



Boverket

Myndigheten för samhällsplanering,  
byggande och boende

RAPPORT 2023:4



# Byggnadsinformations- modellering, BIM

Förstudie

Titel: Byggnadsinformationsmodellering, BIM  
Rapportnummer: 2023:4  
Utgivare: Boverket, januari, 2023  
ISBN pdf: 978-91-89581-21-0  
Processnummer: 3.4.1  
Diarienummer: 3010/2022

# Förord

Denna rapport beskriver Boverkets eventuella roll och ansvar för att etablera en nationell lösning för utbyte av byggnadsinformation.

Rapporten kan fungera som ett kunskapsunderlag och som beslutsunderlag för fortsatt utredningsarbete.

Rapporten är sammanställd av Fabian Ståhl, expert på digitalt byggande och granskad av Amelie Fasth, jurist.

Karlskrona januari 2023

Anders Sjelvgren  
generaldirektör

# Innehållsförteckning

|  |    |
|--|----|
| Sammanfattning.....                        | 5  |
| Summary in English .....                   | 6  |
| 1 Inledning och läsanvisningar.....        | 7  |
| 1.1 Uppdraget .....                        | 7  |
| 1.2 Syftet med rapporten .....             | 7  |
| 1.3 Avgränsningar .....                    | 7  |
| 1.4 Metoder och arbetsformer.....          | 8  |
| 1.5 Förkortningar och ordförklaring.....   | 8  |
| 1.6 Organisationer .....                   | 10 |
| 2 Slutsats och förslag .....               | 13 |
| 2.1 Förslag .....                          | 13 |
| 3 Allmänt om BIM .....                     | 14 |
| 3.1 Nuläge.....                            | 14 |
| 4 BIM i offentligrättsliga processer ..... | 18 |
| 4.1 BIM och bygglov .....                  | 19 |
| 5 Nyttor och utmaningar .....              | 30 |
| 5.1 Nyttor genom livscykeln .....          | 30 |
| 5.2 Utmaningar.....                        | 41 |

# Sammanfattning

Samhällsbyggnadsprocessen är komplex och den berör ett mycket stort antal aktörer. Utvecklingen av en digital samhällsbyggnadsprocess ställer därför stora krav på samarbete och koordinerat ansvarstagande vilket självklart påverkar Boverket.

I förstudien föreslår Boverket följande:

- Boverket bör ges i uppdrag att ta fram specifikationer kring format, leveranser och arbetssätt för användning av BIM i offentligtliga processer.
- Boverket bör få i uppdrag att kartlägga byggnadsnämndernas behov och kapacitet gällande att implementera granskning av BIM-modeller vid handläggning av ärenden om bygglov.

I denna förstudie utreder Boverket vilken roll och ansvar myndigheten skulle kunna ha gällande nationellt tillämpbara metoder för att utnyttja BIM i syftet att öka kvalité, minska byggfel och förbättra informationsflödet i offentligtliga sammanhang.

Boverkets syn på sitt ansvar hör ihop med Boverkets roll inom PBL-området. För Boverket faller det sig naturligt att arbeta med informationsmängderna inom BIM för att se hur det kan vara möjligt att kravställa hur informationen bör struktureras och ordnas för att uppfylla lagkraven, samt bidra till att skapa en effektiv informationshantering och förutsättningar för innovation. Utifrån det resonemanget bör Boverket genom uppdrag eller instruktion ges en ledande roll i att utveckla specifikationer för informationsflödet inom BIM som stödjer offentligtliga processer.

BIM är för många är ett konceptuellt begrepp med några olika tolkningar. Boverket har därför valt att i rapporten ge en kort historik om BIM och en nulägesanalys ur nationellt perspektiv för att sätta BIM i sitt sammanhang. Vidare redogör rapporten för nyttor och utmaningar som BIM kan medföra för offentligtliga processer och offentlig informationsförsörjning och infrastruktur.

## Summary in English

By the assignment "Uppdrag om fler lösningar som främjar en enhetlig tillämpning av plan- och bygglagen (2010:900) i en digital miljö" issued to Boverket as Fi2022/01350 april 21st 2022, Boverket is responding with this report on Building Information Modeling (BIM). The report research what role and responsibility Boverket should be given in the question on national guidelines regarding BIM. Guidelines with the purpose of improving quality, reducing errors and improving the interoperability of building information in public processes.

In general BIM could be considered a conceptual term with many meanings. Therefore, to put BIM into context, Boverket has included a brief history on BIM and its status nationally. The report also shows some of the benefits and challenges identified while working with BIM.

Boverket concludes the need for a national framework. The framework would support not only a unified approach to information management, but also support public processes.

Boverket believes that the creation of a national framework would need a national knowledge center. In addition to form such a center Boverket also concludes that the following aspect should be further researched by Boverket:

- Boverket should be assigned to develop specifications regarding formats, information delivery manuals and methods to be used in the public processes such as building permits.
- Boverket should be assigned to research the local authorities' ability to collect, review and process BIM data.

# 1 Inledning och läsanvisningar

BIM är ett koncept som kan tolkas på några olika sätt, 'Building Information Model' och 'Building Information Modelling' är de två vanligaste tolkningarna men även 'Building Information Management' kan förekomma. På svenska kallas det samlat oftast för byggnadsinformationsmodellering. Begreppet "Building Information Modelling" indikerar att det är en process snarare än en statisk modell som avses och det är också i det sammanhanget vi använder begreppet genom rapporten. En process som stödjer informationsförvaltning.

Fokus ligger alltså på strukturerad informationshantering snarare än ett traditionellt arbetssätt där leveranser sker i form av ritningar och dokument. Detta ställer stora krav på den som behandlar informationen och inte minst kräver arbetssättet breda överenskommelser mellan såväl privata som offentliga aktörer om gränssnitten för informationsutbytet.

## 1.1 Uppdraget

I Boverkets uppdrag ingår att utreda förutsättningarna samt Boverkets roll och ansvar för att etablera en nationell lösning för utbyte av information som rör byggnader under projektering, uppförande och förvaltning, s.k. byggnadsinformationsmodellering (BIM).

Inom uppdraget förutsätts det särskilt att Boverket ska samarbeta med Lantmäteriet. I övrigt ska Boverket inhämta synpunkter från andra berörda aktörer. Mer om det under avsnitt 1.4.

## 1.2 Syftet med rapporten

I uppdraget står det att det ingår att utreda förutsättningarna för en nationellt harmoniserad modell för BIM i den förvaltningsgemensamma digitala infrastrukturen för informationsutbyte. Syftet med denna rapport är främst att bilda kunskapsunderlag för fortsatt utredningsarbete.

Ett av huvudsyftena är att belysa informationsflöden och beskriva vikten av öppna format för informationsutbyte för att sedan kunna identifiera de offentlighetsrättsliga processer som kan tänkas träffas av ett informationsbaserat arbetssätt med hjälp av BIM.

## 1.3 Avgränsningar

Rapporten syftar främst till att utgöra kunskapsunderlag. I rapporten förekommer det dock förslag på områden där Boverket bör, antingen själva eller i samverkan med andra myndigheter, ta ett ansvar för nationell kunskaps-spridning, utbildning eller utveckling av ett nationellt ramverk för användning av BIM inom offentlighetsrättsliga processer.

Boverket har inte tagit specifika ställningstaganden om konkreta behov för teknisk utveckling och utpekar heller inget specifikt ansvar gällande förvaltning eller framtagande av information.

I rapporten beskrivs inte heller proprietära filformat eller informationsmängder i mer detalj än det krävs för att ge en grundläggande förståelse för läsaren. Detta för att inte gå ner i för djup teknisk detaljnivå gällande exempelvis utbytesformat innan behov av specifikationer av ett sådant anses nödvändig.

## 1.4 Metoder och arbetsformer

Inledningsvis har Boverket valt att hämta in kunskap genom att ta del av tidigare rapporter och andra underlag som berör BIM i syfte att identifiera förutsättningarna för genomförandet av uppdraget och fastställa en rimlig avgränsning.

Konsulter har på Boverkets uppdrag genomfört en grundläggande utbildning i syfte att bredda kunskapen om BIM i en större arbetsgrupp och på så sätt hjälpa Boverket i kravställningen för denna rapport. Därefter har konsulterna också fått i uppgift att skriva en rådgivande rapport. Stora delar av innehållet i denna rapport är hämtat från den rådgivande rapporten som i sin helhet finns som underlagsrapport<sup>1</sup>. I frågor om arkivering och upphovsrätt har Boverket även haft konsultstöd här som bidragit med underlag.

I arbetet med rapporten har möten hållits med Lantmäteriet och Trafikverket, både enskilt och gemensamt. Mötena har syftat till att klargöra myndigheternas gemensamma och särskilda behov. Boverket har särskilt tagit hänsyn till de gemensamma behoven vid utformningen av innehållet i rapporten. Både Trafikverket och Lantmäteriet har givits möjlighet att ta del av rapporten i sin helhet. Vidare har rapporten i sin helhet skickats till Naturvårdsverket, Sveriges Kommuner och Regioner (SKR), Länsstyrelserna och Riksantikvarieämbetet (RAÄ) samt flera av de statliga byggherrarna för genomläsning.

## 1.5 Förkortningar och ordförklaring

3D-CAD

3-dimensionell CAD

AECO-FM

Architecture, Engineering, Construction, Operation-Facility Management. På svenska vanligen benämnt som "bygg- och fastighetssektorn". Förekommer också enbart som AEC.

---

<sup>1</sup> Rapport om BIM, dnr 3145/2022, Boverket



|           |   |
|-----------|---|
| API       | Ett API (Application Program Interface) fungerar som en bro mellan exempelvis två system och är ett kontrollerat sätt att överföra information på.  |
| attribut  | På engelska <i>attribute</i> . Inom informationshantering, en uppgift om egenskap hos objekt.   |
| CAD       | Computer Aided Design, datorstödd konstruktion är utformning av konstruktioner med hjälp av datorprogram. Ofta i form av tekniska ritningar.  |
| CDE       | Common Data Environment, den gemensamma datamiljön är den enda informationskällan som används för att samla in, hantera och sprida dokumentation, den grafiska modellen och icke-grafiska data för hela projektgruppen. |
| data      | Inom informationshantering, representation av fakta, idéer eller liknande i en form lämpad för överföring, tolkning eller bearbetning av människor eller av automatiska hjälpmedel.                                     |
| EXPRESS   | Formellt språk för informationsmodellering inom STEP, ISO 10303.  |
| fi2xml    | fi2xml är enkelt uttryckt ett standardiserat sätt att kommunicera fastighetsinformation mellan IT-system. fi2xml är ett gemensamt språk baserat på fi2xml-plattformen som tillhandahålls av BIM Alliance.               |
| Filformat | Specifikation för hur data lagras i en fil.   |
| FME       | Feature Manipulation Engine är en programvara från Safe Software som är specialiserad på att omvandla spatial data mellan olika format som exempelvis mellan BIM och GIS.   |
| GUID      | Global Unique Identifier. Microsofts implementering av UUID.  |
| IFC       | Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility   |

|             |  |
|-------------|--|
|             | management industries. IFC är ett öppet filformat som gör det möjligt att utbyta information mellan olika system inom byggindustrin. Beskrivs inom ISO 16739.  |
| information | Inom informationshantering, det meningsfulla innehåll som överförs vid kommunikation.  |
| klass       | På engelska <i>class</i> . Inom informationshantering, en samling likartade informationsmängder som kan bilda en form av beskrivning för objekt och dess egenskaper.   |
| NGP         | Den Nationella geodataplattformen (NGP) gör det möjligt för alla att få tillgång till datamängder som behövs i samhällsbyggnadsprocessen. NGP omfattar flera aktörer. Producenter för datamängderna är kommuner och statliga myndigheter och datamängderna tillhandahålls via tjänster med applikationsgränssnitt (API). |
| objekt      | På engelska <i>object</i> . Inom informationshantering, något föreställt, tänkt eller menat.   |
| PLM         | Product Lifecycle Management. Datorbaserat system för att hantera en produkts hela livscykel.  |
| STEP        | Standard for the Exchange of Product Data, ISO standard 10303.   |
| UUID        | Universally Unique Identifier, en standard för att skapa unika ID exempelvis för användning som nycklar i bland annat databaser. Se även GUID.   |
| XML         | eXtensible Markup Language, ett märkspråk och filformat som i hög grad används för utbyte av information mellan datasystem.  |

## 1.6 Organisationer

|              |  |
|--------------|--|
| BIM Alliance | BIM Alliance är en sektorsdriven ideell förening som arbetar för bättre samhällsbyggande med hjälp av digital och strukturerad |
|--------------|--|

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | informationshantering. BIM Alliance är svensk avdelning i buildingSMART.   |
| buildingSMART           | buildingSMART International (tidigare IAI) är en internationell branschsammanlutning för ägande och förvaltning av IFC, open-BIM och kringliggande format och koncept.   |
| CEN                     | Comité Européen de Normalisation är en oberoende och icke-statlig standardiseringsorganisation med 34 medlemsländer vilka företräds av sina standardiseringsorgan. SIS företräder Sverige och är därmed medlem i CEN. Inom CEN samlas experter i tekniska kommittéer för att utarbeta och revidera europastandarder. |
| EFCA                    | The European Federation of Engineering Consultancy Agency är den enda sammanlutningen som företräder konsultbranschen i Europa. EFCA:s uppdrag är att främja konsultbranschen på europeisk nivå och att företräda den inför de europeiska institutionerna.   |
| ISO                     | International Organization for Standardization är en oberoende och icke-statlig internationell organisation med över 160 nationella standardiseringsorgan som medlemmar. Genom sina medlemmar samlar ISO experter i tekniska kommittéer för att utveckla global standard.  |
| SIS                     | Svenska institutet för standarder, är Sveriges nationella standardiseringsorgan och representerar därmed Sverige som medlem i ISO och CEN.   |
| SBUF                    | Svenska byggbranschens utvecklingsfond finansierar och sprider forskning och utveckling för byggsektorn.   |
| Smart Built Environment | Smart Built Environment är ett strategiskt innovationsprogram (SIP) för hur samhällsbyggnadssektorn kan bidra till Sveriges resa mot att bli ett globalt föregångsland som realiserar de nya möjligheterna digitalisering för med sig.   |

## Svensk Byggtjänst

Svensk Byggtjänst är en organisation som ägs av företrädare för byggbranschen och är både ett förlag och utbildningsföretag. Svensk Byggtjänst förvaltar AMA, BSAB och CoClass.

## 2 Slutsats och förslag

Denna förstudierapport är i huvudsak tänkt att utgöra ett kunskapsunderlag och därför väljer Boverket att formulera ett antal förslag till områden att fortsatt undersöka och fördjupa arbetet i.

Mot bakgrund av de erfarenheter Boverket har fått under arbetet med rapporten är det verkets mening att alla initiativ till undersökande arbete kring BIM är till gagn för den gemensamma kunskapsbasen. Och sett mot de effektivitetsvinster som skulle kunna gå att uppnå med harmoniserad hantering av BIM bör ämnesområdet ges större utrymme i såväl Boverkets reguljära verksamhet som i uppdrag som tangerar ämnet.

### 2.1 Förslag

Några förslag som lämnas i rapporten listas nedan som tänkbara aktiviteter. Dessa skulle kunna utredas vidare i kommande uppdrag.

- Boverket bör vidare utreda de frågor i rapporten som rör specifikationer kring format, leveranser och arbetssätt. Främst rörande IFC, MVD, BCF och property sets. Arbetet kan ske i samverkan med andra myndigheter och BIM Alliance vilka är svenska representanter för buildingSMART International.
- Boverket bör utreda LOD-nivåer för BIM-data i lov- och byggprocessen. För de enklare nivåerna gäller att dessa LOD för BIM-data bör korrespondera med NS LOD i den Nationella Geodataplattformen och då särskilt NS LOD 2.3. Boverket bör också utreda krav på separata LOD-nivåer för fullständig handläggning av exempelvis bygglov. Detta kan ske genom särskilt avsatta medel för samarbete med exempelvis Lantmäteriet inom Smartare Samhällsbyggnadsprocess.
- Boverket kan verka för att samla till ett nationellt kunskapscentrum för BIM. Detta kan ske tillsammans med exempelvis Trafikverket, Lantmäteriet och Samverkansforum samt Allmännyttan.
- Boverket bör fortsatt utreda roller och ansvar. Detta för att förbereda Boverket eller annan förvaltningsmyndighet på att utveckla och förvalta eventuella nationella specifikationer för BIM för användning inom offentligt rättsliga processer.
- Boverket bör utreda byggnadsnämndernas behov och kapacitet gällande att implementera granskning av BIM-modeller vid handläggning av ärenden om bygglov. Kan ske i samverkan med exempelvis Sveriges Kommuner och Regioner, SKR.

## 3 Allmänt om BIM

BIM är något som tolkas på olika sätt, 'Building Information Modeling' och 'Building Information Model' är de två vanligaste tolkningarna men 'Building Information Management' kan också förekomma. På svenska kallas det för byggnadsinformationsmodellering.

BIM är något som för många avser en 3D-modell som tas fram under planerings- och projekteringskedan i syfte att samla information om byggnaden/anläggningen. Detta är inte en felaktig uppfattning och går bra ihop med definitionen 'Building information modeling'. Dock finns det mycket mer kring BIM än bara 3D modellerna. Tittar man på den andra definitionen som riktar sig till 'management' syftar den även till allt runt om kring. Arbetsmetoder, processer, hantering och förvaltning av både information och geometrier. Idag känner de flesta inom byggbranschen till begreppet BIM och både byggherrar, konsulter och entreprenörer använder det mer och mer.

### 3.1 Nuläge

BIM är som nämnts ovan inte bara en 3D modell utan en metodik som innefattar många olika aspekter av informationshantering under en byggnads livscykel. BIM kan användas på många olika sätt beroende på i vilket skede man befinner sig i. I designfasen kan BIM till exempel användas för att utvärdera alternativa utformningar, samordna 3D modeller och förebygga problem som kan uppstå under produktion. I förvaltningskedan kan BIM användas för att skapa bättre och mer effektiva drift- och underhållsrutiner. Informationen i modellerna kan uppdateras direkt på plats via läsplatta när en komponent inventeras, kontrolleras eller byts ut.

Generellt kan man säga att BIM används för att skapa digitala modeller av byggnader med tillhörande information. Information som sedan kan hanteras digitalt för lättare åtkomst av data till beslutsunderlag under en byggnads hela livscykel. BIM gör det möjligt att se information från flera aktörer så som arkitekter, konstruktörer eller besiktningsmän utan att behöva leta fram flera olika pappersritningar eller hantera stora mängder CAD filer för att skapa en helhetsbild. Idag används BIM för bland annat kollisionskontroller, mängdavgivning, kalkylarbete, visualisering och kvalitetskontroller men det är egentligen bara fantasin, och ibland tekniken, som sätter stopp för vad som kan göras med BIM.

Figur 1. BIM maturity Levels eller mognadsgrad av BIM.

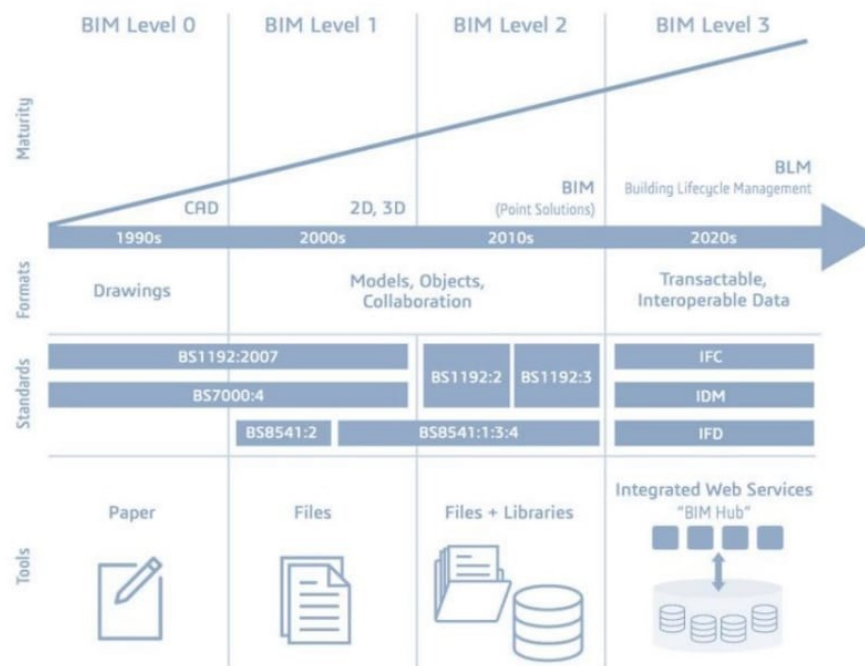


Diagram: BibLus, ACCAsoftware

Implementeringen av BIM kan beskrivas i nivåer där en vanlig beskrivning är i 4 nivåer, från 0 till 3, där nivå 0 representerar traditionell 2D CAD utan särskild samordning och nivå 3 representerar helt interoperabel datadelning via standarder och Common Data Environments, CDE och för hela byggnadens livscykel. En annan vanlig beskrivning är utifrån ISO 19650-1 där användningen av BIM beskrivs i 3 nivåer där nivå 1 beskrivs utifrån situationsbaserade nationella standarder, nivå 2 genom gemensamma informationsmodeller utifrån ISO 19650 och där den tredje nivån utgår ifrån gemensamma databasstrukturer med ännu inte utvecklade standarder för processer.

Byggindustrin behöver hitta smartare och mer välfungerade tillvägagångssätt att designa och bygga. Inte bara för att möta en hög efterfrågan, utan också för att skapa smartare och mer hållbara byggnader. Använt på rätt sätt kan BIM göra stor skillnad ur ett ekonomiskt hållbarhetsperspektiv, inte bara vid projektering utan under byggnadens hela livslängd genom att bland annat bidra till färre fel, minskad resursförbrukning och en mer effektiv förvaltning.

### 3.1.1 Nationellt

I Sverige har vi kommit en bit på väg i användningen av BIM i både större och mindre projekt. Det är många som arbetar med standardiseringsfrågor både på nationell nivå och inom företagen.

Det finns goda exempel på projekt som har lyckats bra med att arbeta helt digitalt och ett sådant är 'Celsius'<sup>2</sup> där Vasakronan byggde en kontors- och laboratoriebyggnad på 10 000 m<sup>2</sup>. Här användes 3D modellerna som bygghandlingar med innehållande information på objekten och till detta användes en programvara som också användes av entreprenörerna med telefoner och läsplattor på byggarbetsplatsen. Även projekt Slussen är ett exempel på digitalt byggande där 3D modellerna används som bygghandling.

”BIM i staten”<sup>3</sup> är ett nationellt initiativ som drivs gemensamt av de fem statliga byggherrarna, Specialfastigheter, Akademiska hus, Riksdagsförvaltningen, Statens Fastighetsverk och Fortifikationsverket. Projektet har tagit fram strategier samt riktlinjer för byggnadsinformationsmodeller och informationshantering för projekt och förvaltning. Projektet syftar till att vara en hjälp för andra projekt att starta upp med rätt förutsättningar, ta fram kravställningar, skapa arbetsprocesser och framför allt skapa förutsättningar för förvaltningen att kunna använda information och modeller.

Även om det finns många aktörer med god kunskap om BIM i landet verkar inlåsningseffekter och rädsla för att förlora konkurrensfördelar mellan företag skapa ovilja att dela med sig av sin kunskap. Något som resulterar i bristande erfarenhetsåterföring mellan projekt.

I dagsläget är också kunskapsglappet mellan projektörer och entreprenörer stort på många håll vilket gör det svårt att genomföra BIM-projekt fullt ut. Eftersom det inte finns några nationella krav på BIM är det upp till varje aktör att implementera arbetssättet efter egen förmåga. En annan effekt av att kunskapen hos beställare är lägre än hos de flesta projekterande konsulter är att det i stor utsträckning saknas krav från beställare som utmanar branschens utveckling.

#### **3.1.1.1 Nationella Riktlinjer förvaldade av BIM Alliance**

Nationella Riktlinjerna är framtagna för att förenkla processen att ta fram kravställningar och för att effektivisera hur all digital information hantearas under projektering, produktion och förvaltning. Riktlinjerna i sig är ingen ny standard utan är baserad på noga utvalda delar av aktuella standarder, manualer och branschpraxis som berör informationshantering i olika former. Det omfattande arbetet med att ta fram processer, metoder, värdelistor och annat matnyttigt är ett resultat av det samarbete som funnits mellan alla företag och organisationer som deltagit i detta, men även kommuner och regioner. BIM Alliance, som förvaltar riktlinjerna,

---

<sup>2</sup> <https://www.bimalliance.se/inspiration/infoblad/modellbaserat-arbete-genom-hela-byggprocessen/> Hämtad 2022-10-24

<sup>3</sup> <https://www.bimalliance.se/inspiration/bim-i-staten/> Hämtad: 2022-10-24



samarbetar aktivt med SIS och Svensk Byggtjänst kring implementering och utveckling av standarder och manualer.

Nationella Riktlinjer är avsedda både för dem som ställer krav och dem som berörs av digitala informationskrav. Fördelarna med gemensamma krav och instruktioner är att det blir lättare att använda digitalt underlag i praktiken. Oberoende av var i landet man befinner sig kan beställare och leverantörer av information arbeta på ett liknande sett, vilket minskar överraskningar och missförstånd vilket i sin tur förbättrar efterlevnaden.

Som tidigare nämnts kan BIM definieras som ”...modellering” av vissa och ”...management” av andra. ISO 19650-serien och Nationella Riktlinjer definierar BIM som Building Information Modelling, byggnadsinformationsmodellering, det vill säga som ett sätt att arbeta. Som alternativ bestäms informationsmodeller som strukturerade informationsbehållare vilka består av information som är nödvändig för olika typer av beslut i livscykeln av en byggnad eller anläggning. Det inbegriper alla skeden i livscykeln som projektering, produktion- och tillgångsförvaltning, och gäller nya, men likaså befintliga byggnader och anläggningar.

## 4 BIM i offentlighetsrättsliga processer

Flera av de offentlighetsrättsliga processerna inom samhällsbyggnadsprocessen omsätts i praktiken till myndighetsbeslut genom de kommunala byggnadsnämnderna. Dessa, processer samspelar till viss del med den kommersiella marknadens önskemål om ökad effektivitet. Boverket har god möjlighet att verka för en nationell tillämpning av ny teknik, så som BIM för att få till stånd en ökad effektivitet i samhällsbyggnadsprocessen.

Traditionellt sett har ritningar och beskrivningar lämnats in till byggnadsnämnderna på papperskopior, ofta i flera likalydande exemplar, för vidare handläggning. Sedan 2010-talet har den tekniska utvecklingen och mög-  
naden hos allmänhet och företagare bidragit till utvecklingen av kommunala e-tjänster. Sett till dagens kommunala e-tjänster är det vanligast att ritningar och andra dokument lämnas in i PDF-format eller andra digitala representationer. Idag kommer så mycket som 80 procent av handlingarna in till kommunerna som digitala representationer via exempelvis e-tjänster<sup>4</sup>. Digitala signaturer, ombudsförfaranden och inloggning med digitala ID underlättar även det handläggning och kommunikation.

Tidigare i rapporten har vi pekat på de effektivitetsvinster som finns för främst projektörer, entreprenörer och förvaltning genom ett modellbaserat arbetssätt. Liknande vinster skulle kunna vara möjliga att uppnå även inom kommunal eller annan offentlig handläggning. Enligt 9 § förvaltningslagen (2017:900) (FL) ska ett ärende handläggas så enkelt, snabbt och kostnadseffektivt som möjligt utan att rättssäkerheten eftersätts. Därför är det viktigt att de offentlighetsrättsliga processerna ger förutsättningar för att kunna tillämpa ny teknik och att de som arbetar med processerna är beredda på att växla över till ett nytt arbetssätt.

Behovet av en tydlig kravställning för en BIM-modell är betydligt högre för att uppnå de krav på rättssäkerhet och transparens som förväntas av en förvaltningsmyndighet och som också framgår av 9 § FL än inom en projektgrupp vars medlemmar stödjer sig på avtalsfrihet och civilrättsliga principer

Vidare uppkommer problemställningar vid stora teknikskiften gällande arkivbeständighet, teknikneutralitet, kommersiella inlåsnings effekter och mycket annat runt själva informationshanteringen i offentlighetsrättsliga processer. Inte minst frågor av integritetskänslig eller affärskritisk karaktär

---

<sup>4</sup> Enkät Enhetlig lov- och byggprocess, dnr 3145/2022, Boverket 2022

blir intressanta att utreda då en BIM-modell potentiellt skulle kunna utgöra en allmän handling.

BIM skulle teoretiskt kunna appliceras på de flesta områden som rör en byggnad eller anläggning inom de offentlighetsrättsliga processerna, inte minst a frågor om bygglov, startbesked och slutbesked. Boverket anser att just processen kring bygglov och bedömningen av en byggnads fysiska beskaffenhet lämpar sig bäst för att i närtid närmare utredas för en offentlighetsrättslig användning av BIM.

## 4.1 BIM och bygglov

I det här och i följande avsnitt behandlas ett modellbaserat arbetssätt utifrån perspektivet att en BIM-modell finns tillgänglig när bygglovet ska sökas. I dagsläget söks ett bygglov med hjälp av ritningar och skriftliga dokument för att visualisera och beskriva det kommande bygget. Handlingarna skickas in i PDF-format, både för ritningar och övriga dokument. För många byggprojekt produceras det redan idag 3D-modeller, dock i varierande kvalitet och i olika avancerade utföranden. Oftast med syftet att underlätta projektering och samordning.

Steget att gå från att ansöka via PDF-ritningar till 3D-modeller är stort, denna förändring kräver noga planering för hur mottagandet av modellfilerna ska gå till, hur granskning och bedömning ska gå till och inte minst för vad modellen ska innehålla och hur både geometri och information ska struktureras. Utöver detta är kunskapen hos dem som mottager ansökningarna avgörande för att kunna hantera 3D-modeller och kunna bedöma dess innehåll.

I Smart Built Environment-projektet Leveransspecifikationer för geodata-BIM<sup>5</sup> identifierades att vissa förutsättningar i lov- och byggprocessen bäst stäms av i BIM-data medan andra bäst stäms av i geodata. Byggnadens placering i sin omgivning kan bättre granskas i 3D-geodata, dvs koll av situationsplanen. Medan inre och mer detaljerade information bättre kontrolleras med hjälp av BIM-data det vill säga kontroller som motsvarar traditionella fasad-, plan- och sektionsritning. Det är därför viktigt att BIM-modeller som förekommer i offentlighetsrättsliga processer tar hänsyn till enklare detaljeringsgrader så modellerna kan konverteras till geodata och vice versa.

---

<sup>5</sup> <https://www.smartbuilt.se/library/5372/huvudrapport.pdf> Hämtad 2022-12-04



#### 4.1.1 Vad kan och bör modeller innehålla

Beroende på vad bygglovet handlar om kan denna fråga besvaras på många olika sätt men oavsett om det är ett sjukhus eller ett plank som ska byggas är vissa krav på modellens utformning gemensamma. Nedan redovisas några punkter som är nämnvärda för att skapa struktur, tydlighet och relevans på innehållet. Det ska dock inte ses som en lista på objekt som ska ingå, utan det är en startpunkt för vad som bör utredas för att påbörja en kravställning för modeller som kan ingå i en rättssäker offentlig-rättslig process.

##### 4.1.1.1 Lagerindelning och status

För att ge kontext till det som ska sökas bygglov för bör befintliga förutsättningar redovisas. Till exempel bör en utbyggnad på ett hus presenteras med de befintliga delarna av huset. För att det ska bli tydligt exakt vad som ingår i bygglovsansökan kan huset delas in i olika lager eller ges olika status, beroende på vilket program som används, för vad som är nytt respektive befintligt. På samma sätt kan omgivande bebyggelse placeras in på underlag, exempelvis en nybyggnadskarta eller ajourhållen information gällande byggnader som kan hämtas från den Nationella geodataplattformen<sup>6</sup>. Detta skapar en förutsättning för att bedöma den sökta åtgärden i sin kontext och är i analogi med traditionellt hanterade dokument så som situationsplaner. Här skulle en tydlig och otvetydig beskrivning av statushantering och lagerhantering från en central källa underlätta såväl kommunikation mellan byggherre och byggnadsnämnd som upprättandet av själva informationen från byggherrens projektör utan att någon part skulle drabbas av merarbete eller effektivitetsförlust.

I den Nationella geodataplattformen kan geodata om både planerade och gällande byggnadsdelar sparas. De ligger inte i olika lager utan skiljs åt med ett logiskt attribut på objektnivå. För en planerad byggnad kan det alltså finnas ett attribut för ”planerad byggnad” som kan uttryckas med ett attributvärde som en boolean i formen av ”ja” eller ”nej”.

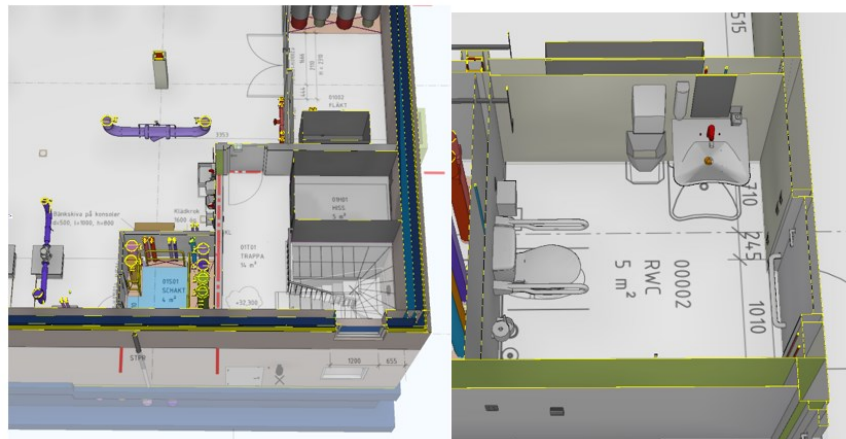
##### 4.1.1.2 Planer, sektioner, detaljer

Trots att kapitlet syftar till att en 3D modell ska användas utgör planer, sektioner och detaljer fortfarande en viktig roll för läsbarheten. Detta är ett komplement för att kunna förstå byggets hela utformning. Dessa delar skulle kunna utformas antingen som de traditionella 2D-vyerna inne i modellen, utan att för den delen skapa en ritning med ritningsram och stämpel, eller som beskurna 3D-vyer med samma presentationsutformning. Med detta upplägg är det viktigt att vyerna benämns på ett sätt som gör det enkelt att både hitta vyerna i listan och förstå vad de innehåller.

---

<sup>6</sup> <https://www.lantmateriet.se/ngp> Hämtad: 2022-12-30

Figur 4. Exempel från projektering visandes olika vyer som kan definieras i BIM.



Skärmsklipp: WSP

#### 4.1.1.3 Level of Detail (LOD)

Geometrierna i modellerna har en naturlig utveckling av detaljnivån beroende på skede i projektet. Nivån för hur detaljerat något ska redovisas brukar krävas generellt i projekten för respektive skede. I en bygglovsansökan skulle eventuellt nivån kunna ha olika relevans beroende på var bygget ska utföras eller om det finns en historisk bevarandeplan i området som kräver viss utformning av bygget. En högre detaljnivå ställer dock även större krav på att den som granskar modellen har kunskap om att bedöma de extra detaljerna som det medför.

En nationellt harmoniserad hantering av frågor om LOD skulle vara till hjälp även för processer utanför bygglovsprövningen.

I Nationella geodataplattformen finns 8 standardiserade LOD-nivåer för byggnad kallade NS LOD. BIM-data bör förhålla sig till dessa för att beskriva en byggnads yttre form. NS LOD 2.3 är särskilt framtagen för att kunna konvertera BIM-data till geodata avseende tak, väggar och bottenyta. I tillägg till NS LOD bör BIM-data också finnas för högre LOD-nivåer för att beskriva byggnadens inre samt detaljer på fasader som dörrar och fönster.

Figur 5. Samlingsbild över de 8 nivåerna i NS-LOD.

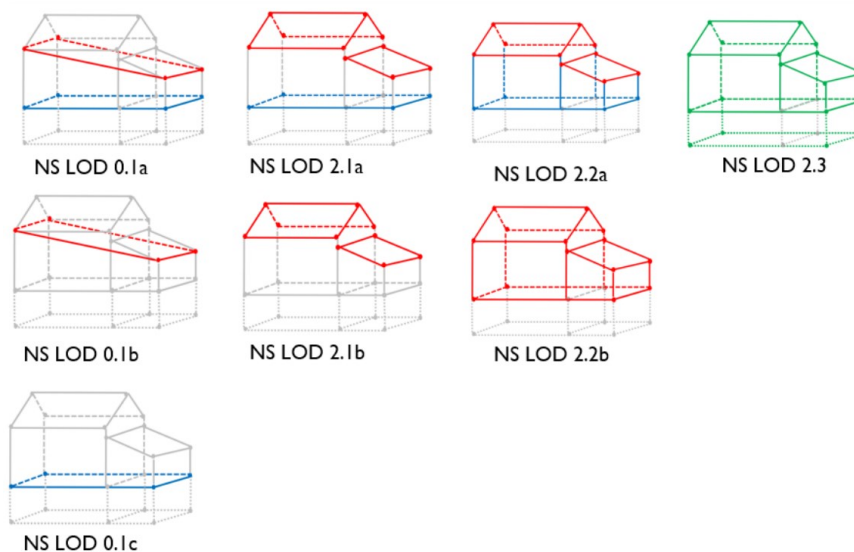


Illustration: Lantmäteriet

Inte minst gällande lämpliga LOD-nivåer som kan stödja nationell geodatanhantering och möjligheter att ajourhålla den Nationella geodataplattformen från BIM underlag. Generellt gäller att en högre LOD nivå kan förenklas, men inte tvärt om. Dock ska inte LOD nivån vara så pass hög att den riskerar att innehålla onödigt mycket information, både med avseende på prestanda och lagringsutrymme, men också med avseende på eventuella integritetsröjande eller affärshemliga risker. Här skulle exempelvis Boverket kunna utreda hur en rimlig LOD nivå för exempelvis bygglovsprövning kan se ut, beskrivas och omsättas i praktik.

I tillägg till LOD bör även Level of Information Need (LOIN) sättas i sammanhang till modellen. LOIN är enkelt uttryckt en motsvarighet till LOD fast med fokus på informationsinnehållet enligt ISO 19650. Informationsuttag från en modell baserat på en uppsättning av LOIN kan röra information som areauppgifter, materialval och mycket annat.

Figur 6. Samlingsbild över LOD-nivåer i CityGML



Illustration: Bijelki et al., TU Delft.

#### 4.1.1.4 Information

Informationen i modellen och på objekten bör begränsas till endast det som är relevant för bygglovet, till exempel material och/eller kulör på fasad. Ett sätt att begränsa vilken information som ska användas i bygglovet är att skicka relevant metadata till ett property set via en mappningsfil

om till exempel IFC ska användas som leveransformat. En sådan mappningsfil kan göras tillgänglig för den som ska söka bygglov att använda i sin programvara inför export till IFC.

Även här är det viktigt att, som projektör, noga se över den utleverans som görs av en modell så att inte affärskritisk information röjs, så som olika listor för beställningar och avtalade priser mm.

#### **4.1.2 Mottagande av modeller vid en myndighet**

Vi har redan fastslagit att kommunernas utveckling av e-tjänster tagit fart från 2010-talet och framåt. Dessa tjänster och gränssnitten mot allmänheten är viktiga i hanteringen av inkommande material och diarieföring. Nedan redovisas några frågeställningar och förslag utifrån själva mottagandet enligt 2 kap. 9 § tryckfrihetsförordningen (1949:105).

##### **4.1.2.1 Filformat**

Filformat är en av de stora frågorna som spelar stor roll för möjlighet till hantering av modellfiler. Formatet ska kunna läsas av de program som finns på plats vid mottagandet, det ska också kunna exporteras från de vanliga verktygen som används på marknaden och det ska kunna innehålla information som lagts in på objekten. IFC är ett bra val för detta ändamål, men som nämnts i avsnitt 5.2.3 finns det saker att beakta vid användning och kravställning av formatet.

##### **4.1.2.2 Model View Definiton (MVD)**

MVD är ett sätt att definiera hur IFC filer ska användas och hur innehållet kan filtreras för att passa specifika ändamål. Enklast kan en MVD uttryckas som en definition för en specifik delmängd av en BIM-modell. I alla programvaror som kan exportera IFC finns någon eller några former av MVD förprogrammerat som standard. Ska detta användas för bygglovsansökan bör en eller flera specifika MVD:er tas fram för att gälla på nationell nivå. Dock är detta något som kräver noggrann testning och kontroll av flera exporter i många olika scenarier innan det kan användas i praktiken. Det behöver även finnas ett tydligt syfte med användningen av MVD och en plan på hur bedömning ska göras för att kunna specificera denna typ av definition.

Att införa en MVD som gäller nationellt för bygglov skulle kunna ha en inverkan på programvaruleverantörerna så att en sådan eller sådana MVD:er lättare implementeras i programvarorna. För arbete och förslag som rör MVD:er svarar förvaltningsorganisationen för IFC, buildingSMART International och den svenska representanten i buildingSMART International är BIM Alliance. Ett nära samarbete med en fokuserad expertgrupp inom BIM Alliance skulle därför vara önskvärt för att utreda frågan mer i detalj vad det gäller exempelvis lämplighet, tillämpbarhet och transparens.



#### 4.1.2.3 Lagerhantering och status

Som nämnts tidigare kan lagerindelning eller statushantering på objekt vara ett sätt att skilja på nytt och befintligt, detta bör då krävställas i en tydlig specifikation för denna typ av hantering. Det finns även möjlighet i de flesta programvaror att färga objekt för att visuellt till exempel representera en viss disciplin om en modell skulle vara tvärdisciplinär. Här finns ingen framtagen överenskommelse för ändamålet men det finns rekommendationer inom Nationella Riktlinjer som baseras på branschpraxis. Detta gör det lättare för mottagaren att avgöra vad som är vad och vad som ska bedömas eller inte för bygglov. Svårigheten här kan vara att avgöra vilken metadata som är viktig att långtidsbevare för att särskilja vilken åtgärd som faktiskt bedöms vid handläggningen av ett bygglov.

#### 4.1.3 Granskning av modeller

Att granska en inkommen modell kräver normalt sett en högre teknisk kompetens ur ett rent datortekniskt perspektiv än en traditionell handläggning av dokumenttyp. Det kan skapa övergående problem eller situationer där handläggare kan behöva omfattande fortbildning eller ställa krav på omorganisation. Granskningen kräver också tillgång till en IT-miljö som underlättar arbetet så som större skärmar, starkare hårdvara eller kanske rent av VR-utrustning. Det kan vara kostnadsdrivande för den enskilda kommunen i ett inledningsskede, men bör i sin helhet ses som en övergående kostnad eller möjligen investering i förbättrade möjligheter för handläggning. Vidare kommer förmodligen en hel del systemstöd behöva tas fram. En kostnad som möjligen kan minskas något genom gemensamma upphandlingar via kommunförbund eller dylikt. Dessa systemstöd skulle kunna röra granskningsprogramvara, valideringstjänster och andra mjukvarustöd.

##### 4.1.3.1 Egenkontroller

Den allra första kontrollen som ska göras på modellen är en egenkontroll av den som gör ansökan innan leverans. Detta är särskilt viktigt för att processen hos bygglovshandläggaren ska gå så smidigt som möjligt. För att veta hur modellerna ska kontrolleras innan leverans bör det tas fram en checklista som beskriver hur geometrin ska kontrolleras modelltekniskt (det vill säga att den är modellerad på rätt sätt), att alla kravställda vyer och eventuella listor finns, att rätt information finns och att all onödig information är borttagen. Helt enkelt att modellen följer eventuella fastslagna nationella rekommendationer eller specifikationer.

##### 4.1.3.2 Mottagningskontroll

Mottagaren ska göra en kvalitetskontroll av modellen och dess innehåll. Denna kontroll kan vara samma eller liknande som gjordes under egenkontrollen av den som söker bygglov, detta för att säkerställa kvaliteten på underlaget rent tekniskt inför bedömning.

#### 4.1.3.3 Automatiska kontroller

Förutsatt att modellerna är modellerade enligt krav och kontrollerade enligt bestämda punkter innan leverans kan automatiska kontroller ingå i mottagningskontrollen. Här kan FME-script användas för att granska data och viss geometri så de ligger inom ramen av de bestämmelser som finns i området.

En del bestämmelser är lättare att automatisera då de är kopplade till rumsliga avgränsningar, till exempel byggnadsarea, bruttoarea och bruksarea. Det är även lättare att automatisera bestämmelser som kan begränsas med ett värde, så som takvinkel eller avstånd till tomtgräns. Denna typ av automatiska kontroller kan användas för att effektivisera processen så att den manuella bedömningen kan kunna fokusera på de delar som kräver ett mänskligt öga, till exempel gestaltning i relation till omgivande byggnation.

Denna typ av automatiska kontroller började utredas redan i projektet Får Jag Lov<sup>7</sup> men då saknades grundläggande infrastruktur för att behandla frågan mer i detalj och de flesta försöken gjordes med modeller som inte hade sitt ursprung i BIM-format. Förutom att arbeta med FME finns det olika specialiserade programvaror, så kallade model checkers som kan användas för mer eller mindre avancerade analyser av modeller. I arbetet med Får Jag Lov undersöktes det även om en BIM-modell kunde kontrolleras i en model checker för att analysera om ett våtrum uppfyllde de uppställda funktionsmåten från standarden för byggnadsutformning, SS 91 41 21, vilket 2017, teoretiskt gick att genomföra med en kommersiellt tillgänglig programvara. Dock fanns det licensmässiga skäl till att inte gå vidare med utredningen då.

Automatiska kontroller av både BIM-data och geodata har även utretts och delvis testats i Smart Built Environment-projektet Leveransspecifikation BIM-geodata<sup>8</sup>. **Fel! Ogiltig hyperlänkreferens.**

Det skulle alltså potentiellt sett kunna vara tidsbesparande och möjligen kvalitetshöjande att låta programvaror analysera och bedöma vissa egenskaper hos BIM-modeller i samband med bygglovsansökningar och därmed låta bygglovshandläggare fokusera på arbetsuppgifter som är svårare att låta en dator bedöma och som kräver abstrakt tänkande. Det finns alltså stöd för att förflytta kvantitativa bedömningar till en programvara och kvalitativa bedömningar till en handläggare. Samma system skulle också potentiellt sett kunna användas av projektörer och byggherrar för att förvalidera en ansökan och på så vis minska behovet av kompletteringar i ärenden om exempelvis bygglov.

---

<sup>7</sup> <https://www.boverket.se/contentassets/1bd35437e8924d91ab13ddd02078b7d7/far-jag-lov.pdf> Hämtad 2022-12-04

<sup>8</sup> <https://www.smartbuilt.se/library/5372/huvudrapport.pdf> Hämtad 2022-12-04

#### 4.1.3.4 Bedömning

På samma sätt som underlag granskas i dag i processen kan även BIM-modeller bedömas, med undantaget att det nu finns 3D-geometri som kan förenkla förståelsen av det som presenteras. Men skulle automatiska kontroller användas, som nämnt ovan, kan manuell bedömning fokuseras till delar som inte kan avgränsas av tydliga värden. Modellen som bedöms kommer också behöva vara tydligt beskriven och det kommer behöva säkerställas att den innehåller arkiverbara metadata för att garantera att det framgår exakt vad som varit föremål för bedömningen av en åtgärd inför antingen kommande ärenden eller vid överprövning.

#### 4.1.4 BIM modeller som allmän handling

Rätten att ta del av allmänna handlingar och hur dessa ska utlämnas regleras i 2 kap. tryckfrihetsförordningen och 6 kap. offentlighets- och sekretesslagen (2009:400). Varje utlämnande av en allmän handling ska föregås av en utredning, som enligt författningskraven ska göras skyndsamt, för att fastställa om handlingen kan lämnas ut, bland annat ska det ske en sekretessbedömning av innehållet i handlingen. Med anledning av kravet på skyndsamhet krävs att utlämnandeprocessen är förberedd för att möta så få hinder som möjligt.

##### 4.1.4.1 Generella risker

Att använda 3D-modeller i en bygglovsansökan kan medföra många fördelar men kan också medföra en del risker. En vanlig ritning innehåller inget annat än de linjer och den text som är synliga på handlingen medan ett 3D objekt kan innehålla väldigt mycket information som inte syns vid en första anblick. Mycket information genereras automatiskt av programmet och är hårdkodat för objektet och viss information är sådan som manuellt har lagts på. Den data som manuellt fylls på är lätt att kontrollera och styra var den hamnar och hur den ska visas vid exporter, exempelvis på bestämda property sets. Men den hårdkodade informationen kan vara svår att veta hur den kommer att visas i exporter och framför allt svår att påverka. På grund av detta kan det därför finnas risk att information skickas i exporter som inte bör vara med vid leveranser. Risken kan så klart minimeras med utvecklade rutiner.

Handlingar som skickas in i samband med bygglovsansökan kan komma att bli offentliga handlingar hos kommunen vilket bör tas i beaktning innan leveransen görs. Detta betyder att känslig information som kanske redan har införts på objekt behöver filtreras bort innan modellen skickas. På grund av detta är det extra viktigt med egenkontroll före leverans. En av de risker som hantering av en modell kan medföra är att det kan finnas bristande förståelse och kunskap i hur modellen ska läsas. Om modellen lämnas ut som offentlig handling kan det vara svårt för någon som inte är kunnig i hantering av modeller att hitta information och förstå status, syfte eller innehåll. Det kan leda till att man tror att ett visst objekt är sanning, fastän det kanske bara är ett hjälpopjekt. Det finns även en stor risk

att modellen kan komma att användas för andra ändamål än det tilltänkta, detta kan bidra till problem med upphovsrättsfrågor. Ju mer information som läggs på objekten, desto större blir riskerna när modellen blir offentlig handling då mer information kan hamna på villovägar.

När 3D-modeller ska användas, kanske i stället för ritningar, uppstår även frågan kring tillgänglighet då all information ska vara tillgänglig för alla efter bygglovsprocessens slut. En PDF-fil med ritningar eller text kan de allra flesta hantera då det finns tydliga teckenförklaringar och en ritningsstämpel som beskriver vad ritningen avser. När en person idag begär ut handlingarna för ett bygglov skickas detta via email, om inget annat önskas. Ska samma process tillämpas för modeller krävs det en storleksgräns på alla modeller som levereras och att mottagaren har mjukvara för att kunna visa 3D-modeller. För att garantera tillgängligheten för alla kan en webbblösning med en 3D-viewer som tillhandahålls av kommunen vara ett alternativ. Dock är det upp till den enskilda kommunen att bestämma hur modellen ska distribueras och om kommunerna ska tillhandahålla med en 3D-viewer eller inte.

#### **4.1.4.2 Känslig eller hemlig information**

Själva inlämnandet eller utlämnandet bör inte skilja sig från den immaterialrättsliga synen på traditionella handlingar där upphovsrätt, nyttjanderätt och mekaniska rättigheter bör se snarlika ut. Dock måste hanteringen av informationen från projektörens sida ske med stor kännedom och försiktighet för att inte röja eventuell affärskritisk eller integritetskänslig information.

Det bör bestämmas, genom civilrättsliga avtal mellan beställare (byggherre) och konsult (projektör), hur modellen får användas, lagras och spridas. När byggherren lämnar in en modell bör denne också ha gjort en egenkontroll som visar att modellen inte innehåller någon olämplig information då den med största sannolikhet kommer att behandlas som allmän handling efter inlämnandet till myndigheten. För att en myndighet ska kunna maska eller radera känslig information krävs författningsstöd.

#### **4.1.4.3 Arkivbeständighet**

För att säkerställa en korrekt hantering av de offentlighetsrättsliga processerna och för att fullfölja respektive myndighets arkivansvar enligt 3 § arkivlagen (1990:782) krävs det en fungerande långtidsarkivering även av digital information. Många av de verksamheter som kan arbeta med BIM har att rätta sig efter Riksarkivets regler om arkivering, däribland byggnadsnämnderna. Även för aktörer som inte behöver följa Riksarkivets föreskrifter, kan dessa föreskrifter ändå tjäna som ett stöd vid arkivering.

I Riksarkivets föreskrifter och allmänna råd om tekniska krav för elektroniska handlingar (upptagningar för automatiserad behandling), RA-FS 2009:2, anges arkivbeständiga filformat för denna typ av handlingar.

Här rekommenderas filformat för databaser i format som uppfyller krav på att vara strukturerade dokument och är baserade på märkspråk. De uttalade godkända märkspråken är här SGML (SS-ISO 8879), HTML (ISO/IEC 15445), XHTML eller XML. Då författningen är några år gammal kan det vara möjligt att här även använda dialekter av XML, såsom GML, CityGML eller liknande varianter.

I samma författning nämns att digitala kartor och ritningar ska bevaras i något av formaten GML (SS-ISO 19136:2007), PDF 1.6 (ISO 24517:2008) eller för kartor och ritningar i rasterformat CALS Raster File Format. Kontorsdokument ska bevaras i PDF 1.4 och kan endast hantera platta dokument.

Filformaten .ifc (ASCII), .rdf och .json anges inte i författningen och kan därigenom inte anses vara godkända format.

#### **4.1.4.4 Ändrade regler om tekniska krav för elektroniska handlingar vid arkivering**

Sedan tre år tillbaka arbetar Riksarkivet med en översyn av RA-FS 2009:2 i projektet FormatE. Enligt remisshandlingar avseende den nya versionen kommer IFC med specifikation i EXPRESS och dataschema i .xsd-format enligt mappningsregler i ISO 10303-21 (STEP) att bli arkivbeständiga format.

PDF/A-4 kommer sannolikt också bli ett godkänt filformat, men i Riksarkivets författningsförslag nämns följande: ”det saknas emellertid för närvarande underlag för att rekommendera formatet för sådana speciella fall, men möjligheten lämnas öppet för verksamheter att närmare bedöma lämpligheten med hänsyn till att specifikationen är en del av PDF/A.”<sup>9</sup>

Enligt Riksarkivets författningsförslag rekommenderas även att filformaten .ifc (ASCII), .rdf och .json blir godkända arkivbeständiga filformat.

Sett till Riksarkivets författningsförslag beräknas endast ovanstående format bli godkända som arkivbeständiga och inga av de filformat som förekommer för övrigt i BIM-processen.

---

<sup>9</sup> Riksarkivets föreskrifter och allmänna råd om tekniska krav vid framställning av elektroniska handlingar – författningsförslag om tekniska krav, s. 80.

## 5 Nyttor och utmaningar

Att utreda digitala hjälpmedel och nya arbetssätt är ofta förknippat med en förhoppning om ökad effektivitet och minskade kostnader. I förhållande till byggprojekt är det inte enkelt att hitta en metod för att säkert kvantifiera dessa vinster. Detta på grund av avsaknaden av ett tydligt referensvärde att jämföra med. I framtagandet av denna rapport har ingen studie som arbetat kvalitativt med jämförandestudier mellan traditionell projektering och projektering enligt BIM kunnat identifieras och användas som referens.

Kostnaderna för att ta fram ett tydligt referensprojekt som projekteras enligt BIM parallellt med en traditionell 2D-cad skulle för ett enskilt byggprojekt innebära en kostnadsökning motsvarande en hel projektering för produktionskostnaden, eller cirka tio procent.<sup>10</sup> För att skapa ett statistiskt jämförbart referensvärde skulle alltså kostnaden bli väldigt stor. Särskilt om referensvärdet ska vara representativt för olika vanligt förekommande typer av projekt.

I stället har i tidigare studier nyttor och utmaningar analyserats mer eller mindre med kvalitativa metoder. Den kvantifiering som gjorts är baserad på djupintervjuer och fallstudier med relativt litet urval. Att basera en effektivitetsvinst på kvalitativ analys på ett mindre urval innebär en risk eftersom osäkerheten och utrymme för tolkning är stor. Det lämpar sig inte att i en förstudie entydigt visa på kvantitativa vinster, samtidigt som rapportens avgränsning heller inte tillåter djupare resonemang av enskilda metoder eller indikatorer.

I följande avsnitt redovisas därför översiktligt de mest uppenbara nyttorna och utmaningarna som finns med att anamma ett BIM-baserat arbetssätt.

### 5.1 Nyttor genom livscykeln

BIM handlar om att skapa effektivitet, struktur och tillgänglighet av information under en byggnads hela livscykel, men att stoppa in information i modellerna utan syfte och sen tro att det ska ha ”löst alla problem” kan i stället skapa problem. Därför krävs det tydliga mål och syften med informationen. En tydlig kravställning som är genomtänkt och har mätbara och uppföljbara mål kan medföra många effektvinster.

Om BIM-konceptet används genom hela livscykeln innebär det i korthet att informationen alltid finns tillgänglig för rätt personer vid rätt tidpunkt.

---

<sup>10</sup> <https://odr.chalmers.se/server/api/core/bitstreams/d81b6d2e-088c-4704-81af-24d20adcfe4d/content> Hämtad 2022-12-04

All data kommer kontinuerligt hållas aktuell och uppdaterad, samtidigt som revisionshistorik sparas, och den blir sökbar och därmed lättillgänglig. Det arbete som lagts ned under projektering kan sedan leva vidare och nyttjas hela vägen som ett levande arkiv.

En av de frågor som ingick i den enkät som WSP genomförde handlade om vilka fördelar som praktiker i andra länder såg med BIM. Nedan är en sammanställning av de fördelar som nämndes. De utmaningar som även efterfrågades presenteras i kapitel 5.2.

### 5.1.1 Tid

En av fördelarna med BIM är att arbetssättet bidrar till tidsbesparing<sup>11</sup>. Denna tidsbesparing brukar oftast ske i produktion- och förvaltningskedjet där tillgänglighet av information kan vara avgörande för att effektivt kunna utföra arbetet. När ett projekt startas upp kan man behöva lägga mer tid på formalia och strukturer än om man inte skulle arbetat med BIM, för att arbetet ska flyta på när design och beräkningar tar över fokuset.<sup>12</sup>

Figur 7. Schematisk graf som visar skillnaden i resursbehov mellan BIM och traditionell CAD

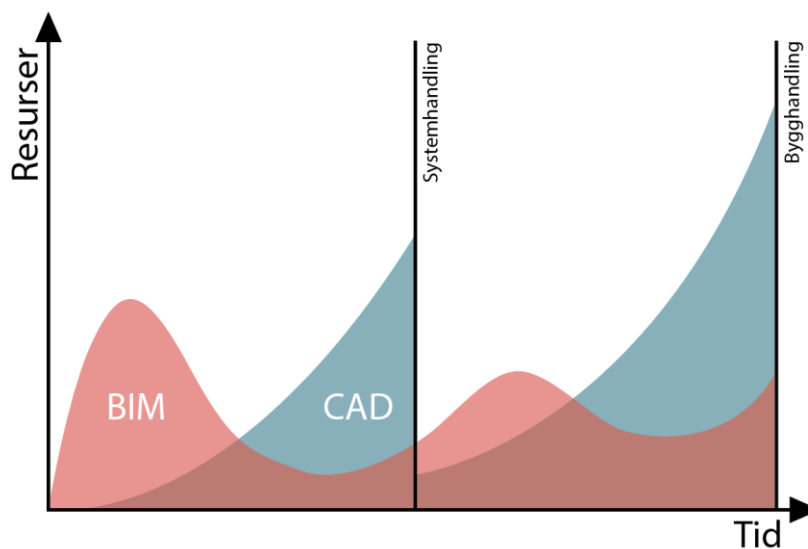


Diagram: Boverket

Dessa formalia kan till exempel vara att respektive konsult ska placera sina modeller korrekt i världen med en geografiskt korrekt referens eller använda kravställd namngivning på filerna. Men trots att projekteringen kan ta längre tid, och för den delen bli dyrare än innan, skapas det ett

<sup>11</sup> <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:998274/FULLTEXT01.pdf> Hämtad 2023-01-19

<sup>12</sup> <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:998274/FULLTEXT01.pdf> Hämtad: 2022-10-24

mervärde för produktion och förvaltning, som vid rätt användande resulterar i stora effektvinster som inte går att få utan BIM.

När en kravställning tas fram är det viktigt att ha i åtanke vad målet och syftet är. Kraven som tas fram ska inte bara beröra projekteringen och dess struktur utan ska även skapa förutsättningar för hur produktion och förvaltning ska och kan utföras. Kravställd information i modellerna i ett tidigt skede kan detta underlätta planering för produktion och inköp av byggmaterial.

Ett område som vanligtvis inte träffas särskilt ofta, men som till viss del ligger inom Boverkets område och där en synergi av att använda BIM kan nyttjas, är arbetsplatsdispositionsplaner (APD-planer). I en APD-plan (arbetsplatsdispositionsplan) planeras byggarbetsplatsen med till exempel kranars placering, transportvägar, lastzoner, utrymningsvägar, bodar med mera. APD-planen bör dessutom kunna ingå i byggherrens kontrollorganisation som riskhanterande verktyg rörande arbetsplatsens anordnande. Då modellerna är digitala är de lätta att göra tillgängliga för alla med uppdateringar i realtid i stället för att skriva ut pappersritningar som sätts på anslagstavlor och snabbt kan bli inaktuella.

Modellerna kan också tillföras information om produktdatablad, telefonnummer och annan viktig information som kan användas vid en olycka eller annan händelse. På så sätt skulle en BIM-modell kunna ingå som en integrerad del i arbetsmiljöplaner och riskhanteringen avseende arbetsmiljö och skydd för tredje man.

En konsekvent APD-plan hör också samman med det som ibland kallas för 4D eller 5D BIM där tidsplanering och kostnad ingår. Med en integrerad APD-plan kan planering, etappindelningar och schemaläggning av arbetet underlättas. BIM kan då användas till att påverka byggteamets totala produktivitet - med mindre tidsspill, mer definierade byggnadsetapper och bättre logistik.

Figur 8. Exempel på APD-plan i 2D och 3D.



Illustration: WSP

### 5.1.2 Kostnad

För att kunna använda modellerna i strikt ekonomiska syften som exempelvis mängdavgtagning krävs att de enskilda objekten har den



information som behövs för kalkylarbete. Här är material och materialkvalitet två egenskaper som kan göra det enkelt att filtrera objekt och ta ut mängder för inköp, men det kräver ofta någon form av identifikation av objektstypen som komplement, till exempel 'TypeID' från BIP koder.

Det är inte bara material som kostar, även arbetstiden är en stor kostnad och bör därför planeras väl. Modellen kan kopplas till en tidplan som hjälper till att hålla koll på kostnader och eventuella förseningar. Skulle material bytas ut under designprocessen kan man enkelt följa kostnadspåverkan för det nya materialvalet. Många av de stora entreprenörerna sparar data från tidigare projekt för att med denna statistik förbättra sina beräkningsmodeller.

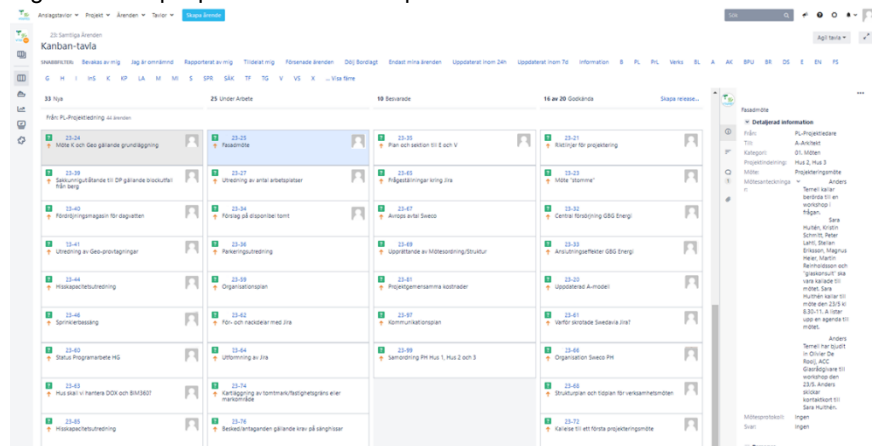
### 5.1.3 Kommunikation och samordning

När det kommer till BIM är kommunikation och samordning A och O för att uppnå bästa resultat. Det gäller att hålla koll på de frågor som cirkulerar och vilka beslut som är tagna och av vem de är tagna. Det är lätt hänt att samma fråga diskuteras av flera personer, utan att de har pratat med varandra vilket kan leda till stor oklarhet.

I exemplet i figur 14 drivs all kommunikation via en webbaserad lösning som hanterar ärenden med principen "Det som inte finns i 'webportalen', existerar inte". På det sättet blir kommunikationen transparent och tillgänglig för alla som lättare kan se vilka frågor som diskuteras. En specifik beslutslogg kan användas för att spara alla styrande beslut. Detta ger nytta i senare skeden om problem skulle uppstå.

Detta gäller inte minst vid avvikelser från projekterade underlag. Där projektdeltagarna kan tydliggöra behovet av en ny projekterad lösning med tillhörande riskbedömning som sedan loggas i projektets samlade riskbedömningar vilka kan leda till förbättrade produktionsresultat. Här kan till exempel BCF användas som ett projektgemensamt kommunikationsgränssnitt.

Figur 9. Exempel på kommunikationsplattform.



Skärmbild: WSP

#### 5.1.3.1 BIM Collaboration Format (BCF)

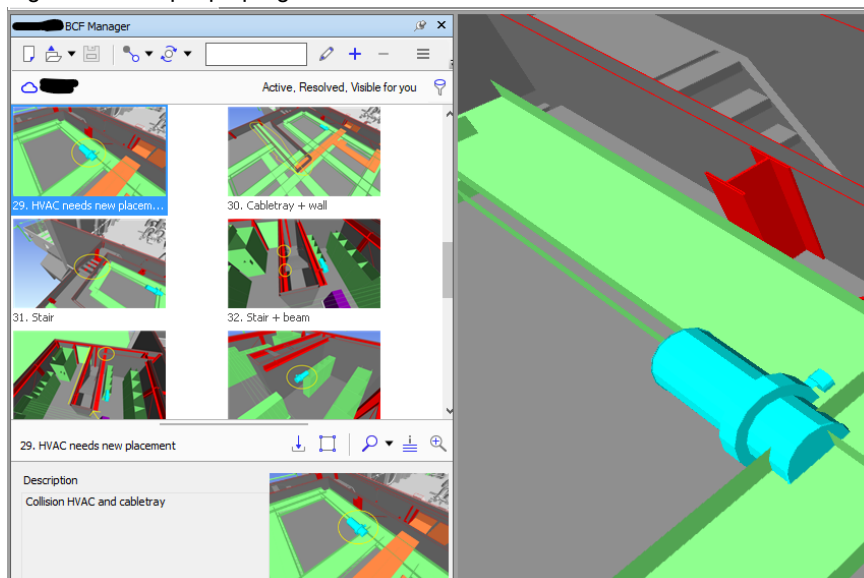
Ovan nämns att ärendehantering kan användas för att skapa mer transparens och förbättra kommunikationen. Ärendehantering är även vanligt att använda vid kontroller och granskning av 3D modeller. Modellsamordning är troligen den vanligaste aktiviteten där ärendehantering används i samband med 3D modeller. För att denna typ av hantering ska vara möjlig krävs att man använder BCF i någon form. BCF är ett öppet dataformat som används när man delar och kommunicerar data med modellbaserad ärendehantering. Detta kan göras genom att dela en datafil (bcfzip) eller använda en webbtjänst via en server, där webbtjänsten är det vanligaste alternativet.

Med en webbtjänst har alla berörda, tillgång till de ärenden som skapas och en dialog kan föras direkt i webben. Nyttjandet av BCF är särskilt användbart när integrationer till projekterings- eller samordningsverktyg används. På så sätt kan samordnare/ansvariga skapa ett kollisionsärende i sitt samordningsverktyg som sedan delas med en eller flera för att lösa i sitt eget specialiserade verktyg. Ärendet kan under arbetets gång kommenteras och statushanteras för att dokumentera framdriften. Den data som samlas in i samband med detta kan sedan användas för att skapa visuell återkoppling, eller så kallade "dashboards", detta för att överskådligt kunna följa hur ärenden löses och skapas och även hur många ärenden som är tilldelade respektive yrkesgrupp.

Flera webb lösningar med BCF-hanterare kan idag även agera som BIM-server och viewer. Det vill säga att man kan ladda upp en modellfil sparad i till exempel IFC till webbtjänsten för att sedan kunna navigera i modellen. En annan fördel med dessa webb lösningar är också att användaren kan skapa nya ärenden utan att behöva installera program på datorn.

Användning av BCF på detta vis är vanligt under projekteringskedena men kan användas under produktion på liknande sätt som för projektering, speciellt i de projekt där modeller används som byggunderlag. Byggplatsuppföljningar med dagliga inventeringar och rutiner blir enklare med en plattform som är tillgänglig för alla behöriga. Via webben kan entreprenörerna skapa ärenden kopplade till modellen utan att behöva ladda ned stora program för att hantera modellen. Vissa webbtjänster kan även användas på läsplatta ute på bygget för enklare åtkomst av information och kommunikationsverktyg. På samma sätt skulle BCF även kunna användas för att dokumentera specifika moment i produktionen för att kunna användas i entreprenörens dokumenterade egenkontroll eller för att hantera kontrollpunkter i en kontrollplan om detta sker i en säker och betrodd miljö.

Figur 10. Exempel på programvara som hanterar BCF.



Skärmbild: WSP

#### 5.1.4 Byggskede

I byggskedet ska byggherren se till att kraven, behoven och önskemålen som beskrivs för projektet förverkligas i byggnaden. För att detta ska uppnås måste kontroller, besiktningar och uppföljningar göras under hela byggtiden. Det är viktigt att byggherren bygger upp en egen kontrollorganisation för att säkerställa kvalitén.<sup>13</sup> Det är viktigt att även entreprenörer har kunskap om vilka krav som ställs på byggnaden eftersom det kan finnas kravställning som inte framgår tydligt i dokumentation, oavsett om projektet drivs i traditionell form eller som ett BIM-projekt.

##### 5.1.4.1 Digital dokumentation

Om det tidigt i projektet har upprättats en rutin för hur till exempel risker ska hanteras är det mycket som kan förebyggas och hanteras innan byggskedet startar. Rätt nyttjat finns de system som kan användas för all typ av dokumentation kopplat till både projektering och produktion inom konceptet BIM. Exempel på dokumentation kan vara beslutslista, risklista, fråga/svarslista, kravhantering, ändringslogg och erfarenhetsåterföring. Med strukturerade metadata från de olika delarna kan även datan visualiseras för att skapa dashboards eller interaktiva matriser.

En annan effekt som kan följa av ett aktivt arbete i kontrollorganisationen är att kvalitets-, miljö- och arbetsmiljöarbete (KMA) kan komma att effektiviseras. Detta då en väl systematiserad dokumentation tillåter så väl verifieringar av utförda arbetsmoment som att avvikelshantering flyttas längre ner i organisationen och närmare utförandet vilket kan leda till

<sup>13</sup> <https://enbyggnadsliv.boverket.se/bygga/byggskedet-i-en-byggnads-liv/index.html>  
Hämtad: 2022-10-24

aggregerade tidsvinster när det digitalt går att samla verifikationer och bedöma dessa snarare än hantering av pappersdokument.

I figur 6 beskrivs en riskmatris som genom projektspecifika indata och specificerade moment kan bedömas utgöra kritiska moment i ett byggprojekt och därmed kvalificera sig för att ingå i den kontrollplan som ska upprättas enligt plan- och bygglagen (2010:900). Genom att även kunna arbeta strukturerat med en sådan riskbedömning redan från projekteringen och kunna följa och spåra varje kontrollpunkt till utförande och uppföljning skulle effektivitetsvinster kunna uppnås inom projektets eget KMA-arbete. Inte minst för att samtidigt som att förbättra kvalitet och riskhantering, uppfylla PBL:s krav gällande projektspecifikt och anpassat kontrollsystem.

Figur 11. Illustration av riskbedömning.

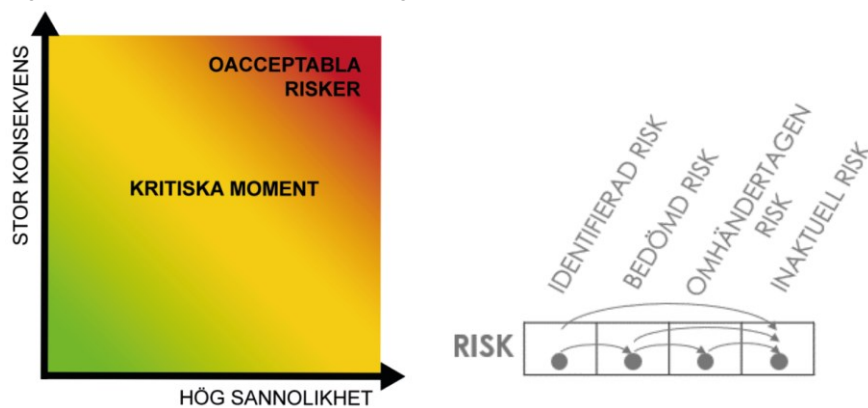
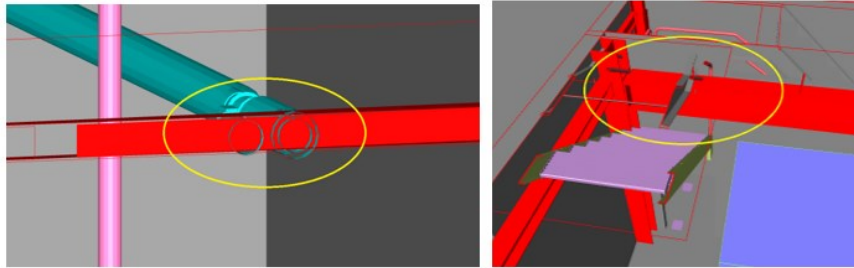


Illustration: Boverket/WSP

#### 5.1.4.2 Minskade byggfel

En kontinuerlig strukturerad samordning av projektets 3D modeller gör det möjligt att tidigt upptäcka kollisioner mellan disciplinerna som kan vara väldigt kostsamma om de upptäcks först under produktion. I denna process kan man enkelt se vilka discipliner som kolliderar, vad för typer av objekt och var i byggnaden de finns. En fördel är också om det är kravställt grundläggande objektsegenskaper som möjliggör snabb identifikation av objektstypen, till exempel 'TypeID' och/eller en BSAB/CoClass-kod och en beskrivning i klartext, se exempel i figur 5. Beroende på skede kan denna typ av modellkontroll göras på olika detaljnivå, i tidiga skeden kan kontrollen göras okulärt för att upptäcka stora uppenbara designfel. I senare skeden behöver den göras med en ändamålsenlig mjukvara där kontrollerna anpassas med specifika regler för att inte missa något, stort som smått.

Figur 12. Skärmlapp på exempel på kollisionskontroll.

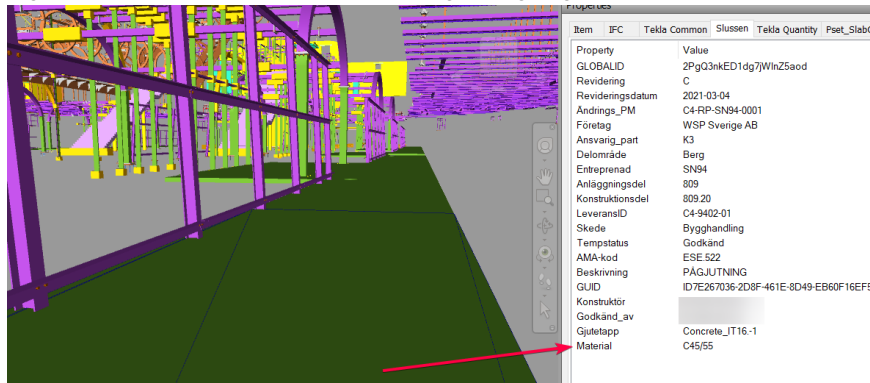


Skärmlapp: WSP

#### 5.1.4.3 Förbättrad mängdavgivning

Inköp baseras ofta på de kalkyler som tas fram genom att mäta på ritningar för att ta reda på materialåtgång, inte sällan görs det manuellt på utskrivna ritningar. Detta kan i stället göras enkelt direkt i en 3D-modell om det finns strukturerad information på objekten. Om alla objekt i 3D-modellen har grundläggande koder som identifierar vad det är för typ av objekt och vilket material det består av så kan listor automatiskt tas fram på till exempel hur mycket betong som behövs, hur många meter rör av en specifik diameter eller hur många olika typer av kabelstegar som ska köpas in. Bilden nedan är tagen från ett projekt där 3D-modellerna är den juridiskt bindande handlingen i upphandlingen av entreprenaden. I det aktuella exemplet har det varit viktigt att kunna se specificerat material på objektet för att kunna skilja på betongkvaliteten för olika byggdelar.

Figur 13. Skärmlapp på exempel av mängdavgivning.



Skärmlapp: WSP

#### 5.1.5 Förvaltning

När byggnaden är färdigställd och verksamheten eller de boende har flyttat in startar den längsta fasen i byggnadens liv, bruksskedet. Så länge byggnaden är i drift ska den underhållas och förvaltas. Oavsett vilken typ av byggnad det handlar om, finns det alltid delar som kommer behöva bytas ut, klimatskal som ska underhållas eller trapphus som ska städas. Har projekteringen utförts på ett sätt som möjliggjort digital hantering av information och användning av modeller i förvaltningen kan detta nu tas tillvara även för drift och underhåll.

Informationen som finns på objekten kan användas för att i drift hålla koll på när en komponent byttes senast, vad det är för modell, vilka dimensioner den har, vilket system den tillhör och var i byggnaden den sitter. Vid en ombyggnation kan 3D-modellerna från nybyggnationen återanvändas för att senare slippa rita av befintliga delar av huset. För att lätt kunna planera när och hur något ska rivas, om material ska återbrukas och när byggnationer ska äga rum kan informationen kopplas till tidplaner och olika scenarier utvärderas för bästa framdrift.

Inom förvaltning är det inte bara det materiella som ska hanteras utan alla de tjänster som hör till. Aff (Avtal För Fastighetsförvaltning) är ett hjälpmedel som kan användas för att göra överenskommelser på återkommande tjänster inom förvaltning och drift för fastigheter. I modellen ska koder från delen 'Objektsbeskrivning' införas, detta betyder att en kod läggs på objekten för vilken tjänsteentreprenad objektet ingår i. Ska till exempel en städfirma upphandlas för städning av trapphus kan rumsobjektet, det vill säga själva utrymmet i modellen, få en kod som senare kan kopplas till en tjänstebeskrivning som beskriver vad tjänsten består av. När sedan förfrågan till städfirman ska skickas kan man lätt filtrera fram alla trapphus med koden för städning för att se hur många de är, hur stora de är och om det är exempelvis trä eller sten på trapporna. Detta är faktorer som påverkar avtalet för tjänsten och därmed priset.

Figur 14. Illustration av sammansättning av tjänster.

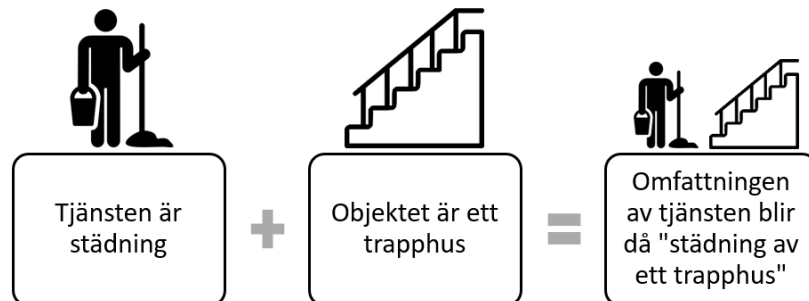


Illustration: WSP

Tittar vi i stället på installationer som finns i byggnaden och hur dessa ska underhållas och kontrolleras behöver tjänsten delas upp på två olika parter. Den ena parten är fastighetsförvaltning (aff-kod 'SB') som innefattar det som en förvaltare normalt utför, till exempel planera underhållet av fastigheten. När arbetet sen ska utföras behövs en tekniskt kunnig person för att utföra arbetet korrekt.

Det kan vara att besiktiga ventilationssystemet som en förebyggande åtgärd inför en obligatorisk ventilationskontroll (OVK) eller byta ett filter som en del av löpande underhåll. Då behövs i stället en tjänst för fastighetsteknik (aff-kod 'SC'). Här kan en ventilationskontroll av ett helt system hänvisas till koden 'SC4.7 – Luftbehandlingssystem' i modellen och byte av en speciell komponent i systemet kan hänvisas till exempel

'SC4.7.3 – Luftdon, skyddsgaller och skyddsnät'. Givetvis kan också en referens till ett särskilt rum, eller geografisk placering i bygganden vara viktigt för arbetet i exempelvis en arbetsorder. Rumsreferensen kan också förenkla exempelvis felanmälan för förvaltningen och har alltså ett egenvärde för den som förvaltar byggnaden.

### 5.1.6 Ändringar

En viktig del i arbete enligt BIM är att kunna hantera revideringar och ändringar på ett smidigt sätt. Detta har en stor betydelse för att kunna skapa spårbarhet och möjlighet till att jämföra versioner. Att skapa en tydlig rutin för att hantera versioner, och även att använda ett filhanteringsystem med denna funktion, ger möjlighet att felsöka om något problem skulle uppstå. Detta är speciellt användbart om ett problem har upptäckts men man ej vet exakt när förändringen skedde som orsakade problemet. Utan versionshantering är det svårt eller inte ens möjligt att spåra orsaken till det uppkomna problemet.

Figur 15. Skärmsklipp på exempel över ändringar.



Skärmsklipp: WSP

### 5.1.7 Arkivering

I BIM ingår arkiverings- eller informationsförvaltningsfasen som en naturlig del i informationens livscykel.

Flera insatser har gjorts för att se på arkivering av filer i BIM-processen nationellt och internationellt. Arkivering blir aktuellt i fas 4 i BIM-processen. Arkivering/registrering, när informationen går över till förvaltning. En tanke här är att BIM-processen i sig ska vara hållbar och processen syftar till en säkerställd interoperabilitet av informationen. Detta påverkar även arkiveringsfrågor.

Ett projekt inom BIM Alliance Sweden, Arkiveringsrekommendationer, gjordes redan 2011 med slutrapport 2012. Arbetet gjordes i flera etapper från inventering till klara rekommendationer. Projektet bytte senare namn till Informationsleveranser, och har publicerat flera rekommendationer. Sedan 2018 förordas<sup>14</sup> att leveranser med filer, färdigställda liksom arbetshandlingar, till förvaltning ”sker i öppna format med IFC-grafik och fi2xml-information”. Detta innebär att ett informationspaket innehåller handlingar i XML vilket gör att paketet är arkivbeständigt. XML är ett märkspråk som är plattformsnutralt och arkivbeständigt. Det innebär också en återanvändbarhet och interoperabilitet då XML-formatet möjliggör detta. Till detta har det tagits fram rekommendationer<sup>15</sup> om nivå på detaljgrad på informationen och säger även att verksamheten endast bör ”arkivera den information man behöver och att bestämma nivå för informationsinnehållet enligt leveransspecifikationer redovisade enligt Tillämpningsanvisning: förvaltning”. Tillämpningsanvisningen nämner dessutom att ”mjukvara ska stödja öppna filformat som IFC och fi2xml fram till slutleverans av informationsmängder. Denna mjukvara dokumenteras i leveransmeddelandet. Krav på format omfattar alla definierade leveranser”. Det sägs även att dokument- och modellfiler ska levereras enligt specifikation och att det ska framgå om filerna ska vara låsta eller öppna för redigering samt att uppgifter om konvertering ska anges.<sup>16</sup>

Anvisningen nämner även hur arkiveringen ska planeras och administreras. Det sägs att det ”ska framgå vem som är ansvarig, vilka lagringsmedia och format som ska användas, samt krav på arkiveringstid med bibehållen läsbarhet av informationen” samt att ”vid varje slutleverans ska arkivering ske hos leverantören”.

För att arkivera information av denna typ är det viktigt att all den information som behövs för att uttolka den behöver arkiveras tillsammans. Även om XML-filer är arkivbeständiga i sig själva behöver de ofta kompletteras med använda scheman för full förståelse. Dessa är ofta i xsd-format vilket också är arkivbeständigt. Länkar mellan filerna behöver även de vara relativa och inte brytas.

En säker och hållbar process för långtidslagring bygger för BIM-processen, som för annan information, på att den verksamhet som arbetar med processen har en fullgod digital mognad. Detta innebär att man har kompetens för att utföra en helt och hållet digital arbetsprocess.

---

<sup>14</sup> [https://www.bimalliance.se/library/4192/digital\\_informationsleverans\\_till\\_och\\_fran\\_forvaltning.pdf](https://www.bimalliance.se/library/4192/digital_informationsleverans_till_och_fran_forvaltning.pdf) Hämtad 2022-10-28

<sup>15</sup> [https://www.bimalliance.se/library/2448/del\\_5\\_rapport\\_med\\_rekommendationer\\_20120602.pdf](https://www.bimalliance.se/library/2448/del_5_rapport_med_rekommendationer_20120602.pdf) Hämtad 2022-12-07

<sup>16</sup> [https://www.bimalliance.se/library/2560/tillampningsanvisning\\_forvaltning\\_ver2014.pdf](https://www.bimalliance.se/library/2560/tillampningsanvisning_forvaltning_ver2014.pdf) Hämtad 2022-10-28



## 5.2 Utmaningar

De flesta som en gång har arbetat enligt BIM vill sällan gå tillbaka till ett mer traditionellt arbetssätt där pappersritningar och 2D är standard. Men trots att det finns många fördelar med BIM är det inte helt felfritt och kan medföra stora problem om det inte finns tydliga syften och mål med arbetet. Nedan listas några av de utmaningar som lyftes fram i den enkät som Boverkets konsulter genomfört. Dessa utmaningar speglar en internationell erfarenhet och ska inte nödvändigt ses specifikt för svenska förhållanden även om mycket tyder på att Sverige står inför liknande utmaningar.

- Om kunskap saknas kan inläring för nya arbetssätt bli tidskrävande.
- Kunskapsglapp mellan projektörer och entreprenörer kan skapa onödiga avbrott i arbetsflöden och försvåra hantering och användning av modeller.
- Kravställningar kan ibland bli överdrivna när inte tydliga syften finns för informationen.
- Besparingar kan oftast göras i produktion och förvaltning men projekteringsfasen blir oftast dyrare och kan därför vara svårt att sälja in hos beställaren.
- Licenskostnader för mjukvaror som kan hantera smarta arbetsflöden kan medföra stora kostnader.
- Många beställare har inte hela livscykeln i åtanke när ett projekt planeras och kravställning tas fram eftersom projektet ofta säljs vidare inför förvaltning.

Nedan följer några avsnitt som redogör för vanligt förekommande utmaningar och problem med BIM.

### 5.2.1 Bristande kunskap och varierande mognadsgrad

Att arbeta med BIM handlar mycket om att förebygga och förekomma problem som kan uppstå både under projektering och produktion. För att kunna göra detta krävs det kunskap om hur arbetet ska planeras och utföras och varför man gör de valen man gör för projektet. Förslagsvis ska man inte välja ett filhanteringssystem med molnlösning och funktioner för många olika processer och informationshantering utan mål. Man ska kunna motivera kostnaden för licens, arbetstid för att skapa en ordentlig struktur för fildelning och att ta fram processer för informationsutbytet. Allt detta ska göras för att det finns ett syfte att till exempel skapa transparens och sökbarhet bland information och filer, funktioner som kanske saknas på ”enklare system”.

Avsaknad av kunskap är något som påverkar alla projekt oberoende på var i kedjan man befinner sig. Mognadsgraderna hos konsulter, beställare, entreprenörer kan variera stort vilket kan leda till stora konsekvenser i ett projekt, särskilt om ambitionsnivån varierar eller kravställningen är

otydlig. För de parter som kanske fortfarande är kvar i traditionella arbetssätt kan ett krav på 3D-modellering antingen vara en omöjlig uppgift eller en spännande utmaning beroende på tidigare erfarenhet och personlig läggning.

Ambitiösa krav som inte levereras riskerar att resultera i låg kvalitet på 3D-modeller med felaktigt modellerade objekt och avsaknad av korrekt metadata vilket kan leda till att man missar hela syftet med en BIM. I avsnitt 5.1.4.3 beskrivs till exempel mängdtagning från modell vilket kräver rätt metadata. Om exempelvis bara ”golv” har blivit levererat med modellen kan inte entreprenören kalkylera hur mycket klinker, matta och parkett som ska köpas in utan att komplettera underlaget med tidskrävande manuella mätningar och korsreferens mot en rumsbeskrivning.

Skulle i stället kunskapen brista i entreprenörens organisation kan allt jobb som gjorts under projektering vara förgäves då modellerna kanske inte kommer användas för produktion och arbete måste då läggas ned för att ta fram ritningar som kanske inte planerades för i början av projektet. Vidare kanske inte entreprenören kan uppdatera modellen med det faktiska utfallet vilket resulterar i en dåligt underhållen eller, i värsta fall, felaktig modell som relationshandling vilket inte skapar ett mervärde för förvaltningen.

Det är därför viktigt för alla parter att det finns tydliga krav på vad som ska levereras och uppfyllas redan innan upphandlingar görs.

### **5.2.2 Informationssäkerhet**

Att jobba enligt BIM innebär ofta att filer lagras och delas i molnet och att granskningar kan göras i realtid i olika system. Dessa system har alla en server som hanterar all data och den befinner sig fysiskt någonstans i världen. Detta skapar frågor om säkerheten kring den information som lagras. Frågorna kan innefatta ”vem kommer åt den?”, ”i vilket land finns servern?” och ”vad har leverantören av servertjänsten för säkerhetsprinciper?”. Detta är viktiga frågor som är avgörande för val av system. Beroende på vilket typ av projekt som ska utföras och vilken information som det ställs krav på kan detta vara avgörande att ta ställning till. Vidare finns risker kopplade till olika former av intrång vilka kan leda till att information förändras utan att det märks.

För att förebygga dessa risker och många andra risker kopplade till informationssäkerheten är det viktigt att ha goda rutiner för säkerhetsarbete både kopplat till det fysiska datalagret så som placering och skalskydd av servermiljöerna men även ha god ordning på kontohantering och revisionshistorik i modeller.

### 5.2.3 Öppna format

IFC är ett format som skapar många möjligheter i projekten när de används på rätt sätt. Tack vare att det är ett öppet format är det många programvaror som kan läsa formatet och även exportera eller importera formatet. På grund av detta finns det också många risker som kan skapa problem med filer när de skickas mellan olika parter. Olika export- respektive import-inställningar i programvaror samt olika versioner av IFC kan medföra att filer som skickas ser ut på ett sätt i ett program, medan de i ett annat program ser ut på ett helt annat sätt och där information, attribut och geometrier kan ha gått förlorade eller förändras.

Det är inte ett specifikt problem för just IFC utan kan hända även med andra filformat men man bör vara medveten om att den som exporterat ut IFC filen också måste granska och kvalitetssäkra filen och dess innehåll i slutgiltig destination innan filen levereras eller delas med andra.

När information ska med i exporten bör det alltid kontrolleras att onödig information inte kommer med då filen snabbt kan bli stor och svår att hantera för programmen och den som ska kontrollera informationen. För den som inte är kunnig i att konfigurera exportinställningar för geometrin och definiera så kallade 'mappningsfiler' för informationen kan en IFC lätt bli rörig och felaktig. Den kravställda informationen bör samlas i ett projektgemensamt property set för enklare åtkomst och kontroller.

### 5.2.4 Filformats åldrande

Vid arbete enligt BIM behöver man ha i åtanke att många filer, i olika format, kommer att skapas och möjligen även i olika versioner av programvaror. Eftersom tekniken utvecklas i rask takt finns det risk att filer som lagras under längre tid blir svåra eller till och med omöjliga att läsa då filformatet eller versionen inte längre stöds av program som används. Många programversioner är inte bakåtkompatibla eller bara kompatibla ett visst antal versioner bakåt. Det finns även många fall där mjukvaruleverantörerna stöder gamla versioner av sin egen programvara. Det gör att många stora företag inte använder äldre versioner då det ofta saknas supportavtal.

Det är därför viktigt att fastställa en rutin för hur filer ska förvaltas och hållas läsbara. Detta är speciellt viktigt om programvaror som används i projektet är egenutvecklade eller utvecklade av mindre utvecklare eller använder mindre spridda filformat. Under längre projekt kan programvaruversioner bli utdaterade även innan projektet är klart och filer kan då behöva uppdateras för att upprätthålla en bra standard. Att uppdatera filerna från en version till en annan ska aldrig göras utan säkerhetskopior på den gamla versionen och noga kvalitetskontroller på den nya versioner för att säkerställa att inget har försvunnit i uppdateringen.

En viktig aspekt kan vara att utreda om filformatet som används har en mer arkivbeständig motsvarighet eller om programvaruleverantören stödjer export i arkivvänliga format innan ett filformat eller specifik programvara skrivs in i en kravställning.

### **5.2.5 Konkurrens**

Trots att alla i branschen strävar mot samma mål, att jobba mer digitalt och effektivt, finns det en stark konkurrenskraft som hindrar erfarenhetsåterföring mellan företagen. Detta är visserligen förståeligt då företagens affärsmodell, inte minst inom konsultbranschen, bygger på att vara de som har det mest effektiva arbetsflödet. Men ur ett rent BIM-perspektiv gör detta att företagen försöker ligga i framkant utan att bana väg för andra aktörer. Många försöker utveckla en egen standard vilket riskerar att skapa samma inlåsnings-effekt som proprietära filformat och programvaror.

Fördelen med detta är att fler kan hitta bra sätt att arbeta på då BIM kan utövas på lika många sätt som det finns utövare. Nackdelen är dock att alla uppfinner hjulet på nytt vilket är kostsamt i både tid och pengar för alla inblandade och leder till att det blir svårare att konkretisera kravställningen från beställaren. Här kan organisationer som BIM Alliance vara till hjälp för att samla branschen i gemensam erfarenhetsåterföring och utbyte.

Det talar samtidigt också dels för att ett nationellt kunskapscentrum kan lyfta branschen och stimulera till öppen innovation, dels för att ett nationellt ramverk kan stimulera en högre grad av enhetlighet.





# Boverket

Myndigheten för samhällsplanering,  
byggande och boende

Box 534, 371 23 Karlskrona  
Telefon: 0455-35 30 00  
Webbplats: [www.boverket.se](http://www.boverket.se)