp

## 1.1 Definitioner

I denna rapport använder vi begrepp vars relevanta betydelse i denna rapport beskrivs i bilaga 1, definition av termer.

## 1.2 Disposition

Upplägget i rapporten är ett resultat av den agila process vi använt i projektet. Vi önskar att läsaren skall förstå vilka val vi har valt och varför.

Kap.	Rubrik	Förklaring
1	Introduktion	Definitioner av begrepp, Rapportens disposition och läshänvisning
2	Bakgrund och syfte	Förstå den större bilden utifrån en omvärldsbeskrivning av exempel UK, paradigmskifte och utmaningar inför nya affärsmodeller. Avsnittet tydliggör också syfte, projektgrupp och arbetsmetodik
3	Probleminventering och tes	Probleminventering och formulering av tes
4	Djupintervjuer	Komplettering av probleminventering och verifiering av tes via djupintervjuer i två avancerade digitala projekt och en kund med preciserade kravställningar avseende digitala arbets sätt och leveranser. Projekt; Slussen, Kv. Björnen och Kund; Locum
5	Branschinventering	Komplettering av probleminventering och verifiering av tes med fler i branschen via workshop, öppen och rundabordssamtal, utvalda beslutsfattare
6	Analys, insikt och förslag på åtgärder	Resonemang och insikter. Vad gör vi nu? /Var börjar vi?
7	Resultat	Resultat och behov av fortsatta studier
8	Referenser	



## 2 Bakgrund och syfte

För bara sex år sedan levererades främst digitala representationer av analoga underlag, ritningar i pdf- och dwg-format. Idag är antalet digitala leveranser mångfalt fler och de är avsevärt mer informationsrika. Värdet som skapas i processen dokumenteras i våra modeller. Samtidigt utformas förfrågningsunderlag och anbud enligt modeller som är i princip identiska med de som användes för sex år sedan. Inledningsvis ställs därför följande tre reflekterande kritiska frågeställningar för att ge perspektiv på nuläget:

1. Hur försvåras möjligheten att konkretisera värdet på digitala leveranser och avtal av en otydlighet i processen?
2. På vilket sätt kan beställare verifiera att de fått korrekta digitala leveranser om detta inte är preciserat?
3. Hur är det möjligt arbeta rätt om förutsättningarna saknas redan från början?

Detta projekt har bedrivits med ett praktiktäna utforskande angreppssätt där projektgruppen gemensamma erfarenheter av BIM projekt med tillhörande juridiska och affärsmässiga frågeställningar utgör grunden för inlägg, probleminventering, formulering av tes, analys och resultat. Projektgruppen gemensamma erfarenhet har kompletterats och nyanserats med djupintervjuer av två på olika sätt karaktäristiska BIM projekt, en kund som har detaljerad BIM kravställning samt två workshops med olika typer av representanter från branschen.

### 2.1 Motiv och omvärld

#### 2.1.1 Motiv

I många projekt saknas det tydliga riktlinjer rörande så enkla saker som en exakt beskrivning av vad som ska levereras i olika skeden. Vi (projektgruppen) är övertygade om att denna otydlighet kostar beställaren och i slutändan brukaren onödigt mycket pengar för att inte tala om den frustration det skapar hos alla inblandade. Att inte veta, att leta efter information, att fråga och inte få tydliga svar är tids- och energitjuvar och innebär risker i byggprojekt.

Det finns idag ingen branschöverskridande insikt i hur konkretiserade digitala informationsleveranser skulle kunna engagera, skapa bättre beslutsunderlag, skarpare styrning eller affärsmodeller för att tydliggöra värden och öka effektiviteten.

Projektgruppen ställer sig frågan om och hur tydliggjorda informationsleveranser skulle kunna överbrygga de utmaningar som beskrivs i avsnittet "Probleminventering".

Det finns många nya möjligheter med att hantera de allt mer komplexa bygg- och anläggningsprojekten på ett långt mer optimalt sätt än idag. Om det finns incitament till omvälvande förändring av en bransch som för tillfället går bra och som är uppbyggd på digitalt otydliga affärsmodeller är dock tveksamt. Samhällsbyggarbranschen pratar om behov av effektivisering, innovation och nya

affärsmöjligheter men det brister på konkreta exempel. Ett annat framtidsscenario är att branschens passivitet innebär att samhällsbyggarbranschen väntar på att bli "hackad" av nya aktörer med digitala lösningar. Behovet av förbättring framgår av den statistik "Global projects Database, IHS herold, 2013, McKinsey redovisar i en artikel från 2016 (Agarwal.R. m.fl., 2016). Rapporten bekräftar utmaningen med de alltmer komplexa projekten. De tar ofta 20 procent längre tid än planerat och överskrider till 80 procent budget. Konstruktionsproduktiviteten anses i artikeln dessutom ha minskat på vissa marknader sedan 1990-talet. Den finansiella avkastningen för entreprenörer är ofta relativt låg och byggsektorn har enligt artikelförfattarna varit långsam i att anta process- och teknikinnovationer. McKinsey menar att dessa djupa problem kräver nya sätt att tänka och arbeta istället för att fokusera på inkrementella förbättringar. Några områden som förespås förändras med digitaliseringen är nästa generations 5-D BIM.

### Omvärld

Internationellt har Sverige lite omedvetet hamnat i en bottom up implementation av BIM jämfört med exempelvis UK som valt en top down approach med fastställda kravställningar för BIM på regeringsnivå. Det finns fördelar och nackdelar med båda ytterligheterna. Fördelarna med top down är att det finns tydliga kravställningar och stöd för dessa, utmaningen består dock i att få vet hur de ska appliceras då endast några förstår nyttan och har praktisk erfarenhet. I Sverige är det precis tvärtom, utövarna har praktiskt lärt sig vilka värden BIM skapar och vad som krävs för att uppnå värden i projekt. Utvecklingen har främst drivits framåt av stora komplexa projekt som Nya Karolinska Sjukhuset, där efterfrågan på nya verktyg och metoder krävdes för att hantera komplexitet och volym. I Sverige är kunskapsåterföringen mellan projekt brisfällig. Det resulterar i att varje projekt behöver starta med att förankra värden, teknik och metoder med tillhörande kravställningar i projekt. Ofta har varken projektledning eller beställare kompetens eller erfarenhet att konkretisera kravställning på digitala leveranser och ännu mindre att styra utifrån dem.

### Paradigmskiften

Ett paradigmskifte karaktiseras av omvälvande förändringar som skapar en helt ny verklighet inom aktuellt område. BIM är ett sådant område som redan 2011 identifierades som det som skulle förändra allt ifrån arbetssätt till affär och roller i Kairos Futures rapport "10 sanningar om BIM".

Digitaliseringen beskrivs ofta som en accelererande teknisk utveckling med nya tjänster baserade på artificiell intelligens, Internet of Things, Big data och algoritmer, analyser baserade på ökad tillgång till information om t.ex. människors upplevelser, vanor och beteenden. Den omvälvande samhällsförändring som digitaliseringen utgör benämns som ett nytt paradigmskifte eftersom den förändrar våra beteenden, arbeten, affärer, organisationer, kunskapsbehov etc. på ett omvälvande sätt.

De omvälvande förändringarna har låtit vänta på sig i byggbranschen även om det utvecklas så går det märkligt långsamt jämfört med andra branscher.

## Utmaningar inför nya affärsmodeller

Hur påverkar detta samhällsbyggnadssektorn?

### *Nya normer*

Unga människor kommer sannolikt ifrågasätta nuvarande arbetssätt och driva utvecklingen till att arbeta mer digitalt och interaktivt. Inom närtid kommer kunderna själva t ex kunna 3D-printa ut en inredningsdetalj, möbler eller små byggnader/delar.

### *Nya aktörer och spelplaner*

Ett annat fenomen är uppkomsten av nya aktörer och substitut. De etablerar sig på samhällsbyggnadsmarknaden med ny kompetens och utnyttjar digitaliseringen för att sälja tjänster på nya sätt "hackar nya samhällsbyggnadstjänster". Däribland finns BIM-aktörer som utvecklar webbaserade tjänster m.h.a. Internet of Things och skapar tjänster för att bl.a. minska driftkostnader i förvaltningsskedet. Det skapas helt nya spelplaner med digitala affärsmodeller. Digitaliseringen möjliggör för en ökad global konkurrens. På anläggningssidan i Sverige märks detta när globala aktörer från Asien bl.a. konkurrerar på den svenska marknaden (uppgift från NCC).

### *Nya affärsmodeller*

Det digitala samhället förändrar den byggda miljön. Genom mobilitetslösningar t ex förarlösa fordon frigörs nya ytor i staden. Sensorer som reglerar automatiskt temperatur och fuktighet kan erbjuda rumsliga kvaliteter. Digital teknik kan skapa hållbara flöden t ex automatiska trafikstyrningar, nya transporter och fler gång- och cykelflöden.

I tidiga skeden kan digital teknik och metodik till exempel möjliggöra bättre beslutsunderlag genom; simuleringar, insamling och analys av data, engagera och involvera till samskapande och presentera på ett inkluderande sätt.

Under projektering och produktion kan digital teknik och metodik till exempel:

- förenkla informationshantering (BIM)
- visualisera så alla förstår, simulera olika alternativ
- automatisera
- förenkla framtagning av underlag för komplexa beslut.
- underlättar en process för granskning och kvalitetssäkring där alla kan medverka, även de som inte kan läsa traditionella 2D- handlingar.
- skapa förutsättningar för smidigt digitalt samarbete, mobilitet, automatisering och/eller effektivisering och skapa nya värdekedjor i branschen samt dess produkter.

Behovet av förändring och nya affärsmodeller blir allt tydligare men det saknas incitament för att under rådande högkonjunktur ändra pågående affärsverksamheter.

En annan utmaning med paradigmskiftet är att säkerställa värden som bidrar till hållbarhet och etik t ex inkludering. Det finns anledning till att vara kritiskt granskande till hur digitalisering sker eftersom dess effekter är både positiva och negativa (Khan, 2016). Till exempel kan tillgången till big data och realtidslösningar både innebära fördelar som bättre beslutsunderlag, hantering av komplex data, effektivisering,

interaktion men samtidigt finns risker som att den minskade tidsfördröjningen orsakar stress och brist på tid för eftertanke samt ett överflöd på information och integritetsrisker.

Eftersom den digitala transformationen är mer än en teknisk utveckling måste vi försöka förstå vad det ställer för krav på vår metodik, organisation, styrning, uppföljning och kompetens.

## 2.2 Syfte

Syftet är att nyanserat beskriva nuläge, konkretisera brister och föreslå åtgärder samt tydliggöra vilka värden dessa åtgärder har potential att skapa kring tydligt specificerade informationsleveranser.

## 2.3 Projektgrupp

Initialt bildades en projektgrupp som representerade olika aktörer (beställare, konsulter och entreprenörer) som arbetar med informationsleveranser i alla skeden (tidiga projektskeden respektive projekterings- och förvaltningsskedet) i både den offentliga och privata sektorn. Kompetenserna består av tekniska specialister, specialist affärsutveckling, generalister och deltagarna har övervägande en lång erfarenhet av BIM.

Göran Ahlquist, Locum

Marcus Bengtsson, Locum i inledningen av projektet sedan Tikab

Nina Borgström, Projektledare och huvudskribent, White arkitekter

Soon Hammarström, huvudskribent, Soon Hammarström AB

Carina Hillerö, White arkitekter

Daniel Norberg, Peab och Serneke under projektet

Pouriya Parsanezhad, SISAB

Johan Stribäck, Tikab

## 2.4 Arbetsmetod

Initialt fanns ambitionen att skapa en testbädd för att kunna utforska förutsättningar och möjligheter med att arbeta med kravställning och styrning utifrån konkretiserade informationsleveranser genom projektets alla projektfaser. Under probleminventeringen konstaterades att det inte var relevant att skapa en testmiljö i detta projekt. Det gick inte att ringa in förutsättningarna för en testbädd då befintliga utmaningar visade sig vara mycket mer komplexa och den outnyttjade potentialen så mycket större än vad vi kunnat föreställa oss. Branschen har inte ens en gemensam uppfattning om att värdet idag dokumenteras i digitala modeller och leveranser ur denna. Projektgruppen beslutade då att detta projekt ska skapa underlag för en

branschöverskridande insikt i hur konkretiserade digitala informationsleveranser skulle kunna engagera, skapa bättre beslutsunderlag, skarpare styrning eller affärsmodeller för att tydliggöra värden och öka effektiviteten.

Arbetetsgången indelas i:

- Probleminventering
- Formulering av tes
- Djupintervjuer utifrån probleminventering och tes (2 projekt och 1 beställare). Probleminventeringen påverkade val av djupintervjuer och vilka frågeställningar som behövde utforskas ytterligare.
- Branschinventering utifrån probleminventering, tes och djupintervjuer (workshops, en öppen och ett rundabordssamtal för beslutsfattare)
- Analys - insikt - resonemang och förslag till åtgärder
- Resultat och förslag på fortsatt forskning

## 3 Probleminventering och tes

### Probleminventeringens avgränsning

Detta hanteras inte i probleminventeringen:

- Förvaltningens långsiktiga hantering av modellen
- Exemplifierar inte arbetsflöden
- Informationsstandarder

Probleminventeringen syftade till att nyanserat beskriva nuläge och konkretisera brister. Inventeringen utfördes utifrån målbilden att senare i rapporten kunna definiera hur informationsleveranser skulle kunna förtydligas som leverans istället för en traditionella handlingar och på vilket sätt detta idagsläget formaliseras i nya affärsmodeller.

Arbetet med att inventera nuläget genomfördes vid ett antal gemensamma arbetsmöten.

Hur ska information kravställas, vem är den till för, vilket syfte ska informationen fylla? Relativt omgående framkom att olika aktörer inom projektgruppen har olika syn och definition på vilken information som bör levereras. Beställare, konsulter och entreprenörer har olika processer som ska stöttas och det framkom att förväntningarna på information skiljer sig åt inom projektgruppen. Arbetetmötena resulterade i en probleminventering med ett antal områden utpekade som av projektgruppen anses behöver utvecklas och definieras. Flertalet av de utpekade problemen är inte tekniska utan kopplade till andra hinder. Diskussionerna resulterade inventering av problem, hinder och brister indelade i områdena:

- Ekonomi och juridik
- Krav och metoder
- Genomförande
- Kunskap
- Styrning och kommunikation

Probleminventeringen påverkade val av djupintervjuer och vilka frågeställningar som behövde utforskas ytterligare.

Nedan beskrivs nuläget för respektive område under respektive tabell. I kursiv text anges synpunkter som i nästa steg inkommit i workshopen och runda bordssamtalet.

### 3.1.1 Övergripande problem

Flertalet organisationer saknar förankrade och utvärderade informationskravställningar som är tillämpbara för projektering och produktion. Anledningen till detta kan vara både brist på kunskap om tillgängliga informationslösningar och insikt om hur detta är kopplat till den egna organisationens affärsnytta.

Workshopen definierade brister i arbetssätt, kommunikation och gemensamma standarder.

Runda Bordssamtalet definierade brister kring långsiktiga värden, förvaltningsperspektivet och definitioner av programvaror.

### Övergripande problem

Tabell 1

Definition	Bristande	Utvecklad
Förmåga att ställa digitala krav	X	
Förmåga att kvalitetssäkra leveranser	X	
Förmåga att tidplanera nya processer	X	
Förmåga att resursplanera nya processer	X	
Förmåga att tolka nya kravställningar	X	
Definitioner-vad ska levereras i olika skeden	X	
Definitioner-vilken data ska levereras i olika skeden	X	
Samsyn mellan olika aktörers behov av information	X	
Processer kring överlämnande av information	X	

### 3.1.2 Ekonomi och juridik

- När information i objektmodeller och databaser får en central funktion behöver ägande och ansvar för informationen definieras. Det saknas en beskrivning av olika intressenters perspektiv på information.
- Olika upphandlingsformer och uppdelning i flera entreprenader kan leda till att information och informationsägande fragmenteras och att övergripande sammanhang och ansvar försvinner.
- Bra kravställningar och ambitioner kring informationsleveranser försvinner eller negligeras i projekt då lednings och styrsystem i projekten inte är anpassade för nya arbetsformer. Om de som leder projekten inte förstår kravställningar eller nya förväntningar på andra informationsleveranser än de traditionella så tvingas utvecklingen snabbt tillbaka till det traditionella arbetssättet.
- Traditionella leveranser krävs fortfarande inom vissa processer även om flera av dessa kan vara under förändring. Exempelvis så sker flertalet myndighetskontakter fortfarande i form av att man levererar handlingar digitalt och oftast som pdf t ex vid bygglovsansökan. Gällande produktion så krävs fortfarande pdf i de flesta projekt men hur dessa hanteras och nyttjas är under stark utveckling, nu hanteras ritningar digitalt på byggarbetsplatsen men i fler och fler projekt används även informationsleveranser som underlag för utsättning och för arbetsplatsdisponering (APD).

Runda Bordssamtalet:

"Hur kan vi leverera effektivare – ge mer värde för samma peng".

"Öka verkningsgraden i produktion – ta det digitala materialet ut i produktion"

"Svårt för ett fastighetsföretag att förstå värdet av BIM. Det saknas kunskap ur ett fastighetsekonomiskt perspektiv.

"Skapar värde för alla parter men inte just nu"

### Ekonomi och juridik

Tabell 2

Definition	Bristande	Utvecklad
Tydlighet kring- Informationsägande/modellä- gande/informationsansvar	X	
Informationsanpassade upphandlingsformer/ent- reprenader	X	
Informationsanpassad projektstyrning	X	
Efterlevnad av beställarens informationskrav	X	
Definierat när traditionella handlingar behövs	X	

### 3.1.3 Krav och metoder

- Kravställningar kring informationsleveranser ses ofta som otydliga oavsett om det gäller traditionella dokumentbaserade leveranser eller informationsleveranser baserade på ny teknik.
- Det finns otydligheter kopplade till vad som ska levereras i projektens olika skeden. Här har Byggnadsstyrelsens praxis urholkats över tid och olika intressenter har byggt upp nya definitioner och förväntningar som inte alltid är så väl dokumenterade. Det saknas övergripande ambitioner och krav kopplat till skede respektive till varje leverans.
- Att hänvisa till ett stort antal bilagor och riktlinjer ger en otydlighet och försvårar en helhetsöversikt och holistisk hantering av informationsprojektering.
- Många kravställningar från byggherreorganisationer brister i hur information ska användas under projektering och produktion. Detta leder i många projekt till att olika aktörer inte samverkar eller stöttar projektet i informationsprojekteringen utan man skjuter leveransen framför sig i väntan på relationshandling.
- När ambitioner, krav och till viss del metoder finns för informationsprojektering så behöver man ändå analysera vad man har respektive saknar. Exempelvis så saknar ofta rumsfunktionsprogram (RFP) ytor i de tidiga skedena som representerar annat än verksamhetsytorna. Detta kan leda till att både krav och uppföljning av nyckeltal inte beaktar olika former av installationsutrymmen, kommunikationsutrymmen och biyor.
- Definitioner och stödrutiner för informationskravställning, utleveranskontroller och mottagningskontroller saknas i många projekt och organisationer.
- Moderna projekterings metoder, projekteringsverktyg och fokusering mot informationsleveranser kan möjliggöra effektivare projekt förutsatt att om-



kringliggande processerna utvecklas. Det saknas tid för modell och informationsunderhåll och 3D -projekteringssamordning för att kunna reducera problem i tidiga skeden.

*Workshop: "Det saknas exemplifierat arbetsflöde i någon typ av tidsaxel."*

*"Standarder saknas i många avseenden"*

*Runda Bordssamtalet: "Avsaknad av kravbild"*

*"Kravet kopplat till kunskap – förändring tar tid – hinna kvalitetssäkra"*

#### Krav och metoder

Tabell 3

Definition	Bristande	Utvecklad
Informationskrav kopplade till skede	X	
Informationskrav kopplade till leverans	X	
Helhetsbild kring informationskrav	X	
Informationskrav i upphandlingar	X	
AFP/RFP i databas som informationskrav	X	
Processer för kravställning modell vs ritning	X	
Processer för löpande informationshantering	X	
Definitioner för informations leveranser vs relation	X	
Definitioner för leveransstöd (in och ut)	X	
Processer för digitalt underhåll av modeller	X	

### 3.1.4 Genomförande

- När informationsprojektering/BIM tillämpas i projekt är den sällan fullt integrerad i den övriga projekteringen. Det är separata mötesserier för BIM styrning och BIM samordning. Möjligheten att nyttja informationsprojektering för att uppnå en högre integrering av andra delar i projektet t ex kalkyler, granskning, inköp reduceras om informationsstyrning sker på separata möten.
- Under genomförandet av ett informationsbaserat projekt uppstår varteftersom nya förväntningar och behov av att förtydliga och utveckla informationskrav. För det krävs en tydlig process i hur projektorganisationen kan stötta, utbilda och dokumentera vid nya krav.

Tyvärr kan ekonomin omkullkasta även de bästa ambitioner i ett projekt. Det handlar inte om brister i effektivitet utan om prioriteringar. Hur ska man agera om tex en leverantör av en prefabricerad stomme går att handla upp till 50% av vad närmaste anbud kräver men då får man inga underlag för sin informationsprojektering. Hur ska detta viktas mot att andra kostnader uppstår och avsätter vi delar av en sådan besparing till att tex låta en annan konsult få mer medel för att ta på sig att dokumentera stommen för att tex samordningen i projektet inte ska bli lidande.

Workshop: "Saknas agilt arbete"

**Genomförande**

Tabell 4

Definition	Bristande	Utvecklad
Digital projektering integrerad i övriga processer	X	
Informationskrav går före pris vid anbud	X	
Informationskrav går före initial tidsbesparing vid anbud	X	
Krav kring informationsspridning tydligt reglerad	X	

**3.1.5 Kunskap**

- Det saknas heltäckande kunskap om informationskravställningar och informationsleveranser inom alla skrån i byggbranschen. Detta påverkar samtliga processer inom ett projekt och kan leda till att beslut fattas på felaktig eller bristande information. Hur ska man t ex kravställa för att få in underlag för kostnadsuppskattningar och kalkyler? Hur granskar man leveranser effektivt för att veta att de innehåller det som efterfrågas? Hur ska man planera och avsätta resurser inom ett område som man inte är bekant med? Hur ska man få olika aktörer att ta till sig och efterleva digitala kravställningar och instruktioner?
- Bristen på heltäckande kunskap och avsaknaden av en enhetlig praxis kring vad som ska levereras i projektens olika skeden är ett systemfel i nuvarande styrning. Det blir uppenbart när preciseringskraven ökar vid digital objektbaserad projektering där man vill dra nytta av informationsleveranser.

Workshop: "Det saknas en generationsanalys" och "Mognad och kunskap".

"Erfarenhetsåterföring saknas"

"Generalisering av erfarenheter till nytta utanför stuprören"

Runda Bordssamtal "Framtiden- unga människor är mer digitala – lockar nuvarande arbetssätt kommande medarbetare?"

**3.1.6 Styrning och kommunikation**

Med styrning avses här kommunikation med och ledning av människor i projekten. Projektledning behöver därför kunna hantera förändringsledning kring digitaliseringsfrågor och nyttjande av nya arbetsmetoder vilket idag brister. Tvärdisciplinära och agila arbetssätt för att få snabbare återkoppling om problem och att kunna hantera komplexitet brister. Till exempel faller många initiativ till nya arbetsmetoder på att budgetar basera på gamla rutiner och inte tillåter avvikelser., vilket leder till suboptimering i projekt på bekostnad av helheten och det slutliga värdet.

Det finns brister i måluppfyllning av ekonomiska mål och en av orsakerna är styrning mot reela nyckeltal t ex ytor.

Exempel på brister i styrning:

- avsaknad av en process- och samverkansledare som får projektdeltagare att prata med varandra och att samverka
- kunskapsbrist hos projektledare och kravställare om alternativa projekteringsmetoder och leveranser
- avsaknad av tvärgående möten över skråen som samverkar
- bristande rutiner och definitioner anpassade till det pågående projektet och som stöttar de informationsleveranser som behövs
- brister i kommunikation om målbild kopplat till tidplan, budget och arbetsinsats leder till orealistiska kravställningar

*Workshop: Det behövs "Nya roller"*

*"Det behövs överlämningsfaser i alla led"*

*"Process och samverkansledare som får människor att prata med varandra"*

*"Generalisering av erfarenheter till nytta utanför stuprören"*

*Efterfrågar "Agilt" arbetssätt*

*Runda Bordssamtal: "Styrning – hur hanterar man människor?"*

*"Styrning viktigt men styrning mot vad? Definiera kartan ok vad man vill uppnå med projektet"*

*"Kravet kopplat till kunskap och förändring tar tid att kvalitetssäkra"*

### 3.1.7 Sammanfattning probleminventering

Det är många grundläggande faktorer som saknas för att digital teknologi ska utnyttjas till att skapa de värden som faktiskt är möjliga. De kanske allra mest grundläggande bristande förutsättningarna är arbetssätt, ledarskap och incitament som främjar dialog mellan olika aktörer. Branschen är överens om att det råder brist på kompetens i många led och i flertalet områden. Andra tydliga hinder är bristande juridik och affärsmodeller som inte främjar utvecklingen.

## 3.2 Formulering av tes

Utifrån probleminventering och syftet formulerades följande tes:

Tydligt specificerade digitala informationsleveranser har förutsättningar att skapa värden för alla parter i samhällsbyggarprocessen.

## 4 Djupintervjuer

Djupintervjuer utifrån probleminventering och tes.

För att verifiera och komplettera probleminventeringen och utvärdera den formulerade tesen valde vi ut två BIM projekt med vitt skilda förutsättningar samt en beställare som har en preciserad kravställning på BIM arbetet:

- Kalkylansvarig på LOCUM i syfte att inhämta information om en offentlig beställares informationskrav i tidiga skeden avseende kalkyl- och kostnadsstyrning.
- En generalkonsulats arbetsmetodik för att lösa leveranser i ett av Sveriges största infrastrukturprojekt, Slussen.
- En projektorganisations strategier för att lösa informationsleveranser i ett säkerhetsklassat projekt med låst projektkontor hela vägen in till drift och förvaltning.

### 4.1 Slussen

Intervju med Johan Stribeck från Tikab som är BIM/VDC ansvarig för projekteringen.

Projektet är till största del ett anläggningsprojekt med väldigt specifika förutsättningar. Målet med projektet är att säkerställa vattenregleringen i Mälaren samt att ersätta den gamla trafikkonstruktionen som tjänat ut pga. ålder och brister i grundläggning som inte räcker till för de ökade trafikflödena.

Anläggningen ligger mellan Gamla Stan och Södermalm i Stockholm och innehåller lager på lager av historiska konstruktioner som inventeras och dokumenteras under pågående projektering och produktion. Samtidigt är anläggningen ett kommunikationsnav i Stockholm där alla trafikslag utom flyg samsas om utrymmet. Ett av kraven för projektet är att samhällsfunktionerna inte får påverkas under rivning och produktion. Bussar, bilar, tunnelbana, tåg, cykel och gångtrafik ska kunna fungera ändå mellan stadsdelarna. Båttrafik är undantagen och hänvisas till Hammarby slussen tills den nya slussen är färdigställd.

Det unika med detta projekt är att det "byggs utan ritningar". Är då detta ett beställarkrav, nej! Redovisning av hur projekteringen skulle hanteras var en av punkterna som inblandade konsulter skulle redovisa i sitt anbud. Beställarens önskan var att använda projekteringsmetoder som i sig innebar att man på olika vis kunde presentera strukturerad information på ett sätt som skapar ökad förståelse för projektet både hos beställare, projektdeltagare och allmänhet. Staden exemplifierade denna ambition i en åtta-punkts lista som definierar att informationsmodeller ska användas för visualisering, upphandling, simulering mm. Informationen och upplägget skulle även vara säkrat för framtida tillämpningar. På listan saknas en beskrivning av relationsleveransen för förvaltning.

Vilken typ av pragmatiska beslut krävs för att ett så stort projekt som spänner över en så lång tidsperiod ska lyckas leverera det som efterfrågas? Det togs tidigt ett beslut om att arbeta ritningslöst. Här väljer man avsiktligt att bryta en mer än 100 årig tradition att leverera ritningar. Modeller i 2D och 3D har tidigare använts i projekt men dessa

har då inte omfattats avtalsmässigt utan har hanterats på egen risk. Nu är ordningen den omvända. Den projekterade informationsmodellen och olika typer av genererade informationsleveranser utgör genom reglering i anpassade avtal de nya originalen. Nu är ritningarna, om man vill använda dem, det material som används på egen risk. Just det här pragmatiska förhållningsättet har lett till att inblandade konsulter har kunnat fokusera på informationsprojektering. I många andra projekt ska detta ske parallellt med traditionell projektering och leverans.

Informationsmodellerna används för upphandling, mängdavgtagning, tidsimulering, kalkylering men anpassas också för produktion. Slussen som anläggning är uppdelad i tre områden, Land-Vatten-Berg. Inom varje del finns anläggningsdelar och eftersom allt ska byggas i etapper kan vissa delar redan vara bygghandlingar medan andra fortfarande är på systemhandlingsnivå.

Allt detta hanteras genom att projektet har utvecklat specifika metoder för att projektera och märka upp byggdelar och komponenter på detaljnivå där enskilda armeringsjärn modelleras. Med stöd av denna märkning kan enskilda bygghandlingsleveranser filtreras fram och hanteras. Totalt räknar projektet med ~5000 bygghandlingsleveranser. Projektet har även utvecklat sin informationsmodell till att vara en integrerad lösning där CAD/BIM verktyg samverkar med beskrivande BIM databaser. Exempelvis modellerades de drygt 3000 pålarna som behövs för grundläggningen i Revit men de beskrivs med en "typritning" och övriga parametrar i en databas. Information från databasen används både för att beställa pålarna men också för att skicka styrdata till pålmaskinen. Pålmaskinen genererar data som återförs till databasen och revit så att man med automatik erhåller relationstatus både på data och geometri. För att hantera de nya informationsleveranserna har projektet utvecklat en leveransplattform som kan liknas vid en palett där man för varje leverans i samverkan tar fram en kombination av informationsbärare. Dessa kan vara i form av tekniska beskrivningar, mängdavgtagningar i kombination med olika varianter av 2D och 3D modeller samt leveransspecifikationer om hur materialet ska användas.

## 4.2 Locum

Intervju med Göran Ahlquist, kalkylansvarig på Locum.

Locum har varit med i projektgruppen och relativt snart kom man fram till att beställare behöver vara tydligare med vad som beställs och att det finns stora behov av att kommunicera med varandra för att skapa förståelse för varandras önskemål kring informationsleveranser. Locum bestämde sig därför för att inleda ett internt utvecklingsprojekt med mål att ta fram en ny BIM riktlinje för kalkyl. Utvecklingsprojektet gjordes tillsammans med ramavtalade konsulter för att få en konkret koppling till verkliga förutsättningar. Representerade var Arkitekt, Projekteringsledning BIM och kalkyl. Fokus för projektet har varit att skapa samförstånd och tydlighet kring tidiga skeden. Att beskriva vilken information som finns från t ex RFP, hur den ska användas och vilken information som behöver tillföras för att kalkylatorn och andra konsulter ska få maximal nytta av det som levereras. I projektet har man skapat en miljö och en dialog där man suttit ner för att förstå varandra vilket normalt saknas i projekt. Nu har man kunnat sitta ner och diskutera både hur programvaror fungerar och som beställaren fått insikt i att viss typ av information är enkel att leverera under förutsättning att den är kravställd samt att det finns behov av andra informationsmängder. Att vara överens om de-

definitionen av byggnaden som produkt redan i tidigt skede är ett viktigt steg. Konsulterna måste förstå vilka delar som redan är kravställda och definierade och vilka som kvarstår att projektera. Om detta blir tydligt skapar det möjligheter för att utveckla och diskutera utformning av de delar som inte omfattas av redan definierade krav. Konsulter måste samtidigt förstå att det finns en budget för projektet och att en högre standard/kostnad för tex en fasad kommer att leda till bantningar i andra delar. Riktlinjen som arbetats fram har som mål att beskriva och exemplifiera för tidiga skeden vilka informationsleveranser som behövs samt vad dessa ska innehålla. Locum valde även att modellera en exempelbyggnad och från den extrahera informationsmängder som redovisas i modell, listor och ritningsvyer. Samma information visualiserad i olika format för att olika intressenter ska kunna både konsumera data och att det samtidigt ska kunna användas som kommunikation kring informationsleveranser i projekt. Locum menar att detta kommer att kunna göra stor nytta i kommande projekt både för dem som beställare men också för att tydligt beskriva vilken information som finns i de projekterade modellerna.

När en kalkyl är komplett är den rätt säger Göran. Det får mao inte saknas poster i kalkylen, den data som inte levereras av projektörerna måste läggas till av kalkylatorn. Riktlinjen ska publiceras i månadsskiftet februari-mars 2018.

### 4.3 Kv. Björnen

Intervju med Carina Hillerö, byggnadsingenjör White Arkitekter

Uppdraget omfattande KV. Björnen som startade 2013 och syftade till att bygga ändamålsenliga lokaler åt Regeringskansliet. Projektet hade som hållbarhetsmål att uppnå Miljöbyggnad Silver. Om- och tillbyggnaden krävde en omfattande sekretess i hur information hanterades. Alla inblandade säkerhetskontrollerades av SÄPO och arbetet ägde rum i ett slutet projektkontor, etablerat 2013.

KV. Björnen omfattade fem byggnader: varav ena huset är byggt på 1980-talet samt Adelcrantzska palatset från mitten av 1700-t. Det är en komplicerad ombyggnad utifrån trånga lokaler, avsteg från dagsljusfaktorn och dåliga geotekniska förutsättningar.

Uppdraget omfattade hela processen med start 2011–2012, programhandling.

Carinas berättar att Whites roller är BIM-strateg och BIM-samordning/metodik.

*Vad saknades/hinder?*

- Sekretesskravet innebär utmaningar gällande dels informationshantering dels gällande kompetens med begränsning av vilka som fick anlitas i projektet när problem uppstod.
- Svårigheter fanns i att koda det slutna systemet. Till modellerna kopplades ett antal databaser mot det säkra nätet. Carina berättar att när problem uppstod i det slutna systemet kunde inte projektet anlita nödvändig digital kompetens för att lösa problem. De säkra databaserna kunde inte uppdateras kontinuerligt och hållas levande eftersom data var tvungen att krypteras.
- Avtalen och upphandlingar orsakade problem. Vid upphandling av entreprenaden 2015 ändrades upphandlingsstrategin. Tidplan för entreprenaden blev felaktig. Carina menar att det nya teamet hade en annan målsättning och att hon fick hjälpa till med upphandlingen, t ex specificera mängder. Kravet på

sekretess bidrog till en försvårad produktion. Den upphandlade "Geometri-samordning (BIM-samordning) är endast en del av att hantera information och digitala verktyg".

- Det fanns även organisatoriska utmaningar gällande projektledningen som hade bristande kunskap gällande digital kompetens. Projektledningen byttes ut flera gånger bl. a efter systemhandling.
- Projektledningsföretagen har svårt att garantera digital kompetens i de personer som ingår i projektet. Det hade varit säkrare att upphandla individer.

#### *Förväntade mål och uppnådda målsättningar*

Carina anser att deras förväntade målsättning har genomförts: de ingår i ett projektkontor och samordnar Revitmodeller i en databas för BIM i förvaltningsskedet.

Kv. Björnen kan fungera som exempel för andra framtida projekt som utförs av Statens Fastighetsverk t ex Rosenbad. Upphandlingsmodellerna var dock avskalade från genomförandet vilket försvårade arbetet. Trots det har projektet enligt Carina påverkat branschen i positiv mening. Statens Fastighetsverk vill ha en databas i kommande projekt. Det bedömer Carina vara en framgång för informationsleveranser förutsatt att man hittar rätt person på Statens Fastighetsverk som kan samordna projektet centralt. En sådan person är nödvändig för att lyckas menar hon.

Projektet har utvärderats efter systemhandling och FoU. Det har varit svårt med gränssnittet mellan olika modeller. Det som varit jobbigt inom projektet kommer inte riktigt fram i utvärderingarna menar Carina.

#### *Kravställning och effekter*

Carina berättar att de själva tagit fram två styrdokument; BIM-strategi med BIM-mål med beskrivning av krav och metoder.

Effekten blev enligt Carina den önskade:

- Modellen kopplades till en databas. STF hade en kravspecifikation "Märkbilaga" dvs namngivning, för byggnaden, system m m) på ett system (namngivning, kalkyl, mängdning)
- Projekteringsbudgeten har hållits
- Nyttan av projektkontor har varit stor
- Det var samtidigt ett krävande uppdrag på olika sätt för projektgrupperna.
- Att övertala någon att använda nya metoder tar tid och kräver adekvat ledning
- Skiftet från traditionella 2D-leveranser, dwg till Revitmodeller kom 2017 vid upprättandet av relationshandlingar.

# 5 Branschinventering

## 5.1 Syfte, metodik och frågeställningar

### Syfte och målgrupp

Nästa steg syftar till att vända oss till fler i branschen för att komplettera probleminventeringen och verifiera vår tes. Det skedde genom:

- Öppen workshop, inbjudan via LinkedIn, BIM Alliance och Smart Built Environment
- Rundabordssamtal, utvalda beslutsfattare, inbjudna utifrån projektgruppens kontaktnät

I stort var upplägget detsamma vid bägge tillfällena:

- Genomgång av probleminventering
- Rangordning och komplettering av probleminventering
- Presentation av tes
- Värdera och kommentera tesen
- Dialog kring vad tydligt specificerade digitala leveranser skulle kunna bidra med
- Dialog kring vad som behöver göras för att komma vidare

Det som skiljde sig åt var mängden deltagare, ca. 30st på den öppna och 5 på runda bordssamtalet.

### Metodik

Vid båda tillfällena användes Mentimeter, ett digitalt webbaserat verktyg ([www.menti.com](http://www.menti.com)). Alla deltagarna var fysiskt samlade i ett rum och skrev svar direkt i mobilen och kunde se samtliga deltagarnas svar på en storskärm. Valet av det digitala verktyget gjordes både i syfte att förenkla bearbetningen av data och i syfte att uppnå en interaktiv och transparent process under mötet.

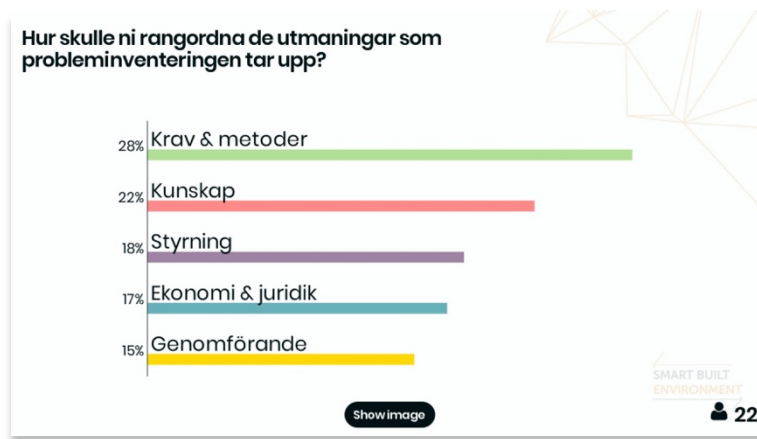
Frågeställningar och svar från Mentimeter redovisas i sin helhet i Bilagor.



## 5.2 Workshop

Här görs en sammanställning av deltagarnas svar via Mentimeter. Svaren i sin helhet finns i bilaga 2.

1. Fråga: Hur skulle ni rangordna de utmaningar som probleminventeringen tar upp?



Figur 1. Resultat från workshop

2. Fråga: Vad saknade ni i probleminventeringen?

Sammanfattningsvis saknades belysning av: en generationsanalys, jämförelser med andra branscher, identifiering av tekniska och entreprenadjuridiska hinder. Avsaknad av process- och samverkansledare som får folk att prata med varandra, generalisering av erfarenheter till nytta utanför stupröret och erfarenhetsåterföring. Avsaknad av ett agilt arbetssätt och kunskap samt behov av nya roller. Problematik med överlämningsfaser. Förvaltningsmodell för informationsmodellen och standarder.

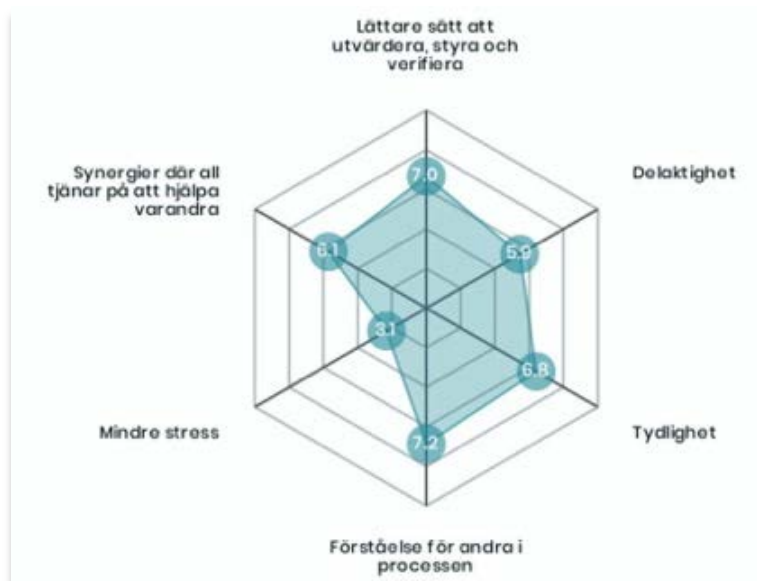
3. Fråga: Håller ni med om tesen?

18 svarade ja och 3 svarade delvis.

4. Fråga: Kommentera tesen

Sammanfattningsvis kommenterades: alla måste förstå processen och att det saknas beskrivning av värden för olika aktörer – vad är värdena? Någon grupp ifrågasatte om det måste skapas värden i alla processer. Helheten framhölls och att interaktionen med modellen är viktig.

5. Fråga: Stämmer (projektgruppens)spaning om att digitala leveranser bidrar till.



Figur 2. Resultat från workshop

6. Fråga: Vad skulle du vinna med digitala informationsleveranser?

Sammantaget nämndes konsumentnytta med visuell interaktion för ökad delaktighet och kommunikation med medborgare och beställare, ökad förståelse och kommunikation generellt för konsekvenser för beslut. Relevant information till rätt person och informationskvalitet som förädlas till förvaltningsskedet. Återanvända strukturerad digital information som kan förädlas i en förenklad process och kalkyl, planering och kvalitetssäkrad produktion. Att tydligare kunna visa leveranser och pågående arbete för beställaren. Samhällsnytta.

7. Fråga: Stämmer spänningen? För att komma vidare behöver vi?



Figur 3. Resultat från workshop

8. Fråga: Vad mer behöver göras?

Många svar som sammanfattas indelade under några rubriker:

*Om att börja:* Mod att gå i framkant. Hitta goda exempel. Mer dialog, Ökat engagemang hos beställare och projektledning. Allt startar hos byggherren. Viktigt att starta upp på rätt nivå. Bredare kompetens inte minst i tidiga faser. Ändra affärsmodeller för hela byggbranschen. Paketering av lösningar från leverantörerna.

*Beslutsunderlag:* Rikstäckande interaktiv 3D- karta. Nya presentationsformer som utnyttjar modellens möjligheter. Få program att bättre hämta rätt information i de olika leden. Bättre applikationer för att hantera modeller i de olika skeden. Simulera interaktiv stadsplanering/gamespecifikation. Pedagogiska beslutsstöd till kommunledningar, t ex kring miljö och hållbarhet

*Stöd:* Nationell samordning. Mallar för att kravställa information, en APP? Se BIM som en självständig akademisk disciplin, och en del av den övergripande informationsteknologiska transformationen.

### 5.3 Runda Bordssamtal

Här görs en sammanställning av svaren som kom in via Mentimeter. Svaren i sin helhet finns i bilaga 3.

1. Fråga: Hur skulle ni rangordna de utmaningar som probleminventeringen tar upp?



Figur 4. Resultat från workshop

2. Fråga: Vad saknade ni i probleminventeringen?

Sammanfattningsvis saknades i probleminventeringen belysning av: varje verksamhets långsiktiga värde, förvaltningsperspektivet, hur vi kan komma överens om kravbilderna utifrån vem som har nytta av informationen, hur verkningssgraden kan öka i produktionsledet, kunskap om nyttan ur ett fastighetsekonomiskt perspektiv, hur vi kan leverera effektivare, unga människors perspektiv, styra människor.

3. Fråga: Håller ni med om tesen?

3 svarade ja och 2 svarade delvis.

4. Fråga: Kommentera tesen

Sammanfattningsvis saknas beskrivning av nyttan av värden för olika aktörer – förtydliga värdena, synpunkter på när och för vem värden kan skapas och vem som ska ta kostnaderna. Olika bilder på vad som är kostnadsdrivande. Styrning viktigt men mot vad?

5. Fråga: Vad skulle du vinna med digitala informationsleveranser?

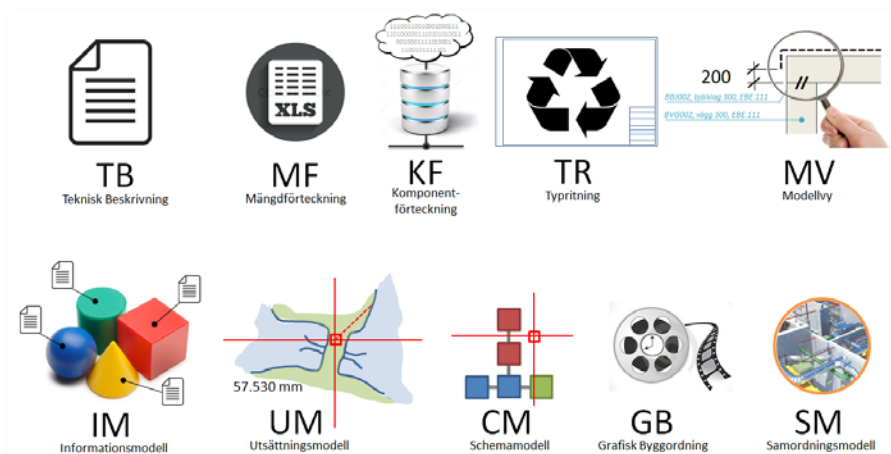
Sammantaget nämndes tillförlitlighet till kvalitet, leveranssäkring, tidsvinst, kunskapsdelning, erfarenhetsåterföring, tydligare nytta i flödet och trust. Krävs utbildning av branschen. "Det känns ibland som vi bygger en rymdraket – vad är nyttan?" Förstå förvaltningsperspektivet. Vem har kvalitetsansvaret? Är det tydligt att automatisering förklarar? Bättre helhetsresultat för ett hus utifrån kvalitet, ekonomi, tid, fel, samarbete, stress och delaktighet.

## 6 Analys och insikter

### 6.1 Djupintervjuer

Analys av två BIM projekt med vitt skilda förutsättningar Slussen och Kv. Björnen samt av Locum som har en preciserad kravställning för kalkylarbete.

#### Slussen



Figur 5. Modellbaserad leveransplattform, palett med 10 informationsbärare (Tikab)

#### **Vilka värden skapar informationsleveranser och för vem?**

Det unika med projektet är att det byggs "utan ritningar". Det tydliga målet att ha noll ritningar konkretiserade värdet av digitala leveranser automatiskt för alla inblandade.

Stockholm Stad kunde härigenom presentera strukturerad information på ett nytt sätt som ökade förståelsen för projektet hos beställare, projektdeltagare och allmänhet.

Informationsmodeller skapade värden genom att nyttjas för visualisering, simulering, upphandling, mängdavgivning, tidsimulering, kalkylering men anpassas också för produktion. Den modellbaserade leveransplattformen underlättar hantering av leveranserna.

Teamen arbetade mer agilt i samverkan inom informationsleveransplattformen.

Projekt Slussen krävde för grundläggningen drygt 3000 pålar. Projektet kunde nyttja information från databasen både för att beställa pålarna och för att skicka styrdata till pålmaskinen. Pålmaskinen genererar data som återförs till databasen och revit så att man per automatik erhålls relationstatus på data och geometri.

### Vilka hinder fanns? Karaktären?

Att som utgångspunkt använda informationsmodellen för avtal och hela uppbyggnaden av organisation, metodik och leveranser var nytt. Det fanns uppenbara vinster med att slippa ett ohanterbart antal ritningar som det komplexa och stora anläggningsprojektet skulle ha krävt. Beslutet innebar en generell kulturell förändring till noll ritningar.

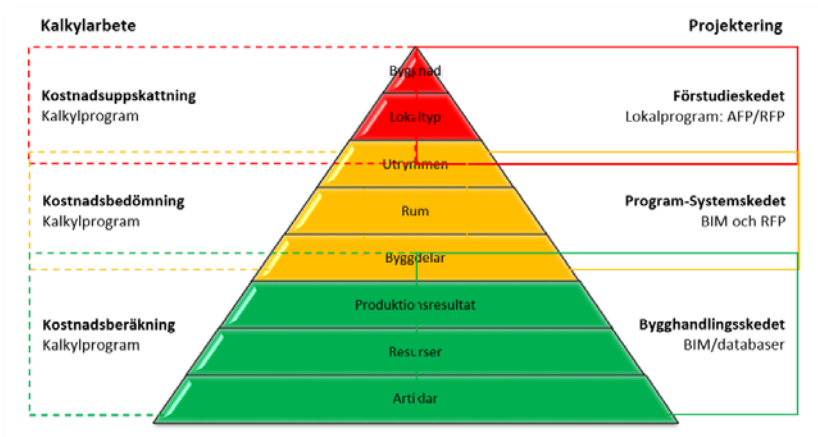
Det blev en nästan chockartad upplevelse när något så etablerat som traditionella 2D-ritningar helt förlorar sitt värde från ena stunden till den andra.

### Hur kan erfarenheterna tas vidare på ett för branschen utvecklande sätt?

Projekt måste ha ett tydligt ledarskap för de digitala frågorna, integrerat med övriga viktiga frågor. Det entydiga målet med noll ritningar skapar förutsättningar och förståelse för BIM och digitala leveranser.

Den modellbaserad leveransplattformen, palett med 10 informationsbärare (Figur 5) kan tillämpas och utvecklas i fler projekt.

### Locum



Figur 6. Locums riktlinje: BIM för kalkyl (Locum)

### Värden skapade i projektet BIM för kalkyl

Genom att förtydliga vilken information som behövdes för kalkyler i relation till de olika traditionella skedena som (Figur 6) skapas en gemensam begreppsbild som ger en tydlig utgångspunkt för dialoger och korrekta kalkyler.

Locum samlade de som arbetar i projekten dvs. arkitekt, projekteringsledning BIM och kalkylansvariga för att gemensamt skapa förutsättningar för riktlinjer för kalkyl. Förståelsen för varandras arbete synliggjorde informationsnyttan för olika intressenter. Det resulterar till ökad dialog och möjliggör rätt kravställning från början.

### Vilka är utmaningarna?

Locum såg utmaningar i att bli tydligare med vad man beställer och att det saknas kommunikation och förståelse för olika önskemål/behov.

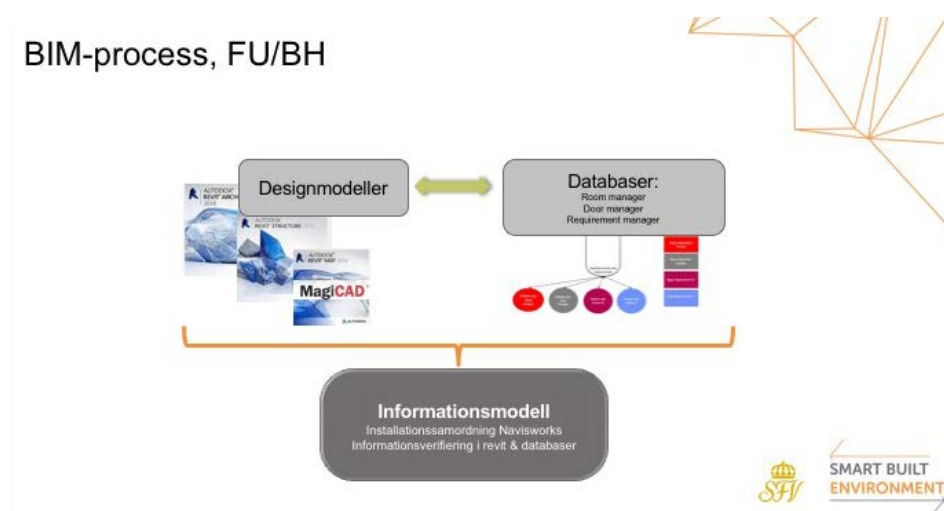
Det saknades en korrekt kalkyl under processens olika skeden. Att få in rätt kunskap om hur informationen används var angeläget.

### Hur kan denna modell tas vidare på ett för branschen utvecklande sätt?

Riktlinjen publiceras i månadsskiftet februari-mars 2018 på Locums hemsida och är fritt att tanka ned.

Tillvägagångssättet att tillsammans med utförare ta fram riktlinjer för kravställning och kalkyl bör tillämpas i fler organisationer!

### Kv. Björnen



Figur 7. Björnen, BIM-process, FU/BH (White)

### Vilka värden skapade informationsleveranser och för vem?

Det integrerade arbetssättet på projektkontoret i informationsmodellen skapade stora samordningsvinster för projektet och för projektörerna. Det digitala arbetssättet tillsammans med digitala informationsleveranserna har varit avgörande för att kunna hantera komplexa kravställningar och den höga säkerhetsnivån vid exempelvis upphandlingar och granskning. När nu slutleveransen till drift och förvaltning sker i modellform kommer värdet av det som skapats att växa.

### Vilka hinder fanns? Karaktären?

Bristande kompetens i ledning av projektet avseende digitala arbetssätts möjligheter och förutsättningar.

Brister i kravställning och upphandling av entreprenad.

Säkerhetskraven i och med den höga säkerhetsklassningen var nya för projektets deltagare.

#### **Hur kan erfarenheterna tas vidare på ett för branschen utvecklande sätt?**

Projekt måste ha ett tydligt ledarskap i de digitala frågorna, integrerat med övriga viktiga frågor. Sprida kunskap om överlämningen till drift och förvaltning.

Projektkontoret skapade möjligheter att arbeta agilt, tvärdisciplinärt och med snabba återkopplingar.

Säkerhetsfrågor för informationsleveranser kommer att få en allt större betydelse i framtiden.

## **6.2 Branschinventering**

#### **Vad fungerade bra/mindre bra med upplägg och metodik för öppna workshop och Rundabord, engagemang?**

I stort var upplägget detsamma vid den öppna workshopen som runda bordssamtalet, se kap 5. Det som skiljde sig åt var mängden deltagare, ca. 30 deltagare på den öppna workshopen och 5 deltagare vid rundabordssamtalet.

Tillämpningen av det digitala verktyget Mentimeter, ([www.menti.com](http://www.menti.com)) var över förväntan och förenklade bearbetningen av data. Dessutom blev speciellt öppna workshopen interaktiv och transparent där deltagarna var fysiskt samlade i ett rum och indelade i mindre grupper. Alla deltagarna skrev svar direkt i mobilen och kunde se samtliga deltagarnas svar på en storskärm. Vid runda bordssamtalet skedde diskussionen i en helgrupp och Mentimeter fick en dokumentationsfunktion.

#### **Brister/hinder i nuläget?**

En övervägande känsla av frustration över kunskapsbrist uttrycktes av branschrepresentanterna i både workshopen och runda bordssamtalet.

Flertalet saknar förankrade och utvärderade informationskravställningar som är tillämpbara för projektering och produktion. Anledningen kan vara brist på kunskap om tillgängliga informationslösningar och bristande insikt om hur detta är kopplat till den egna organisationens affärsnytta. Branschrepresentanterna definierade brister i arbetssätt, kunskap, projektledning, kommunikation och gemensamma standarder. I runda bordssamtalet definierades även bristen på kunskap om långsiktiga värden, produktion- och förvaltningsperspektivet.

Dessutom påtalades vid båda tillfällena en brist på ”mjuka värden” som ger förutsättningar för dialog, samverkan, tillit och högre engagemang i projekten.

Sammantaget framgick det tydligt att det handlar om så mycket mer än teknik och att vi behöver förstå vad i-leveranser ställer för krav på juridik, metoder, kommunikation, organisation, styrning och kunskap.



De högst och näst högsta rankningen av problemområden från probleminventeringen var:

- i workshopen: 1. Krav och metoder 2. Kunskap
- vid runda bordssamtalet: 1. Kunskap 2. Styrning

Här kan noteras att projekteringsledare och projektörer på workshopen nämnde kravställningar samtidigt som beslutsfattare/beställare vid runda bordssamtalet (som upprättar kravställningar) nämnde styrning som mest problematisk.

### Vad skulle du vinna med digitala informationsleveranser?

Sammantaget fanns det en övergripande skillnad på hur grupperna såg på nyttan med information.

I workshopen framfördes olika perspektiv på vinster med konsumentnytta och samhällsnytta med visuell interaktion för ökad delaktighet och kommunikation med medborgare och beställare samt förståelse för konsekvenser av beslut. De eftersträvade relevant information till rätt person och informationskvalitet som förädlas till förvaltningsskedet *"Återanvända strukturerad digital information som kan förädlas i en förenklad process och kalkyl, planering och kvalitetssäkrad produktion."* *"Att tydligare kunna visa leveranser och pågående arbete för beställaren. Samhällsnytta."*

I rundabordssamtalet lyftes nyttoaspekter som tillförlitlighet till kvalitet, leveranssäkring, tidsvinst, kunskapsdelning, erfarenhetsåterföring, tydligare nytta i flödet. De efterfrågade kunskap om förvaltningsperspektivet och vad information ska användas till.

*"Det känns ibland som vi bygger en rymdraket – vad är nyttan?"* sa någon. Ansvarsfrågan lyftes *"Vem har kvalitetsansvaret? Är det tydligt att automatisering förenklar?"*

En deltagare såg vinster med *"Bättre helhetsresultat för ett hus utifrån kvalitet, ekonomi, tid, fel, samarbete, stress och delaktighet."*

### Vad behöver göras?

Nedan sammanfattas svar från workshoppedeltagarna.

Om att börja:

- Mod att gå i framkant och hitta goda exempel. *"Allt startar hos byggherren. Viktigt att starta upp på rätt nivå"*. Bredare kompetens inte minst i tidiga faser. Ändra affärsmodeller för hela byggbranschen. Paketering av lösningar från leverantörerna.

Beslutsunderlag:

- Gör en *"Rikstäckande interaktiv 3D- karta."* Använda *"nya presentationsformer som utnyttjar modellens möjligheter och få program att bättre hämta rätt information i de olika leden."* Simulera interaktiv stadsplanering/gamespecifikation. Pedagogiska beslutsstöd till kommunledning, t ex kring miljö och hållbarhet

Stöd och mindset:

- Nationell samordning. Mallar för att kravställa information. Se BIM som en självständig akademisk disciplin, och en del av den övergripande informationsteknologiska transformationen.

Här kan noteras att dessa branschrepresentanter som har praktisk erfarenhet verk-samma i uppdrag (bottom-up) också efterfrågar viss top-down som komplement. Vins-ter med top-down är att underlätta kunskapsåterföring, samutnyttjande av bra verktyg och mallar samt nationell samverkan.

### 6.3 Analys och insikter, tesen

Branschrepresentanter från både workshop och runda bordssamtalet bekräftade tesen *"Tydligt specificerade digitala informationsleveranser har förutsättningar att skapa värden för alla parter i samhällsbyggarprocessen"*.

I kommentarerna om tesen från workshopen betonades att en förutsättning är att alla förstår processen och deltagarna framförde att det saknas beskrivning av värden för olika aktörer – vad är värdena? Någon grupp ifrågasatte om det måste skapas värden i alla processer. Helheten framhölls och att interaktionen med modellen är viktig.

I kommentarerna från runda bordssamtalet framhölls att det saknas beskrivning av nyttan av värden för olika aktörer – förtydliga värdena, När och för vem kan värden skapas och vem som ska ta kostnaderna. Styrning viktigt men mot vad?

Det är för litet urval för att dra långtgående slutsatser men vi kan konstatera att de båda grupperna stödde tesen men såg lite olika utmaningar.

Vi kan konstatera att det finns stor potential för alla inblandade aktörer att erhålla både "hårda och mjuka värden" när branschen börjar handla upp och skriva kontrakt och avtal där de digitala leveranserna är preciserade och prissatta utifrån det värde de faktiskt innehåller och bidrar med. De mjuka värdena handlar om bra förutsättningar för dialog, bättre beslutsunderlag och högre engagemang i projekten. Medan de hårda värdena är kopplade till lägre risk, ökad effektivitet, bättre lönsamhet och färre fel.

## 6.4 Resonemang och förslag till åtgärder

Trots de brister som påvisats i nuläget är det möjligt och angeläget att börja. Här fokuserar vi på några kritiska skeden och beslut. Värden kan skapas i varje skede.

### Kravställning, upphandling och steg mot nya affärsmodeller

Inledningsvis ställdes frågan om "Hur är det möjligt att arbeta rätt om förutsättningarna saknas redan från början?". "På vilket sätt kan beställare verifiera att de fått korrekta digitala leveranser om detta inte är preciserat?" I produktion och förvaltningsskedet nyttjas inte det värde som en förädling av informationsmodellen kan ge. Därmed försvåras att skapa värdefulla realtidsuppdaterade relationshandlingar och förvaltningsdatabaser. Intressenter längs processen har särintressen i information- men ingen tar ett helhetsansvar eller vill bekosta en helhet. Detta är ett systemhinder som kräver en ny affärsmodell med nya värdekedjor.

*Börja diskutera nya affärsmodeller utifrån det värde som de digitala leveranserna skapar!*

Projekten går från att vara komplicerade med behov av kontroll och styrning till att bli alltmer komplexa med behov av en annan problemlösningsmetodik. Lösningen finns inte alltid tydlig från början och här efterfrågas nu likt i andra branscher ett mer agilt förhållningssätt där metoden gör att man är anpassningsbar till förändringar. Att även inledningsvis använda en bred kompetens vid kravställning och avtalskrivning skapar förutsättningar för att minimera juridiska försäkringslösningar och andra begränsningar. I exemplet Slussen var det informationsmodellen som ingick i avtalet istället för ritningar. Normalt sett finns begränsningar i flertalet avtalsformulär som på rutin kräver pdf:er vid leveranser. Det utgör ett hinder för i-leveranser.

I upphandlingen krävs att nyckelpersoner har både sakkompetens och rätt egenskaper vilket bekräftades av branschrepresentanter i workshop och rundabordsamtalet. Utöver det krävs en digital kunskap. Upphandlingen av entreprenad mm kan försvåra i-leveransen, exemplet Kv. Björnen. I Kv. Björnen begränsades upphandlingen till "Geometrisamordning (BIM-samordning) som endast är en del av att informationshantering och digitala verktyg".

### Processledning/styrning

Ett lyckat projekt kräver en fungerande processledning som finns med kontinuerligt under processens gång. Kv. Björnen var ett skräckexempel gällande byte av projektledare ett flertal gånger. För varje byte behöver målsättning m m förankras på nytt. Branschinventeringen bekräftar att det behövs både "mjuka värden" – förutsättningar för dialog, bättre beslutsunderlag och högre engagemang i projekten och "hårda värden" – kopplade till lägre risk, ökad effektivitet, bättre lönsamhet och färre fel.

Hantera inte information som ett eget stuprör med egna möten utan arbeta som en hänggranna genom med förädling genom hela processen. Att arbeta tvärdisciplinärt och med snabba återkopplingar och samverkan i en lärande tillitsprocess benämns ofta agil. Branschrepresentanter bekräftar att det behövs en sådan metod och det framgår även av de tre projekten. Framgångsfaktorer var ett tvärdisciplinärt arbetssätt med

informationsdelning, transparens och täta återkopplingar. I Slussen genom en informationsleveransplattform (Figur 5) och i Locum med den agila transparenta kalkylprocessen (Figur 6) och i Kv. Björnen genom ett etablerat projektkontor.

### **Modellbaserad interaktiv leveransplattform**

I exemplet Slussen användes en modellbaserad leveransplattform, palett med 10 informationsbärare (Tikab). Den möjliggjorde att konkretisera digitala leveranser och strukturerad information som visuellt gjorde informationen begriplig. Informationen gav därmed ett värde för ett samskapande och förståelse för förslag och dess konsekvenser.

Integrera en leveransförteckning i alla förfrågningar och beställningar som preciserar de digitala leveranserna avseende innehåll, format och syfte-användning

### **Uppstarten**

Definiera mål för informationsleveranser genom hela processen och förankra dem. Vilka värden önskas- vem är användare av informationen. Det var utförare (arkitekter, projekteringsledare m fl.) och kalkylpersoner som gemensamt tog fram riktlinjer för Locums processkalkyler. Det skapade förståelse för vad olika intressenter i värdekedjan behövde för information i olika skeden.

Hur kan projektmöten organiseras för att göra det möjligt att arbeta tvärdisciplinärt och samverka samt snabba upp återkopplingar. Hur ser leveranserna ut? Bra exempel är Kv. Björnen med projektkontor och Slussens i-leveransplattform.

### **Kalkylprocessen**

Genom att använda Locums riktlinjer kan rätt information användas för olika kalkyler i relation till de olika processkedena (Figur 6). Det gynnar gemensam begrepps bild och en tydlig utgångspunkt för dialoger.

### **Kunskapsåterföring och kommunikation**

Kunskapsåterföring och kommunikation går som en röd tråd genom hela processen. Hitta goda exempel och se det som ett lärande. Slutligen är det viktigt att komma ihåg att alla små steg gör skillnad. Det märktes inte minst bland branschrepresentanteret på workshopen och runda bordssamtalet och den gedigna kompetens de tillsammans besitter. Kunskapsåterföringen mellan dessa personer och projekt visar sig brisfällig. Det resulterar i att varje projekt behöver starta med att förankra värden, teknik och metoder med tillhörande kravställningar. Det bekräftar att bottom-up modellen har givit god praktisk kunskap som nu behöver kompletteras med top-down inspel för att hitta sätt att sprida goda exempel, kunskap, metoder, mallar bl a.

## 7 Resultat

### 7.1 Resultat och behov av fortsatt forskning

Tidigare studier av BIM har ofta fokuserats på teknik och standarder. I denna rapport lyfts andra aspekter. Inledningsvis formuleras en tes: "Tydligt specificerade digitala informationsleveranser har förutsättningar att skapa värden för alla parter i samhällsbyggarprocessen". Tesen bekräftades av branschrepresentanter i genomförd workshop och rundabordssamtal.

Tre projekt; Slussen, Locum och Kv. Björnen påvisar möjligheter att disruptivt skapa värden med i-leveranser. Projekten visar på olika sätt framgångar med att arbeta mer agilt utifrån ett sätt som är anpassningsbart till förändringar, och tvärdisciplinärt med informationsdelning, transparens och täta återkopplingar. I samtliga fall har den vanligaste fallgruppen undvikits dvs. digitalisera en analog process – och tro att det blir värdeskapande.

Slutsatsen är att det behövs både "mjuka värden" och "hårda värden" för framgång i i-leveranser. Det handlar om så mycket mer än teknik och att vi behöver förstå vad det ställer för krav på juridik, metoder, kommunikation, organisation, styrning och kunskap.

En ytterligare slutsats är att förändringstakten i samhällsbyggnadsbranschen är låg och nyttan med information tydlig och inte prioriterad. Projekterings- och byggprocessen är linjär med överlämningar i varje skede. I produktion och förvaltningskedet finns ett potentiellt värde som en förädling av informationsmodellen kan ge. Värdefulla realtidsuppdaterade relationshandlingar och förvaltningsdatabaser skulle därigenom kunna skapas. Det saknas kunskap om i-leveranser kopplat till värden för olika intressenter och affärsnyttan. Intressenter längs processen har särintressen i information- men ingen tar ett helhetsansvar eller vill bekosta en helhet. Detta är ett systemhinder som kräver en ny affärsmodell med nya värdekedjor. Det kräver i sin tur ökad kunskap för långsiktig värdeskapande.

De brister som påvisats i nuläget är det angeläget att utnyttja nya metoder och utbildning i alla roller. I rapporten föreslås åtgärder för några kritiska skeden och beslut. Värden kan skapas i varje skede.

#### Förslag till fortsatt forskning

- Informationsleveranser kopplat till förvaltningsperspektivet och nyttan för olika användare
- Lednings- och organisationsfrågor för komplexa projekt – agil metodik
- Kultur- och utbildning
- Kommunikations- och samverkansfrågor
- Affärsmodeller för helhetslösningar

## 8 Referenser

Agarwal, R., Chandrasekaran, S., Sridhar, M. (2016). Imaging construction's digital future. McKinsey Productivity Sciences Center, Singapore.

Kairos Futures rapport "10 sanningar om BIM".

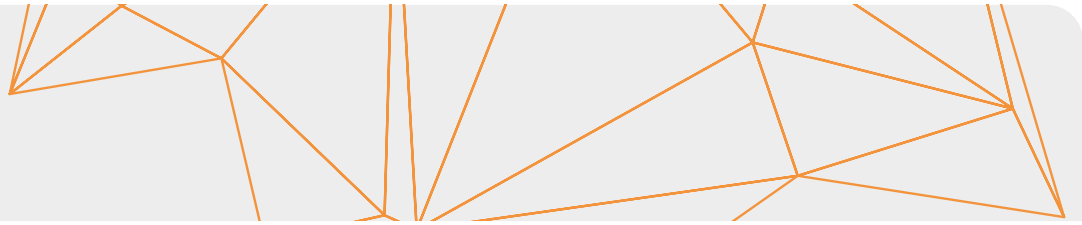
Khan, Shahyan. (2016). Leadership in the digital age – A study on the effects of digitalization on top management leadership. Stockholm Business School Master Thesis 30 HP. Stockholm University.

### **Muntliga källor**

Carina Hillerö (Jan 2018). Intervju sid 22–23. BIM-strateg och BIM-samordning/metodik, White Arkitekter

Göran Ahlquist (dec 2017). Intervju sid 21–22. Kalkylansvarig, Locum.

Johan Stribeck (dec 2017). Intervju sid 20–21. BIM/VDC ansvarig för projektering, Tikab





SMART BUILT  
ENVIRONMENT

Med stöd från:



STRATEGISKA  
INNOVATIONS-  
PROGRAM