



HÖGSKOLAN  
DALARNA

## Examensarbete

Högskoleingenjör Byggteknik

# **ANVÄNDNINGEN AV BIM INOM FASTIGHETSFÖRVALTNINGEN**

---

## **I vilken utsträckning används BIM och digitala verktyg i förvaltningsprocessen idag?**

Författare: Oscar Groth, Anthony Younes

Handledare: Hans Persson

Examinator: John Are Myhren

Ämne/huvudområde: Byggteknik

Kurskod: BY2016

Poäng: 15 högskolepoäng

Examinationsdatum: 15 juni

Vid Högskolan Dalarna finns möjlighet att publicera examensarbetet i fulltext i DiVA. Publiceringen sker open access, vilket innebär att arbetet blir fritt tillgängligt att läsa och ladda ned på nätet. Därmed ökar spridningen och synligheten av examensarbetet.

Ja

Nej



HÖGSKOLAN  
DALARNA

Högskolan Dalarna – SE-791 88 Falun – Tel 023-77 80 00

# Förord

Examensarbetet är det sista examinerande moment på programmet

högskoleingenjör byggteknik på Högskolan Dalarna.

Kursen omfattar 15 högskolepoäng och är skriven utav Oscar Groth och Anthony

Younes under vårterminen 2023.

Vi vill rikta stort tack till alla som har ställt upp på intervjuerna med sina kunskaper och erfarenheter kring ämnet.

Tack!

# Sammanfattning

Examensarbetet syftar till att undersöka i vilken utsträckning BIM och andra digitala verktyg används inom fastighetsförvaltning i dagsläget samt kartlägga problemområden. Arbetets huvudsakliga fokusområde är förvaltare och projektchefer inom byggbranschen. Klyftan mellan aktörerna i branschen har blivit större då förvaltningen inte kommit lika långt i den tekniska utvecklingen. Bristfällig kommunikation och informationshantering i fastighetsförvaltning kostar den svenska fastighetssektorn 20 miljarder kronor om året. BIM har fått ett ökat intresse och utvecklat flera användningsområden tidigt i projektcykeln. Det ger även möjligheten att skapa och hantera kvantifierbar information för olika syften vilket innebär att det även kan tillämpas senare i livscykeln avseende byggnadens förvaltning och användning. Arbetet grundar sig i kvalitativa datainsamlingsmetoder i form av intervju och litteraturstudie. Intervjuer har genomförts med förvaltare som har varierande erfarenheter av BIM. Den litteraturstudie som gjorts grundar sig vetenskapliga artiklar och litteratur. BIM används i liten utsträckning i förvaltningen och användningen varierar beroende på fastighetens omfattning och lokalisering. Förvaltares uppfattning av begreppet BIM skiljer sig från varandra. Det framkommer att användning av digitala verktyg är avsevärt högre än användning av BIM. Detta grundar sig i kunskapsbrist och skepticism om lönsamhet för specifika verksamheter. Förvaltarna är eniga om att BIM-baserad informationshantering kan bidra till en säker och effektivare förvaltning av byggnader. Vad som krävs är en förvaltningsanpassad modell för att främja användarvänligheten.

**Nyckelord:** BIM, BIM inom fastighetsförvaltning, Digitala verktyg, Förvaltning, BIM-modell

## Abstract

The thesis aims to investigate the extent to which BIM and other digital tools are used in property management today and to identify problem areas. The main focus area of the work is managers and project managers in the construction industry. The gap between the actors in the industry has become larger as the administration has not come as far in technological development. Inadequate communication and information management in property management costs the Swedish real estate sector 20 billion SEK a year. BIM has gained increased interest and developed several applications early in the project cycle. It also provides the opportunity to create and manage quantifiable information for different purposes, which means that it can also be applied later in the life cycle regarding the management and use of the building. The work is based on qualitative data collection methods in the form of interviews and literature studies. Interviews have been conducted with managers who have varying experiences of BIM. Literature study is based on scientific articles and literature. BIM is used to a small extent in management and the use varies depending on the scope and location of the property. Managers' perception of the concept of BIM differs from each other. It appears that the use of digital tools is significantly higher than the use of BIM. This is based on a lack of knowledge and skepticism about the viability of specific activities. Managers agree that BIM-based information management can contribute to the safe and efficient management of buildings. What is required is a management-oriented model to promote user-friendliness.

**Keywords:** BIM, BIM in real estate management, Digital tools, Management, BIM model.

# Begreppsförklaring

IoT	Internet of Things
BIM	Byggnadsinformationsmodellering
BIM-modell	Är en 3D-modell med tillhörande information
BIP	Building Information Properties
LOD	Level of Development
IFC	Ett neutralt filformat som är öppningsbart i flera CAD-program
FM	Facility Management (strategisk ledning och styrning)
4D	3D-modell med tidsplan
5D	4D-modell med integrerad kostnadskalkyl
6D	Tillägg av facility management till informationsuppsättningen
7D	Hållbarhetsinformation till informationsuppsättningen
8D	Hälsa- och säkerhetsinformation till informationsuppsättningen
ÄTA	Ändrings- och tilläggskostnader
VR	Virtual Reality

API

Application Programming Interface  
(Applikationsprogrammeringsgränsnitt)

# Innehållsförteckning

Förord.....	I
Sammanfattning .....	II
Abstract .....	III
Begreppsförklaring.....	IV
Innehållsförteckning.....	V
1. Inledning .....	1
1.1 Bakgrund .....	1
1.2 Syfte.....	1
1.3 Avgränsningar .....	1
2. Tidigare forskning.....	2
3. Teori.....	4
3.1 Vad är BIM?.....	4
3.1.1 Mognadsgrad av BIM .....	5
3.1.2 Level of Development.....	7
3.1.3 Olika dimensioner av BIM.....	8
3.1.4 Nyttan med BIM för varje disciplin .....	10
3.1.5 BIM-standardisering .....	11
3.1.6 IDM.....	11
3.2 Fastighetsförvaltning.....	12
3.2.1 BIM för förvaltare .....	12
3.2.2 Drift och underhåll .....	13
3.2.3 Kostnadseffektivt underhåll .....	13
3.2.4 Konsekvens av ofullständig BIM-process .....	14
3.3 Digital fastighetsförvaltning.....	15
3.3.1 Digital tvilling .....	17
3.3.2 Vad är en digital tvilling?.....	17
3.3.3 Digital tvilling i förvaltningen .....	18
3.3.4 Digitala verktyg som används av fastighetsförvaltare: .....	18
3.3.5 BIP .....	19
4. Metod .....	20
4.1 Metodik .....	21
4.2 Fallstudie .....	22
4.3 Metodkritik.....	23
4.4 Genomförande.....	24
5. Resultat.....	25



5.1	Frågeställning 1.....	26
5.1.1	Begreppet BIM.....	27
5.1.2	Begreppet Digitalisering .....	28
5.2	Frågeställning 2.....	29
5.2.1	I vilken utsträckning används BIM inom fastighetsförvaltningen? .....	29
5.2.2	BIM används inte alls .....	29
5.2.3	BIM används i mindre utsträckning.....	31
5.2.4	BIM används i större utsträckning .....	32
5.2.5	I vilken utsträckning används digitala verktyg inom fastighetsförvaltningen idag? .....	33
5.3	Frågeställning 3.....	34
5.3.1	Effektivisera .....	34
5.3.2	Beroende på fastighet.....	36
6.	Diskussion.....	37
6.1	Vilka möjligheter erbjuder BIM i förvaltning?.....	37
6.2	Informationshantering:.....	38
6.3	När ska BIM tillämpas? .....	38
6.4	Förvaltningsanpassad BIM-modell .....	39
6.5	I vilken omfattning ställer förvaltare krav på BIM? .....	39
6.6	Användningen av digitala verktyg .....	40
6.7	Metoddiskussion .....	41
7.	Framtida studier .....	43
8.	Slutsatser .....	44
8.1	Frågeställning 1: .....	44
8.2	Frågeställning 2: .....	44
8.3	Frågeställning 3:.....	44
8.4	Framtida åtgärder .....	45
9.	Referenslista.....	46
9.1	Referenser Figurer.....	49
10.	Bilagor.....	1
	Bilaga A: Respondent 1 .....	1
	Bilaga B: Respondent 2.....	4
	Bilaga C: Respondent 3.....	7
	Bilaga D: Respondent 4 .....	9
	Bilaga E: Respondent 5.....	11
	Bilaga F: Respondent 6 .....	14
	Bilaga G: Respondent 7 .....	17

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Byggnadsbranschen går mot en alltmer digitaliserad byggprocess vilket beror på den tekniska utveckling som möjliggjort mer avancerade processer. Klyftan mellan aktörerna har växt då planering och projekteringsprocessen har kommit längre inom de digitala processerna och informationshantering än förvaltningen (Eastman et.al. 2011).

Bristfällig kommunikation och informationshantering i fastighetsförvaltning kostar den svenska fastighetssektorn 20 miljarder kronor om året. (Smartbuilt, 2019)

BIM, (building information modelling) är ett begrepp som avser hela informationsflödet i byggprojekt. BIM som metod skapar ett förbättrat informationsflöde genom hela försörjningskedjan (Eastman et.al. 2011).

BIM har fått ett ökat intresse och utvecklats flera användningsområden tidigt i projektcykeln. Det ger även möjligheten att skapa och hantera kvantifierbar information för olika syften vilket innebär att det även kan tillämpas senare i livscykeln avseende byggnadens förvaltning och användning.

I takt med att användningen av digital informationshantering ökar, ställs alltmer högre krav på användbar informationshantering i produktion- och förvaltningsskedet. En uppskattning från buildingSMART är att av all informationshantering över livscykeln ligger 5 % i planeringsskedet, 10 % i projektering och produktion, och hela 85 % i drift- och underhållsskedet (Svensk Byggtjänst, 2016).

Med insikt om BIM:s stora potential inom förvaltningen kommer detta examensarbete fördjupa sig i kommunikation och informationshantering i förvaltningsfasen. BIM har stor potential inom förvaltningssektorn och därför betonas vikten av att leverera ändamålsenliga BIM-modeller till förvaltning

## 1.2 Syfte

Syftet med detta arbete är att undersöka och kartlägga användningen av BIM och andra digitala verktyg under förvaltningsskedet av byggprojekt.

Författarna avser att studera i vilken utsträckning BIM och andra digitala verktyg används för att hantera och underhålla byggnader under förvaltningsskedet.

Studien avser även att undersöka förvaltarnas uppfattning om begreppet BIM och deras nuvarande användning av digitala verktyg. Genom att genomföra denna studie kan hinder och problem identifieras som hindrar användningen av BIM under förvaltningsskedet och lösningar på dessa problem kan föreslås.

*Frågeställningar:*

- Vad är förvaltarnas uppfattning om begreppet BIM?
- I vilken utsträckning används BIM inom fastighetsförvaltningen idag?
- Kan BIM effektivisera förvaltningsprocessen?

## 1.3 Avgränsningar

Arbetets huvudsakliga fokusområde är förvaltare och projektchefer inom byggbranschen. Inom fastighetsförvaltningen används digitala ritningar och verktyg i varierande omfattning, vilket visar att teknisk kompetens finns. Därför undersöker denna rapport i vilken utsträckning förvaltare använder sig av BIM och digitala verktyg idag. Rapporten avgränsar sig mot ekonomisk gynnsamhet för förvaltare. Rapporten vill ta reda på ifall användning av BIM i förvaltningen är gynnsamt eller inte. Produktions-skedet beaktas till viss del under arbetet för att undersöka dess gynnsamhet och kunna jämföra i vilket skede BIM är mest lönsamt. Utöver detta har ingen teori kring produktions-skedet framtagits. Då detta arbete har genomförts på bestämd tid och med begränsade ekonomiska resurser så avgränsas fysiska intervjuer till lokala företag.

## 2. Tidigare forskning

Enligt Oktay (2018) har inte de större förvaltningsföretagen satsat tillräckligt mycket på BIM-processen. Ingen av de intervjuade företagen har nämnt att de använder BIM. De mindre företagen saknar resurser för att anställa en person som jobbar fulltid med BIM-frågan och väntar på att de större företagen utvecklar ett affärssystem som fungerar innan de implementerar BIM själva. Många förvaltningsföretag vill införa BIM i sin verksamhet men ser det som en ekonomiskt osäker lösning och känner inte till vad en modell kan tillföra. För att införa BIM krävs det också en lång process där företagen börjar med 3D-BIM och bygger sedan på med fler dimensioner, såsom energi- och ventilationssystem. En annan faktor som hindrar utbredningen av BIM är att det finns få yngre personer inom förvaltningen med teknisk kompetens. Detta beror delvis på att förvaltningsprocessen inte prioriteras på universiteten och högskolorna. Genom att inkludera förvaltning mer i tekniska utbildningar kan fler få upp ögonen för branschen och driva teknikutvecklingen inom fastighetsförvaltning framåt (Philip Oktay, 2018).

Resultatet upplyser användningen av digitala verktyg år 2018. Inom förvaltningen användes det väldigt lite och det behövde utvecklas. De nämner i sin rapport att förvaltningsföretag använder verktyg som hjälper till och strukturerar arbetet, men inte BIM-verktyg. En majoritet av förvaltarna tyckte inte om de dåvarande verktyg de använde och önskade en utveckling av verktygen och tillägg av rutiner för att upprätthålla dokumentationen. Redan då insåg man att det behövs mer kunskap och utbildning för att driva BIM vidare i förvaltningsskedet (Philip Oktay, 2018).

Slutsatsen Andersson (2013) har kommit fram till i deras arbete menar på att förvaltares intresse för BIM ökar och flera har upprättat styrdokument för att integrera BIM i sina verksamheter.

Öppet filformat och standarder för märkning i modeller var redan 2013 av stort intresse. 3 av 5 intervjuade förvaltare ställde då redan krav på öppet filformat. Dessvärre saknades användarvänliga gränssnitt för att utnyttja BIM-modeller effektivt. Gemensamma satsningar pågår än idag för att skapa en enhetlig strategi

för användning av BIM inom förvaltningsbranschen. Krav och ramverk måste skapas för hur information ska tas fram och levereras.

En kortfattad slutsats menar på att BIM i förvaltning kan ge flera värden, men det kräver förbättrad kravställning och underhåll av modeller (Samuel Andersson, 2013).

## 3. Teori

### 3.1 Vad är BIM?

BIM (Building Information Modelling) är ett samlingsbegrepp för skapandet och hanteringen av intelligent information om en byggnad eller anläggning (Autodesk, u.å). En BIM-modell är en intelligent 3D-modell som består av sammansatta objekt. Varje enskilt objekt innehåller mängder av information som är en del av modellen. Informationen beskriver bland annat materialtyper, egenskaper, standards, fabrikat, beräknad livslängd och serviceintervall om objekten (Lindström, 2010).

BIM-Modellen möjliggör samarbete i realtid via molnplattform. Detta möjliggör i sin tur samarbete mellan olika discipliner och parter där data integreras och skapar digitala återgivningar. Tillsammans skapar de en modell utan väntetid mellan parterna (Autodesk, uå).

För att informationsutbytet mellan de olika disciplinerna ska fungera finns ett neutralt filformat kallat IFC, (International Foundation Classes) skapat av International Alliance for Interoperability. Filformatet möjliggör informationsutbyte mellan olika dataprogram i projekteringen (Granroth, 2011). Systematiska kopplingar mellan olika program ger möjligheten att undersöka olika lösningar under projekteringen. Informationen från en BIM-modell erhålls och används föra att göra tidiga kostnadskalkyler och andra tabeller. Det mest effektiva alternativet kan då väljas (Lindström, 2010).

Resultatet av en BIM-modell är en virtuell prototyp som kan visualiseras, granskas och testas på olika sätt. Användning av BIM-modellen resulterar i resursbesparing.

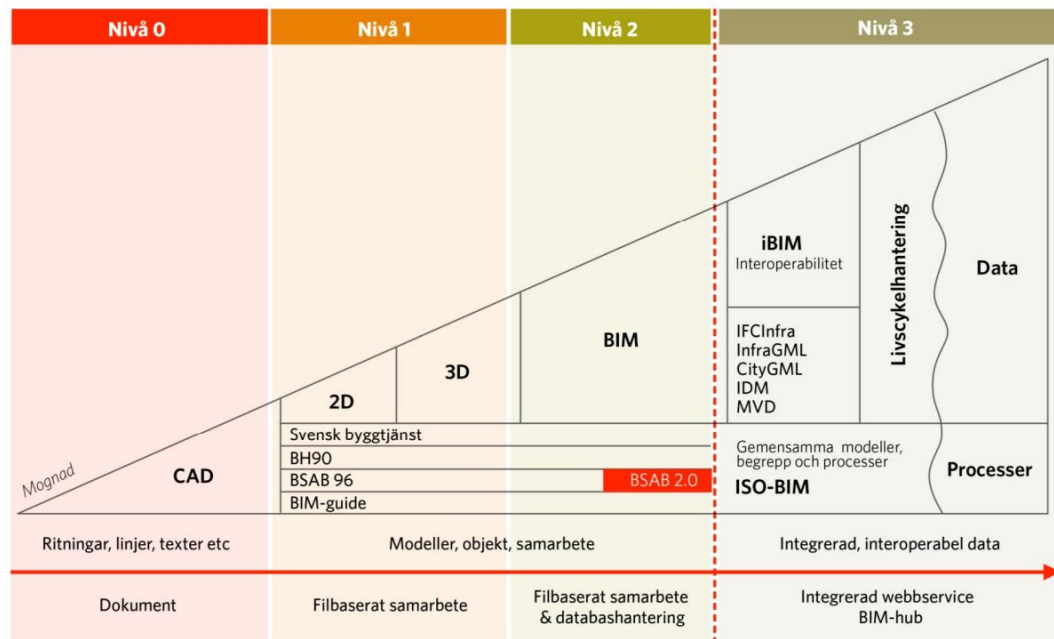
Exempel på hur resurser sparas:

- Virtuell miljö och animering
- Reducering av kvalitetsfelkostnader
- Reducering av produktionskostnader
- Samordning och kollisionskontroll

- 4D-visualisering av tidplan, montageordning
- 5D-kostnadsestimering
- Simuleringar
- Förvaltningsinformation - Drift- och underhåll (Granroth, 2011).

### 3.1.1 Mognadsgrad av BIM

BIM-trappan illustrerar informationsflöde och användningen av BIM i projekt. BIM användningen i den svenska byggsektorn ligger idag mellan nivå 2 och 3. Dock huvuddelen av pågående projekt befinner sig på nivå 1 (BIM Alliance, 2016).



Figur 1. Illustration av de olika mognadsnivåerna av BIM (Trafikverket. 2015)

**Nivå 0** är den lägsta mognadsgraden och innefattar 2D-CAD ritningar.

Huvudmålet är att generera produktinformation och betraktas som originalhandling (BIM Alliance, 2016).

**Nivå 1** sker upprättande av 2D eller 3D- modeller som har viss grad av informationsstandard. En visuell samordning görs i en gemensam modell kallad granskningsmodellen. Ritningsunderlaget som skapats används för

kontraktsupphandlingar. Ritningar och dokument är även sparade i ett system för att underlätta förvaltningsarbetet (BIM Alliance, 2016).

**Nivå 2:** På denna nivå introduceras oftast BIM. Denna nivå främjar samarbete mellan de olika parterna då var och en har en egen 3D-modell under projekteringen. Informationsutbyte med gemensamt filformat sker vid bestämda tillfällen. Parterna kan då integrera externa data med sin i en gemensam modell. Kvalité- och kollisionskontroller kan då göras (BIM Alliance, 2016).

**Nivå 3:** Samarbete och samordning ökar ytterligare mellan parterna. En gemensam BIM-modell lagras centralt vilket ger möjligheten att arbeta på samma modell samtidigt. Modellen är nu fullt beskriven och kan användas i förvaltnings- och underhållsarbete. Information relaterad till byggnaden, exempelvis material och dess egenskaper, kan sökas upp och därmed bidra till en effektivare underhållsprocess. Ett underlättat arbete.

Eftersom flera parter arbetar samtidigt med modellen försämras spårbarheten. Det hanteras genom att följa upp vilken part som har gjort vad på modellen. Regler och ansvarsfrågor är därför viktigt för en organiserad samordning (BIM Alliance, 2016).



### **3.1.2 Level of Development**

Level of development handlar om hantering av ett objekt genom en hel process och hur objektet utvecklas i detaljeringsgrad och tillförlitlighet. I andra länder varierar de olika stegen av LOD-trappan, där definieras begreppet annorlunda i jämförelse med hur det är i Sverige. LOD kategoriseras in i sex olika nivåer mellan 100 – 500 där varje trappsteg har egen betydelse och mening (BIM Alliance, 2016).

#### **LOD 100 – Konceptdesign**

Den tredimensionella modellen av byggnaden har utarbetats för att avbilda information på en grundläggande nivå. Härigenom möjliggörs endast konceptuell modellering i denna fas. Parametrar såsom yta, höjd, volym, plats och orientering specificeras (Srinsoft, 2020).

#### **LOD 200 – Schematisk design**

En allmän modell utarbetas, där elementet modelleras med likväl ungefärliga kvantiteter, storlek, form, plats; som orientering. Det är även möjligt att ansluta icke-geometrisk information till modellens element (Srinsoft, 2020).

#### **LOD 300 - Detaljdesign**

Modellens element framstår grafiskt som ett specifikt system, objekt eller sammansättning; i termer av kvantitet, storlek, form, plats, samt orientering. Det är möjligt att lägga till icke-grafisk information för att beskriva dessa element (Srinsoft, 2020).

#### **LOD 350 - Byggdokumentation**

Modellen inkluderar detaljerade beskrivningar av element som beskriver hur byggnadselement samverkar med olika system och andra byggnadselement. Detta görs med grafiska och skriftliga definitioner (Srinsoft, 2020).

#### **LOD 400 – Tillverkning & Montering**

Modellelement modelleras som specifika konstruktioner, där fullständig tillverkning, montering och detaljerad information ingår förutom exakt kvantitet,

storlek, form, plats och orientering. Även icke-geometrisk information kan bifogas (Srinsoft, 2020).

### **LOD 500 - Byggd**

Modellerade element utarbetas i färdiga konstruktioner för underhåll och drift. Förutom faktisk och korrekt storlek, form, plats, kvantitet och orientering utförs specificering av icke-geometrisk information för modellerade element (Srinsoft, 2020).

## **3.1.3 Olika dimensioner av BIM**

### **2D BIM**

2D BIM är en digital geometrisk modell som består av en X- och Y-axel samt ytterligare information. Tidigare var CAD-systemen 2D-modeller där man kunde utveckla planer och sektioner på datorer snabbare och mer exakt än manuellt på ritbord. Numera kan man med hjälp av avancerade modelleringsverktyg koppla parametrar, begränsningar och koncept till 2D-modellen. Trots det skulle inte många inom branschen kalla 2D-geometrimodellen för BIM (TheNBS, 2023).

### **3D BIM**

3D BIM är en digital geometrisk modell som består av en X-, Y- och Z-axel och ytterligare information. De 3D-modelleringsverktyg som finns har blivit en stor framgång eftersom de möjliggör:

- Generering av 2D-vyer av geometrisk information från 3D-modellen på olika detaljnivåer.
- Generering av scheman och rapportering om objekt av olika typer inom 3D-modellen.
- Kombination av flera 3D-modeller för att rapportera om eventuella geometriska sammandrabbningar.

Samtliga funktioner förbättrar noggrannheten och effektiviteten avsevärt samt minskar risken för felaktigheter i projektet. Vidare kan ytterligare fördelar ses då specifik information läggs till eller kopplas till dessa modeller (TheNBS, 2023).

## **4D BIM**

Användningen av fyrdimensionell (4D) BIM har varit ett betydande framsteg för byggbranschen. Denna teknik införlivar schemalägningsinformation i modelldesignsekvenser, vilket gör det möjligt för projektgrupper att bättre visualisera konstruktionssekvensen. För entreprenörer är detta viktigt. 4D BIM möjliggjordes genom användning av nya modelleringsverktyg och visar upp samarbete mellan design- och konstruktionsteam genom koordinering och delning av 3D-modeller (TheNBS, 2023).

## **5D BIM**

Den allmänna konsensusen om femdimensionell (5D) BIM är att det innebär att lägga till kostnadsinformation till en modell. Det rekommenderas dock starkt att specifika krav anges tydligt när man diskuterar 5D BIM. Till exempel, förväntas teamet tillhandahålla kapital eller driftskostnader? Ska dessa beräknade kostnader fastställas före budgivning eller en redovisning av byggda kostnader? Vem är ansvarig för att tillägga denna information? Vilka mätmetoder bör användas? (TheNBS, 2023).

## **6D BIM**

Branschen beskriver sexdimensionell (6D) BIM som ett tillägg av facility management till informationsuppsättningen. Det finns dock begränsad branschkonsensus i denna fråga, och det utgör inte en "dimension" i sig. Om man diskuterar 6D BIM, rekommenderas det starkt att de specifika kraven definieras noggrant för att säkerställa att alla parter har en klar förståelse (TheNBS, 2023).

## **7D BIM**

I vissa kretsar anses sjudimensionell (7D) BIM innebära att man lägger till hållbarhetsinformation till informationsmängden. Precis som med 6D BIM är det

viktigt att noggrant definiera den specifika information som behövs angående datatyper, omfattning, enheter och mätstandarder (TheNBS, 2023).

## **8D BIM**

Åttadimensionell (8D) BIM anses av vissa involvera att lägga till hälso- och säkerhetsinformation till informationsuppsättningen. Precis som med 6D och 7D BIM är det viktigt att noggrant definiera de specifika informationskraven när det gäller datatyper (TheNBS, 2023).

### **3.1.4 Nyttan med BIM för varje disciplin**

#### **Beställare**

Genom att använda BIM i byggprojekt har beställaren möjlighet att vara involverad genom hela projektet och följa arbetet momentant. Beställaren kan involveras i beslutsfattandet. Genom att visualisera tänkta lösningar får beställaren större insikt i vilka effekter eventuella ändringar får (Granroth, 2011).

#### **Projekt- och projektledning**

BIM underlättar kommunikationen mellan byggherren och övriga parter. BIM fungerar som ett styrverktyg. Verktöget ger en insyn i projektet, samt sakgransknings- och koordineringsmöjligheter (Granroth, 2011).

#### **Arkitekt**

BIM ger arkitekter möjligheten att effektivt ta fram ritningar, visualiseringar, presentationer och mängdförteckningar (Granroth, 2011).

#### **Entreprenörer**

Entreprenörer kan med BIM skapa en helhetsbild av både projektets framskridande och kostnader under projektets livscykel, för att på så vis ta fram en inköpsplanering och tidsplaner (Granroth, 2011).

#### **Leverantörer**

Ur BIM-modellen genereras ett tillverkningsritningar och CNC-filer åt företag som arbetar med prefabricering. Modellen måste vara noggrant utförd på detaljnivå.

Filerna ligger till grund för tillverkning av prefabricerade byggnadsdelar (Granroth, 2011).

### **Förvaltning**

Den strukturerade informationshanteringen gör att information kan återanvändas från projekteringen i förvaltningsskedet. På så sätt finns stöd för direkta hyresanpassningar vid framtida ombyggnationer och underhåll. Den objektbaserade modellen tillhandhåller drift- och underhållsinformation (Granroth, 2011).

## **3.1.5 BIM-standardisering**

För att kunna tillämpa BIM i byggprojekt krävs standarder för informationskapandet och informationsutbytet, för samtliga delar och under hela byggnadens livscykel. Standardiseringsarbete pågår med visionen att effektivisera byggprocessen genom en standardiserad informationsmodell. BuildingSmart är en organisation som försöker skapa en samling standarder direkt för användare för att strukturera och handleda genereringen av informationsmodellen (Granroth, 2011). Nedan listas standarder för digital informationshantering:

- AMA
- BCF
- BIP
- BsDD (buildingSMART data dictionary)
- CoClass

Gemensamma språk och klassifikation av begrepp behövs för att branschens olika discipliner ska utbyta information entydigt (Bimalliance, u.å).

## **3.1.6 IDM**

Information delivery manual (IDM) är en informationsstandard som fungerar som en leveransmanual för information och syftar till att identifiera informations- och datakrav. Leveransmanualen ligger till grund och stöd för de involverade i byggprocessen, samt för utvecklare av mjukvara. IDM reglerar informationsutbytet mellan projektdeltagarna och visar vilken information som krävs och var (Granroth, 2011).

## 3.2 Fastighetsförvaltning

Begreppet fastighetsförvaltning är en term inom fastighetsbranschen som syftar till att värdera och administrera en fastighet. För att en fastighet ska tillhandhålla sin funktion och uppnå estimerad livslängd krävs underhåll och förvaltning. Oftast ansvarar fastighetsägaren för att godkända förvaltningsrutiner för service, drift och underhåll finns. För att genomföra underhållsarbetet krävs en god ekonomi. En fastighetsägares mål är att hyresintäkterna överskrider kostnaderna (Nordstrand, 2008).

### 3.2.1 BIM för förvaltare

Användning av BIM i fastighetsförvaltningen kan medföra mängder av fördelar ifall kunskap och kompetens finns, som då bidrar till en bättre förvaltningsmodell. Några av fördelarna med att implementera BIM är att förenkla hela processen genom att underlätta kommunikationen, minska felen och säkerställa byggandet av högre kvalitet. Processen blir också mer stabil vilket leder till både tids- och kostnadsbesparingar. Att använda BIM i projekteringsskedet ger besparingar när man tittar på en byggnads hela livscykel. Tidigare var besparingar svåra att uppskatta med BIM. Men idag är det möjligt att göra prognoser över lång sikt med flera simuleringsprogram som ger förutsägelser relativt snabbt (Eastman et al. 2011, Granroth, 2011).

### 3.2.2 Drift och underhåll

Det finns ingen fastställd universal definition om förvaltning och underhåll. Definitionen av underhåll skiljer sig mellan individer och företag i branschen då olika verksamheter har olika ändamål (Muyingo, 2016).

I boken Fastighetslexikon definierar författarna "underhåll" av fastigheter på följande sätt: "Vid underhåll återställs vanligen funktionen till den ursprungliga nivån. Underhåll omfattar arbetsprestation, hjälpmedel och byte av material, vara eller komponent. Enbart byte av förbrukningsmaterial som innebär att funktionen återställs till ursprunglig nivå räknas dock till drift (Johansson B, Tyredors B, Törnqvist L. 2008).

Som skrivet tidigare ansvarar fastighetsägaren för att fastigheten håller vårdat skick och de tekniska egenskaperna hos byggnaden upprätthålls och bevaras under den estimerade livslängden. Underhållsarbetet placeras i två kategorier:

- Avhjälpande underhåll
- Förebyggande underhåll

Där avhjälpande underhåll syftar till att åtgärda, reparera en trasig produkt medan ett förebyggande underhåll syftar till förebyggande åtgärder för att minimera och undvika skador (Fastighetsägarna. u.å).

### 3.2.3 Kostnadseffektivt underhåll

Förvaltare inom byggprocessen stöter ofta på problem som överskridna kostnader, förseningar och kvalitetsproblem. Överskridna kostnader är särskilt utmanande eftersom de kan tvinga förvaltaren att avbryta projektet eller överskrida budgeten. Studier har visat att upp till två tredjedelar kan överskrida kostnaderna. Med det beräknas kostnaderna för oförutsedda händelser på förhand. Dessa kostnader kan variera mellan 5–50 % av totala projektkostnaden. De främsta orsakerna till problemen kan vara tidsbrist, bristande dokumentation eller kommunikationsbrist mellan projektets deltagare (Eastman, C; et.al. 2011).

Med hjälp av BIM kan problemen lösas eller minimeras. Genom att använda BIM kan exakta kostnadskalkyler göras. Som tidigare nämnt ligger BIM-modellerna centralt lagrade, vilket betyder att alla parter har tillgång till den. Detta betyder att

BIM ger snabbare återkoppling gällande eventuella ändringar i projektet. Problemen upptäcks oftast i tidigt skede och kan därav ändras innan det blir mer omfattande och kostsamma problem (Eastman, C; et.al. 2011). Således minskar ÄTA-kostnaderna. En del av kvalitetsfelkostnaderna upptäcks senare i byggskedet och förvaltningen vilket ger ändrings- och tilläggskostnader. Den virtuella modellen ger möjlighet att i tidiga skeden åtgärda eventuella fel för en lägre kostnad (Granroth, 2011).

### 3.2.4 Konsekvens av ofullständig BIM-process

Med BIM kan besparingar göras under hela byggprocessens livscykel. Speciellt för fastighetsägarna som har en långsiktig förvaltning som en affärsidé. Idag är det enklare att genomföra kostnadseffektiv drift. Resursbesparingar kan göras genom att ta hjälp av IT-system genom att göra simuleringar för att ta fram långsiktiga prognoser som förut tog veckor (Granroth, 2011).

För att BIM ska kunna användas effektivt är det avgörande att informationen som finns i en modell används fullt ut. Informationsutbytet mellan de olika disciplinerna ska vara begripligt. Dessutom ska det finnas tydliga rutiner för att säkerställa uppdateringar av modellen. Om användningen av BIM används på fel sätt kan det medföra större kostnader än en traditionell byggprocess.



Figuren visar total besparing för traditionell projektering kontra objektbaserad projektering när det blir fel.

<b>Kostnad</b>	<b>Traditionell byggprocess</b>	<b>BIM-byggprocess</b>	<b>Ofullständig BIM-process</b>
Projekteringskostnad (milj. Sek)	20,9	25,1	25,1
Entreprenadkostnad (milj. Sek)	123,1	108,5	123,6
Kvalitetsfelkostnad (milj. Sek)	7,1	2,6	7,1
Övrigt (milj. Sek)	6,5	6,5	6,5
Mervärdesskatt (milj. Sek)	39,6	35,7	40,6
<b>Totalkostnad (milj. Sek)</b>	<b>197,7</b>	<b>178,4</b>	<b>202,9</b>
<b>Skillnad %</b>		<b>9,8 %</b>	<b>-2,6 %</b>

Figur 2, (Granroth, 2011).

### 3.3 Digital fastighetsförvaltning

Genom att digitalisera förvaltningen av fastigheter kan drift och underhåll effektiviseras. Informationen samlas i en BIM-modell som är till stor nytta för fastighetsförvaltningen. Det kan omfatta underhåll, energihantering, och kvalitetssäkring. För att det ska fungera måste byggnadsinformationen vara kompatibel med FM-informationssystem, såsom underhållshanteringsprogram, energihanteringssystem och dokumenthanteringssystem.

Trots dessa informationssystem är det vanligt att data förs in manuellt efter byggnaden överlämnats, det är både tidskrävande och ineffektivt. För att förhindra att information fragmenteras mellan systemen kan BIM användas för att effektivt överföra data till FM-systemen, således minskar risken för felaktigheter (Becerik-Gerber, 2012).

Implementering av BIM i fastighetsförvaltningen erbjuder betydande ekonomiska möjligheter genom att återanvända information från projekteringen och sammankoppla den digitala modellen med verkligheten på en plattform. Studier visar att värdet av återanvändning av BIM-information från projekteringen i förvaltningsprocessen motsvarar 10–60% av projekteringskostnaderna (Thydell, 2017).

En annan möjlighet som BIM erbjuder är objektmärkning. En märkning av ett objekt är information knutet till ett objekt i en ritning. Informationen kan exempelvis vara produktnamn, mått eller placering. Objektmärkning ligger till grund för skapandet av inventarieförteckningar som skapar ett stort värde för förvaltning. Oftast är det information som redan är beskriven i BIM-modellen och skapar högre precision vid upphandling av olika tjänster, exempelvis städfirmor (Thydell, 2017).

Thydell beskriver i sin bok nio exempel på informationsvinster genom användning av informationsdata från projektering till förvaltning i BIM

- Uppmärkning och kodning av utrustning samt placering av denna i den tredimensionella modellen.
- Rumsytor (NTA) och information gällande funktion, ytskikt och annan information.
- Kontraktsytor (LOA, BTA) och koppling till olika hyresgäster och verksamheter.
- Nyckelhantering och lås kopplade till dörrar och rum
- Energidata och information kring isoleringsförmåga husbyggedelar
- Information för underhåll och drift
- Marknadsföringsmaterial som perspektiv, fasader och underlagsplaner för olika typer av representationer.
- Ytskikt och information kring städ, miljö och underhåll
- Mängder av allt som utgör BIM-modellen i form av antal, ytor och volymer samt information kring objekt, ytor och funktioner

### 3.3.1 Digital tvilling

### 3.3.2 Vad är en digital tvilling?

I samband med framtidens industri och digitalisering nämns ofta begreppet digital tvilling. Uppkomsten av AI och dataanalys blir alltmer märkbar i en värld där digitalisering främjas och implanteras i olika branscher och verksamheter. Detta möjliggör etablering av ett nytt verktyg ”digital tvilling” (Challenger Advisory, 2019).

Begreppet digital tvilling fick stor spridning 2002 då Michael Grieves vid University of Michigan genomförde en presentation. Presentationen behandlade utvecklingen av data- och informationsflöde mellan verkligt och virtuellt utrymme. Begreppet digital tvilling har använts inom många olika sammanhang under årens gång, konceptuellt sett är innebörden lika även om terminologin och teknologins utveckling har ändrats med tiden (Challenger Advisory, 2019).

Begreppets ursprung härstammar från raketuppskjutningen av Apollo 13. USA:s federala myndighet för rymdfart Nasa gjorde djupgående satsningar för att förbättra den fysiska simuleringen av farkosten 1970.

Definitionen av begreppet digital tvilling varierar mellan olika branscher. Inom bygg och fastighetsbranschen kan en digital tvilling förklaras som en digital rekonstruktion av en byggnad eller plats som finns i verkligheten. Det är alltså fysiska objekt som återskapas i en digital 3D modell, med hjälp av BIM (Nordicbim, u.å).

I och med införandet av sensorer och sakernas internet i byggbranschen har en ny vision av verktyget vuxit fram. Den virtuella modellen fungerar exakt som fysiska tvillingen. Genom att samla data från den verkliga byggnaden med sensorer skapas ett informationsutbyte mellan den digitala- och fysiska tvillingen. Data behandlas genom självlärande algoritmer och kan förutsäga byggnadskomponenternas hälsa, livslängd och fel/skador.

Asghari, Rahmani och Javadi definierar IoT som "ett ekosystem som innehåller smarta objekt utrustade med sensorer, nätverks- och behandlingsteknik som integreras och arbetar tillsammans för att skapa en miljö där smarta tjänster tas emot av slutanvändarna" (Villa et al. 2021).

### 3.3.3 Digital tvilling i förvaltningen

Digital tvilling och IoT har stor potential gällande optimering av FM-verksamheten.

Tillgång till realtidsdata ger möjligheten att övervaka och förbättra verksamheten under hela byggnadens livscykel. Den digitala tvillingen kan konfigureras som en instrumentpanel för att styra parametrar som temperatur och effekt med hjälp av sensorer placerade på systemkomponenter och specifika miljöer. Med data som sensorer samlar kan analyser göras för att möjliggöra bättre underhållsplanering (villa et.al. 2021).

### 3.3.4 Digitala verktyg som används av fastighetsförvaltare:

- IBinder
- Vitec
- Microsoft Office 365

#### **IBinder**

Ibinder är ett program/system som gör det lättare att spåra ritningar och dokument som hör till olika fastigheter och ger fastighetsbolaget en mycket enklare och bättre överblick. Detta system ger tillgång till alla som är inkluderade i fastigheten och/eller i projekt. All information är sorterad och strukturerad så att den är lätt att hitta (Ibinder, UÅ).

#### **Vitec**

Vitec är ett fastighetssystem riktat till fastighetsbolag vars huvudfokus är energiövervakning och ett ekonomisystem kopplat till webben (online). Idag använder Hushagen Vitecs hjälp för att hålla sig uppdaterade i realtid. I systemet redovisas alla luftflöden i respektive rum, vilken aktuell koldioxidhalt och den exakta temperaturen i rummet. Ifall de inställda intervallerna över/understiger referensintervallet så larmar systemet till tekniska förvaltare som i sin tur driver vidare ärendet (Vitec Bygg & Fastighet, UÅ).

### **Sharepoint/office 365**

Microsoft 365 är en prenumeration som inkluderar de senaste samarbetsfunktionerna i en sömlös, integrerad miljö. Microsoft 365 innehåller de välkända office-skrivbordsapparna så som Word, Excel och Powerpoint. Man får tillgång till online lagring och har möjlighet till att samarbeta med flertalet individer i realtid under samma dokument då det är molnanslutet (Microsoft 365, 2023).

### **3.3.5 BIP**

BIP, (building information properties) är ett klassifikationssystem med systembeteckningar för att hantera objekt på typnivå. I BIP har objekten en identitet, en beteckning som beskriver typ av objekt, TypeID och modellens läge. Rum, våning och koordinater. BIP bygger på export till IFC-filformat från CAD-modeller. På så vis erhålls objektdata som kan användas under hela projektet samt förvaltningen.

BIP skapar ett effektivare informationsflöde mellan projektör - byggare - installatör - drift och förvaltning. Gemensamma beteckningar och egenskapsbeskrivningar minskar risken för fel och ökar spårbarheten (BIM Alliance, 2017).

Jan Back, team manager BIM hos AFRY menar att det underlättar för alla parter vid underhållsarbete då BIP-koderna beskriver materialtyp. På så vis vet entreprenörerna vilket material som ska köpas (Teknikisolering, 2022).

## 4. Metod

Examensarbetet har baserats på information från litteraturstudier och intervjuer. Med hjälp av individer som har expertis inom området så har genomförandet av denna studie varit möjlig, därav valdes intervju som primär datainsamlingsmetod. Eftersom BIM är i en ständig utvecklingsfas så finns möjligheten för företag att utvecklas inom den digitala världen. Anledningen till att dessa två metoder har valts är huvudsakligen på grund av ämnet, BIM.

BIM är relativt ovanligt och nytt för allmänheten. Informationskällorna i form av vetenskapliga artiklar som berör BIM finns ytterst begränsade. Flertalet artiklar som berörde frågeställningen undersöktes och sammanställdes för att stärka källkritiken.

Informationen beaktas i realtid, vilket främjar en minimal betänketid och konkreta svar på frågorna som ställs. Intervjufrågorna har tagits fram med hänsyn till avgränsningar för studien. Frågorna var därför begränsade till förvaltningsföretag, projektledare samt respondenter med expertis inom BIM. Till en början var intervjufrågorna identiska för respektive respondent med avsikt till fler åsikter samt en bredare syn över studien. Under arbetets gång kunde avvikelser/justeringar i intervjufrågorna förekomma. Insamlingsmetoder för respektive intervju innefattar inspelningsfunktion på mobil, dikteringsverktyg på dator samt aktivt antecknande under intervju. (Monica, 2008).

## 4.1 Metodik

Metodik är ett arbetssätt för att skriva en rapport. Syfte och mål sätts upp för vad rapporten syftar till att uppnå och hjälper till att hålla en röd tråd under arbetets gång. Arbetet bör ha en mängd olika allmänna syften (Martin Höst, 2006).

Vanliga användningsområden för rapporter inkluderar:

- Förklarande
- Problemlösning
- Beskrivande
- Utforskande

Denna rapport har berört samtliga ovanstående punkter/områden, dock minimalt under rubriken *problemlösning*. Denna struktur följdes för att underlätta skrivandet av arbetet, men även för att underlätta läsningen av rapporten. Eftersom BIM är ett område som inte alla känner till så var rubriken *förklarande* viktig eftersom läsaren behöver förstå orsaker till hur saker fungerar som det gör inom BIM. *Problemlösning* beaktades med viss försiktighet eftersom syftet med rapporten var att undersöka om implementering av BIM är gynnsamt eller inte. Rapporten avser inte någon konkret problemlösning, utan ger istället förslag på förbättringar. Utav de fyra ovanstående rubriker så berördes främst *Beskrivande* och *utforskande*. Med hjälp av de två rubrikerna så får läsaren en djupgående beskrivning kring olika områden samt hur saker fungerar och utförs (Martin Höst, 2006).

## 4.2 Fallstudie

Syftet med en fallstudie är att genom fördjupad analys ge läsaren en bättre förståelse för ämnet. En fallstudie görs för att ta reda på hur en organisation fungerar eller verkar. Inkluderandet av fallstudier förbättrar forskningens validitet och därmed större sannolikheten för att forskningsresultatet kommer att återspegla verkligheten. För detta arbete har intervjuer och litteraturstudier primärt används (Martin Höst, 2006).

Ju fler och varierande intervjuerna är, desto bredare och mer perspektiv på problemet kan man få. Variation innebär att respondenterna ska vara olika, såsom kön, ålder, utbildning och yrke. I denna rapport har hänsyn tagits till detta och därför varierar företagen och organisationerna i intervjuerna i stället för att intervjua ett och samma företag (Martin Höst, 2006).

Den intervjuteknik som använts under intervjuer är en öppen intervjuteknik, där intervjun hålls med åtanke på kunskap hos respondenten. Huvudändamålet med intervjuerna under detta arbete är främst inriktade på BIM och förvaltning.

Den intervjuteknik som använts under intervjuer är en öppen intervjuteknik, där intervjun hålls med åtanke på kunskap hos respondenten. Huvudändamålet med intervjuerna under detta arbete är främst inriktade på BIM och förvaltning (Martin Höst, 2006).



### 4.3 Metodkritik

Frågeformuläret som från början var tänkt att ges ut identiskt till var och en, var tvunget att justeras under arbetets gång. Detta beroende på kunskap, kompetens, yrkesbakgrund och inriktning (tjänst). Arbetet har främst berört förvaltare med varierande bakgrund och kunskap om BIM. Detta medförde brister till vissa frågeställningar eftersom de ursprungliga frågeformulären grundas inom BIM. De inledande frågorna var likadana eftersom det ger en uppfattning och bakgrund till respondenten. Frågorna som ställdes var ibland lite för lika vilket resulterade i att flera frågor kunde slås ihop. Detta påverkade uppfattningen om frågorna och transkriberingen efteråt vilket gjorde det svårt att skriva ner svaren till frågorna under intervjun. En förbättring som kan göras är att skriva mer konkreta frågor som inte kan förknippas med andra. Detta medför enkla konkreta svar och en enklare transkribering. Bryman (2016) nämner ett flertal nackdelar med kvalitativa, strukturerade datainsamlingsmetoder, i detta fall intervju som metod. Detta arbete har märkt av den tidskrävande transkriberingen, validitetsproblemet där fel urval av respondent har valts (Bryman, 2016).

Metoden *intervju* är beroende av flertalet respondenter för ett mer trovärdigt och mer exakt konstaterande resultat.

Med tanke på studiens omfattning begränsades antalet respondenter.

Nå ut till olika företag, få respons och boka in intervjuer var mer tidskrävande än tänkt. Detta resulterade i färre respondenter att intervjua men även att intervjuerna mestadels skedde lokalt i Dalarna, vilket är en nackdel eftersom BIM används i större omfattning i större städer. Bryman (2016) beskriver under sina nackdelar att större geografiska avstånd kan vara mer resurskrävande än tänkt, vilket författarna insåg relativt omgående och valde därefter att skala ner på avståndet av respondenterna.

För att säkerhetsställa trovärdighet så hade fler större företag önskat intervjuas då de, med hög sannolikhet, besitter mer kunskap om BIM än de lokala mindre företagen (Bryman, 2016).

## 4.4 Genomförande

De intervjuer som genomfördes hölls med lokala förvaltningsföretag, där respondenter från varierande företag deltog.

Anledningen till val av företag grundade sig i kunskap, erfarenhet och lättillgängligheten för författarna. I arbetet studerades främst i vilken utsträckning BIM används inom förvaltningen idag, där konkreta underrubriker förekom under arbetets gång för att tydliggöra resultatet till undersökningen. Eftersom studien berörde både BIM och förvaltare så hölls intervjuer med förvaltningsföretag som hade god kännedom om BIM för att få en djupgående helhetsbild och få flera perspektiv på frågeställningarna.

Tanken bakom frågorna i frågeformuläret var att få en uppfattning om vem som intervjuades, få höra deras egna reflektioner kring frågorna samt att respondenter gavs möjlighet att diskutera fritt utifrån undersökningen. Frågorna var tänkta att vara enkla och raka för att få så konkreta svar som möjligt. För att få ett mer omfattande resultat varierade intervjufrågorna för respektive förvaltningsföretag till viss del. Inledningsfrågorna höll samma struktur, sedan anpassades frågorna efter erfarenhet och kompetens. Alla intervjuer spelades in via mobiltelefon eller dator, antecknades i Word och på samma gång användes ett dikteringsverktyg. Flertalet metoder valdes för att inte gå miste om någon information som nämndes. Detta bidrog till en mer säkerställd och enklare transkribering av intervjuerna.

## 5. Resultat

Intervjuresultaten är en sammanställning av svaren som erhöles från både tekniska- och fastighetsförvaltare. Denna metod användes för att analysera och sammanfatta de insamlade intervjudata. De specifika frågorna som ställdes till varje grupp finns dokumenterade i Bilaga 1 till 7. Dessa frågeguider utformades för att ge struktur och riktning under intervjuerna.

Resultaten av intervjuerna ger insikt i olika uppfattningar och utmaningar som framkommer under diskussionerna. Genom att analysera och sammanställa resultaten kan en mer holistisk bild av användningen av BIM och digitala verktyg i förvaltningsbranschen ges.

<b>Benämning</b>	<b>Respondent</b>
Respondent 1	Projektledare på fastighetsbolag
Respondent 2	Teknisk förvaltare
Respondent 3	Förvaltningschef BIM bakgrund
Respondent 4	Fastighetschef
Respondent 5	Teknisk förvaltare
Respondent 6	BIM-verktygsutvecklare, inriktning fastighetsförvaltning
Respondent 7	Projektchef fastighetsförvaltning

Figur 3. Benämning av respondenter

Idag används BIM och digitala verktyg inom förvaltningen i varierande utsträckning. Genom intervjuer framkommer det att förvaltningsföretag använder liknande digitala verktyg, men inte BIM som verktyg. Dessutom påvisar intervjuerna motstridiga argument mot en större användning av BIM inom förvaltningen.

## 5.1 Frågeställning 1

### **Frågeställningen lyder: Vad är förvaltarnas uppfattning av begreppet BIM?**

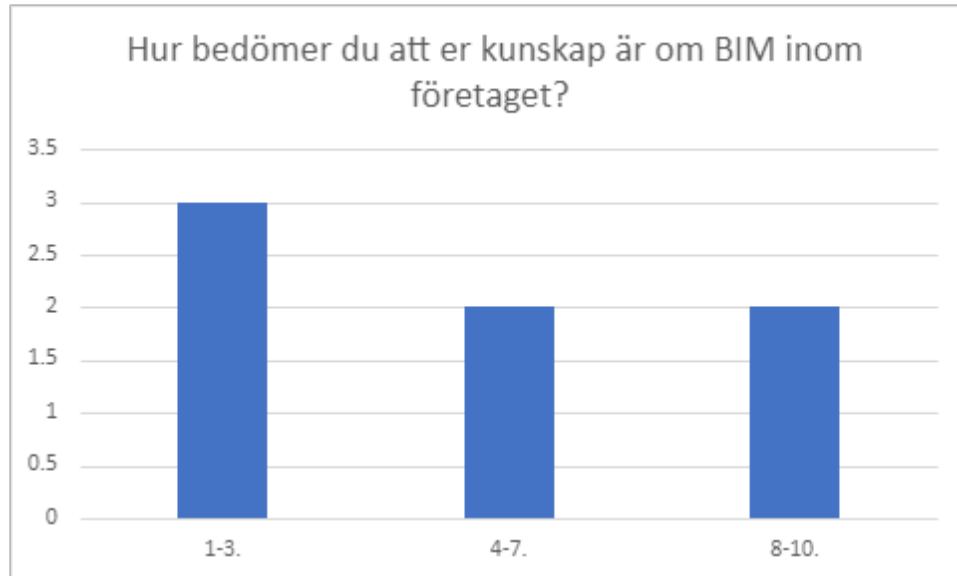
Respondenternas uppfattning av BIM skiljer sig från varandra. Majoriteten av respondenterna är inte insatta i 3D-modellering och hur den kan användas inom fastighetsförvaltning. Det framkommer i intervjuerna att förvaltare har bristfällig förståelse för tekniska detaljer och förstår inte komplexiteten av BIM-modellen.

Förvaltare betraktar BIM-modellen som en digital representation av den verkliga byggnaden som innehåller byggnadsinformation om materialegenskaper och tekniska specifikationer. BIM är en del av teknikutvecklingen inom projektering och förvaltning för att säkerställa en bättre kvalitetssäkrad produkt.

Andra beskriver det som en central aspekt med BIM är att visualisera projekt och byggnader för alla engagerade parter. Det möjliggör för att kunna presentera byggnader och projekt för kunder och intressenter att få en bättre insikt och förståelse om hur slutresultat kommer bli.

### 5.1.1 Begreppet BIM

Är ni väl införstådda med begreppet BIM? 1–10, där 1 är känner ej till och 10 är fullt införstådd

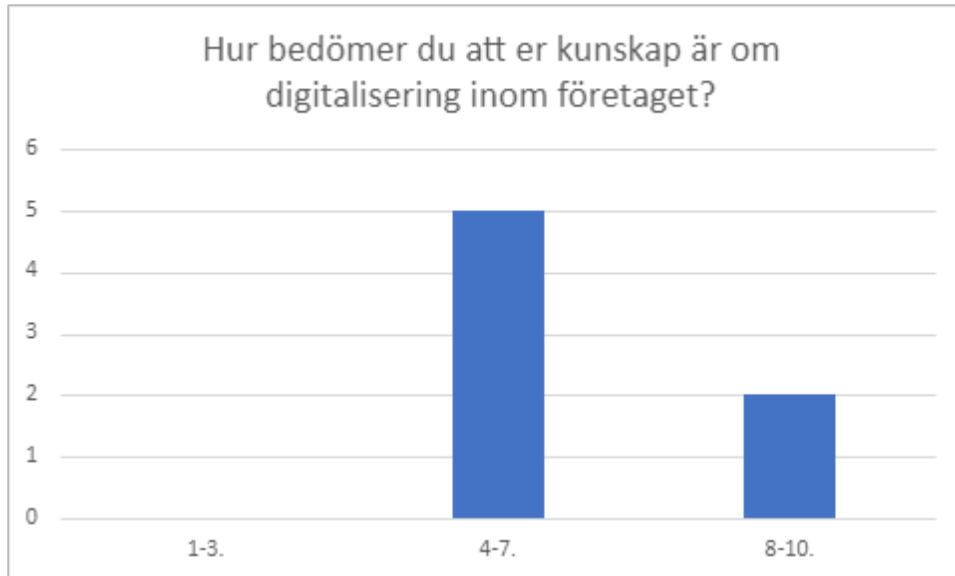


Figur 4. Individens kunskap om begreppet BIM

Resultatet i figur 4 visar på låg kännedom av begreppet BIM bland fastighetsförvaltare. Av de 7 intervjuade svarade 43% att de har låg kännedom och vet inte innebörden av begreppet BIM. 29% av de intervjuade har grundlig förståelse av BIM. Medan 29% är välförstådda och vet de tekniska aspekterna med BIM. De förvaltare som samarbetar med konsultföretag inom projektering anger högst värden, det eftersom nära samarbete med framställning av BIM-modellen. Förvaltarna kommer i kontakt med nya produkter tjänster inom digitalisering.

## 5.1.2 Begreppet Digitalisering

*Hur bedömer du företagets aktuella kunskapsgrad inom digitalisering? 1–10, där 1 är känner ej till och 10 är fullt införstådd*



Figur 5. Individens kunskap om begreppet digitalisering

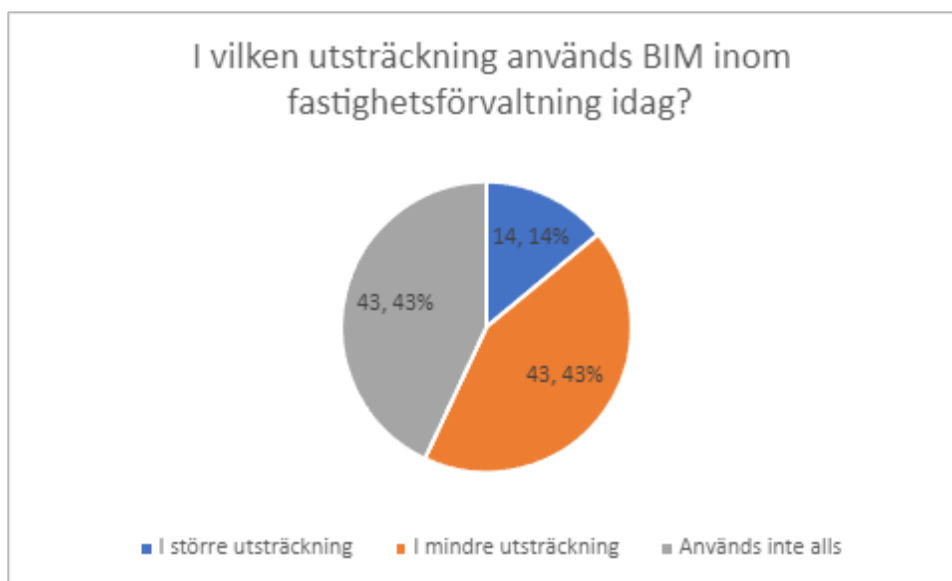
Respondenterna påvisar en högre grad av kunskap om begreppet digitalisering. 71% av respondenterna påvisar grundlig förståelse av innebörden av begreppet digitalisering. Av de sju intervjuade har 29% en djupgående förståelse av innebörden.

Respondenterna menar att de har mer djupgående förståelse av begreppet digitalisering eftersom de arbetat med övergångsfasen från analog- till digital informationshantering under en längre tid.

## 5.2 Frågeställning 2

Frågeställningen lyder: **I vilken utsträckning används BIM och digitala verktyg inom fastighetsförvaltningen idag?**

### 5.2.1 I vilken utsträckning används BIM inom fastighetsförvaltningen?



Figur 6. Användningen av BIM inom fastighetsförvaltningen

Resultatet stämmer med teorin som framtagits i litteraturöversikten. Användningen av BIM inom förvaltningen förekommer i en liten utsträckning. 14% använder sig av BIM i förvaltningen i större utsträckning, 43% i mindre utsträckning och 43% inte alls.

### 5.2.2 BIM används inte alls

Resultatet i figur 6 innefattar förvaltare som tidigare inte har jobbat eller medverkat i BIM-projekt. En viss kunskap finns, ingen erfarenhet dessvärre. Dessa rangordnas med anledning till ett aktuellt och trovärdigt resultat.

Respondent ett, två och sju menar att modellen som skapats under projektering inte används under förvaltningen, utan använder sina egna digitala system för informationshantering. Respondenternas respektive företag har ej påbörjad

användning av BIM inom förvaltningen. En återkommande observation under intervjuerna är att BIM visar sig vara ekonomiskt gynnsamt under projektering- och produktionsfasen, medan det anses vara mindre lönsamt inom förvaltningen. En gemensam uppfattning bland respondenterna är att införandet av BIM inom förvaltningen utgör en utmaning. Kunskapsbrist är den största utmaningen. Samtliga respondenter betonar att implementeringen skulle ta tid och företagen behöver investera i nya system och utbildningar.

Respondent 7 menar på att det fattas en universal BIM manual för att kunna implementera och tillämpa BIM på ett effektivt sätt. Därav används BIM i en väldigt liten utsträckning inom förvaltningen i dagsläget för de lokala företagen. Respondenten framhäver behovet av en omfattande manual som definierar riktlinjer och metoder för att använda BIM i verksamheten.

*“En sådan manual tror jag skulle underlätta för förvaltningsföretag och tillämpa BIM på ett enhetligt och effektivt sätt”*

Respondent 1,2 och 7 framhäver att de ser nytta med BIM inom förvaltningen men uttrycker tvivel om dess lönsamhet för deras specifika verksamhet. Eftersom förvaltningen bedrivs lokalt i en mindre region genomför de inspektioner av fastigheten utan stöd av BIM. De anser att manuella inspektioner fungerar tillräckligt bra för deras behov. De menar att använda sig av BIM är mer kostsamt än de potentiella fördelarna som ges med BIM.



### 5.2.3 BIM används i mindre utsträckning

Respondent 5 har endast varit med och medverkat i fåtal projekt som grundar sig i BIM. Respondent 3 och 4 har aktivt jobbat med BIM samt varit med och drivit projekt grundat sig i det.

Efter att ha rangordnat respondenternas erfarenhet och medverkan av BIM-projekt så kategoriserades de in i olika rubriker. ”BIM i mindre utsträckning” innebär att man någon gång, har medverkat i ett BIM-projekt eller aktivt har jobbat med BIM.

BIM i förvaltningen för lokala företag i Dalarna har inte kommit långt i jämförelse med större städer. Återkommande faktorer spelar in och stämmer överens med teorin som studerats i form av litteraturstudie.

En bidragande faktor till varför BIM inte används i större utsträckning svarar respondent 3 konkret *”den största utmaningen är kompetensbristen inom förvaltningen. Förvaltningsföretag har för lite kunskap om BIM och kan därav inte se lönsamheten”*. Användningen av BIM varierar mellan olika kommuner och beställare. Då vissa beställare har en BIM-policy och ställer krav för användning av BIM medan andra inte gör. Lokalt i Dalarna är användningen av BIM avsevärt lägre än i Stockholmsregionen. Organisationer och företag har för lite kunskap om BIM och kan därav inte uppfatta lönsamheten.

Respondent 4 och 5 har endast medverkat i mindre projekt vad gäller BIM. De båda berättar att de ser BIM som gynnsamt och tycker att det borde användas mer, även hos de lokala företagen. De båda har många års erfarenhet som förvaltare och ser företagets vinning med implementeringen av BIM i förvaltningen.

Respondent 4 ser främst dokumenthanteringen som en huvudsaklig fördel. Med det sagt så kan exempelvis informationsöverlämningen i form av dokument och handlingar underlätta vid förvärv till nästkommande förvaltare som tar ansvaret. Dokumenten kan enkelt överföras digitalt, därefter hålls informationen lagrad. Dessa dokument arkiveras digitalt i stället för att ha analoga handlingar där risken ligger i att man tappar bort viktiga papper eller dyrbara värdehandlingar.

Respondent 5 styrker den negativa synen på analoga handlingar och dokument, då han under intervjun nämner *”Under de åren jag jobbade med förvaltning så var*

*det mycket pappersarbete som försvann. Någon gubbe kunde komma och låna lite handlingar, sedan fick man inte tillbaka dom. Antingen så glömdes dem av eller så slarvades de bort och det blev jag irriterad på”.*

Respondent 5 jobbar för nuvarande med digitala handlingar och ser de positiva synergieffekterna med detta. Teknologin bakom BIM och digitala verktyg är i grunden lika. Dessvärre skiljer sig de högre dimensionerna åt. Lokala företag ser en ekonomisk vinning redan vid 3D modeller, medan företag i stockholmsregionen ser vinning med en fullskalig BIM-modell i 8 dimensioner.

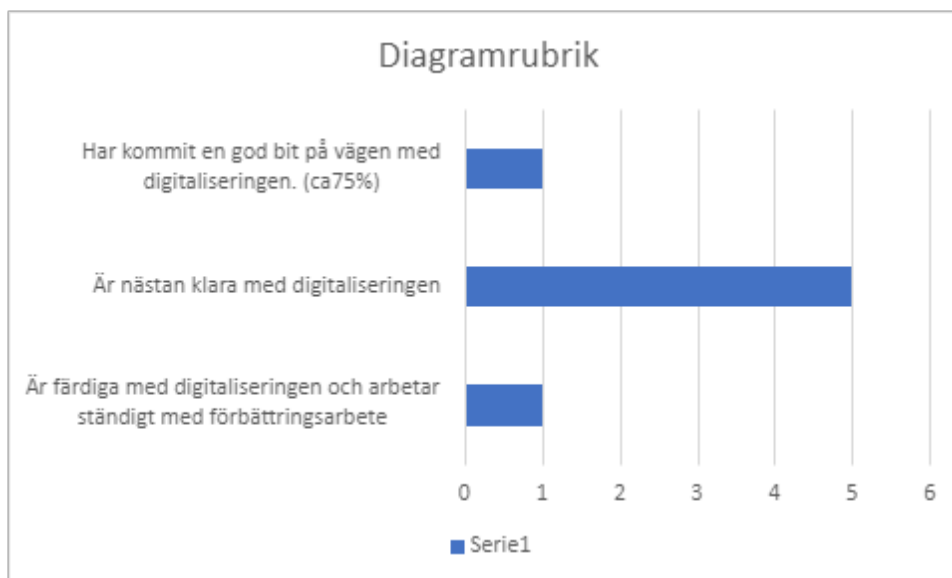
Varför fler inte använder sig av en fullskalig BIM-modell menar respondent 5 på att det är en ekonomisk fråga, där företag har ekonomiska begränsningar. Företag tenderar att sträva efter att maximera vinsten samtidigt som de minimerar kostnaderna. Om företaget har kännedom om att en BIM-modell kommer att leda till högre kostnader än den ursprungliga budgeten tillåter, kan de tvingas att minska på andra kostnader, vilket kan leda till ett misslyckat projekt där planeringen inte följer de ursprungliga målen. Respondent 5 nämner även att *”så länge ett företag får vinning långsiktigt så anser jag att det är lönsamt med BIM”* vilket styrker att respondent 5 anser att BIM i förvaltningen är långsiktigt lönsamt och bör implementeras i fler projekt.

#### **5.2.4 BIM används i större utsträckning**

En allmän uppfattning av respondenterna är att BIM är mer ekonomiskt gynnsamt för större företag som har tillgång till större resurser och kapacitet att dra nytta av BIM. Respondent 6 förklarar att de skapat BIM-modeller på samtliga fastigheter som de förvaltar. De har förskaffat sig gedigen kunskap inom BIM som arbetssätt för deras arbetsprocesser. De har en grundmodell som innehåller A-ritningar men saknar vissa tekniska aspekter.

Tidigare var tillgängligheten till att hantera BIM-modeller låg men med nära sammabete med konsulter får de IT-stöd och informationsförvaltningstjänster som hanterar deras modeller på ett effektivt sätt. Det har förbättrat utveckling av BIM-användningen inom deras förvaltningsverksamhet.

## 5.2.5 I vilken utsträckning används digitala verktyg inom fastighetsförvaltningen idag?



Figur 7. Användningen av andra digitala verktyg inom fastighetsförvaltningen

Figur 7 påvisar att användning av digitala verktyg används i stor utsträckning inom fastighetsförvaltningen. Respondenterna har i hög grad tagit steget från analog informationshantering till digital informationshantering. 71% av respondenterna hävdar de nästan helt övergått från analog informationshantering till digitaliserad informationshantering. För dem har digitala tjänster blivit huvudsakliga i deras arbetsrutiner. Ytterligare 14 % har helt övergått helt till digitala informationstjänster och verktyg och arbetar kontinuerligt med förbättringsarbete. 14% av respondenterna befinner sig i övergångsfasen mot digitala FM-system och kommit halvvägs med digitaliseringen. Företaget arbetar med processen att digitalisera analoga ritningar, men det förekommer fortfarande analoga instruktioner kring underhåll och drift i pärmar.

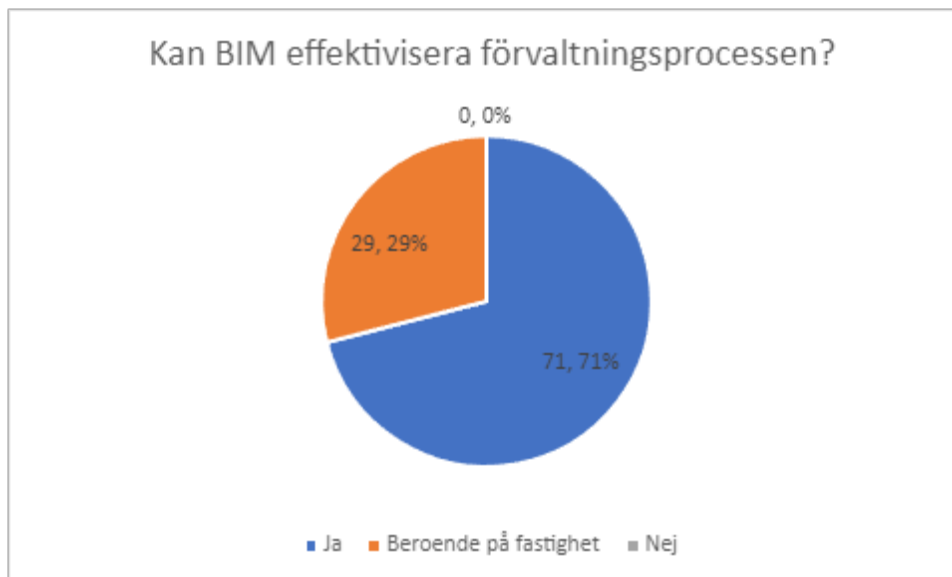
Samtliga respondenter använder sig av externa tjänster och IT-informationssystem för att hantera information och dokumentation kring fastigheter.

Mjukvaruprogram som används av förvaltningsföretagen listas nedan;

- Ibinder
- Vitec
- Microsoft Office

## 5.3 Frågeställning 3

Frågeställningen lyder: Kan BIM effektivisera förvaltningsprocessen?



Figur 8. Möjligheten att effektivisera förvaltningsprocessen med BIM

### 5.3.1 Effektivisera

71% av respondenterna menar att BIM som arbetssätt effektiviserar förvaltningen. Samtliga respondenter utvecklade sina svar under intervjuens gång som resulterade i fullständiga och konkreta effektiviseringsmöjligheter.

Respondent 3 berättar under intervjun att ” *Fördelen med BIM i förvaltningen är att modellen enkelt kan uppdateras genom skanning och fungera som relationsunderlag. På så vis kan modellen användas vid planering av framtida underhåll. Man ser vilka åtgärder som har gjorts och förenklar vidare planering av underhåll*”.

Respondenten lyfter även ”visualisering av byggnaden”. Med hjälp av visualiseringen så kan analyser snabbt utföras för att säkerhetsställa ifall åtgärder behöver göras eller inte, vilket är effektivt och tidsbesparande.

Nyproducerade byggnader drar nytta av BIM, då VR glasögon kan användas för att inspektera byggnader redan i tidiga skeden. Hyresgäster som har planerade

inflyttningar, har möjligheten att visualisera byggnaden redan i projekteringsskedet.

Respondent 4 anser att förvärv av byggnader underlättar till stor del med digital filhantering. Fastigheter med BIM-implementering möjliggör ett smidigare tillvägagångssätt vid förvärv av en fastighet. Digital information och digitala handlingar för en fastighet kan lagras snabbt och säkert. Med hjälp av den digitala lagringen så kan överföring av samtliga begärda dokument enkelt och snabbt överföras mellan de involverade parterna och underlätta överlåtningsprocessen. Det sparar tid och minskar risken att information går förlorad och blir svår att hitta. Det främjar efterföljande förvaltning.

Respondent 5 betonade enkelheten med BIM i ett projekt som hen medverkat i. Respondenten berättade att *"I projektet såg vi allt från rör, el, ledningar, ventilation, schakt och så. Det var väldigt spännande att kunna se i förtid. Då vet man precis vad för material som ska finnas på plats, man slipper göra missar och allt vad det innebär"*. Under intervjun lyftes aspekten om ett fördelaktigt projektunderlag. En BIM-implementerad byggnad framstår enligt respondent 5, som en tydlig effektivisering av projekt, som i sin tur leder till en effektiviserad förvaltningsprocess.

Majoriteten av respondenterna framhäver att BIM förenklar tillgången till information kopplat till fastigheten. Genom 3D-modeller som innehåller detaljerad och strukturerad byggnadsinformation, såsom komponenter, installationer och materialspecifikationer skapar effektiv organisering.

Respondent 6 säger att *"Förvaltaren kan enkelt identifiera byggnadens komponenter och få snabb tillgång till informationen utan att leta bland flera databaser genom att använda BIM-modellen"*

### 5.3.2 Beroende på fastighet

Enligt respondent 1 och 2 bedöms en fullskalig BIM-modell inte vara ekonomiskt fördelaktigt i dagsläget. En fullskalig BIM-modell skulle innebära hantering av stor mängd data, vilket företaget inte har kapacitet att göra. Såvida det är större likformiga bestånd kan effekten av BIM vara lönsam.

Respondent 2 säger *“Såvida de är större likformiga bestånd så kan man få riktig effekt utav BIM, men ifall det är färre lägenheter, olika vitvaror och material så kan det bli allt för stor lagerhantering av filer”*.

## 6. Diskussion

### 6.1 Vilka möjligheter erbjuder BIM i förvaltning?

Resultatet påvisar att fördelarna i förvaltningsprocessen är påtagliga med en implementering av BIM. En av de mest framträdande fördelarna med BIM i förvaltningen är möjligheten till förenklad förståelse genom visualisering. Detta påpekas av respondenter och återfinns i litteraturen. Genom att använda sig av 3D i BIM-format kan förvaltare och kunderna få en realistisk och mer intuitiv bild av byggnadens utformning. Det förenklar även visualisering hur olika ombyggnader eller ändringar kommer att se ut och påverka den övergripande miljön. Genom att använda sig av en 3D-modell kan virtuella rundturer göras i byggnaden för att identifiera eventuella problem, det är alltså enklare att förstå olika komponenter och system i byggnaden som kan vara svårt med 2D-ritningar.

Respondent 3 och 4 nämner vikten av marknadsföring med BIM inom fastighetsförvaltning. De nämner att det kan vara ett kraftfullt verktyg för att kommunicera och marknadsföra fastighetsprojekt på ett engagerande och effektivt sätt. Respondent 3 berättade att man kan använda BIM som visualiserings- och kommunikationsplattform och skapa en tydlig och realistisk bild av sin fastighet och dess funktionalitet för potentiella kunder, hyresgäster och andra intressenter. Det är en intressant aspekt som inte ges tillräckligt med uppmärksamhet. Marknadsföring med BIM har stor potential.

De främsta fördelarna med att använda sig av BIM för marknadsföring enligt respondent 4 är möjligheten att skapa högt förväntansfulla, realistiska visualiseringar av fastigheter. Eftersom med hjälp av BIM så kan fotorealistiska bilder, animerade virtuella rundturer och interaktiva modeller skapas för att ge sina intressenter en djupare, mer realistisk upplevelse av sina fastigheter.

## 6.2 Informationshantering:

Förhoppningen inom förvaltningen är att på sikt kunna läsa information direkt från BIM-modellerna. Detta skulle innebära en direkt och effektiv åtkomst till informationen. Trots detta finns det förvaltare som menar att det är svårt att integrera all information i en modell. Respondenterna berättar att de använder sig av externa IT tjänster. Vilket innebär att information- och dokumenthanteringen lagras på en molnbaserad plattform. Hantering av information skiljer sig mellan verksamheter. Det framkommer att en del av informationen fortfarande finns tillgängligt analogt i pärmar, som oftast ingår i förärv av äldre byggnader. Det är viktigt att vidare utforska och utveckla metoder för att integrera och utnyttja informationen från BIM-modeller. Förvaltningsföretag kan förbättra sin verksamhet genom att sträva efter ökad integration och användning av den rika information som modellen kan erbjuda.

## 6.3 När ska BIM tillämpas?

Resultatet påvisar när BIM är effektivt att tillämpas. En fullskalig BIM-modell kräver stora förutsättningar för hantering av BIM-integrerad information. BIM-modellen och insamling av realtidsdata från sensorer kräver stor datalagring och hantering av informationen. Därav blir inte lönsamheten av BIM som arbetssätt för företag med ekonomiska begränsningar lika effektivt som för större företag har möjligheten att göra investeringar i form av utbildningar och centralt belagda servrar eller molntjänster för datalagring.

Varje företag bör göra en analys av sin verksamhet och utvärdera om en implementering av BIM skulle vara lönsamt.

I övergångsfasen mot en digitaliserad byggprocess kan det vara aktuellt att använda sig av en lägre mognadsgrad av BIM, vilket inte kräver samma förutsättningar som en fullskalig BIM-modell med de olika dimensionerna. BIM-modellen stödjer fortfarande informationsutbyte med ett gemensamt filformat. Externa entreprenörer kan då integrera sin data i BIM-modellen och främjar enkelt



samarbete vid underhåll och ombyggnad. I tidigt skede kan det bestämmas vilken information modellen ska innehålla. För att minimera risken för stora filer kan exempelvis BIP koder användas endast till de nödvändiga komponenterna som kommer kräva underhåll.

## 6.4 Förvaltningsanpassad BIM-modell

I och med förvaltare oftast förvaltar flera fastigheter kommer flertalet modeller att hanteras. Originalmodellerna ska uppdateras efter varje avslutat arbete samt mot externa discipliner med sina modeller. Långsiktigt kan det vara svårt att hålla alla modeller uppdaterade. En idé kan vara att ta fram en avskalad BIM-modell för förvaltarna. Modellen innehåller begränsad mängd information. Förslagsvis information om de komponenter och system som kräver större omfattning av underhåll. För att främja användarvänligheten kan informationen från BIM-modellen länkas till förvaltarens databaser och mjukvaruprogram. Med hjälp av API kan två program kommunicera och samverka. Om en ändring görs i BIM-modellen så ändras även informationen i databasen.

## 6.5 I vilken omfattning ställer förvaltare krav på BIM?

En bristande kunskap och medvetenhet av BIM i fastighetsförvaltningen är en av de främsta anledningarna till att förvaltare inte ställer krav på att BIM ska användas. Tidigare har endast beställare ställt krav på att BIM ska användas i projekt. Förvaltare har nu insett behovet av att ställa sådana krav men erkänner att beställare och entreprenörer besitter kunskapen.

En faktor som framhävs av de intervjuade är att förvaltare generellt besitter lägre utbildningsnivå och tekniskt intresse jämfört med konsulter och entreprenörer. Det kan utgöra en utmaning att förstå de tekniska möjligheterna med BIM. Även om många förvaltare är medvetna om fördelarna med att använda BIM finns osäkerheter om den ekonomiska lönsamheten. Det kan bero på kostnader för implementering och utbildningar och osäkerhet kring konkreta fördelar med BIM för deras verksamhet.

Ett gemensamt arbete på internationell och nationell nivå är en viktig del i utvecklingen av standardiserade kravställningssystem för BIM. Genom att dra lärdom av länder som redan etablerat BIM-standarder kan de anpassas efter lagkrav och specifika behov i Sverige. För att främja standardisering och korrekt användning av BIM kan flera intressenter från branschen arbeta mot en enhetlig praxis och gemensam förståelse för BIM. Genom att ställa krav på BIM kan informationshanteringen förbättras och resultera i en mer effektiv byggprocess.

## 6.6 Användningen av digitala verktyg

Rapporten behandlar användning av digitala verktyg inom förvaltningen. Baserat på intervjuer gjorda med förvaltningsföretag har de olika tillvägagångssätt med att implementera digitala verktyg. Vissa företag vidtar inga specifika åtgärder utan har en mer avvaktande inställning medan andra företag är mer proaktiva och försöker påskynda övergången mot digitaliserade arbetsprocesser. En central faktor bland samtliga företag är att de beaktar kostnadsnyttan. Fördelarna måste överstiga kostnaderna för implementeringen av digitaliseringen.

I dagsläget beskrivs fördelarna med BIM och digitala verktyg vara mer omfattande för större bolag. Det eftersom mindre företag har möjligheten av att se affärsnyttan och investera i större systemlösningar. En respondent förmedlar denna problematik i följande citat:

*“Eftersom vi är ett mindre företag är det svårt att dra nytta när det gäller BIM och avancerade systemlösningar. Absolut ser vi fördelarna med BIM och digitala verktyg men en utmaning är att hitta ekonomiska alternativ som passar oss”.*

Utmaningen som beskrivs kan vara ett problem för mindre aktörer som överväger att tillämpa BIM och andra digitala verktyg, att investeringen inte är ekonomiskt fördelaktigt för den nytta investeringen genererar.

## 6.7 Metoddiskussion

De metoder som har använts i denna undersökning är intervjuer och litteraturstudier. Dessa utvalda metoder har för det mesta fungerat bra under arbetets gång.

Under tidigt skede, då kunskaperna om BIM var relativt dåliga, var det svårt att komma i gång med litteraturstudierna. BIM är ett relativt nytt område där kompetens i större utsträckning saknas, vilket gör att informationen som finns är väldigt begränsad och svår att ta del av. Litteraturstudie som metod är dock en självfallen metod då trovärdig information är grunden till arbetet. Huvudfokus har därför varit vetenskapliga artiklar då källkritiken är viktig för att styrka trovärdig information och källor.

Med hjälp av litteraturstudie som primär metod, underlättas den sekundära metoden som var intervjuer. Litteraturstudierna bidrar med kunskap och förståelse, som sedan kan användas till diskussion med respondenter, som då medför bättre förståelse och uppfattning om ämnet. Intervjuerna har bidragit till en mycket bättre helhetsbild över hur branschen ser ut, men inte vart exakt vi står idag. Detta beror på antalet intervjuer och vem respondenten är. Ju fler personer som deltar genom intervjuer, desto mer trovärdigt och utförligt blir resultatet. Detta arbete omfattas av sju intervjuer. För en bredare syn och uppfattning så hade fler intervjuer kunnat genomföras.

En förbättring eller ett mer trovärdigt resultat hade kunnat fås med hjälp av en kvantitativ metod, i form av enkäter. Tillvägagångssättet för att redovisa resultaten hade då blivit i form av diagram eller tabell. För en djupare insikt över vad branschen har för syn på frågeställningarna i rapporten så hade en välarbetad enkät varit till hjälp för att styrka resultat. Enkäten hade skickats ut till flertalet företag med kunskap inom området för att besvara frågorna. Därefter hade ett resultat kunnat sammanställas och redovisas i ett cirkeldiagram eller i tabellform. På så sätt redovisas lättförstådda och konkreta resultat.

Resultatet som framtagits med hjälp av dessa 2 metoder kan ej påstås som övertygande allmängiltigt, men påvisar riktlinjer. Denna studie presenterar en bättre helhetsbild över vilken utsträckning branschen ligger i idag. För att uppnå en bättre statistik och status skulle mer tid krävas för fler intervjuer. Ytterligare flertalet studier anses inte behövas eftersom kompetens saknas. Behovet ligger i att driva frågan vidare till någon som lyfter ämnet och är övertygad om att BIM inom förvaltningen är lönsamt. Där ska det framgå kalkyler på flertalet projekt över en långtidsperiod, där det anses vara lönsamt.

## 7. Framtida studier

*Nedan presenteras förslag på framtida studier som kan vara till nytta för utvecklingen inom området.*

Användningen av BIM inom fastighetsförvaltningen är ännu inte praktiskt utforskad i en större utsträckning. Genom att göra pilotprojekt där BIM implementeras i förvaltningen ges möjligheten att studera och utvärdera resultatet med mätbara indikatorer.

En återkommande utmaning med BIM i förvaltningen är att det inte finns en allsidig BIM-manual för branschen. Genom att ta fram en fullständig BIM-manual med projektspecifika krav och riktlinjer för BIM-modellerna ökar förståelse och främjar användarvänligheten.

## 8. Slutsatser

*I följande kapitel besvaras de initialt ställda frågeställningarna med en slutsats för de tre områdena. Åtgärder presenteras som anses bedriva utvecklingen av BIM inom fastighetsförvaltning.*

### 8.1 Frågeställning 1:

#### **Vad har förvaltare för uppfattning av begreppet BIM?**

Förvaltares uppfattning av begreppet BIM skiljer sig från varandra. Majoriteten av de intervjuade har bristfällig kunskap inom innebörden av BIM. Det är vanligt förekommande att förvaltare inte är insatta i 3D-modeller och de kan användas inom förvaltningen.

### 8.2 Frågeställning 2:

#### **I vilken utsträckning används BIM och andra digitala verktyg inom förvaltningen idag?**

BIM används i en liten utsträckning inom förvaltningen i dagsläget. Det framkommer att digitala verktyg används i stor utsträckning men inte BIM som verktyg. Användningen av BIM i förvaltningsprocessen varierar, beroende på fastighetens omfattning och lokalisering. I större städer används BIM i större utsträckning, medan i mindre regioner kan det vara svårare att se lönsamheten.

### 8.3 Frågeställning 3:

#### **Kan BIM effektivisera förvaltningsprocessen?**

Majoriteten av förvaltare tyder på att BIM kan effektivisera förvaltningsprocessen, synnerligen för komplexa byggnader. Samtliga respondenter som samverkat i denna studie har antytt på att informationshanteringen bidrar till en effektivare förvaltning av byggnader. Respondenterna är eniga om att BIM bidrar till ett förlitbart projektunderlag där informationen om fastigheten hanteras och lagras säkert. Den lagrade informationen kan i senare skede enkelt överföras till förvaltarna, för en effektivare förvaltningsprocess.

## 8.4 Framtida åtgärder

För att främja användarvänligheten och skapa möjligheten för förvaltare att långsiktigt kunna uppdatera modellerna skapas en avskalad modell. Modellen innehåller information om de system som kräver omfattande underhåll. Den fullskaliga BIM-modellen kan då användas endast vid ombyggnad. På så vis kan förvaltare uppdatera modellerna och hantera informationen på ett effektivt sätt.

Värdet av BIM inom förvaltningen kan sammanfattas i nedanstående punktlista. För att åstadkomma full potential av värdena krävs förbättrad kravställning av BIM-modeller.

- Bra beslutsunderlag
- Visuell förståelse
- Förbättrad informationshantering

## 9. Referenslista

- Autodesk. Uå. *VILKA ÄR FÖRDELARNA MED BIM?*  
<https://www.autodesk.se/solutions/bim/benefits-of-bim> (Hämtad: 2023-04-02)
- Becerik-Gerber, B., Jazizadeh, F., Li, N., Calis, G. (2012). Application Areas and Data Requirements for BIM-Enabled Facilities Management. *Journal of Construction Engineering and Management*. <https://web-p-ebshost-com.www.bibproxy.du.se/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=4b4089dd-4b47-471b-8d2e-45a6a93825ad%40redis> (Hämtad: 2023-05-12)
- Bimalliance. Uå. *Standarder för digital informationshantering*.  
<https://www.bimalliance.se/for-dig-inom-bygg-och-forvaltning/standarder-for-digital-informationshantering/> (Hämtad: 2023-05-15)
- BIMalliance. 2016. *BIM – påverkan på affär och avtal*.  
[https://www.bimalliance.se/library/2886/bim\\_paverkan\\_pa\\_affar\\_och\\_avtal\\_foerst\\_udierapport\\_rev\\_a\\_7\\_april\\_2016.pdf](https://www.bimalliance.se/library/2886/bim_paverkan_pa_affar_och_avtal_foerst_udierapport_rev_a_7_april_2016.pdf) (Hämtad: 2023-04-03)
- BIMalliance. 2017. *BIP – standardbeteckningar*.  
<https://www.bimalliance.se/aktuellt/projekt-inom-bim-alliance/bip-standardbeteckningar/> (Hämtad: 2023-05-10)
- BIMalliance. (2016). *Level of Development (LOD)*. Hämtad 2023-04-29, från <https://www.bimalliance.se/aktuellt/projekt-inom-bim-alliance/lod/>
- BIMalliance. 2016. *BIM – påverkan på affär och avtal*.  
[https://www.bimalliance.se/library/2886/bim\\_paverkan\\_pa\\_affar\\_och\\_avtal\\_foerst\\_udierapport\\_rev\\_a\\_7\\_april\\_2016.pdf](https://www.bimalliance.se/library/2886/bim_paverkan_pa_affar_och_avtal_foerst_udierapport_rev_a_7_april_2016.pdf) (Hämtad: 2023-04-03)
- B. R. P. R. Martin Höst, *Att genomföra examensarbete*, Författarna och Studentlitteratur. (2006). Lund universitet.
- Bryman, Alan (2016). *Social research methods*. Fifth edition Oxford: Oxford University Press. (Hämtad: 2023-04-23)
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. & Liston, K. 2011. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.  
[http://bim.pu.go.id/assets/files/BIM\\_Handbook\\_A\\_Guide\\_to\\_Building\\_Informatio](http://bim.pu.go.id/assets/files/BIM_Handbook_A_Guide_to_Building_Informatio)



n\_Modeling\_for\_Owners\_Managers\_Designers\_Engineers\_and\_Contractors\_Second\_Edition.pdf (Hämtad: 2023-04-04)

Challenge Advisory. 2019. *The history and creation of the digital twin concept*.  
<https://www.challenge.org/insights/digital-twin-history/> (Hämtad: 2023-04-06)

Dalen, Monica. (2006) *Intervju som metod*. 1. Uppl. Malmö: Gleerups utbildning  
Smartbuilt. 2019. *BIM i förvaltning – från prototyp till global revolution*.  
<https://www.smartbuilt.se/projekt/innovationer-och-nya-tillampningar/bim-forvaltning/> (Hämtad: 2023-05-16)

Svensk byggtjänst. 2016. CoClass – Nya generationen BSAB Klassifikation och tillämpning: *En gemensam informationsstruktur genom hela livscykeln för all byggd miljö*. <https://static.byggstjanst.se/coclass/pdf/Slutdokumentation-CoClass-v1.2-20161026.pdf> (hämtad; 2023-04-11)

Lindström, Mårten. 2010. *BIM förändrar processerna*. AMA-nytt.  
[https://static.byggstjanst.se/amadocs/anl\\_s26-27.pdf](https://static.byggstjanst.se/amadocs/anl_s26-27.pdf) (Hämtad: 2023-04-

Nordstrand, Uno. 2008. *Byggprocessen*. 4. uppl. Stockholm: Liber (Hämtad: 2023-04-17)

Muyingo, Henry. 2016. *Property management and maintenance in the multifamily housing sector in Sweden*. Diss., KTH. <https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:905424/FULLTEXT01.pdf> (Hämtad: 2023-04-05)

Johansson B, Tyredors B, Törnqvist L. Fastighetslexikon. *Föreningen för förvaltningsinformation*; 2008. ISBN 9789197676311.(Hämtad: 2023-04-02)

Granroth, Marko. 2011. *BIM – ByggnadsInformationsModellering; orientering i en modern arbetsmetod*. 1. uppl. Stockholm: KTH (Hämtad: 2023-05-05)

Fastighetsägarna. U.å. *Underhållsplan*.  
<https://www.fastighetsagarna.se/fakta/fakta-for-fastighetsagare/forvaltning/drift/underhallsplan/> (Hämtad: 2023-04-12)

iBinder. (UÅ). *iBinder*. Hämtad 2023-05-16, från <https://ibinder.com/sv/?s=true>

Microsoft. (2023). *Vanliga frågor om Microsoft 365 för hemmet och skolan*. Hämtad 2023-05-16, från <https://www.microsoft.com/sv-se/microsoft-365/microsoft-365-for-home-and-school-faq>

Nordicbim. U.å. *Digital tvilling*. <https://www.nordicbim.com/sv/digital-tvilling#Ett> (Hämtad: 2023-04-04)

Philip Oktay, Oscar Ekefäll (2018). *Användningen av BIM under förvaltningsskedet*. Hämtad 2023-05-19 <http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:1236913/FULLTEXT01.pdf> Hämtad 2023-05-19, från <http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:1236913/FULLTEXT01.pdf>

Srinsofttech. (2020). *BIM Level of Development (LOD) 300, 400 & 500*. Hämtad 2023-05-19, från <https://www.srinsofttech.com/bim-level-of-development-lod-300-400-500.html>

Teknikisolering. 2022. *BIM och BIP underlättar*. <https://tekniskisolering.se/bim-och-bip-underlattar/> (Hämtad: 2023-05-10)

Vitecsoftware. (UÅ). *Fastighetsförvaltning*. Hämtad 2023-05-16, från <https://www.vitecsoftware.com/sv/produktomraden/fastighet/>.

Villa, V., Naticchia, B., Bruno, G., Aliev, K., Piantanida, P & Antonelli, D. 2021. *IoT Open-Source Architecture for the Maintenance of Building Facilities*. Diss., Polytechnic of Turin. <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/12/5374> (Hämtad: 2023-04-04)

The National Building Specification (NBS). (2023). *BIM dimensions – 3D, 4D, 5D, 6D BIM explained*. Hämtad 2023-05-03, från <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-dimensions-3d-4d-5d-6d-bim-explained>

## 9.1 Referenser Figurer

Trafikverket. 2015. *Bim-trappan* [Illustration] <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/teknik/byggnadsinformationsmodellering-bim/bim-trappan/> hämtad 2023-04-24

Granroth. 2011. *BIM – ByggnadsInformationsModellering; orientering i en modern arbetsmetod*. S.29 tabell 6 (hämtad: 2023-05-12)

## 10. Bilagor

### Bilaga A: Respondent 1

#### **1: Hur ser en arbetsdag ut för er? Vad har ni för arbetsmoment?**

Projektledare. Jobbar till 90% med nyproduktion, alltså oarbetad mark till färdig byggnad, annars större ombyggnationer lokalt.

#### **2: Vilka utmaningar/svårigheter finns idag med den tekniska förvaltningen? Händer det att dokument försvinner?**

Vi har en egen plattform som är molnbaserad. Därav är det ytterst sällan som dokument försvinner. Absolut har det hänt med då märker man det i senare skeden och kan gå tillbaka och se vad som fattas. Utmaningarna eller svårigheterna är att hålla koll i vår plattform då det rör sig om väldigt många filer, för att komma in på rätt fil för att se rätt schema eller rätt siffror. En stor utmaning med den tekniska förvaltningen är att man aldrig vet hur dagen slutar när man väl kommer på plats, men även ständig ändring av avtal och lagar. Exempelvis OVK där man har gått efter de projekterade flödena, där man under projekteringen har sagt att det får vara 20 personer men det faktiskt får plats för 30, då plockar verksamheten in 30. Då får vi som fastighetsägare en anmärkning på detta eftersom det egentligen bara är luft för 20.

#### **3: Hur ser era förvaltningsrutiner ut? Hur ser processen ut för felanmälan och ärendehantering**

Vi använder oss utav ”Svensk markservice”. Vi har avtal med de och betalar dem utefter arbeten de utför gällande felanmälningar och ärendehantering. Hyresgäst gör en felanmälan som sedan läggs online, där vi ser det i vår plattform. Därav meddelar vi svensk markservice så tar dem tag i problemet och får betalt.

#### **4: Hur väl brukar underhållsplanen och tillhörande planering följas? Vilka oväntade moment kan dyka upp?**

Underhållsplanen hålls väldigt bra på en egen plattform vi har. Det är strukturerat och välorganiserat gällande arbeten, siffror, intervall, status och så. Gällande

oväntade moment så kan det vara att någon inte har uppdaterat siffror eller liknande i underhållsplanen så att man är tvungen att gå tillbaka och kolla vad som fattas. Någoting annat kan vara att till exempel ett tak som man har förväntat sig hålla i 30 år, behöver bytas redan efter 10.

#### **5: Har digitalisering på något sätt börjat användas inom förvaltningen hos er?**

Ja, vi använder ju oss väldigt mycket digitalt, dock inte utav BIM. Allting som rör ventilation, värme, el får vi upp i vårt program och kan justera via datorn. Vi kan till och med se ifall det finns en/fler människor i rummet då vi har status på koldioxidhalterna i varje rum, temperatur, luftflöden.

#### **6: Vad är BIM för er?**

BIM för mig är någonting jag anser är lönsamt i produktions skedet. Ifall flerbostadshus byggs med likadana kommoder, håll, toalettstolar så är BIM någonting som kan vara väldigt lönsamt. Man inte behöva gå in och se vart felet är, utan systemet ska säga till dig vart felet är. BIM för befintliga byggnader för förvaltare, nja, men i produktion för exempelvis 1000st lägenheter, absolut.

#### **7: Vilka utmaningar/svårigheter tror du finns i införandet av BIM i förvaltning?**

Ifall man då kör 100x100 kakel, Gustavsberg wc-stolar osv, för en enklare hantering, så blir det inte attraktivt för hyresgästen i stället, vilket är en svårighet för själva uthyrningen i så fall. Kollar man på det praktiska så ska sensorer in, skanning, lageröverföring, plats för all lagring. Vi använder oss utav programmet Vitec, man måste ju kunna ha en koppling där emellan eftersom BIM inte finns med där. Det kan bli en väldig utmaning.

#### **8: Vilka risker/konsekvenser såg/ser ni med implementeringen av BIM?**

Jag skulle väl tro att kompetensen och behovet är en risk. Ta oss som exempel. Vi är inte i behov utav en BIM-implementering eftersom vi är så pass små. Vi skulle behöva ställa om, lära oss nytt och nya system, där vi inte ens har någon som kan detta. Sedan ska detta lagras någonstans, där behövs också kunskap. Så att risken

är att man blir fast och inte riktigt lär sig och i stället stöter på en massa problem och hinder. Men för större företag med kompetens och behov, absolut.

**9: Är det många förvaltare som kräver en BIM-modell? eller anses det inte som lönsamt?**

Alltså, det är ju ingen idag som sitter och projekterar i 2D, eventuellt någon arkitekt som är 70 år som lever på gamla erfarenheter och meriter.

**Hur bedömer du att er kunskap är om digitalisering inom företaget?**

1–10, där 1 är känner ej till och 10 är känner mycket väl till.

7/10

**Hur bedömer du att er kunskap är om BIM inom företaget?**

3/10

## Bilaga B: Respondent 2

### **1: Hur ser en arbetsdag ut för er? Vad har ni för arbetsmoment?**

Fastighetsförvaltare, både administrativ & teknisk förvaltare. Har hand om allt vad gäller hyresgästens behov av förändring, flytt eller behöver någon typ av anpassning.

### **2: Vilka utmaningar/svårigheter finns idag med den tekniska förvaltningen? Händer det att dokument försvinner?**

Nybyggnadsreglerna kommer ständigt in och uppdateras. Vi har en hel del äldre fastigheter och industrifastigheter bland annat, där till och- frångängligheten även brand och dagsljus, där dagsljusgraden har på senare år blivit väldigt mycket skarpare. Vi har just nu en väldigt skicklig hyresgäst att anpassa oss åt, där vi vill uppleva dess behov, vad de vill ha. Där spelar ytskikt, rumsbestyckning, dagsljus osv väldigt stor roll. Där har vi stort fokus på personaltalet vad gäller luftflöden. Är det så att vi har sagt att det finns luft för 8 personer i ett konferensrum och de sätter sig 22 personer i stället, då kan de inte skylla på oss eftersom det är dimensionerat för 8. Detta gör att vi har lite ryggen fri vid nästa OVK. Försvinner dokument? Alltså, vi jobbar i Sharepoint där vi samlar handlingarna för nya projekt, där vi samsas om vilka dokument som ska följa med till förvaltningen så som arkitekthandlingar, ventilation, vs tillsammans med beskrivningarna. Vid fastighetsförvärv skulle det eventuellt kunna saknas.

### **3: Hur ser era förvaltningsrutiner ut? Hur ser processen ut för felanmälan och ärendehantering**

Vi betalar företag för att utföra våra tjänster när det kommer till skadeanmälan och ärendehantering. På så sätt kan jag sitta här och fortsätta med mitt, medan någon annan åtgärdar felet som uppstår, så får dom betalt för det medan jag får betalt för mitt. Jag får in en felanmälan på datorn, i Ibinder. Då kontrollerar jag så att felet är aktivt, är det ett aktivt fel som jag ser i datorn så kontaktar jag någon av gubbarna som är ute, så åker han och kollar på det. Jag tycker det funkar jättebra.

#### **4: Hur väl brukar underhållsplanen och tillhörande planering följas? Vilka oväntade moment kan dyka upp?**

Oväntade moment kan absolut dyka upp. Ifall vårt system säger att ”det här” fönstret måste bytas ut så kollar vi upp i vårt system vilket fönster som sitter där. När man sedan är på plats så är det ett annat fönster. Detta beror alltså då på det har slarvats med att uppdatera i vårt system. Vanligtvis så funkar detta bra, till 99% men det finns alltid någon som har en stressigare dag än någon annan och det kan ju hända att man missar att uppdatera. Men om inte, så märks det på plats och justeras därefter.

#### **5: Har digitalisering på något sätt börjat användas inom förvaltningen hos er?**

För mig som förvaltare så det väldigt mycket digitalt, men inte på en BIM nivå. Vi har ju i vårt program Ibinder, där vi kan se exakt temperatur i rummen i en byggnad, ifall folk vistas där i realtid, hur koldioxidhalten ser ut. Men en fullskalig BIM modell är ingenting som vi drar nytta av. Det funkar bra som det är just nu.

#### **6: Vad är BIM för er?**

Nästa generationens vinning. Vi är för gamla just nu men nästa eller näst-nästa generation tror jag absolut kommer dra nytta och använda sig utav BIM. Eftersom kompetens är en stor del i stadiet vi är i nu så tror jag på den yngre generationen.

#### **7: Vilka utmaningar/svårigheter tror du finns i införandet av BIM i förvaltning?**

Såvida de är större likformiga bestånd så kan man få riktig effekt utav BIM, men ifall det är färre lägenheter, olika vitvaror och material så kan det bli allt för stor lagerhantering och filer.

Jag ser inte heller lönsamheten av att använda en fullskalig BIM-modell för planering av underhåll. För oss är det mer lönsamt att åka till fastigheten och göra inspektioner för att säkerställa vilken åtgärd som ska vidtas.

#### **8: Vilka risker/konsekvenser såg/ser ni med implementeringen av BIM?**

En grej är ju självaste uppdateringen. Ifall någonting har 5 år garanti som har upphört, så är det en annan kran som kommer in, då gäller det att den uppdateras,



just den grejen. Så att man inte kommer dit med fel grejer på grund av att programmet inte har uppdaterats sedan tidigare.

**9: Är det många förvaltare som kräver en BIM-modell? eller anses det inte som lönsamt?**

Det tror jag, jag är inte säker. I dalarna och den här sidan så tror jag inte det. Men inte större städer och större bestånd, där du har ett tusen lägenheter så skulle det vara ypperligt om man använder sig utav detta redan i byggfasen

**10. Hur bedömer du att er kunskap är om digitalisering inom företaget?**

1–10, där 1 är känner ej till och 10 är känner mycket väl till.

7/10

**11. Hur bedömer du att er kunskap är om BIM inom företaget?**

3/10

## Bilaga C: Respondent 3

### **1: Vad är BIM för dig?**

En del av teknikutvecklingen inom projektering och förvaltning att säkerställa en bättre kvalitetssäkrad produkt. Inom fastighetsförvaltning är BIM ett bra verktyg för ombyggnad, för att säkerställa att man har rätt förutsättningar. BIM modellerna förenklar skapandet av relationsunderlag, data från scanning läggs in i BIM-modellen som uppdateras efter det verkliga utförandet. Dessa underlag och filer ligger till grund för kommande förvaltning.

### **2: Vilka utmaningar/svårigheter tror du finns i införandet av BIM i förvaltning?**

Jag tror utmaningarna är olika för respektive beställare där vissa har tagit fram en policy och underlag för BIM. Min uppfattning är att BIM som användning och krav är ganska blandat i Dalarna. Jag tror inte BIM används i en stor utsträckning lokalt i Dalarna utan mer i större regioner som Stockholm.

För att svara på din fråga tror jag den största utmaningen är kompetensbristen inom förvaltningen. Förvaltningsföretag har för lite kunskap om BIM och kan därav inte se lönsamheten.

### **3: Hur ser du på BIM inom förvaltningen?**

- **Fördelar**

Fördelen med BIM i förvaltningen är att modellen enkelt kan uppdateras genom scanning och fungera som relationsunderlag. På så vis kan modellen användas vid planering av framtida underhåll. Man ser vilka åtgärder som har gjorts och förenklar vidare planering av underhåll. Det är även en fördel att kunna visualisera byggnaden innan åtgärder görs. Då kan analyser göras om åtgärden ska göras eller inte. Det är också bra ur ett perspektiv utifrån för de som ska bruka byggnaden. De som ska bruka byggnaden kan då använda sig av VR glasögon och visualisera byggnaden i 3D. Det här med de som ska flytta in, att dom får se byggnaden innan. Det gör fastigheten ännu mer attraktiv, att hyresgästen, redan innan byggnadsskedet kan se hur det kommer att se ut.

- **Nackdelar**

Nackdelarna är vidmakthålla detta, förstå hur man ska spara allt, tappar man plattformen att sköta detta är det lätt att de ligger massa digitala filer överallt och man inte har koll.

**4: Är det många förvaltare som kräver en BIM-modell? eller anses det inte som lönsamt?**

Det kan jag inte svara på. Vad jag vet nu så ställs det inte krav på en BIM-modell, däremot 2D och 3D. Det hade varit intressant och se om 20 eller 30 år, hur kraven ställs.

**5: Vet du hur förvaltarna brukar använda sig av BIM-modellen?**

Ej besvarad

**6. Hur bedömer du att er kunskap är om digitalisering inom företaget?**

1–10, där 1 är känner ej till och 10 är känner mycket väl till.

8/10

**7. Hur bedömer du att er kunskap är om BIM inom företaget?**

8/10

## Bilaga D: Respondent 4

### **1: Hur ser en arbetsdag ut för er? Vad har ni för arbetsmoment?**

Fastighetschef för kommunfastigheter.

Det är kommunala verksamheter, typ skola, förskola, soc och så.

Respondent 4 har 15st anställda, jobbar med drift och systemförvaltning. 9st fastighetstekniker, 2st tekniska förvaltare, en arbetsledare, en målare, en vvs, en systemförvaltare.

Jobbar med att samordna fastighetsförvaltning, strategiskt, jobbar med myndighetskrav och så.

Respondent 4 träffar hyresgäster, jobbar med allmänna förbättringar, träffar hyresgäster, planerar underhåll.

### **2: Har digitalisering på något sätt börjat användas inom förvaltningen hos er?**

Jag var med i projektavdelningen och startade upp BIM i Falun.

Därför har jag ju erfarenhet och kan ta del av det här. Men som svar på frågan så ja, digitaliseringen används till ganska stor del inom förvaltningen hos oss.

### **3: Vad är förvaltarnas uppfattning om begreppet BIM?**

Det går ut på att visualisera byggnader och projekt för alla som är inblandade i projektet. Man kan visa upp byggnaden digitalt, den ritade modellen, så att folk kan visualisera och visa hur man har tänkt. Med hjälp av det så kan man ha diskussioner utifrån förvaltar och driftperspektiv. Man kan ju visa det som en film och presentera projektet. På så sätt kan man marknadsföra sina projekt för att kund ska få bättre förståelse och insikt. Då ser dom hur det är tänkt att de ska bli.

### **4. Kan implementering av BIM bidra till en effektivisering av förvaltningsprocessen?**

Absolut ja, det är ju mycket för hanteringen av all information om en byggnad.

Man kan ju spara all information plus att man kan säkerställa under hela processen. Sedan vid förvärv eller överlämnande av information så har man

informationen lagrad i stället för att det ska komma bort. Det blir enklare och går snabbare att förvärva en byggnad när dokumenten finns samlade digitalt.

**5. I vilken omfattning ställer förvaltarna krav på BIM?**

Vi har inte haft det som krav, förutom att vi har en smart 3D modell och det är på Tjäderhuset. Så vi använder inte det mycket i dagsläget.

**6. Hur bedömer du att er kunskap är om digitalisering inom företaget?**

1–10, där 1 är känner ej till och 10 är känner mycket väl till.

7/10

**7. Hur bedömer du att er kunskap är om BIM inom företaget?**

4/10

## Bilaga E: Respondent 5

### **1: Hur ser en arbetsdag ut för er? Vad har ni för arbetsmoment?**

Teknisk förvaltare hos Retta, finsk-ägda. Uthyrd till Niam och kalendo, som är investerare.

Har haft hand om 800st lägenheter i Avesta, 20 års erfarenhet som förvaltare. Jag jobbar med mycket dagliga frågor, snabbt lösta. Kommersiella fastigheter. Fattar beslut till teknikerna som jobbar åt oss. Felsöker osv. Vakter så som securitas jobbar hela tiden och tar hand om snatterier och så. Jag får rapporter varje morgon, dygnsrapportering sedan, av bland annat securitas, som jag granskar under morgonen. Mycket fakturahantering, beställer jobb, tar in priser och offerter. Nu i Haninge så har jag hand om 50st lägenheter. Har haft hand om mycket Vent, kyla, sprinkler, värme osv.

### **2. Kan implementering av BIM bidra till en effektivisering av förvaltningsprocessen?**

Ja absolut. Jag jobbar som projektledare och jobbar ofta med projekt, men det är klart att det skulle ju vara en hjälp för förvaltningen också.

Vi hade ett projekt i Göteborg, ett ganska litet projekt. Men där fick vi vara med och se nyttan av BIM. Där såg vi allt från rör, el, ledningar, vent, schakt och så, det var väldigt spännande att kunna se i förtid. Då vet man precis vad för material som ska finnas på plats, man slipper göra missar och allt vad det innebär. Man får ett väldigt bra underlag i projekt kan jag tycka, jag skulle gärna använda mig mer av BIM. Man får en bra helhetsbild gällande det mesta. Därför tror jag, att BIM absolut kan effektivisera förvaltningsprocessen också eftersom det är förvaltarna som sen tar över.

### **3: Vad är förvaltarnas uppfattning om begreppet BIM?**

Just det med att visualisera en byggnad, innan skapelse, att kunna se en digital byggnad redan från start. BIM har en bra fördel och det är dokumenthanteringen, det kan vara lätt att ritningar eller handlingar försvinner när de finns i pappersform.

#### **4: Har digitalisering på något sätt börjat användas inom förvaltningen hos er?**

Under de åren jag jobbade med förvaltningen så var det mycket pappersarbete som försvann. Någon gubbe kunde komma och låna lite handlingar sedan fick man inte tillbaka dom, och så vidare. Nu har det blivit alltmer digitaliserat, ifall jag får in ritningar i pappersform så vill jag i stället ha det digitaliserat så att det slipper försvinna, så kan det hålla sig uppdaterat där också, i en bättre version.

Nästan alla bostadsrätter jag hade hand om så digitaliserades ritningarna åt bostadsrättsföreningarna. Så att det här med digitaliseringen utav papperna, det är ju många gånger det saknas och det är ju faktiskt värdehandlingar, om man nu vill göra någonting längre fram. Jag tycker man idag är väldigt dålig på att ta hand om ritningarna, det känns som de bara hamnar nere i källaren och glöms bort.

Kort sagt, digitaliseringen används hos oss alltmer, men inte BIM.

#### **5. I vilken omfattning ställer förvaltarna krav på BIM?**

Det är ju kopplat till kostnader också. Utvecklingen går ju fort framåt men det har ju en kostnad också, jag menar man driver ju projekt och det kostar pengar.

Kraven är bra, det sätter högre standard och utveckling. Men för nuvarande är kraven inte speciellt höga. Jag kan som sagt än idag få handritade handlingar, som sedan en arkitekt får digitalisera. Kraven borde ställas i tidiga skeden, redan i inledningsskedet borde man göra det.

#### **6. Är BIM extra lönsamt för olika typer av fastigheter/projekt eller spelar det ingen roll vad det är för projekt?**

Att driva ett projekt, man har någon typ av idé och något budgetpris. Till exempel, man har fått ett pris på 10 miljoner. Då kan det vara så att projektledaren sedan får uppgifter om att det kommer kosta 16 miljoner. Då börjar man ju direkt kolla på vad man i stället kan dra ner på för att inte spräcka budget eller ekonomi. Helheten för mig är det som spelar roll, alla vill ju köpa billigt om man säger så, men de är inte alltid det går. Man måste se det som helhet, liksom över hela processen och där tycker jag vi människor är ganska kortsiktiga. Projekt där man är villig att satsa tror jag har mest vinning, där till exempel då BIM spelar in. BIM kostar med har

absolut en vinning. Attraktiva byggnader och fastigheter som kostar lite mer än tänkt, men jag tror att kunder och hyresgäster uppskattar investeringen och stöttar bolaget som är beredd att satsa. Så länge ett företag får vinning långsiktigt så anser jag att det är lönsamt med BIM.

**7. Hur bedömer du att er kunskap är om digitalisering inom företaget?**

**1–10, där 1 är känner ej till och 10 är känner mycket väl till.**

6/10

**8. Hur bedömer du att er kunskap är om BIM inom företaget?**

5/10



## Bilaga F: Respondent 6

### **1: Hur ser en arbetsdag ut för er? Vad har ni för arbetsmoment?**

Projektledare hos Vasakronan, sysslar med utveckling av BIM verktyg.

### **2: Vad är förvaltarnas uppfattning om begreppet BIM?**

3D modeller. BIM ger möjlighet skapa 3d modeller som man kan titta, vrida och vända på. Mer informationsbärare, koppla information, 3d visualisering, objekt osv.

### **3: Har digitalisering på något sätt börjat användas inom förvaltningen hos er?**

Ja, vi har skapat BIM modeller på alla våra fastigheter och jobbat med BIM länge vad gäller produktion i byggprojekt. Vi har skapat en grundmodell, en A ritning, gjort om till BIM modeller, men saknar tekniska system.

Sweco, vår partner, har tagit fram ett verktyg så att vi enklare kan komma åt BIM-modellerna, tillgängligheten förr var låg.

Utav Sveco så köper vi IT stöd och informationsförvaltningstjänster som hanterar våra modeller och lagrar dokument i våra arkiv.

**4.Ser ni några fördelar med BIM, isfall vilka?** absolut. Tekniska förvaltare jobbar i tekniska system med information kopplat till det. Vi får bättre koll på våra ytor, kan visualisera och bygga upp dom i en byggmodell. Mycket nyttor med att jobba med BIM i förvaltningen

**5.Använder ni BIM vid marknadsföring?** Inte generellt men har testat och diskuterat, vilket absolut är intressant. Frågan kommer att vara aktuell, blev mycket aktuell under pandemin. Vi har dock inte gjort det i en stor skala.

### **6. Kan BIM effektivisera**

#### **förvaltningsprocessen? Är det olika för olika fastigheter och projekt??**

Jag tror absolut att de kan göra det. Största skälet är att samla och förenkla tillgången till information kopplat till fastigheten. Vi har ganska bra it stödsystem

generellt på Vasakronan med informationen är utspridd. Med BIM så kan man samla ihop informationen enklare.

*“Förvaltare kan enkelt identifiera byggnadens komponenter och få snabb tillgång till informationen utan att leta bland flera databaser genom att använda BIM-modellen”*

### **7.Händer det att dokument försvinner?**

Vi har det mesta digitalt, men utspritt och kan ta långt tid att hitta det. Inte alltid är det arkiverat och lagrat i en fastighetskontext, utan lagrat i projekt.

### **8.Vad tror du om lönsamheten i komplexa byggnader kontra större bestånd?**

Jag tror att det är lönsamt i både och. Vi på Vasakronan har främst hand om stora komplexa byggnader och där tror jag absolut att det är lönsamt. Det viktigaste är när BIM modellerna filtrerar information och tar med den till förvaltningen. All information som kommer in i förvaltningen måste hållas efter och uppdateras. Aktuell information.

Man får skilja på projektinformationsmodell och förvaltningsinformationsmodell.

### **9. I vilken omfattning ställer förvaltarna krav på BIM?**

Vi har försökt få fram vad som är intressant i BIM men det är för stor okunskap om BIM. Man vill kunna lokalisera saker så bra som möjligt. Ekonomiska begränsningar

### **10.Vilka negativa effekter/utmaningar tror du att BIM kan medföra till förvaltningen?**

Man uppdaterar inte BIM modellen eftersom det är såpass dyrt, kontra nytta. Okunskap och ekonomiska begränsningar. En utmaning är tillgången till information måste vara enkel. Man har förut varit tvungen att ha kompetens och licenser. programvarorna, produktionsmodellerna kommer ifrån projekt är full av information, som förvaltare inte känner till. Hur benämns en ritning och så vidare. Jag tror framför allt att man inte har kunskapen. Man skulle behöva verktyg som förenklar detta.

**11. Hur bedömer du att er kunskap är om digitalisering inom företaget?**

**1–10, där 1 är känner ej till och 10 är känner mycket väl till.**

8/10

**12. Hur bedömer du att er kunskap är om BIM inom företaget?**

8/10

## Bilaga G: Respondent 7

### **1: Hur ser en arbetsdag ut för er? Vad har ni för arbetsmoment?**

Byggprojektchef, dubbla organisationer. HEBO allmännyttan 1100 lägenheter.

Hedemora kommunfastigheter 70–80 000 kvm yta som vi äger.

Mycket kommunal verksamhet.

Vi driver alla större projekt. Varit här sedan 2011. En normal dag är ju aldrig lika.

Vi har alltid pågående projekt.

### **2: Vad är förvaltarnas uppfattning om begreppet BIM och har ni börjat användningen av det?**

Ett bra sätt. Ej implementerat i vår verksamhet alls. Jag har haft i ett projekt bara.

Vi har olika entreprenadformer, därför. Vi skulle renovera kommunhuset.

Utförandeentreprenad, vi projekterade allt i 3d. Vi har inte kommit mycket längre än detta. Vi ser dock möjligheter, inför framtiden.

Ser nyttan med detta. Ombyggnation är lönsamt, gällande ritningar, plocka upp en modell, klicka på ”dörren” så hittar man precis vad det är för dörr tillexempel.

Jag tycker att det fattas en BIM-manual för att säkerställa hantering av BIM-modellen mellan olika discipliner.

### **3: Har digitalisering på något sätt börjat användas inom förvaltningen hos er?**

Ja det har vi. Ibinder som används i projekt och förvaltning. En projektplattform även i förvaltarfasen. Man får alla handlingar digitalt på samma ställe. Man bjuder in de som ska vara med helt enkelt. Vi använder oss av cad program, autodesk och liknande program. Drift och skötsel hålls dessvärre fortfarande analogt medan alla ritningar är digitaliserade. Förut kunde man leta ihjäl sig i ritningsarkivet.

Eftersom vi är ett mindre företag är det svårt att dra nytta när det gäller BIM och avancerade systemlösningar. Absolut ser vi fördelarna med BIM och digitala verktyg men en utmaning är att hitta ekonomiska alternativ som passar oss.

#### **4. Kan BIM effektivisera**

##### **förvaltningsprocessen? Är det olika för olika fastigheter och projekt??**

Ja det tror jag. Jag tror för lite mer komplexa fastigheter. Kommer att kosta när man går över till BIM. En tröskelkostnad. Man måste rita upp allting och lägga in det i en BIM modell. I framtiden tror jag definitivt på detta, när en förhoppningsvis BIM manual kommer.

#### **5. I vilken omfattning ställer förvaltarna krav på BIM?**

Inga krav på BIM är. Har fullt upp ändå. Utöver vet jag inte hur det ser ut. För 4–5 år sedan tycker jag att det var med om BIM, dock inte just nu. I Falun har de krav på BIM, kopparstaden.

#### **6. Vilka negativa effekter/utmaningar tror du att BIM kan medföra till förvaltningen?**

Tröskeeffekten innan man kommer dit. Vara pedagogisk och visa att det finns fördelar. Varför, vad är syftet, visa fördelarna. Kompetensbrist. Ekonomin för själva modellen.

#### **7. Hur bedömer du att er kunskap är om digitalisering inom företaget?**

1–10, där 1 är känner ej till och 10 är känner mycket väl till.

6/10

#### **8. Hur bedömer du att er kunskap är om BIM inom företaget?**

3/10