



TEKNISKA HÖGSKOLAN
HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING

BIM i Förvaltningskedet
BIM in facility management

Michael Eriksson

EXAMENSARBETE 2012

Byggnadsteknik

Detta examensarbete är utfört vid Tekniska Högskolan i Jönköping inom ämnesområdet byggt teknik. Arbetet är ett led i den treåriga högskoleingenjörsutbildningen byggingenjör med inriktning byggnadsutformning och arkitektur.
Författarna svarar själva för framförda åsikter, slutsatser och resultat.

Examinator: Kaj Granath

Handledare: Peter Johansson

Omfattning: 15 hp

Datum: 2012-07-12

Postadress:

Box 1026

551 11 Jönköping

Besöksadress:

Gjuterigatan 5

Telefon:

036-10 10 00 (vx)

Förord

Jag vill passa på att tacka alla de som har hjälpt mig med den här studien. Främst vill jag tacka Michael Thydell på Sweco Architects som har givit mig råd, handlett och hjälpt mig med studien. Vidare vill jag tacka alla de som jag har intervjuat och som har bidragit med sina erfarenheter och sitt kunnande inom området, de är:

Andreas Furenberg, PEAB
Benny Blick, Landstingsfastigheter i Jönköping
Bertil Ågren, Locum
Björn Övermark, Locum
Christer Dalberg, Landstingsfastigheter i Värmland
Dan Olandersson, Cad-Q
Jan-Erik Eriksson, Landstingsfastigheter i Dalarna
Lars Bolander, Locum
Leif Hultkvist, KF Fastigheter
Magnus Alfredsson, Locum
Mats Arousell, Landstingsfastigheter i Dalarna
Patrik Bodin, Sweco
Per Helgesson, AMF Fastigheter
Sören Björnbom, Konsult
Tom Braathen, COOP Butiksinredning

Abstract

The purpose of this study is to improve the flow of information from the design and construction phase into the facility management. This in order to make the facility managers see the advantages with BIM and to show that there is money to be saved by retrieving the information from the design and the construction phase.

Earlier studies show that there actually has been quite little research done within BIM in the facility management and that the main focus has been at the design and the construction phase.

The aim with the study is to specify the value of the information and to show which information facility managers use and where it can be retrieved from within the earlier phases of the construction process.

The report is based on a literature study, interviews and calculations. A number of facility managers have been asked which types of information they use and designers and entrepreneurs have then been asked if these types of information can be found in the design and the construction phase. The information has been valued in two different ways. In one way the information was valued by comparing the cost between updating existing information or recreate the same type of information. The other way of valuing the information was to find out the worth of information by using key figures (SEK per square meter) and the list of information that facility managers use, which was made up from the interviews.

The first way of valuing shows that the cost of producing as built drawings (A) in the facility management cost as much as keeping the same type of information updated for at least 18years and as most 50years. Almost the same goes for a BIM-model. Only there the difference is that the cost of producing a BIM-model focused on as built drawings (A) in the facility management cost as much as keeping the same type of information updated for at least 22years and as most 58years.

The other way that the information was valued shows that less than 25% of the information that can be found in the design and/or construction phase is worth circa 10% of the projecting fee.

Keywords

BIM, facility management, construction process, information, cost efficiency, building information modelling, building information model, key figures.

Sammanfattning

Syftet med den här studien är att förbättra informationsflödet från projektering och produktion in i förvaltningen. Detta för att väcka ett intresse hos förvaltare och för att visa att det finns pengar att spara genom att ta hand om informationen från projekteringen och produktionen.

Tidigare studier inom området BIM visar att stor fokus läggs på projektering och produktion men det är ett väldigt litet fokus på förvaltningen när man talar om BIM.

Målet är att konkret kunna visa vad informationen är värd och att visa vilken information förvaltare använder och var den finns i byggprocessens skeden före förvaltningen.

Rapporten bygger på en litteraturstudie, intervjuer och beräkningar. Förvaltare har blivit tillfrågade vilken information de använder i förvaltningen och sedan har projektör och entreprenör blivit tillfrågad ifall denna information finns att tillgå i projekteringen och produktionen. Värderingen av informationen har sedan gått till på två sätt. Det ena sättet är att bedöma kostnaden av att uppdatera information mot kostnaden att ta fram information på nytt. Det andra sättet är att med hjälp av nyckeltal (kronor per kvadratmeter) och den lista med typ av information som förvaltare använder, som sammanställts från intervjuerna, ta reda på vad information är värd.

Det första sättet att värdera visar att det kostar lika mycket att hålla relationsritningar (A) uppdaterade i som minst 18år och i som mest 50år som att ta fram informationen helt på nytt. Nästan samma gäller för BIM-modell med avseende på relationsritningar (A). Fast där är kostnaden för framtagning på nytt lika stor som att hålla den uppdaterad i som minst 22år och i som mest 58år.

Det andra sättet att värdera visar att mindre än 25% av den information man kan finna i projekteringen och eller i produktionen är värd cirka 10% av projekteringskostnaden.

Nyckelord

BIM, fastighetsförvaltning, förvaltning, byggprocessen, information, kostnadseffektivitet, byggnadsinformationsmodellering, byggnadsinformationsmodell, nyckeltal.

Innehållsförteckning

I	Inledning	5
1.1	PROBLEMBESKRIVNING	5
1.2	SYFTE, MÅL OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	7
1.2.1	Syfte.....	7
1.2.2	Mål.....	7
1.2.3	Frågeställningar	7
1.3	METOD.....	7
1.3.1	Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll?.....	8
1.3.2	Finns det någon möjlighet att inhämta informationen som behövs i förvaltningen direkt ur projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?	8
1.3.3	Vad skulle det vara värt att få informationen som behövs i förvaltningen från projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?	8
1.4	AVGRÄNSNINGAR	8
1.5	DISPOSITION	8
2	Bakgrund och förutsättningar	10
2.1	TIDIGARE FORSKNING	10
2.1.1	How to adopt the desires and requirements from the Facility Management in the design process with help of BIM	10
2.1.2	BIM istället för 2D-CAD i byggprojekt.....	11
2.1.3	Arkiveringsrekommendationer – Bakgrund.....	12
2.1.4	Feasibility Analysis of BIM Based Information System for Facility Management at WPI	12
2.1.5	Diskussion kring tidigare forskning.....	14
2.2	BIM.....	15
2.2.1	Filformat.....	16
2.3	FÖRVALTNING	17
3	Genomförande.....	18
3.1	LITTERATURSTUDIE	18
3.1.1	Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll?.....	18
3.2	INTERVJUER	30
3.2.1	Intervju 1 – Locum – 2 februari 2012.....	30
3.2.2	Intervju 2 – Sweco – 3 februari 2012.....	31
3.2.3	Intervju 3 – Landstingsfastigheter Jönköping – 15 februari 2012.....	32
3.2.4	Intervju 4 – Locum – 16 februari 2012.....	34
3.2.5	Intervju 5 – AMF – 16 februari 2012.....	36
3.2.6	Intervju 6 – Locum – 17 februari 2012.....	37
3.2.7	Intervju 7 – COOP Butiksinredning – 17 februari 2012.....	38
3.2.8	Intervju 8 – KF Fastigheter – 27 februari 2012	39
3.2.9	Intervju 9 – Landstingsfastigheter i Dalarna – 2 mars 2012.....	43
3.2.10	Intervju 10 – Landstingsfastigheter i Dalarna – 4 mars 2012.....	44
3.2.11	Intervju 11 – Sweco – 15 mars 2012	47
3.2.12	Intervju 12 – Landstingsfastigheter i Värmland – 16 mars 2012	47
3.2.13	Intervju 13 – PEAB – 22 mars 2012.....	48
3.2.14	Intervju 14 – Cad-Q – 19 april 2012	49
3.3	BERÄKNINGAR.....	50
3.3.1	Landstingsfastigheter i Dalarna.....	50
3.3.2	KF Fastigheter.....	50
3.3.3	Cad-Q	51
3.3.4	Sweco.....	51
3.4	SAMMANSTÄLLNING.....	52
3.4.1	Sammanställning av litteraturstudie och intervjuer.....	52
3.4.2	Sammanställning från beräkningar	52

4	Resultat och analys	58
4.1	FRÅGESTÄLLNING 1 OCH 2.....	58
4.2	FRÅGESTÄLLNING 3.....	70
4.2.1	Relationsritningar (A).....	70
4.2.2	Sammanställning nyckeltal	70
5	Diskussion.....	71
5.1	RESULTATDISKUSSION.....	71
5.1.1	Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll?.....	71
5.1.2	Finns det någon möjlighet att inhämta informationen som behövs i förvaltningen direkt ur projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?	72
5.1.3	Vad skulle det vara värt att få informationen som krävs i förvaltningen från projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?	73
5.2	METODDISKUSSION.....	75
5.2.1	Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll?.....	75
5.2.2	Finns det någon möjlighet att inhämta informationen som behövs i förvaltningen direkt ur projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?	75
5.2.3	Vad skulle det vara värt att få informationen som krävs i förvaltningen från projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?	75
6	Slutsatser och rekommendationer.....	76
6.1	FORTSATTAS STUDIER	77
6.2	ANVÄNDNING AV RESULTAT.....	77
6.3	TILL SIST.....	77
7	Referenser	78
7.1	BÖCKER, RAPPORTER, HEMSIDOR, LAGTEXT, REGLER	78
7.2	TABELLER.....	81
8	Sökord.....	82
9	Bilagor.....	83

I Inledning

Under projektering och uppförandet av en byggnad så byggs det upp en mängd information om det senare byggda objektet. Mycket av denna information går ofta förlorad och behöver senare återskapas för underhåll, drift och förvaltning. Här finns det då möjligheter att tillvarata denna information och använda den i förvaltningen efter det att byggnaden blivit uppförd. Men vilken information är då viktig? Och vilka kostnadsfördelar finns det för fastighetsförvaltaren att tillvarata denna information istället för att återskapa den i efterhand? Den information som skapas i projekteringen och i produktionen kan alltså komma att också ligga till grund för förvaltningen.

Denna studie har sin grund i byggprocessen och många av de processer som sker i uppförandet av en byggnad. Betoningen i studien läggs mycket på den del som ofta, behandlas minst i studier om en byggnad, trots att det är den del i en byggnads livstid som är längst, förvaltningen.

Studien har genomförts i samarbete med Sweco Architects i Stockholm då de är ett av de företag som ligger i framkant och jobbar med BIM. De vill visa att det finns en ekonomisk vinning att hämta hem av informationen från projekteringen i förvaltningen.

I.1 Problembeskrivning

BIM är inget nytt på marknaden, det har funnits, diskuterats och använts i många år. Dock brister det i kunskap om användning, möjligheter och dess positiva/negativa effekt på den ekonomiska aspekten i en byggnad. På grund av detta behöver användningen av BIM studeras för att se vilka möjligheter som finns.

BIM kan stå för antingen; Building Information Model eller Building Information Modelling beroende på var i byggprocessen man använder det eller hur långt i byggprocessen man har kommit. BIM är alltså inte bara ett hus ritat i 3D med vad man kallar döda linjer och döda objekt. Utan det finns möjligheter att göra analyser för olika användningsområden och det finns möjlighet att lägga till information som vida övergår möjligheterna i traditionell 3D-CAD¹.

¹ R. S. Weygant, *BIM Content Development - Standards, Strategies, and Best Practices*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2011

Med BIM-verktyg så finns det stora möjligheter att hantera information på ett sätt som kan underlätta byggprocessen. Inte bara i dess tidiga skeden, med till exempel analyser av energiförbrukning i förstudien, utan även i de senare skedena i förvaltningen då man har tillgång till all information som finns om byggnaden. Det vill säga om man har lagt till det i modellen. Som det ser ut idag så saknas det riktlinjer för vilken information som ska följa med från projekteringen och produktionen in i förvaltningen, eller snarare vilka möjligheter till information man kan ta med sig från projekteringen och produktionen in i förvaltningen. Det saknas även bevis på vilken möjlig förtjänst det kan finnas i att bevara denna information genom hela processen istället för, som i många fall idag, låta informationen gå till spillo efter byggnationen för att sedan återskapa den i förvaltningen.²

En studie skriven av Rogier Jongeling (2008)³ lägger en grund för effekterna av BIM i produktionsskedet i byggprocessen, där kan man se positiva ekonomiska följder utav att använda BIM. Dock tar han upp att studien inte innehåller hur användandet av BIM skulle påverka förvaltningen och att man bör studera detta för att se vinningen med BIM även efter produktionen. Likaså finns det ett examensarbete från Högskolan i Jönköping (2008)⁴ som påvisar just de positiva effekterna av BIM i projekteringen men inte hur man kan använda det senare i förvaltningen.

Det finns en studie, på master-nivå på Chalmers, där man har tagit fram kriterier för viktiga aspekter sett ur en förvaltningssynpunkt samt krav, önskemål och kommentarer till BIM-innehåll från förvaltare⁵. Upplägget i rapporten gör den dock tvivelaktig då det stundom är svårt att skilja på vad som är åsikter från författaren och vad som är åsikter från förvaltarna i studien.

Fortsättningsvis finns det andra studier som tar upp ämnet BIM och dess fördelar men få som går på djupet och inga som konkretiserar eventuella ekonomiska följder från användningen av BIM i förvaltningsskedet. Som exempel finns det ett examensarbete från Högskolan i Halmstad (2010)⁶ där man just tar upp vilka möjligheter som finns med BIM men inga konkreta ekonomiska följder från användningen av BIM.

² B. Hardin, *BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods and Workflows*, Wiley Publishing inc., Indianapolis, 2009

³ R. Jongeling, *BIM istället för 2D-CAD i byggprojekt*, Forskningsrapport, Luleå Tekniska Unioersitet, Stockholm, 2008

⁴ T. Karlemi & D. Wikström, *Why BIM?*, Examensarbete, Högskolan i Jönköping, Jönköping, 2008

⁵ D. Hoof, *How to adopt the desires and requirements from the Facility Management in the design process with help of BIM*, Master of Science Thesis, Chalmers University of Technology, Göteborg, 2011

⁶ S. Gustafsson & T. Mårtensson, *BIM – Förvaltarens Framtid*, Examensarbete, Högskolan i Halmstad, Halmstad, 2010

1.2 Syfte, mål och frågeställningar

Nedan följer riktlinjerna för studien.

1.2.1 Syfte

Syftet är att förbättra informationsflödet från projektering och produktion in i förvaltningen.

1.2.2 Mål

Målet är att visa vilken information som behövs i förvaltningen som tas fram i projekteringen och/eller produktionen. Samt att påvisa de ekonomiska fördelar det för med sig då man kan ta med sig denna information från projektering och produktion in i förvaltningen.

1.2.3 Frågeställningar

Frågeställning 1: Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll?

Frågeställning 2: Finns det någon möjlighet att inhämta informationen som behövs i förvaltningen direkt ur projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?

Frågeställning 3: Vad skulle det vara värt att få informationen som behövs i förvaltningen från projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?

1.3 Metod

Större delen av studien kommer att baseras på intervjuer⁷. Dessa intervjuer kommer att ske med de som jobbar inom byggbranschens olika skeden. Studien kommer även att innehålla beräkningar och jämförelser för att kunna påvisa kostnadsfördelar med BIM i förvaltningen.

Hela studien bygger på en praktisk frågeställning, den första: Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll? För att ta reda på en fråga där svaret ligger hos de som jobbar med just den informationen blir metoden lättvald och lätt att argumentera för, intervjuer. Intervjuerna blir individuella då olika förvaltare kommer att bli intervjuade och även projektörer och andra aktörer inom byggsektorn, detta ligger dock inom ramen för vetenskapliga intervjuer⁸.

Den sista frågeställningen besvaras med beräkningar. Beräkningarna baseras på uppgifter från de som blivit intervjuade.

⁷ R. Patel & B. Davidson, *Forskningsmetodikens grunder*, Studentlitteratur AB, Lund, 2003

⁸ J. Trost, *Kvalitativa intervjuer*, studentlitteratur, Lund, 2010

1.3.1 Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll?

Denna frågeställning kommer att baseras på intervjuer med fastighetsförvaltare och på en litteraturstudie.

1.3.2 Finns det någon möjlighet att inhämta informationen som behövs i förvaltningen direkt ur projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?

Denna frågeställning kommer endast att baseras på intervjuer med olika aktörer i byggprocessen.

1.3.3 Vad skulle det vara värt att få informationen som behövs i förvaltningen från projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?

Denna frågeställning kommer att besvaras med beräkningar gjorda på underlag från de intervjuade i studien.

1.4 Avgränsningar

Rapporten riktar sig främst mot förvaltningen i byggprocessen och tittar endast på andra processer när det handlar om var man kan finna information i byggprocessen. Då målet är att ta fram en konkret siffra på vilken skillnad kostnadsmässigt det kan vara på att ta fram information från projektering jämfört med att ta fram den i efterhand så kommer fokus vara på att finna minst en sådan kostnadsbärare och sätta en summa på den. Alltså, även om det finns en mängd information som är av nytta av förvaltaren från projekteringen så är inte målet att prissätta alla, men att i alla fall prissätta minst en för att se vilken skillnad det är rent ekonomiskt i olika framtagningar av information. Fokus kommer också att ligga på vilken information förvaltaren använder sig idag av vid drift, underhåll och förvaltning och inte vilken information förvaltaren idag får från projektering. Rapporten kommer inte att innehålla all information en förvaltare behöver. Ej heller kommer rapporten att avgöra vilken information som är viktigare än någon annan.

1.5 Disposition

För att få en grund att stå på så ligger det en kort teoretisk del, i delen bakgrund och förutsättningar, om valda delar som rapporten bygger på. Detta är bland annat förklaringar av vissa grundläggande förkortningar, beskrivning av fastighetsförvaltning, m.m.

Efter detta kommer genomförandedelen. En litteraturstudie ger grunden för svaret till frågeställning 1, vilken information som behövs för förvaltning, drift och underhåll. Detta byggs sedan på och besvaras i den del som innehåller intervjuerna där då även frågeställning 2, om det finns någon möjlighet att inhämta informationen som behövs i förvaltningen direkt ur projekteringsunderlaget och/eller i produktionen, besvaras och svaret till frågeställning 3 påbörjas. Den sista delen består av jämförelser och beräkningar för att kunna besvara frågeställning 3, vad det skulle vara värt att få informationen som behövs i förvaltningen från projekteringsunderlaget och/eller produktionen. Efter detta följer resultat, diskussion och författarens rekommendationer.

2 Bakgrund och förutsättningar

Frågeställning 3 i denna rapport är angelägen då många rapporter diskuterar fördelarna med BIM i förvaltningen men få bevisar dem. För att klarlägga vad som har studerats inom området så finns en sammanfattning av några tidigare gjorda rapporter nedan.

BIM har fått sin egen rubrik då det krävs en viss förklaring av vad förkortningen innebär samt hur den används vidare i rapporten. Det finns även här ett kort sammandrag och beskrivning av förvaltning och hur förvaltningen är uppdelad.

2.1 Tidigare forskning

Mycket av den tidigare forskningen kring BIM och dess fördelar fokuserar ofta på de tidigare skedena i byggprocessen som förstudie, projektering och produktion. Tyvärr lämnar det ett glapp i skedet som kommer efter produktionen, förvaltningen. I många av studierna så nämner man förvaltningen och vilken positiv inverkan BIM skulle ha även där, men det läggs för tillfället mindre forskning på förvaltningen.

Nedan finns ett urval av rapporter och ett sammandrag av vad som går att finna i dessa som kan ha koppling till denna studie.

2.1.1 How to adopt the desires and requirements from the Facility Management in the design process with help of BIM

Målet med denna mastersrapport skriven av David Hoof⁹ var att fastställa tio kriterier för projektörer att ha som riktlinjer när de projekterar nya byggnader. Utgångspunkten för kriterierna var att de skulle underlätta förvaltningen av byggnaden och det är främst fastighetsförvaltare som har blivit intervjuade för att ta fram kriterierna. Utöver detta så beskrivs det hur dessa kriterier ska kunna nyttjas i en BIM-modell.

Resultatet av rapporten, eller de tio kriterierna är:

1. Need of accessibility for maintenance
 - Detta kriterium handlar om hur mycket service som behövs samt att det ska vara lätt att komma åt att utföra servicen.
2. Materials and technical equipment
 - Val av material och tekniska lösningar
3. Accessibility and evacuation
 - Tillgänglighet och utrymning
4. Defined volumes and areas

⁹ D. Hoof, *How to adopt the desires and requirements from the Facility Management in the design process with help of BIM*, Master of Science Thesis, Chalmers University of Technology, Göteborg, 2011

- Areor nyttjas ofta i hyreskontrakt, städkontrakt, med mera. Medan definierade volymer möjliggör en bättre beräkning för värme och kyla i fastigheten till exempel.
5. Design and allowable loads
 - Om beräkningsmodellerna för laster eller om det tillkommer saker i lokalerna som förändrar lasten så finns det behov av att ha den datan tillgänglig.
 6. Good work environment for facility managers and geographical location of the facility management premises and equipment
 - Att det ska vara ett bra och säkert arbetsklimat för de som jobbar med byggnaden i förvaltningen samt att man inte förlägger deras lokaler där de har sin utrustning på konstiga ställen utan att de är placerade på ett logiskt sätt i förhållande till vad som skall förvaras i lokalerna.
 7. Hazardous structures
 - Att man ska undvika vissa konstruktioner som kan orsaka mycket besvär. I rapporten nämner de främst platta tak och låglutande tak.
 8. Energy consumption
 - Att man inte bara ser till de lagstadgade nivåerna för energianvändning utan att man kan ta det steget längre för att skapa en ännu lägre energianvändning.
 9. Cleaning ability and snow removal
 - Att göra det lätt att städa och att välja material så man kan minimera städningen så mycket som möjligt genom att de är lätt att rengöra och att de inte blir nedsmutsade så lätt. Samt att göra det lätt att ta bort snö. Det ska finnas bra med uppläggningsplats så att det går att få bort snön därifrån där människor rör sig.
 10. Routines for communication within the organisation
 - Detta för att kunna erfarenhetsåterföra det som fastighetsförvaltarna arbetar med. Så att man kan effektivisera det man redan gör och så att man i framtida byggnader inte gör samma misstag som man, kanske, redan har gjort.

2.1.2 BIM istället för 2D-CAD i byggprojekt

Rogier Jongeling skrev en rapport¹⁰ om användningen av BIM i projektering och i produktionen. Syftet med rapporten var att visa nyttan och vinsten med att använda BIM istället för att arbeta med 2D-CAD.

¹⁰ R. Jongeling, *BIM istället för 2D-CAD i byggprojekt*, Forskningsrapport, Luleå Tekniska Unioersitet, Stockholm, 2008

Studiens resultat visar ekonomiska fördelar med att använda BIM i projektering och produktion. Besparingen för arkitekter och teknikkonsulter kan vara upp till 20% av konsultkostnaderna.

2.1.3 Arkiveringsrekommendationer – Bakgrund

Föreningen För Förvaltningsinformation (Fi2) är en förening skapad av företag i byggbranschen för att tillvarata och vidareutveckla en standard¹¹. De har då inlett ett projekt¹² med mål om att skapa arkiveringsrekommendationer av dokumentation för förvaltare. Studien kommer att basera sig på enkäter från tio stora förvaltare. Den del av rapporten som det för närvarande finns att ta del av, på Fi2:s hemsida¹³, är en bakgrund till vad rapporten senare skall komma att innehålla och vad som behöver studeras. Den beskriver dock redan hur myndighetskrav skapar ett behov av dokumentation och arkivering samt vilka typer av dokumentation som finns och hur denna kan lagras.

2.1.4 Feasibility Analysis of BIM Based Information System for Facility Management at WPI

Zijia Liu har skrivit en rapport¹⁴ vars mål var att skapa riktlinjer för BIM till fastighetsförvaltningen på Worcester Polytechnic Institute (WPI). Det som utreddes för att nå målet var: ifall det var genomförbart att använda ett BIM-baserat system för fastighetsförvaltningen på WPI, vad som bör modelleras, vilken detaljnivå det bör vara på modelleringen samt hur man ska kunna modellera och manipulera modellen.

För att kunna veta vad som behövdes i modellen så intervjuade författaren fyra fastighetsförvaltare på WPI. Där framkom det att denna förvaltningsintressanta information behövdes:

- De olika systemen
 - Vatten
 - El
 - Ånga
- Hur systemen är uppbyggda
 - Kopplingar
 - Dimensioner
 - Material
- Säkerhet
 - Brand
 - System för brandsäkerhet

¹¹ Om Föreningen, Föreningen För Förvaltningsinformation, hämtad 2012-04-25, <<http://www.fi2.se/sa/node.asp?node=16>>

¹² J.-M. Kristiansson, *Arkiveringsrekommendationer*, Föreningen För Förvaltningsinformation, Informationsbyggarna AB, 2012

¹³ *Arkiveringsrekommendationer*, Föreningen För Förvaltningsinformation, hämtad 2012-04-25, <<http://www.fi2.se/sa/node.asp?node=577>>

¹⁴ Z. Liu, *Feasibility Analysis of BIM Based Information System for Facility Management at WPI*, Master of Sience Thesis, Worcester Polytechnic Institute, Worcester, 2010

- Miljö
 - Förvaring av farligt avfall
 - Tvättenheter
- Installationsdatum
- Inspektionsdatum
- Arkitektur och situationsplan
 - Planritningar med beskrivningar
 - Takritningar
 - Elevationer
 - Fönster
 - Dörrar
 - Trappor
 - Omgivning kring byggnaden
 - Möblering av vissa rum
- Säkerhetsfunktioner
 - Placering av:
 - Brandsläckare
 - Brandlarm
 - Rökdetektorer
 - Skyltar för nödutgång
 - Nödbelysning
 - Dragskåp
 - Nödduschar
 - Sprinklers
- Mekaniskt
 - Placering av:
 - Pump till sprinkler
 - Elskåp

Utöver detta så beskriver rapporten tillvägagångssätt för att kunna implementera BIM i en fastighetsförvaltning som inte har hanterat BIM tidigare. Med allt vad det gäller från vilka roller de som hanterar BIM ska ha till att man bör bestämma detaljeringsgrad i BIM-modellen och hur man ska namnge filer som hör till modellen.

2.1.5 Diskussion kring tidigare forskning

Ämnet BIM hamnar mer och mer under luppen för studier och det finns en hel del studier gjorda men få inriktar sig på förvaltningen. Då projekteringen och produktionen är den mest kapitalintensiva perioden i en byggnads livstid så blir genast dessa två delar i byggprocessen mer intressant än förvaltningen. Detta trots att den största kostnaden i byggprocessen är förvaltningen. Jag fann en del rapporter om BIM som något sånär närmade sig samma område som jag studerade, men de flesta av dessa var på examensarbetsnivå och därmed så sorterades dessa ut. Men nedan så diskuterar jag kort om de rapporter jag valde att ta med i min rapport.

Den första nämnda rapporten, skriven av David Hoof¹⁵, beskriver vad en projektör behöver tänka på för att möta en förvaltares behov men användningen av BIM i detta fall sker då främst i projekteringsfasen, användningsområdet för BIM i förvaltningen får inte samma utrymme. Alltså informationen berör egentligen inte vad det är förvaltaren vill ha, utan vad förvaltaren vill att projektören skall göra. Man får alltså inte per definition reda på vilken information förvaltaren behöver och använder och som skulle kunna följa med från projektering och produktion. Dock kan ju dessa kriterier fungera som en fingervisning och en mall för vad det behöver som information, då de berör saker som till exempel tillgänglighet, areor material, med mera.

Den andra nämnda rapporten skriven av Rogier Jongeling¹⁶ är värd att nämna. Inte för att den kan hjälpa att besvara frågeställningarna i rapporten men för att den dels påvisar att det finns ekonomiska fördelar med BIM och dels för att det i den studien påtalar att det inte finns några säkra bedömningar för hur mycket en beställare eller en förvaltare kan spara på att använda BIM. Alltså om det finns bevis för att BIM ger kostnadsfördelar i projektering och produktion så blir ju det ett sätt att få projektörer och entreprenörer att använda sig av BIM. Använder de då redan BIM varför skulle inte förvaltarna också göra det.

¹⁵ D. Hoof, *How to adopt the desires and requirements from the Facility Management in the design process with help of BIM*, Master of Science Thesis, Chalmers University of Technology, Göteborg, 2011

¹⁶ R. Jongeling, *BIM istället för 2D-CAD i byggprojekt*, Forskningsrapport, Luleå Tekniska Unioersitet, Stockholm, 2008

Den tredje nämnda rapporten¹⁷ är ju då en ännu ej avslutad studie. Vilket gör att det inte finns något resultat att ta del av än. Denna blir därför ännu mer viktig att ta med som exempel här just för den sakens skull, då det visar att det saknas studier inom området och att studier behövs men att de även är på gång. BIM i förvaltningen börjar alltså bli mer och mer intressant. Fi2 jobbar för att hantera information i förvaltningen och de har dragit igång en studie som kommer att likna denna studie i flera avseenden och det visar på avsaknaden av liknande studier. Dock så kan man redan se vissa negativa delar i den rapporten. För någonting som tyvärr färgar rapporten är dess inriktning mot Fi2:s egna format och jakten på ett neutralt filformat. Den delen av rapporten som ligger ute nu verkar stundom vara mer reklam för ett öppet och neutralt filformat är vara grunden för en kommande studie. Trots detta tror jag att rapporten kan komma att spegla viktiga delar kring informationshanteringen för förvaltare.

Den sista nämnda rapporten¹⁸ fokuserar mycket på de olika processer och dokument som krävs för att implementera BIM i förvaltningen. Att det ska finnas rätt kravdokument, att det ska vara klargjort vem som har vilken roll och vilket ansvar, att det ska klargöras vilken detaljeringsgrad det ska vara på modellen, att det ska bestämmas vilken information som modellen ska innehålla, och så vidare. Rapporten visar även ett smakprov på vilken typ av information fastighetsförvaltare vill ha i sin modell då författaren gjorde en fallstudie på en campusbyggnad där han modellerade upp en BIM-modell för att visa hur man kunde använda den. Rapporten visar hur man kan använda BIM i förvaltningen. Dock så är det svårt att se i rapporten vad som är åsikter och vad som är fakta. Vad som är studerat och vad som är antaganden. Det framgår tydligt att författaren i fråga har intervjuat fastighetsförvaltare på WPI men i slutet på rapporten i bilagorna så finns det bara två intervjuer med utav totalt fyra, enligt författaren gjorda, intervjuer. I och med att WPI nyttjar Revit som program både för lärande och i sina egna byggprojekt så färgas rapporten starkt av användningen kring Revit och stundom så känns rapporten som reklam och nästan som en hyllning till programmet. Men trots brister så visar ändå rapporten på bra synpunkter på hur BIM bör hanteras och vad man bör göra innan man börjar modellera och hur man kan använda BIM som informationssystem.

2.2 BIM

BIM står för building information model eller building information modelling och kan utan problem översättas till byggnadsinformationsmodell eller byggnadsinformationsmodellering. Förkortningen syftar alltså både på en modell och en process.

¹⁷ Arkiveringsrekommendationer, Föreningen För Förvaltningsinformation, hämtad 2012-04-25, <<http://www.fi2.se/sa/node.asp?node=577>>

¹⁸ Z. Liu, *Feasibility Analysis of BIM Based Information System for Facility Management at WPI*, Master of Science Thesis, Worcester Polytechnic Institute, Worcester, 2010

BIM som process beskrivs ibland som ett modernt arbetssätt där man kontinuerligt samlar in information i byggprocessen och bevarar den för att lättare kunna stämma av de olika skedena i byggprocessen. Processen skapar förbättrade möjligheter att söka information, visualiseringar både för den blivande byggda miljöns skull men även för tidplaner och montageordning, produktionsstyrningar, förvaltningsinformation, med mera.¹⁹ BIM är därmed inte bara en modell utan BIM handlar om ett informationsflöde genom byggprocessen.²⁰

En byggnadsinformationsmodell är till skillnad från 3D-CAD uppbyggd av objekt och kan därmed innehålla information. Tidigare 3D-CAD som användes vid visualisering bestod utav, vad man kallar för, döda linjer. Alltså linjerna användes för att bygga i 3D men kunde inte innehålla information. I en BIM-modell går det däremot att klä objekt med egenskaper och information och därmed finns det möjlighet att göra analyser och ta ut data ur modellen.²¹

På grund av att man kan använda förkortningen BIM i flera sammanhang kommer det att skiljas åt enligt nedan i rapporten:

BIM = En process av hantering av information oberoende av verktyg. Kravet är att informationen inte behöver återskapas utan att det är en obruten informationskedja genom byggprocessen.

BIM-modell = En BIM-modell är ett sätt att nyttja BIM och i detta fall genom en objektbaserad 3D-modell.

BIM-verktyg = Är verktyg för att kunna ha en obruten informationskedja genom byggprocessen. De behöver inte nödvändigtvis vara ett program som kan göra objektbaserade 3D-modeller utan kan lika gärna vara databaser.

2.2.1 Filformat

Filformat kommer inte behandlas i någon större utsträckning i den här rapporten, men det kan vara bra att känna till varför det ofta diskuteras.

Många olika aktörer med många olika program med många olika kunder skapar en mängd olika format och processer, detta leder till oreda när den data man ska kunna få ut ur BIM-verktyg inte fungerar mellan olika program. På grund av detta så diskuteras det mycket om ett neutralt filformat som alla program kan konvertera sina filer till.

¹⁹ M. Granroth, *BIM – ByggnadsInformationsModellering Orientering i en modern arbetsmetod*, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, 2011

²⁰ Effektivare byggprocess med BIM, svenskbyggtjänst, hämtad 2012-05-01, <<http://www.byggstjanst.se/OmForetaget/Fokusomraden/Spara-22-miljarder-per-ar/Effektivare-byggprocess-med-BIM/>>

²¹ B. Hardin, *BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods and Workflows*, Wiley Publishing inc., Indianapolis, 2009

2.3 Förvaltning

En förvaltare är den person som sköter drift och underhåll i en annans ställe²². Fastighetsförvaltning är således underhåll och drift på fastigheter.

Fastighetsförvaltning kan också beskrivas som:

”en process där arbete, kapital och kunnande omvandlas till fungerande utrymmen för verksamheten” (Berg, 2007, sidan 7)²³

Inom fastighetsförvaltning finns det två grenar, teknisk och ekonomisk förvaltning. Den förstnämnda är den som avser drift och underhåll på fastigheten medan den senare omfattar uthyrning av lokaler/bostäder, upphandling av städ, med mera.²⁴

²² *Förvaltare*, Nationalencyklopedin, hämtad 2012-02-09, <<http://www.ne.se.bibl.proxy.hj.se/lang/förvaltare/178898>>

²³ S. A. Berg, *Byggteknik Byt 7 Drift och fastighetsunderhåll*, Lärnö AB, Stockholm, 2007

²⁴ A.-S. Sääf & B. Alrebro, *Fastighetsförvaltning, Fastighetsekonomisk analys och fastighetsrätt*, Instant Book AB, Stockholm, 2011

3 Genomförande

Frågeställningarna i denna studie har som tidigare nämnts besvarats på tre sätt; litteraturstudie, intervjuer samt beräkningar. Fokus ligger på intervjuerna då det är de intervjuades erfarenhet och kunskap inom området som kan ge svar på vilken information som behövs i förvaltningen. Litteraturstudien i den här rapporten kretsar kring lagtext och regler. Den sista metoden, beräkningar, behövs för att kunna se fördelen i att ta med information från projekteringen och/eller produktionen in i förvaltningen.

Litteraturstudien och intervjuerna resulterar i en lista med den information som förvaltare använder och var i byggprocessen det går att finna informationen. Hur listan är sammanställd går att läsa under rubrik *3.4.1 Sammanställning av litteraturstudie och intervjuer*. Listan går att finna i *Tabell 6* eller i *Bilaga 1*.

3.1 Litteraturstudie

Studien vilar på den första frågeställningen, vilken information som behövs för förvaltning, drift och underhåll, och bygger sedan vidare på detta i två väldigt praktiska frågeställningar, om man kan finna informationen tidigare i byggprocessen samt om det medför kostnadsfördelar att ta med sig denna information in i förvaltningen. Den första frågeställningen innehåller delar som bör granskas ur litteratur och där främst myndighetskrav. Den andra frågan är, mer eller mindre, en ja/nej fråga till de som projekterar och producerar och kräver ingen djupare litteraturgenomgång. Den sista frågeställningen bygger heller inte på någon litteraturgenomgång då frågeställningen baseras på beräkningar av kostnader.

3.1.1 Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll?

Plan- och Bygglagen (PBL)²⁵ säger att en byggnad skall uppfylla krav vad gäller dess tekniska egenskaper.

För att försäkra sig om att fastighetsägare uppfyller dessa villkor hos sina byggnader så genomförs olika sorters tillsyn och kontroller. Till dessa kontroller behöver därför fastighetsägaren i vissa fall visa upp dokumentation över det som skall kontrolleras. Denna dokumentation är fastighetsägaren således tvingad att föra och att uppdatera. Detta ställer krav på att fastighetsägaren eller förvaltaren vet vilken dokumentation som skall finnas tillgänglig vid en tillsyn eller kontroll.

Det som listas som information som krävs nedan är den information som man kan dokumentera. Detta innebär att listorna här inte innehåller allt besiktningar och andra sorter av tillsyn kan komma att innehålla. Det står därmed inte vad som ska kontrolleras ute på plats utan vilken information man ska ge ifrån sig till den som genomför besiktningen eller tillsynen. Det kan även komma att vara mer information än det som listas som ska vara med, beroende på förändringar i lagar, regler, allmänna råd eller helt enkelt beroende på utförande av kontrollen till respektive kategori.

²⁵ *Plan och Bygglagen (PBL)*, Socialdepartementet, Stockholm, 2010

Det som listas nedan kan sägas vara en fingervisning om mängd, typ och omfattning på informationsmaterialet som krävs. De olika områden som tillsyn skall utövas på varierar beroende på fastighet och verksamhet och kan komma att både vara fler eller färre än de som listas nedan, återigen är detta en fingervisning om vilka typer av obligatoriska kontroller som finns och vilken typ av information de kan komma att kräva av den ansvarige för fastigheten.

OVK

Obligatorisk ventilationskontroll (OVK) är till för att förhindra brister i inomhusklimatet som skulle kunna leda till hälsoproblem, därför infördes en kontroll för att säkerställa att ventilationssystemet ska fungera tillfredsställande.²⁶ OVK skall göras innan ett system tas i bruk för första gången och sedan regelbundet.²⁷

Allmänt råd i PBF säger att:

”Vid den återkommande besiktningen bör underlaget för besiktningen vara instruktioner och skötselanvisningar samt relationsritningar över ventilationssystemet.” (PBF 2011:338, 5kap. 3 § 1)

Nedan följer då det som står reglerat i PBF och BBR samt de rekommendationer som står i *Regelsamling för funktionskontroll av ventilationssystem, OVK*²⁸ som ges ut av Boverket angående OVK:

Information som krävs, enligt de olika regelverken:

PBF:

- Instruktioner och skötselanvisningar finns lätt tillgängliga för dem som ska sköta systemet, och
 - orienteringsplan (alternativt situationsplan) där ventilationssystemets placering framgår
 - översiktsschema över byggnadens luftbehandlingssystem
 - driftkort på ventilationsaggregat och frånluftsfläktar
 - flödesschema
 - funktionsanvisningar,
 - skötselanvisningar för t.ex. filter- och kilrembyte, rensning av kanaler och rengöring av don
- Vid varje besiktning ska i protokollet antecknas sådana uppgifter som behövs för att vid en kommande energideklaration kunna beräkna den mängd energi som används för ventilation av byggnaden
 - luftflöden,
 - drifttider
 - installerade eleffekter
- Uppgifter om projekterade och uppmätta luftflöden
- Uppgifter om installerade eleffekter

²⁶ *Plan och Bygglagen (PBL)*, Socialdepartementet, Stockholm, 2010

²⁷ *Plan och Byggförordningen (PBF)*, Socialdepartementet, Stockholm, 2011

²⁸ *Regelsamling för funktionskontroll av ventilationssystem, OVK*, Boverket, 2012

- Fastighetsbeteckning, byggnadens adress, byggnadens ägare, byggnadskategori, typ av ventilationssystem, vilket eller vilka ventilationssystem som kontrollen omfattar, installationsår och driftstider
- Om projekteringshandlingar samt instruktions- och skötselanvisningar finns

BBR:

- Huvud- och samlingskanaler ska ha fasta mätuttag för flödesmätning

Regelsamling för funktionskontroll av ventilationssystem, OVK:

- Projekterade respektive uppmätta till- och frånluftsflöden, såväl total- som delflöden
- Typ av reglersystem och typ av fläktar
- Drifttider i lokaler, baserade på faktiska verksamhetstider under vardagar, veckoslut, sommar och vinter
- Fläktarnas eleffekt
- Värme- och kylbatterieffekter
- Tilluftstemperatur (projekterat och uppmätt värde)
- Frånluftstemperatur
- Uppmätta eller avlästa temperaturer för beräkning av värmeväxlarens temperaturverkningsgrad

Anläggningar för kyla

För de kylanläggningar som innehåller köldmedier med så kallade f-gaser, fluorerade växthusgaser, så finns det lagar och regler kring hanteringen av dessa. Vissa är förbjudna enligt lag, medan andra är belagda med tillsyns krav enligt förordningen 2007:846²⁹

Information som krävs, enligt de olika regelverken:

Förordning 2007:846

- Utrustning skall vara försedd med drift och skötselanvisningar
- Resultat av läckagekontroller och skrotad utrustning
- Operatörs organisationsnummer, postadress och faktureringsadress
- Adress och fastighetsbeteckning där utrustningen är belägen
- Förteckning över utrustningen
- Total mängd köldmedier i utrustningen
- Total mängd påfyllda f-gaser till följd av läckage i utrustningen
- Total mängd omhändertagna köldmedier från utrustningen

²⁹ Förordning (2007:846) om fluorerande växthusgaser och ozonnedbrytande ämnen, Miljödepartementet, 2007

- Resultat av utförda kontroller
- Datum för utförda kontroller
- Namn och kontaktuppgifter av de som utfört kontrollerna

Cisterner

Cisterner ska besiktigas regelbundet av kommunens miljöförvaltning. Detta för att cisternen inte ska påverka miljön genom t.ex. läckage.³⁰ Det är bland annat krav på tillsyn av cisterner som förvarar dieselbrännolja, eldningsolja med en flampunkt högre än 55°C, spilloljor i öppna cisterner i mark som rymmer mer än 1m³ vätska, m.m.³¹

Information som krävs, enligt de olika regelverken:

MSB kontrollrapport B 112 brandfarlig vätska 2012

- Cisterninnehavare
 - Namn
 - Utdelningsadress
 - Postnummer och ort
 - Telefonnummer
- Fastighet
 - Fastighetsbeteckning
 - Utdelningsadress
 - Postnummer och ort
- Uppgifter om cistern
 - Ovan eller i mark
 - I byggnad
 - Inom-, utom- eller inom skyltat vattenskyddsområde
 - Volym
 - Innehåll
 - Flampunkt
 - Tillverkare
 - Tillverkningsnummer
 - Internt cisternnummer
 - Installationsår

³⁰ *Lagring av brandfarliga vätskor*, Naturvårdsverket, hämtad 2012-03-28,
<<http://www.naturvardsverket.se/Start/Verksamheter-med-miljopaverkan/Cisterner/>>

³¹ *NFS 2003:24*, Naturvårdsverkets författningssamling, 2003

- Tillverknings-/ID-skylt
- Typ av cistern
 - K-cistern
 - S-cistern
 - Skyddad S-cistern
- Bottenlutning
- Cisternform
- Uppmätt plåttjocklek
- Övrig skyddsutrustning
- Korrosionsskydd
 - Invändigt
 - Utvändigt
 - Annat
- Uppgifter om rörledningar
 - Ovan mark
 - I mark
 - I byggnad
 - I golv
 - Inom/Utom vattenskyddsområde
 - Korrosionsbeständiga rör
 - Ej korrosionsbeständiga rör. Korrosionsskydd finns
 - Förregling påfyllningsventil
 - K- eller S-rörledning
 - Flamskyddsavluftning
 - Kommunicerings-/balansledning

Lyftanordningar

De föreskrifter som reglerar besiktningar och tillsyn av lyftanordningar ges ut av arbetsmiljöverket och finns i AFS 2003:6³².

Med lyftanordningar menas t.ex. hissar, grävmaskiner, fordonskranar, lingångar, punktliftar, mobilkranar m.m. Det krävs olika slags besiktningar för lyftanordningar. Det är: första besiktning, montagebesiktning, revisionsbesiktning, återkommande besiktning och internationell besiktning. Den information som krävs för samtliga kommer att stå som en gemensam lista nedan.

³² AFS2003:6, Arbetsmiljöverket, 2011

Information som krävs, enligt de olika regelverken:

Arbetsmiljöverkets föreskrifter av lyftanordningar och vissa andra tekniska anordningar

- Granskning av ritningar, kopplingscheman, uppgifter om laster, material och ytbehandling
- Kontroll av de beräkningar som behövs för att kunna bedöma hållfastheten, stabiliteten och säkerheten i övrigt
- Kontroll av instruktioner för användning, drift, räddning, fortlöpande tillsyn och underhåll
- Granskning av tillverkningshandlingar
- Anordningens identifikationsnummer
- Maxlast och i förekommande fall max antal personer
- Dokumentation
 - Senaste besiktningsintyg
 - Besiktningsintyg från första besiktning
 - Uppgifter om vem som utfärdat försäkran om överrensställelse när en sådan har krävts
 - Uppgift om tidpunkt då anordningen första gången togs i drift
 - De instruktioner för användning, drift och skötsel som är väsentliga

Elsäkerhetsarbete

Tillsyn av elanläggningar genomförs av elsäkerhetsverket med stöd i ellagen³³. ELSÄK-FS 2008:3³⁴ reglerar anläggningsinnehavarens ansvar för kontroll, dock finns det inga ramföreskrifter om hur föreskriften ska följas utan den ansvarige måste vara påläst och medveten om det som står i ELSÄK-FS 2008:3.

Radon

Fastighetsägare har enligt miljöbalken ansvaret för att inte påverka människor eller miljö negativt i sin fastighet/-er. Detta innebär att Fastighetsägaren måste genomföra egenkontroller avseende radon. Informationen angiven nedan kommer från en sammanställning gjord av Strålsäkerhetsmyndigheten i samarbete med Socialstyrelsen och SWEDAC 2008.

Information som krävs, enligt de olika regelverken:

Metodbeskrivning för mätning av radon på arbetsplatser³⁵

- Namn och adress till den som utfört mätningen

³³ Om tillsyn, Elsäkerhetsverket, hämtad 2012-04-13, < <http://www.elsakerhetsverket.se/sv/Elektriska-elanlaggningar/Om-tillsyn1/>>

³⁴ ELSÄK-FS 2008:3, Elsäkerhetsverkets författningssamling, 2008

³⁵ N. Hagberg, L. Mjönes & A.L. Söderman, *Metodbeskrivning för mätning av radon på arbetsplatser*, Strålsäkerhetsmyndigheten, 2008

- Uppdragsgivarens namn, den undersökta arbetsplatsens arbetsställesnummer, adress samt identifiering av de lokaler som mätningarna utförts i
- Typ av arbetsplats
- Typ av ventilationssystem med beskrivning av styrningen över mätperioden
- Tidsperiod för mätningen
- Datum för rapportens upprättande
 - Rapportidentifikation (löpnummer)
 - Totalt antal sidor i rapporten
- Använd mätmetod
- Vilken mätutrustning som använts
- Radongashaltens medelvärde för mätperioden alternativt årsmedelvärde
 - Uppgift om uppskattad mätosäkerhet för varje lokal där mätning har utförts
 - Våningsplan och typ av lokal där mätning har gjorts
- Uppgift om eventuellt besök av mätpersonal i samband med mätning
- Resultat av eventuell mätning av gammastrålning på arbetsplatsen
 - Vem som utfört mätningen
 - Typ av gammamätare
- Bedömning av resultat

Systematiskt Brandskyddsarbete (SBA)

2003 beslutades det att alla som äger eller nyttjar en byggnad ska vidta de åtgärder som krävs för att förhindra brand eller begränsa skador till följd av brand. Regler för hur detta arbete ska genomföras som kallas systematiskt brandskyddsarbete, SBA, står myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, för. Innehållet i SBA styrs av behovet i det enskilda fallet och därmed varierar mängd och typ av information i dokumentationen.³⁶

Information som krävs, enligt de olika regelverken:

Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete

- Generell beskrivning av byggnaden
 - Placering
 - Utformning

³⁶ *Statens räddningsverks författningssamling*, Statens räddningsverk, Nordstedts Juridik, Stockholm, 2004

- Ingående byggmaterial
 - Om det har ett kulturhistoriskt värde
 - Var särskilt värdefulla inventarier är lokaliserade
- Generell beskrivning av verksamheten och dess risker
 - Var olika verksamheter bedrivs i byggnaden
- Ansvarsfördelning av brandskydd
 - Organisation och instruktioner för ansvar
 - Ansvarsfördelning
 - Utbildning
 - Information
 - Övningar
 - Instruktioner och rutiner
 - Service och underhåll
 - Kontrollplaner och dokumenthantering
 - Kontroller och underhåll
 - Organisation och instruktion vid brand
- Beskrivning av tekniska brandskyddsåtgärder
 - Byggnaders och installationers utformning och funktion och hur de förväntas hanteras vid eventuell brand
 - Utrymningsvägar
 - Brandceller
 - Nödbelysning
 - Dörrar i brandcellsgräns
 - Dörrar i utrymningsvägar
 - Brand- och utrymningslarm
 - Släcksystem
 - Brandgasventilation
 - Skydd mot brand- och brandgasspridning via ventilationssystem
 - Räddningsvägar
 - Stigarledningar
 - Brandskydd av bärande stomme
 - Skydd mot brandspridning till närliggande byggnad
 - Brandtätningar
 - Ytskikts brandklass
 - Förutsättningarna för att kunna utföra en akut insats i byggnaden/verksamheten
- Plan för utbildning och övning
 - Vilka som skall övas och utbildas

- Typ av övning och utbildning
- Samt med vilket intervall
- Genomförd utbildning och övning
- Underhålls- och kontrollplan för samtliga brandskyddsåtgärder
 - Ansvarig
 - Typ av kontroll
 - Samt med vilket intervall
 - Genomförda kontroller av brandskyddsåtgärder
 - Eventuella planer på åtgärder
- Rutiner för information till hantverkare, m.fl. som kan påverka eller beröras av brandskyddet
- Tillstånd för hantering av brandfarliga eller explosiva varor
 - Samt andra tillstånd som rör brandskyddet eller är beroende av brandskyddet
- Genomförda eller planerade förändringar i organisationen, byggnaden eller verksamheten som påverkar brandskyddet
- Utvärdering, uppföljning och revidering, av dokumentation
 - Hur
 - Vem
 - Vilka intervall

BBR

- Förutsättningar för det byggnadstekniska brandskyddet
- Utformning av den uppförda byggnadens brandskydd
 - Byggnadens utformning enligt bärförmåga vid brand
 - Komponenters utformning enligt bärförmåga vid brand
- Plan för drift och skötsel
- Verifiering att brandskyddet uppfyller kraven enligt BBR och i Boverkets föreskrifter och allmänna råd
- Bör beskriva förutsättningar som kan begränsa byggnadens användning
 - Dimensionerat för antal personer
 - Dimensionerad brandbelastning
 - Dimensionerat brandskydd

Räddningstjänsten syd³⁷

- Drift- och underhållsrutiner för
 - Automatiska brandlarm och automatiska släcksystem
 - Utrymningslarm
 - Brandvarnare
 - Rökluckor/brandgasfläktar
 - Nödbelysning och belysta vägledande skyltar
 - Dörrar i brandcellsgräns
 - Brandcellsgränser
 - Utrymningsvägar
 - Släckutrustning

Lagen om energideklaration

”Lagens syfte är att främja en effektiv energianvändning och en god inomhusmiljö i byggnader.” (Lag 2006:985, 1§)³⁸

Lagen säger att vissa byggnader skall genomföra energideklarering men att det finns undantag. Energideklarationen leder ofta till förslag på kostnadseffektiva åtgärder, dock har byggnadsägaren inget krav på sig att utföra åtgärderna. Utfallet av energideklarationen skall finnas tillgängligt för dem som använder byggnaden. Hur omfattande en besiktning för energideklaration är beror på byggnadens skick, konstruktion och energianvändning och därmed blir informationsbehovet eller mängden information som krävs väldigt varierande.³⁹

Information som krävs, enligt de olika regelverken:

Lagen om energideklaration:

- Uppgift om byggnadens energiprestanda
- Om OVK har utförts
 - Om byggnaden är OVK-pliktig
 - Samt utfall av eventuell OVK
- Om radonmätning har utförts
 - Mätdata
 - Datum
 - Metod
- Om byggnadens energiprestanda kan förbättras samt kostnadseffektiva åtgärder för att kunna göra detta
- Referensvärden

³⁷ *Drift och underhåll*, räddningstjänsten syd, hämtad 2012-04-13, <<http://www.rsyd.se/Foretag/Systematiskt-brandskyddsarbete/Drift--och-uppfoljning/>>

³⁸ *Lag om energideklaration för byggnader*, Näringsdepartementet, Stockholm, 2006

³⁹ *Boverkets Föreskrifter och allmänna råd om energideklarationer för byggnader*, BED, Boverket, Karlskrona, 2010

- Uppgifter om luftkonditioneringssystem som är större än 12 kilowatt
 - Energieffektivitet samt storlek av systemet i förhållande till kylbehovet i byggnaden
 - Alternativ till effektivare kylning av byggnaden, antingen i samma system eller med annan metod
- Uppvärmningsform
- Eventuella kylsystem

Elektroniskt formulär från Boverket, enligt hänvisning från BED:

- Byggnadens identifikation
- Byggnadens egenskaper
 - Byggnadstyp
 - Byggnadskategori
 - Nybyggnadsår
 - Verksamhet
 - Atemp
 - Finns installerad eleffekt för uppvärmning och varmvattenproduktion
- Energianvändning
 - Verklig förbrukning
 - Under en 12 månaders period
 - Hur mycket energi som har använts per energibärare för värme och kyla
 - Övrig använd el
 - Finns solvärme?
 - Finns solcellssystem
- Utförda åtgärder sedan föregående energideklaration
- Övrigt
 - Har byggnaden deklarerats tidigare?
 - Har byggnaden deklarerats på plats?

BED:

- Referensvärden
 - Specifik energianvändning för byggnaden enligt BBR
 - Ett för byggnadskategorin typiskt intervall för energiprestanda
- Besiktning av luftkonditioneringssystem
 - Systemets effektivitet
 - Systemets storlek
 - Byggnadens kylbehov
 - Drift, reglering och skötsel
 - Jämförelse mellan systemets kyleffekt och byggnadens kyleffektbehov
 - Kyleffektbehovet är detsamma som det projekterade värdet för kyleffekten förutsatt att förutsättningarna är desamma som vid projektering

Tryckkärl

Tillsynen av tryckkärl består till största del av provning av tryckkärlen på olika sätt vilket medför att mängden dokumentation som ägaren ska stå för blir relativt liten, dock finns det en viss dokumentation som skall finnas tillgänglig vid tillsyn.

AFS 2005:3⁴⁰ säger att den som brukar tryckkärlet skall kunna uppvisa sådan dokumentation som ackrediterat organ bedömer är nödvändigt för att vid besiktningen kunna klassificera och göra andra erforderliga bedömningar av den trycksatta anordningen. Med detta sagt så innebär det att det inte finns klara riktlinjer för vilken dokumentation som skall lämnas över vid en besiktning.

⁴⁰ AFS 2005:3, Arbetsmiljöverket, Stockholm, 2011

3.2 Intervjuer

Den här studien är som tidigare nämnt främst baserad på intervjuer. Fokus har legat på väl etablerade förvaltare och väl etablerade projektörer, detta då de har erfarenhet och kunskap inom sitt område. Intervjuerna är baserade, utifrån var i studien de sker:

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?
2. Var kan man hitta denna information i byggprocessen?

Detta innebär att fråga nummer ett främst berör de som de facto är i förvaltningen. Både den ekonomiska och den tekniska förvaltningen, alltså de som jobbar med drift, underhåll och förvaltning. Fråga nummer två gäller främst för projektörer samt de som jobbar i produktion då de vet vilken information som finns att tillgå i byggprocessen före förvaltningen. Men även förvaltare har tillfrågats för att kartlägga var informationen finns i byggprocessen.

På detta sätt var det möjligt att först få ut 1. vilken information som var intressant för de som utför drift, underhåll och förvaltning för att sedan få ut 2. finns den efterfrågade informationen tidigare i byggprocessen.

För att få tag på kostnader för framtagning av information i förvaltningen så blev flertalet av de intervjuade samt även andra aktörer tillfrågade om de hade någon information av denna natur att tillgå.

Den information som står under respektive intervju kommer från, om inget annat anges, de som blivit intervjuade. Samtliga intervjuade har haft tillfället att korrigera det som står i intervjuerna för att säkerställa att ingen blivit felciterad.

3.2.1 Intervju 1 – Locum – 2 februari 2012

Den första intervjun hölls på Locum, landstingets fastighetsförvaltare i Stockholms län, en av Sveriges största fastighetsförvaltare med ansvar över en yta på cirka 2,1 miljoner kvadratmeter⁴¹. Med på intervjun var: Bertil Ågren, projekteringsledare, och Magnus Alfredsson, CAD/BIM-specialist. De båda gav, förutom en beskrivning av vad Locum är, en ingående förklaring i Locums arbete med att implementera BIM i förvaltningen och de svårigheter som har uppstått som följd.

Locum beslutade i november 2010 att implementera BIM och i början av 2012 så har cirka ¼ del, 500 000 kvadratmeter, av den yta Locum ansvarar över ritats upp i en BIM-modell. Bertil Ågren berättar att de på Locum länge har diskuterat om användningen av BIM och det var först för cirka ett år sen som de kände att tekniken gav de möjligheter som de krävde. De har införskaffat programvaror för att kunna dela information mellan databaser och hålla dem uppdaterade. Men hur användningen ska gå till och vilken programvara den enskilde användaren ska använda är i dagsläget inte helt klart. Rent ekonomiskt så är bedömningen att kostnaden för att hålla BIM modellerna uppdaterade borde vara lika som att

⁴¹ Årsredovisning Landstingsfastigheter 2010, Landstingsfastigheter Stockholm, Stockholm, 2011

hantera dwg-filer, sedan beror det hur mycket information som ska hämtas från modellen till förvaltningen och då kan det bli mera jobb än idag.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

På Locum står de främst för den ekonomiska förvaltningen, de hyr, hyr ut, upphandlar för drift och städ, m.m. Den dagliga driften som går in under teknisk förvaltning upphandlar de av entreprenör med jämna mellanrum.

Resultatet blev att intervjun mer hänvisade till tekniska och ekonomiska förvaltare inom Locum.

3.2.2 Intervju 2 – Sweco – 3 februari 2012

Intervjun sker med Patrik Bodin IT-ansvarig på Sweco Architects i Stockholm. På hans avdelning arbetar de med att uppdatera och förvalta fastighetsförvaltarens dokumentation, främst ritningar. De två fasta kunderna de har är Astra Zeneca och AMF som båda är stora fastighetsförvaltare. AMF investerar i fastigheter medan Astra Zeneca har världens största produktionsanläggning för läkemedel i Södertälje. Dessa två aktörer har därför ett, i många fall, större behov av att underhålla och uppdatera sin dokumentation över fastigheterna.

Den här intervjun faller, återkommande, in på svårigheterna och motståndskrafterna till dokumentation och information i förvaltningen. Många fastighetsförvaltare bryr sig inte eller bemödar sig inte att kosta på att hålla relationshandlingar uppdaterade eller ens att behålla dem. Detta då det finns för lite pengar i det i närtid. Många fastigheter köps och säljs med bara några års mellanrum, detta betyder att fastighetsförvaltarna inte har något behov av några relationshandlingar. Det är först när man pratar om livscykelanalyser som det börjar bli intressant med att ha uppdaterad dokumentation och därmed är det endast för de största aktörerna som det blir intressant då de behåller sina fastigheter under längre tider.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

På AMF så har de ett styrdokument för vilken information som ska följa med från projekteringen in i förvaltningen. Denna säger dock i stora drag bara att relationshandlingar ska in och inget mer.

Patrik Bodin och hans avdelning har vid olika tillfällen fått frågor från Astra Zeneca om specifika tekniska detaljer som de vill ha på ritningar som de på avdelningen då varit tvungen att ta fram, som till exempel: hissar och golvbrunnar. Detta ställer då frågeställning 2 och 3 i ljuset. Fanns informationen redan och vad hade de tjänat på att ta den med sig från projekteringen?

Denna intervju, precis som föregående, leder inte till svaren på frågeställningarna men det ger övergripande information och en vidare hänvisning till kontakt med AMF.

3.2.3 Intervju 3 – Landstingsfastigheter Jönköping – 15 februari 2012

Benny Blick är teknisk chef på Landstingsfastigheter i Jönköping och ger en inblick i förvaltningen. En av sakerna som kommer fram under intervjun och som på något sätt blir avgörande för resterande del av intervjun är att man på Landstingsfastigheter i Jönköping aldrig sett på BIM som en 3D-modell med information utan som en process och en organisation. Benny Blick påpekar att BIM inte är något nytt, tvärsom, det har funnits mycket länge, det som är nytt är däremot verktygen man kan använda i BIM. Som organisation har de främst hand om den ekonomiska förvaltningen och den tekniska förvaltningen har de på entreprenad. Då entreprenader ska upphandlas med jämna mellanrum så kräver ändå detta att de har den tekniska expertisen över sina egna byggnader. Så de entreprenörer som står för driften jobbar i Landstingsfastigheters eget system, vilket underlättar vid eventuella överlämningar mellan entreprenörer.

Benny Blick påpekar även att det är ett problem vid produktion att när ett projekt startar så är förvaltarna med mycket i arbetet inledningsvis men att det trappar av och de står ofta helt utanför under stora delar av projektering och produktion. Detta leder till att när det producerade ska lämnas över till förvaltningen så får de, ofta, på bara en dag all information om hur byggnaden, eller byggnadsdelen, ska skötas. Det blir alltså för mycket information på för kort tid och det blir svårt att ta till sig informationen. På grund av detta har de pågående utredningar om hur de olika processerna där förvaltningen är med ska gå till.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

Det finns problem med den här frågan då det skiljer sig från fastighet till fastighet, person till person och yrke till yrke vilken information det är som är av vikt. Jag fick 3 dokument om vilken information det är de behöver från projektörerna och entreprenörerna.

Den information som är av nytta är:

- Säkerhet
- Scheman
 - El
 - System
- Driftkort
 - Systemförändringar
- Stödsystem
 - Signalsystem
 - Larmsystem
- Huvudstamnät

- Hyror - förutsättningar
 - Ytor
 - Hyror
 - Städkontrakt
 - golvytor
 - Vad som ingår
 - Vad som inte ingår
- Byggnadsnummer
 - NTA
 - BTA
 - BRA
 - Atemp
- Plannummer
 - NTA
 - BTA
 - BRA
 - Atemp
- Rumsnummer
 - NTA
 - BTA
 - BRA
 - Atemp
- Byggnadsår
- Ombyggnadsår
- Grund
- Fasad
- Tak
- Stomme
- Ventilationssystem
- VA-anläggning
- Uppvärmning
- Elsystem
- Säkerhetsklass
- Brandklass
- Komfortklass
- Temperaturkrav
- Filtreringsgrad
- Ljudisolering
- Stegljudsnivå
- Miljöklass
- Installation
 - Installations benämning
 - Lokalisering
 - Betjäning

- System
- Fabrikat
- Typ
- Modell
- Leverantör
- Installationsår
- Garantidatum - start
- Garantitid
- Tillverkningsnummer
- Anmärkning
- Intervall
- Skötselansvisning
- Övrigt
- Fortlöpande uppdatering av
 - Hiss
 - OVK
 - Portar
 - Tryckkärl
 - Rökkanaler
 - Asbestkontroll
 - PCB-inventering
 - Radonmätning

3.2.4 Intervju 4 – Locum – 16 februari 2012

Intervjun sker med Björn Övermark som är områdeschef på Locum och kan ses som en ekonomisk förvaltare. Han berättar kort om det fastighetsystem de använder idag, och nämner bl.a. hur informationen i systemet saknar koppling till ritningar och ytor, något som lätt leder till att vissa ytor hyrs ut två gången med andra ”faller mellan stolarna” och inte blir uthyrd alls. Intervjun kommer snabbt in på kärnfrågan och håller sig där. Vilken information det är som är av intresse.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

Den information som är av nytta är:

- Styrsystem
- Belysning
 - Energieffektivisering
 - KNX-system
 - Luxmätare
 - Styrning
 - Hur de fungerar
 - Var det sitter olika slags styrningar
- Historisk information

- Avlopp och vatten. Var har det varit tidigare, finns det möjlighet att dra dit nu. Står det ”dövatten” någonstans?
- Brandceller
 - Vid ombyggnad t.ex. så man inte bryter en brandcell då det rent tekniskt är mycket som är kopplat till dessa gränser. Samt att man vet var dessa gränser är.
- Ytor
 - Kopplat till hyra
 - Underlag för städ
 - Klass för städning
 - Städgrad
- Ventilation
 - Vad det är beräknat för / Projekterat för
 - Förändringar i nyttjande, t.ex. från 2 till 6 personer i ett rum
- Grön, Vit och Brun kraft
 - Var uttagen till dessa olika nät sitter. Viktigt då det är på ett sjukhus där man snabbt kan behöva tillgång till reservkraft.
 - Grön är reservkraft
 - Vit är vanlig kraft
 - Brun är batteribackup kraft
- Garantitider
 - Är viktigt då det annars kan vara lätt att man ser att något skall göras och för att det är enklare att göra det själv så gör man det själv. Hade man dock vetat vem som har byggt det och har ansvaret så hade det ju varit ”gratis”.
 - Vilka delar är bytta och vem för att kunna nyttja garanti
- Ljudklasser
 - Väggar
 - Glas
 - Tätningar i väggar
 - Håltagningar
 - Ventilation
- Ålder - estimerad livslängd på produkter
 - Planerat underhåll
 - Bl.a. dörrar – är det dags att byta?
- Pumpar
 - Cirkulation
 - Energieffektivisering
- Armaturförteckning
 - Vilka lampor sitter vart – detta i mål om att kunna byta alla samtidigt istället för att göra småprojekt.
 - Årsmodell
- 3D-visualisering för kund
 - Hur många rum
 - Hur kommer det att kännas/upplevas
 - En möjlighet att se resultatet

- Hyresgästers utrustning
 - Ålder – behöver det bytas?
 - Energiförbrukning – energieffektivisering?
 - Typ av utrustning – känslig utrustning som måste ha el, strömbavbrott?
- Ytskikt
 - Vilket material
 - Var sitter materialet
- Statusuppdatering på tekniska installationer
- Koppla felanmälningar till ritningar
 - För att kunna få statistik på var det ev. är mer eller mindre fel.
- Kontraktsritningar
 - Se vem som hyr var
 - Hur länge
 - Med vilken utrustning

3.2.5 Intervju 5 – AMF – 16 februari 2012

Per Helgesson är fastighetschef på AMF Fastigheter och ansvarar för en fjärdedel av AMF Fastigheters fastigheter. AMF är ett pensionsbolag som förvaltar mellan 3,5 och 4 miljoner pensioner och har därför ett stort kapital som måste förvaltas. Utav detta kapital har de valt att förvalta mellan 7% och 14% i fastigheter och just nu har de cirka 31 miljarder kronor bundet i fastigheter. De lokaler som Per Helgesson ansvarar för är främst för kontorslokaler. Detta skiljer sig mycket från den statliga förvaltningen som hittills har varit i fokus. Detta då relationen mellan fastighetsägaren och hyresgäster skiljer sig markant. Som fastighetsägare för en kontorslokal så övergår mycket av drift och underhåll till den som hyr lokalen. Denna relation, vem som ansvarar för vad, finns alltid nedskrivet och uppklat i hyreskontraktet. Hyresgästen här har alltid ett ansvar mot fastighetsägaren att hålla lokalen i ett gott skick och att, när denne lämnar tillbaka lokalen, lämnar tillbaka lokalen i dess ursprungliga skick eller efter överenskommelse. Det som AMF Fastigheter då förvaltar är de ”allmänna” utrymmena som t.ex. trapphus, installationsutrymmen, m.m.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

Här skiljer det mycket beroende på vilken förvaltare det är, vilken hyresgäst och vilken lokal det är.

Den information som är av nytta är:

- En möjlighet att kunna förutse kapacitet i lokalerna
- Samordning av hela fastigheter
- Uppdaterat ritningsunderlag
 - A-ritning
 - Disciplinritningar

- Ventilation
 - Kanaldimensioner
 - Flöden
- Intresse hos hyresgästen att använda informationen som en slags mall för att kunna planera sin egen verksamhet.
- När och vem som har gjort något
- Garantidatum
- Produkter – skötselinformation
- Kontraktsritningar
 - Vad har man lovat hyresgästen
 - Man hyr ut en funktion på en yta
 - Så att kraven för funktionen stämmer
 - Hyresgästens möblering enligt kontrakt
 - Hur såg det ut i ”början” i uthyrningsskedet
- Brandritningar
 - Varnare
 - Utrymningsvägar
 - Släckare
 - M.m.
- Drift- och underhållsinstruktioner
- Antal människor i lokalerna

3.2.6 Intervju 6 – Locum – 17 februari 2012

Lars Bolander är driftcontroller hos Locum och är därmed en teknisk förvaltare. På den här intervjun kommer det upp saker som både statliga och kommersiella förvaltare har nämnt. Något som är väldigt centralt i denna intervju är att det är väldigt intressant att ha rätt information på rätt plats. Alltså informationen finns, men svårigheten är ofta att hitta den. Intervjun kommer snabbt in på ämnet och dess kärnfråga.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

Den information som är av nytta är:

- Ytor
- Installationer
 - Koalitionskontroll
- 3D-visualisering av byggnad för hyresgäster
- Ventilation – knutet till OVK
 - Dimensionering
 - Flöden
- Historik i dokument
 - Senaste mätningar
 - Utredningar

- För att undvika dubbelarbete, att utreda samma sak flera gånger
- Styrsystem
 - Drift
- Möjlighet att göra felsökningar från ett ställe istället för att springa runt
 - Kopplat till bl.a. ventiler
 - Var är de placerade?
 - Är de öppna eller stängda?
 - Att detta hålls uppdaterat
- Betjäningsområden för aggregat
- Garantitider
 - Viktigt att komma ihåg här, att även om det finns inom garantin kanske det inte finns tid att vänta på att någon ska komma och åtgärda då det är en vårdinrättning som behöver fungera fullt ut.
- Digital information för drift (till t.ex. aggregat – kopplat till styrsystem)
- Parkeringsplatser
 - Vem hyr platsen
 - Var ligger platsen
- Markskötsel
 - Begränsningar i naturen, t.ex., skyddade träd och annat.
- SBA och de handlingar som krävs till detta
 - När senaste SBA har blivit gjord
 - Branddörrar
 - Kontroller
 - Var
 - När
 - Rökluckor
 - M.m.
 - Information till hyresgäst för dennes egen kontroll enligt SBA
- Inkommande ledningar/Stammar – installationer
- Kontraktsritningar
 - Hur många är rummen avsedda för

3.2.7 Intervju 7 – COOP Butiksinredning – 17 februari 2012

Tom Braathen är arkitekt och ritat inredningsplaner för COOPs butiker. Denna intervju visade sig vara med en hyresgäst och inte en förvaltare. Tom Braathens uppgift ligger inte så nära det som har med förvaltningen att göra. Trots detta så innebär det inte att han inte behöver information. Även om det inte är så stor omfattning så består ändå informationen som han är intresserad av sådan information som ska komma från fastighetsförvaltaren. Denna intervju leder även till kontakt med KF Fastigheter som då förvaltar bland annat COOPs butiker.

Tom Braathen berättade även om ett exempel då de behövde information som saknades och vad det i slutändan kostade. COOP butiksindredning var vid ett tillfälle tvungna att säkra bärigheten på en vägg vid ombyggnad. Detta skulle ske i en byggnad i Skåne och deras butiksdesigner som skulle utföra detta arbetar vanligen i Stockholm. Detta tog en arbetsdag, 8 timmar, inklusive resa för att utföra mätningar och säkring av väggen på plats i Skåne. Utöver dessa 8 timmar tillkom tid för justeringar av ritningar väl tillbaka på kontoret och kostnaden för allt detta blev cirka 15 000 kronor totalt.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

Den information som är av nytta är:

- Basic kring byggnaden. En CAD fil med ytterväggar, innerväggar, dörrar och fönster så de vet vad de kan utgå ifrån (uppdaterad).

3.2.8 Intervju 8 – KF Fastigheter – 27 februari 2012

Leif Hultkvist är Chef Tekniskt Stöd på KF Fastigheter. KF Fastigheter har sammanlagt en fastighetsportfölj på omkring 500 000 kvadratmeter med ett marknadsvärde på cirka 7 miljarder kronor⁴². De har ett samarbete med SPP där de driver Handelsbodarna i Sverige Fastighets AB där deras mål är att bli Sveriges mest miljövänliga fastighetsbolag för handelsfastigheter. Leif Hultkvist berättar om deras satsningar på att miljöcertifiera sina byggnader och att det medför mycket information som ska sparas och finnas lättillgänglig. De certifierar byggnaderna just nu efter Miljöbyggnad Guld och GreenBuilding men målet är att ta sig an någon mer omfattande certifiering som till exempel LEEDS eller BREEAM. Han berättar även hur de har löst problemet med att få en fungerande byggnad efter att entreprenören har färdigställt byggnaden. Genom att skriva ett driftavtal med entreprenören så binder de entreprenören till att underhålla och drifva deras byggnader i två år efter uppförande. På det här sättet så säkerställer de att entreprenören fullföljer sitt åtagande med att uppföra en byggnad som ska klara miljökraven då certifieringen av en byggnad ska ske efter två år.

För nyproducerade fastigheter så får de med ett bra underlag för förvaltningen och problemet ligger ofta i äldre byggnader som saknar mycket dokumentation. Det är där det uppstår kostnader för framtagning av information. Leif Hultkvist berättar också om hur vissa delar av informationen kräver viss handpåläggning trots all förberedande information, till exempel presentationsmaterial och dylikt.

⁴² *KF Fastigheter*, Om KF Fastigheter, hämtad 2012-03-11, <<http://kffastigheter.se/Om-KF-Fastigheter/>>

Leif Hultkvist beskriver deras interna system och visar hur det fungerar, där han lätt kan hämta upp information om vald fastighet och dess information. Dock beskriver han problemen med systemet, att information inte alltid finns länkad och att trots att informationen finns på det interna nätet så är det näst intill omöjligt att hitta ibland, vilket ofta beror på handhavandefel när informationen läggs in i systemet. Det som saknas är en bättre sökfunktion samt mer samordnade krav på benämningar/kategoriseringar i projektplatser/projektnätverk till deras dokumenthanteringssystem och portaler.

Vad gäller överföring av information från projektering och produktion så har KF Fastigheter rutiner för detta och drift- och underhållssidan ställer krav på överlämning av den information som är listad nedan. De får även in material angående intäkter, som till exempel hyresavtal och affärsplan, med från byggprocessen/projektet före förvaltningen. All denna information lyfter de över i sitt eget system. Möjligheter att göra felanmälningar finns också kopplade till deras eget system.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

Den information som är av nytta är:

- Vilka hyresgäster som hyr
- Konsultförteckningar över de som har byggt
- Leverantörer och entreprenörer
 - Har med garantitid och göra osv.
 - Felanmälan
- Driftinformation till hyresgäst
- Prestanda
 - Energi
 - Effekt
- Designmanual från arkitekt
- Disciplinritningar
- Översiktsritningar
- Arkitekturritningar
- Energiprognoser i realtid
 - För att kunna reglera energiförbrukningen i förhand och inte i efterhand.
- Myndighets och försäkringskrav
- Bevakning av när avtal går ut
- Kontraktsritningar
- Livsmedelskyla
 - Leveransbesiktning
 - Anlägggarintyg
 - Köldmedia
- Brandskydd och säkerhet
- Information för upphandling av drift och underhåll

- Information kring ej färdigt byggda byggnader, eller delar av byggnader
 - Förväntningar som ej uppfylls
 - Vad förvaltaren kan ställa krav på
 - Mätbart
 - Att de som bygger berättar vad de kan leverera
 - Revideringar under tidens gång
- Tidplaner
 - De lovar hyresgäster utrymmen som sen blir försenade – orsakar en hel del problem
- Materialval
- Ytor
- Uppföljning av miljöcertifieringen efter 2 år
- Utrymningsplaner
- Underhållsplaner
- SBA
- Service under garantitid
- Kontaktlista konsulter och leverantörer
- Vitvaror
- Skåpsnickerier, kök
- Typ av golv
- Typ av dörrar och portar
- Fasad
- Stomme
- Provningar och varugarantier
- Anläggartyp his
- Plåt
- Ytmaterial
- Takmaterial
 - Inne
 - Ute
- Rökluckor
- Lås
- Jalousier, rullgardiner
- Tak- och stuprörsvärme
- Lyftbord
- Miljö och energi
 - Miljöcertifiering
 - Prestanda
 - Energi
 - Effekter
 - Gröna transporter
 - CO2-plan
 - Beställarens kvalitets och miljöprogram

- Gestaltungsprogram under förvaltning från arkitekt
- Från arkitekt
 - Masterplan trafik/parkering
 - Masterplan ytor/hyresgästmix
 - A-ritningar/bygghandlingar
- Från konstruktör
 - Lastantaganden, stabilitets- och stomutredning enligt PBL
 - Konstruktionsberäkningar
- VVS
 - Översiktlig beskrivning
 - Funktionsöversikt med teknisk information
 - Säkerhetsföreskrifter – brand
 - Driftkort
 - Felsökningsschema
 - Injusteringsprotokoll
 - Materialspecifikation
 - CE-intyg
 - Miljö- och byggvarudeklaration
 - Spjällförteckning
 - Injusteringsprotokoll
 - Egenkontroll
 - Service och felsökningsschema
 - OVK
- Styr- och regler
 - Systembeskrivning
 - Flödesbilder, funktionstexter
 - Datablad
 - Motorprovning
 - Manual
 - CE-intyg
 - Miljödeklarationer
 - Apparatskåpschema
- El
 - Allmän beskrivning elanläggning
 - Armaturförteckning
 - Elcentraler
 - Huvudledningsschema
 - Data- och telenät
 - Mättnings- och provningskontroll
 - Leveransbesiktning
 - Anläggarintyg
- Produktinformation/Produktblad
- Bruksanvisningar
- Miljövarudeklarationer
- Brand
 - Anläggarintyg

- Brandskyddsdokumentation
- Funktionsbeskrivning brandskydd
- Brandjalousier
- Brandlarm och talat utrymningslarm
- Säkerhetsföreskrifter
- Sprinkler
 - Anlägggarintyg
- Leveransbesiktning

3.2.9 Intervju 9 – Landstingsfastigheter i Dalarna – 2 mars 2012

Med på denna intervju så är Mats Arousell, Teknisk Chef och därmed en teknisk förvaltare, på Landstingsservice för Landstingsfastigheter i Dalarna och civil ingenjör Sören Björnbom som är nyligen pensionerad men som har jobbat inom branschen under många år och fortfarande till och från jobbar som konsult.

Mats Arousell har själv skapat ett förvaltningsprogram för den tekniska förvaltningen som bygger på databaser och där information och olika rumsytor är länkade mellan varandra.

I intervjun så kommer det på tal hur en överlämning av en byggnad ska ske och om entreprenören ska drifva byggnaden ett antal år efter färdigställande av byggnaden. Både Mats Arousell och Sören Björnbom är eniga om att detta inte är ett bra sätt att ta hand om byggnaden. Ofta verkar det vara så att entreprenören inte vet hur man underhåller och driftar en byggnad då de främst producerar byggnader. Detta gör att: A – de vet inte hur skötselinstruktionerna till en byggnad ska se ut och B – ska de sköta underhållet och driften på en byggnad ett antal år efter uppförandet så finns det risker att de dels missköter uppgiften men sen även att de som faktiskt ska ha byggnaden inte lär sig hur byggnaden fungerar.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

Svaret i detta fall, blev väldigt konkret. De två intervjuade har varit i branschen länge och vet vad som behövs för den tekniska förvaltningen.

Den information som är av nytta är:

- Vad det är
- Var det sitter
- Vad man ska göra och
- Hur ofta man ska göra det

Till detta tillkommer det sedan:

- Garantitider
- Gränsdragningslista
- Felanmälningar
 - Historik
 - Uppföljning

- Akut underhåll

Denna information kan sedan delas in i tre kategorier:

- Myndighetskrav
 - Lagstadgat – ett krav!
- Service
 - Straffar sig om man inte utför!
- Bra att ha

3.2.10 Intervju 10 – Landstingsfastigheter i Dalarna – 4 mars 2012

Jan-Erik Eriksson började som byggnadskontrollant på Landstinget Dalarnas byggnadsavdelning för drygt 40 år sedan och hade under en tid en roll som byggleddare för att sedan arbeta med fastighetsförvaltning i ca 15 år innan han gick i pension den 1 dec 2011. Byggnadsavdelningen förändrades i slutet av 90 talet till att övergå i en fastighetsförvaltning i och med att den stora nybyggnadsverksamheten som kulminerade på 80 talet klingade av.

Han berättar hur han själv var med att samla information om byggnaderna i ett dataprogram, men hur hopplöst det kändes då det inte avsattes tillräckligt med kapacitet för att få en samlad överblick som låg likvärdigt i tid.

För att kunna ha en bra informationshantering måste alla fastigheter ha samma grund från början. Annars så hinner man lagom lägga in information om samtliga fastigheter tills det är dags att uppdatera alla igen. En kontinuerlig uppdatering är ett villkor för ajourhålla ett fungerande system. Även detaljeringsgraden orsakar problem. Till exempel då det inte var möjligt att ha detaljeringen på rumsnivå valde man att senare istället övergå till en detaljering på våningsnivå, men den inventeringen är ännu inte slutförd.

Jan-Erik Eriksson fortsätter även med att berätta om de tre olika poster som finns inom förvaltningen:

1. Drift, skötsel och service
2. Planerat underhåll
3. Uppgift om när det planerade underhållet blir så dyrt att det är värt att göra en nyinvestering.

Till nummer tre bör man även knyta vikten av att känna till byggnadens status så att det inte kommer som en överraskning när något händer.

Informationen till dessa poster eller till förvaltningen måste vara:

- Enkel att avrapportera till system
- Bra åskådliggjord för beslutsfattare

Viktigt att den information som finns ska hanteras och anpassas till verksamheten i lokalerna. Då det skiljer sig i hur lokalerna slits beroende på verksamhet vilket då leder till att underhållsintervallerna varierar beroende på verksamhet. Viktigt att denna information kan på ett lätt sätt uppdateras när verksamheter skiftar i lokaler.

Det är även viktigt att det finns en möjlighet att se vad som sker ekonomiskt om man skjuter upp underhållet.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

Den information som är av nytta är:

- Husets status när det tas i drift
 - Ner till produktblad, typ av komponent
 - Vart armeringsjärn kommer ifrån osv.
- Underhållsinstruktion från leverantör
- Underhållsplaner invändigt och utvändigt
- Underhåll för grönytor och ytor utomhus
- Relationshandligar
 - Ledningar i mark
 - Avstängningskranar
 - Åtkomst vintertid
 - Bland annat
- Avvattning
 - Vart tar det vägen
 - Dagvattenledningar
 - Vad är det dimensionerat för?
- Säkerhet
 - Lås
 - Brandlarm
 - Inbrottslarm
 - Automatisk brandsläckning
 - Utrymningsvägar
 - Ommålning av väggar
 - Kan störa brandsäkerheten då det försämrar brandklassen på väggen
 - Stöldlarm
 - Hisslarm
 - RVC-larm
- Avtal och dess innehåll, vad kan hyresgästen förvänta sig?
 - Dataanslutning
 - Telefoni
 - Bland annat
- Parkeringsplatser och handikappsparkering
- Tillgänglighet

- Utformning av trottoar
- Förekomst av RWC
- Teleslingor
- Utformning av skyltar
- Bland annat: markering av trappor
 - Ska underhållas – drift och skötsel
- Skyltning – ska också driftas och skötas
- Snöräcken
- Markiser – solavskärmningar
- Markskötsel
 - Snöröjning
 - Sandning
 - Gräsklippning
- Schaktning
 - Vart går kablarna
- Fjärrvärme
- Krav på väggar och fönster
- Garantitider
- Radonförekomst
- PCB-förekomst
- Asbest-förekomst
- OVK
- Besiktning
 - Tryckkärl
 - Eldstäder
 - Hissar
 - Kanaler
 - Elektriska nämnden
- Hygienkrav
 - Storkök
 - Bensinavskiljare
 - Fettavskiljare
- Kylmediekungörelse
 - Besiktningar
- Sotning
 - Tillgänglighet på och till yttertak
- Till hyreslokaler – administration till detta
 - Garageplatser/parkeringsplatser – motorvärmare
 - Ytor/förråd på annan plats än där de huvudsakligen hyr

2. Var kan man hitta denna information i byggprocessen?

Den förvaltningsintressanta information som går att hitta i projekteringen finns att återse i *Bilaga 1* och det är den information som är märkt med bokstaven F (Förvaltning).

3.2.11 Intervju 11 – Sweco – 15 mars 2012

Denna intervju är med Michael Thydell som är BIM strateg på Sweco Architects i Stockholm. Anledningen till intervjun sker med Michael Thydell är för hans många år och erfarenhet inom projekteringen då denna intervju ligger till grund för frågeställning nummer två. Intervjun är gjord på enklaste möjliga sätt. All information från fastighetsförvaltare är samlad och listad så att Michael Thydell mer eller mindre bara kan säga vilken information på listan man kan finna i projekteringen.

Svar på frågor

2. Var kan man hitta denna information i byggprocessen?

Den förvaltningsrelevanta information som går att hitta i projekteringen finns att återse i *Bilaga 1* och det är den information som är märkt med bokstaven P (Projektering).

3.2.12 Intervju 12 – Landstingsfastigheter i Värmland – 16 mars 2012

Intervjun sker med Christer Dalberg, driftchef på landstingsfastigheter i Värmland. Denna intervju är kort och koncis men fyller sitt syfte väl. Christer Dalberg visar det system de använder för att hantera information i driften vilket verkar fungera väldigt effektivt. De kan i programmet välja utifrån en karta vilken ort, där man har en fastighet, vilken fastighet, vilken våning, vilket rum och ner på detaljnivå. De har nu tre stora projekt på gång där de har implementerat just överföringen av information från projektering och produktion in i förvaltningen. På deras byggmöten har de lagt till en punkt som heter just; förvaltningsinformation, detta så att all nödvändig information ska följa med in i förvaltningen. Christer Dalberg berättar även om hur deras organisation på Landstingsfastigheter i Värmland ser ut. De har fyra olika sektioner; drift, teknisk förvaltning, strategiska projekt och tidiga skeden. Det Christer Dalberg gör när han har möten i driften är att han bjuder in de sektioner som projekterar, alltså strategiska projekt och tidiga skeden så att de får förståelse för hur förvaltningen sedan går till och vad som behövs i förvaltningen. Christer Dalberg har även gjort en kort checklista för vad som ska ha gjorts när ett projekt är klart för att säkerställa att viss information följer med så att det inte glöms bort. De punkter i den listan som berör information som krävs för fortsatt förvaltning är listad nedan.

Svar på frågor

1. Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?

Den information som är av nytta är:

- Driftkort
- Individnummer från komponenter
- Relationshandlingar
- Utbildning och plan för utbildning av driftspersonal

- Samordnad funktionsprövning utförd
- Brandskyddsdokumentation
- OVK utförd
- Utrymningsplaner och orienteringsritningar
- Installationsbesiktning utförd
- Säkerhetsbesiktning – medicinska gaser
- Till vem serviceanmälan faxas/mailas till
- Garantitider
- När något har beslutats, vem har tagit beslutet

3.2.13 Intervju 13 – PEAB – 22 mars 2012

Intervjun sker med Andreas Furenberg som är BIM-strateg hos PEAB. PEAB har börjat använda BIM-verktyg i allt större utsträckning. De har börjat nyttja både 4D och 5D och ett av målen är att all mängdning ska kunna ske i en BIM-modell, men vägen dit är lång. Andreas Furenberg förklarar de positiva sidorna med BIM och vilka komplikationer de stöter på samt att han är i nära kontakt med stora förvaltare för att veta vad de vill ha med sig in i förvaltningen. Vissa av komplikationerna som uppstår är att de som jobbar i produktionen inte har datavana eller att de inte kan programmen vilket lätt leder till att man går tillbaka till gamla beprövade metoder där en dator inte krävs. Men även förståelsen för hur en BIM-modell fungerar brister. Då de i produktionen behöver exakta geometrier i en modell så är det fortfarande många i projekteringen som tror att en BIM-modell är klar när man ta ritningar ur den eller att den ser ”bra ut i 3D”. Tyvärr missar de viktigheten i att det inte får ritas ”dubbla väggar” eller att väggar inte får överlappa varandra eller att väggar inte får ligga ”i ett bjälklag”. Alla dessa småfel kan få stora ekonomiska betydelser när det i ett större projekt mängdas och summeras.

Ytterligare en aspekt som Andreas Furenberg tar upp är att som det ser ut just nu så är en BIM-modell inte ”värd” något. Vid ett avtal med en entreprenör så är det först och främst kontrakt, Allmänna Bestämmelser (AB), beställning, och så vidare som ligger till grund för kontraktshandlingarna. Ritningar ligger näst sist på denna lista på tolfte plats och en BIM-modell står inte ens med, vilket leder till att projektörer inte lägger ner tillräcklig noggrannhet på en BIM-modell för att den ska kunna fungera i produktionen och därmed heller inte i förvaltningen.

Ytterligare ett problem är ansvarsområden. I produktionen behöver de viss information medan annan för dem är onödig och därmed är det ingen som ansvarar för att den informationen som ingen har ansvar för att den blir uppdaterad. Det finns alltså stora möjligheter att ta med mycket information men det kräver även att någon har ansvar för den.

Svar på frågor

2. Var kan man hitta denna information i byggprocessen?

Då Andreas Furenberg jobbar i huvudsak i produktionen, även om det kan variera beroende på entreprenadform, så är det frågeställning 2 som är huvudmålet här. Den förvaltningsrelevanta information som inte gick att få i projekteringen kan man till vissa delar finna i produktionsfasen. Denna information är markerad med B (Byggnation) i tabellen i *Bilaga 1*.

3.2.14 Intervju 14 – Cad-Q – 19 april 2012

Intervjun sker över telefon med Dan Olandersson som jobbar på Cad-Q. Cad-Q tillhandahåller system och programvaror för fastighetsägare så att de kan förvalta och mäta areor på sina ritningar. Men de tillhandahåller även som konsulttjänst uppmätning av ytor.

Målet med intervjun är att hitta kostnader för framtagning av areor. Dan Olandersson förklarar lite djupare inom området att det sällan är kostnaderna för själva framtagningen av arean som är det som kostar pengar. Utan det är att flera olika discipliner mäter samma area flera gånger. Med det menas att någon som arbetar med, till exempel, uthyrning av en lokal mäter den en gång för sitt ändamål medan någon som jobbar med inhyrning av städpersonal också mäter samma area en gång till, och så vidare.

Dan Olandersson förklarar vidare att de har främst två typer av uppmätning av ytor. Det ena är när man scannar in en ritning och mäter av den, medan den andra är att de ritar upp byggnaden, i till exempel revit, och sedan gör den objektbaserad vilket ger mycket större möjligheter att mäta ytor på olika sätt. Kostnaderna för detta ligger på cirka 2kr/kvm för uppmätning på en inskannad ritning medan det kostar cirka 4kr/kvm för uppritning i till exempel revit.

3.3 Beräkningar

Målet har varit att identifiera minst en informationsbärare och dess kostnader för att påvisa kostnadsfördelarna med att ta med sig information från projektering och produktion in i förvaltningen. I många fall sker dock framtagningen av information i förvaltningen ”vid sidan av”. Vid ett tillfälle beskrev den intervjuade hur allt sådant här arbete skulle ske utan att det skulle märkas. Detta har gjort denna del i studien mycket komplicerad. Men, undantaget bekräftar regeln. I vissa fall har det blivit dokumenterat och nedan följer de uppgifterna.

3.3.1 Landstingsfastigheter i Dalarna

Jan-Erik Eriksson på Landstings Fastigheter i Dalarna bidrog med ett nyckeltal för PCB-inventering. PCB-inventering var något som samtliga fastigheter i landet var tvungna att genomgå i början på 2000 talet då det upptäcktes vilka skadliga effekter ämnet hade. Då detta kanske kan verka oväsentligt då det skedde för cirka 10 år sedan så är det dock inte utan betydelse. För vad säger att man idag vet till 100% vilka ämnen det är man bygger in och dess effekter, en dag kanske man måste göra en inventering för att hitta något ämne och det här visar då värdet på att ha informationen med sig från början.

Verkligt pris på informationsinhämtning i förvaltning

Det Jan-Erik Eriksson gav var totalsumman på projektet för inventeringen av PCB som uppgick till 388000 kronor och den totala ytan, för de totalt 25 byggnader som ingick i inventeringen, som uppgick till cirka 125000 kvadratmeter. Dock gjordes denna inventering 2001-2002 och för att göra jämförelsen rättvis i den senare beräkningen så är kostnaden indexreglerad från januari 2002 till december 2011 enligt index för projektering⁴³. Nyckeltalet uppgick då till cirka 3,90kr/m² BTA.

3.3.2 KF Fastigheter

Leif Hultkvist på KF Fastigheter gav fyra stycken nyckeltal.

Verkligt pris på informationsinhämtning i förvaltning

I *Tabell 1* så finns de fyra nyckeltalen. Vad gäller Relationsritningar (A-planer) är det alltså fysisk uppmätning av fastighet för att rita upp nya relationsritningar från grunden. Miljöstatus⁴⁴ är ett sätt att bedöma en byggnadsmiljöpåverkan avseende 90 miljöaspekter inom fyra områden. Den innehåller alltså förekomst av farliga ämnen, användning av energi, förekomst av höga emissioner m.m. Teknisk DD är snarlik miljöstatusen.

⁴³ *Tabell: Index Huvudgrupper efter Littera, År och Månad*, Byggindex, hämtad 2012-04-25, <http://www.byggindex.scb.se/pxweb2004/Dialog/varval.asp?ma=1E84Huvudgrupperna&ti=Index+Huvudgrupper+efter+Littera%2C+%C5r+och+M%5nad&path=../Database/E-84_Databas/EntreprenadindexE84/&lang=2>

⁴⁴ *Metoden*, Miljöstatus för byggnader, hämtad 2012-05-08, <<http://www.miljostatus.se/>>

Tabell 1 – Nyckeltal från KF Fastigheter

Dokument	Kostnad kr/m ² BTA
Relationsritningar (A-planer)	18,00 – 25,00
Tekniska inventeringar (VVS)	6,00 – 8,00
Miljöstatus	1,25 – 4,50
Teknisk DD (due diligence)	5,00 – 6,50

*Avser handelsanläggning i storleksordning 30-40 000 m².

3.3.3 Cad-Q

Dan Olandersson på Cad-Q gav ingångsvärdena för uppmätning av areor.

Verkligt pris på informationsinhämtning i förvaltning

I Tabell 2 finns de nyckeltalen för mätning av areor. Mätning av inskannad ritning är precis vad det låter som, alltså där man skannar in ritningarna och mäter areorna av dem. Objektsbaserad mätning innebär att man ritar upp byggnaden från befintliga CAD-ritningar till en 3D-modell i till exempel programmet revit och sedan mäter areor utifrån den modellen. Anledningen till att man ritar upp byggnader i en 3D-modell är möjligheten att då ta fram flera olika typer av areor då inskanning av ritningar inte erbjuder samma möjlighet.

Tabell 2 – Nyckeltal från Cad-Q

Mätning av ytor	
Typ av mätning	Kostnad kr/m ²
Mätning av inskannad ritning	2,00 kr/m ² BTA
Objektsbaserad mätning	4,00 kr/m ² BTA

3.3.4 Sweco

Patrik Bodin på Sweco och hans avdelning arbetar som tidigare nämnt med dokumentering av förvaltningsinformation och då främst ritningar. Det nyckeltal Patrik Bodin då bidrar med är inte ett för framtagning av information utan för uppdatering av information. Kostnaden för uppdatering av relationsritningar ligger mellan 0,50 - 1,00 kronor per kvadratmeter BTA och år.

3.4 Sammanställning

Nedan finns bearbetning av insamlat material samt beskrivning av sammanställningen av materialet.

3.4.1 Sammanställning av litteraturstudie och intervjuer

Sammanställningen av vilken information som förvaltare använder samt var i byggprocessen man kan finna denna information finns i *Bilaga 1*.

Informationen som behövs i förvaltningen och som kommer från intervjuerna i rapporten är kategoriserad efter en mer teknisk del och en mer ekonomisk del. För att få rätt struktur på listan så är den tekniska delen, som har rubriken: *Material, installationer, komponenter och konstruktioner*, uppställd efter hur Mats Arousell och Sören Björnbom beskrev den tekniska förvaltningen och dess uppdelning. Sedan har en liknande kategorisering gjorts för den mer ekonomiska delen som går under rubriken *Hyresgäster*. Sedan har svaren på fråga 1 (Vilken information behöver ni för underhåll, drift och förvaltning?) i intervjuerna fördelats inom de olika kategorierna. Den information som inte har passat in under dessa två kategorier har delats in under kategorierna: *Säkerhet* och *övrigt*.

Informationen från litteraturstudien är listad mer eller mindre rakt av. Rubriken i listan är Myndighetskrav och de olika kontrollerna är uppdelade efter respektive kontroll eller tillsyn. Detta då olika typer av kontroller kräver olika sorters information samt att alla fastigheter och verksamheter inte kräver samtliga typer av kontroller.

Listan har tre kolumner med informationsposter. Den första kolumnen är benämnd *Huvudrubrik* och står för det mer övergripande. Den andra kolumnen, benämnd *Underrubrik*, innehåller den första kolumnens beståndsdelar, alltså det som beskriver den första kolumnen. Den tredje kolumnen, benämnd *Exempel*, förtydligar den andra kolumnen och ger exempel på vilka delar som kan ingå i den andra kolumnen och därmed även den första kolumnen.

Den fjärde kolumnen visar var i byggprocessen man kan finna informationen.

3.4.2 Sammanställning från beräkningar

I sammanställningen från beräkningar nedan finns två avsnitt, det första avsnittet beskriver kostnadsskillnaderna för en av de kostnader från nyckeltal som är nämnda tidigare medan det andra avsnittet är en sammanställning av samtliga nyckeltal i mål om att visa storleken på samtliga nyckeltal sammanvägda som har berörts i texten tidigare.

Relationshandlingar A

Utgångspunkten här är att en byggnad helt saknar relationsritningar (A) Enligt siffror ovan, från Leif Hultkvist på KF Fastigheter, så kostar det mellan 18,00 - 25,00 kronor per kvadratmeter att producera relationsritningar (A) för en byggnad om byggnaden helt saknar relationsritningar. Detta kan ställas i jämförelse med att få relationsritningarna med sig från färdigställandet av byggnaden och sedan att hålla informationen uppdaterad. Som utgångspunkt då är ingångskostnaden för att ta med sig informationen direkt efter färdigställd byggnad 0 kronor och således är det uppdateringen av informationen det som kostar. Enligt Patrik Bodin på Sweco så kostar det mellan 0,50 - 1,00 kronor per kvadratmeter och år att behålla relationsritningarna uppdaterade. Detta innebär att kostnadsskillnaden att ta med sig information från projektering och produktion jämte att ta fram informationen i efterhand i förvaltningen mäts i hur lång tid det tar innan det lönar sig att inte uppdatera och i stället rita upp relationsritningarna (A) på nytt. Beräkningen utgår från det billigaste priset för att ta fram relationsritningar mot det dyraste priset att hålla dem uppdaterade och från det dyraste priset att ta fram relationsritningar (A) mot det billigaste priset att hålla dem uppdaterade. På detta sätt så blir tidsspannet mätt från extremvärdena. Se beräkningar nedan:

$$\frac{18,00kr/kvm}{1,00kr/(kvm \cdot \text{år})} = 18\text{år}$$

$$\frac{25,00kr/kvm}{0,50kr/(kvm \cdot \text{år})} = 50\text{år}$$

Alltså kostnaden för ta fram relationsritningar (A) i efterhand är ekvivalent med att hålla samma information uppdaterad mellan 18 och 50 år.

Skulle man istället vilja ha en BIM-modell som ger ökade möjligheter till mätning av olika typer av areor, se 3.3.3, så blir det en lite annan kostnadsbild. Så för att ta fram en BIM-modell så krävs det först relationsritningar som kostar mellan 18,00 – 25,00 kronor per kvadratmeter och sedan 4,00 kronor per kvadratmeter för att göra en modell. Så för att jämföra så utgår vi från att informationen från projektering och produktion kommer i form av en färdig BIM-modell mot att man får modellera upp en modell i förvaltningen där all information saknas. Då skulle alltså kostnaden för att ta fram en BIM-modell möjlig att ta ytor ur vara 22,00 – 29,00 kronor per kvadratmeter. Uppskattningen av vad det kostar att uppdatera en BIM-modell i förvaltningen, se 3.2.1, är densamma som att uppdatera dwg-filer så vi utgår därmed från samma värde som i beräkningen ovan alltså 0,50 – 1,00 kronor per kvadratmeter och år. Beräkningarna blir då:

$$\frac{22,00kr/kvm}{1,00kr/(kvm \cdot \text{år})} = 22\text{år}$$

$$\frac{29,00kr/kvm}{0,50kr/(kvm \cdot \text{år})} = 58\text{år}$$

Alltså kostnaden för framtagning av information i efterhand är ekvivalent med att hålla samma information uppdaterad mellan 22 och 58 år.

Sammanställning av nyckeltal

I föregående avsnitt så beskrevs en informationspost och dess kostnad jämfört med kostnad för uppdatering av information. Här sammanställs de nyckeltal som samlats under studien och som berör information som tas fram i projekteringen och/eller i produktionen för att visa hur stort värdet är på del av information som behövs i förvaltningen och som därmed kan komma från projekteringen och/eller produktionen. Här saknas alltså två av nyckeltalen, miljöstatus och teknisk due diligence, som står med tidigare och det beror på att de är statusuppdateringar utav valda delar i byggnaden och därmed information som bara finns i förvaltningen. Kom ihåg att nedanstående endast täcker delar av den informationen som behövs i förvaltningen, inte all information.

Insamlade nyckeltal finns sammanställda till en totalsumma per kvadratmeter i *Tabell 3*. I tabellen är bland annat olika relationsritningar listade och dess kostnader. Att relationsritningar för A-ritningar kostar mellan 18,00 – 25,00 kronor per kvadratmeter är känt medan de övriga egentligen är okända. De har fått samma kostnad som A-ritningar då nyckeltalet för A-ritningar ändå ger en fingervisning. Detsamma gäller för vissa av inventeringarna. Den tekniska inventeringen är känd men inventarieinventeringen och inventeringen av tekniska anslutningar är inte känd men har ändå givits samma kostnad. Mätning av ytor har fått kostnaden från två till fyra kronor per kvadratmeter då det kostar två kronor för den billigare varianten med inskanning av ritningar medan det kostar fyra kronor för den dyrare varianten med modellering av byggnad i till exempel revit.

Tabell 3 – Sammanställning av nyckeltal

Typ av information	Från	Till
	kr/m ²	kr/m ²
Relationsritning A	18	25
Relationsritning E	18	25
Relationsritning K	18	25
Relationsritning R	18	25
Relationsritning V	18	25
Relationsritning W	18	25
Inventarieinventering	6	8
Uppmätning ytor	2	4
Inventering tekniska anslutningar	6	8
PCB-inventering	3,9	3,9
Teknisk inventering (VVS)	6	8
Summa totalt:	131,90	181,90

För att synliggöra kostnaderna jämförs nyckeltalen mot olika typer av byggnader. Valda byggnader är fiktiva och produktionskostnaderna är tagna från Calc Net⁴⁵. En tumregel säger att projekteringskostnaden uppskattas till cirka 10% av produktionskostnaden och det verifieras med exemplet i Rogier Jongelings

⁴⁵ Calc Net, hämtad 2012-05-01, < <http://calcnet.ciber.se/>>

rapport från 2008⁴⁶. Sammanställningen av dessa siffror finns i *Tabell 4*, som innehåller siffror för fyra typer av byggnader: Industri, flerbostadshus, kontor och sjukhus. De fyra kostar olika mycket att producera och skapar därmed en variation i kostnaden för framtagning av information i förvaltningen till dessa typer av byggnader. För att sedan ytterligare tydliggöra kostnaderna så blir nyckeltalen en procentsats av projekteringskostnaden som även den finns med i *Tabell 4*.

Tabell 4 – Kostnad för produktion och projektering samt jämförelse mellan projekteringskostnad och kostnad för framtagning av information i förvaltningen genom nyckeltal

	Kr/m2			
	Industri	Flerbostadshus	Kontor	Sjukhus
Prduktionskostnad	11 594,00 ⁴⁷	12 998,00 ⁴⁸	18 067,00 ⁴⁹	24 704,00 ⁵⁰
Projekteringskostnad	1 159,40	1 299,80	1 806,70	2 470,40
Summa nyckeltal, från	131,90	131,90	131,90	131,90
Summa nyckeltal, till	181,90	181,90	181,90	181,90
Procentuellt - Jämförelse mot projekteringskostnad (%)				
Från	11	10	7	5
Till	16	14	10	7

Procentsatserna är alltså nyckeltalen dividerade med kostnaden för projekteringen för de olika typerna av byggnader. De procentuella värdena är sammanvägda genom att addera samtliga procentsatser och dividera dem med antalet procentsatser för att få ett medelvärde. Detta medelvärde blir cirka 10% av projekteringskostnaden.

Dessa beräkningar, jämförelser och sammanvägningar visar då att spannet för kostnaden av framtagning av del av information i förvaltningen ligger mellan 5-16% av projekteringskostnaden och att medeltalet ligger på cirka 10% av projekteringskostnaden.

För att tydliggöra vilken typ av information som dessa nyckeltal speglar så visar *Tabell 5* de olika nyckeltalen och vilka informationsposter från kolumn 2 i listan i *Bilaga 1* som nyckeltalen innehåller. I *Tabell 5* finns 10 av informationsposterna från *Bilaga 1*. Anledningen till att jämförelsen görs mot informationsposterna i kolumn två är att informationen i kolumn ett är väldigt övergripande och att informationen i kolumn tre är exempel medan informationen i kolumn två är en medelväg mellan dessa.

⁴⁶ R. Jongeling, *BIM istället för 2D-CAD i byggprojekt*, Forskningsrapport, Luleå Tekniska Unioersitet, Stockholm, 2008

⁴⁷ N457C Industribyggnad, flerplansbyggnad, platsbyggd, Calc Net, hämtad 2012-05-01, <<http://calcnet.ciber.se/PriceBook.aspx>>

⁴⁸ N403C Flerbostadshus, flerplansbyggnad, platsbyggd, Calc Net, hämtad 2012-05-01, <<http://calcnet.ciber.se/PriceBook.aspx>>

⁴⁹ N415C Kontor, normal, flerplansbyggnad, prefabricerad, Calc Net, hämtad 2012-04-25, <<http://calcnet.ciber.se/PriceBook.aspx>>

⁵⁰ N474C Sjukhus, normal, flerplansbyggnad, platsbygg, Calc Net, hämtad 2012-05-01, <<http://calcnet.ciber.se/PriceBook.aspx>>

Tabell 5 – Nyckeltal och informationsposter

Typ av information	Från kolumn nr. 2 i bilaga 1
Relationsritning A	
	Yta för hyra Yta för städ NTA, BTA BOA, LOA BRA Atemp Var det sitter
Relationsritning E	
	Typ Var det sitter
Relationsritning K	
	Klassificering Typ Dimensionering Var det sitter
Relationsritning R	
	Typ Var det sitter
Relationsritning V	
	Typ Var det sitter
Relationsritning W	
	Typ Var det sitter
Inventarieinventering	
	Typ Var det sitter
Uppmätning ytor	
	BTA, NTA BOA, LOA BRA Atemp
Inventering tekniska anslutningar	
	Typ Var det sitter
PCB-inventering	
	Typ Var det sitter
Teknisk inventering (VVS)	
	Typ Var det sitter
Summa olika informationsposter:	10

Utav de 54 informationsposter som finns i kolumn 2 i *Bilaga 1* så finns 40 av dessa att finna i projekteringen och/eller i produktionen och enligt *Tabell 5* så omfattar nyckeltalsberäkningen i den här rapporten 10 av dessa informationsposter. Alltså $10/40 = 25\%$ av informationsposterna som går att finna i projekteringen och/eller produktionen. Men då *Tabell 5* visar att flera olika nyckeltal kan innehålla samma informationspost så kan man inte utgå ifrån att dessa nyckeltal täcker dessa 10 informationsposter till fullo och därför täcker nyckeltalen mindre eller lika med 25% av informationsposterna.

4 Resultat och analys

Detta avsnitt är uppdelat enligt de tre frågeställningar som studien bygger på. De första två frågeställningarna står under samma rubrik då de kan listas i samma lista.

4.1 Frågeställning 1 och 2

Frågeställningarna är:

- Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll?
- Finns det någon möjlighet att inhämta informationen som behövs i förvaltningen direkt ur projekteringsunderlaget och/eller i produktionen?

Den information som förvaltare använder står här listad i *Tabell 6*, den finns även i *Bilaga 1*. Informationen är listad i tre kolumner. Den första kolumnen är en huvudkategori och samlar olika informationsposter under sig. Den andra kolumnen är en underkategori till den första och innehåller information som berör den första kolumnen. Den tredje kolumnen är exempel på vilken typ av information som tillhör första eller andra kolumnen.

Ordningen i listan vertikalt är inte hierarkisk. Den information som står först är därmed inte viktigare än den som står sist, det är upp till var och en att bedöma vilken information som är viktigast för just deras verksamhet.

Listan har fem större rubriker. Den första: *Material, installationer, komponenter och konstruktioner* är mer tekniskt lagd. Den andra rubriken: *Hyresgäster*, är mer ekonomiskt lagd. Under de två rubrikerna *Säkerhet* och *Övrigt* går det in som inte passade in under de två första rubrikerna. Den sista rubriken; *Myndighetskrav* innehåller den information som myndigheter kräver att man kan uppvisa vid en tillsyn eller en kontroll. Det som står under respektive tillsynspost under den rubriken kan ha stått med tidigare i listan ovanför, det upprepas dock för att visa vilken information som tillhör vilken tillsynspost.

Det framgår också var i byggprocessen man kan finna denna information och det är uppdelat i tre kategorier: P – projekteringen, B – byggnation eller produktion och F – förvaltning. Sett till den delen i listan ovanför avsnittet myndighetskrav så finns det 54 informationsposter i kolumn två. Utav dessa 54 informationsposter går cirka 40 av dessa att finna i projektering och/eller produktion. Anledningen till att utesluta myndighetskrav ur den här jämförelsen är för att mer eller mindre all information som står under myndighetskrav passar in under rubrikerna i delen ovanför och därmed så blir de ändå indirekt med i jämförelsen.

Tabell 6 – Information som behövs i förvaltningen

<i>Huvudrubrik:</i>	<i>Underrubrik:</i>	<i>Exempel:</i>	Info. från projektering (P). Produktion (B) eller förvaltning (F)
Material, installationer, komponenter och konstruktioner			
Vad det är	Typ		P, B, F
		Tak	P, B, F
		Golv	P, B, F
		Väggar	P, B, F
		Dörrar	P, B, F
		Fönster	P, B, F
		Lampor	P, B, F
		Aggregat	P, B, F
		Pumpar	P, B, F
		Snöräcken	P, B, F
		Skyltar	P, B, F
		Markiser	P, B, F
		Ledningar - Inkommande	P, B, F
		Kablage	P, B, F
		Ytskikt	P, B, F
		Brandvarnare	P, B, F
		Brandsläckare	P, B, F
		Huvudstamnät	P, B, F
		Stödsystem	P, B, F
		Styrsystem	P, B, F
		Eluttag	P, B, F
	Information om komponent		B, F
		Produktblad	B, F
		Livslängd	B, F
		Entreprenör	B, F
		Individnummer	B, F
		Leverantör	B, F
	Historik om komponent		F
		Statusuppdatering	F
		Vem har gjort vad och när	F
		Senaste mätningar	F
		Utredningar	F
		Tidigare dragna ledningar	F

		Rester, t.ex. avlopp och vatten	F
	Klassificering		P, F
		Miljöklass	P, F
		Ljudklass	P, F
		Komfortklass	P, F
		Säkerhetsklass	P, F
		Brandklass	P, F
		Säkerhetsklass	P, F
Var det sitter	Ritningar		P, F
		A	P, F
		E, F, G, I, K, L, M, P, R, S, V, W	P, F
		Fastighet	P, F
		Våning	P, F
		Rum	P, F
	3D-modell		P, F
	BIM-modell		P, F
Vilken typ av service	Drift		F
		Scheman	P, F
		Driftkort	B, F
		Information i realtid	F
	Instruktioner		B, F
		Drift	B, F
		Underhåll	B, F
		Leverantör	B, F
		Entreprenör	B, F
	Underhåll		B, F
		Invändigt	B, F
		Utvändigt	B, F
		Mark	B, F
		Begränsningar – Kulturvärden	F
		Begränsningar – Naturvärden	F
	Planerat underhåll		B, F
	Designmanual från Arkitekt		P, F
Hur ofta man ska utföra service	Intervaller		B, F
	Underhåll beroende på status		F
	Felanmälningar		F
		Uppföljning	F
		Akut underhåll	F
Vem som ska utföra service	Garantitider		B, F

	Gränsdragningslista		F
Vad komponenten/ installationen gör	Betjäningsområden		P, F
	Värden		P, F
		Energianvändning	P, F
		Max/Min	P, F
		Flöden	P, F
	Dimensionering		P, F
	Prestanda		P, F
		Energi	P, F
		Effekt	P, F
Hyresgäster			
Vem som hyr	Hyresgäster		P, F
		Hur många är det planerat för	P, F
		Hur många är i realiteten där	F
		Förutsedd kapacitet för lokalen	P, F
Vad de hyr	Vad som ingår		F
		Utrustning	P, F
		Anslutningar	P, F
		Parkeringsplats	P, F
		Övriga ytor, typ förråd	P, F
		Vad som inte ingår	F
		Vad som är utlovat	F
	Möblering		
		Hyresgästens möblering	
		Hur det såg ut vid uthyrning	F
	Avsett för		P, F
		Antal personer	P, F
		Funktioner	P, F
	Rumsfunktion		P, F
Vilken utrustning som de använder	Känslig utrustning		P, F
	Energiförbrukning		P, F
Vilken yta de hyr	För hyra		P, F
	För städ		P, F
		Städgrad	F
		Typ av städning	F
Vad hyresgästen ska göra	Gränsdragningslista		F
	Driftinformation		F

	Nyttja delar av information från förvaltaren som mall för egen verksamhet		
Hur länge de hyr	Bevakning av avtalstider		F
Säkerhet			
Lås			P, F
Larm	Brand		P, F
	Inbrott		P, F
	Stöld		P, F
	RVC		P, F
Utrymningsvägar	Status		F
		Ommålning	F
	Brandklass		P, F
Övrigt			
Husets status när det tas i drift			B, F
Tidplaner	Utlovade ytor till hyresgäster		B, F
		Förseningar	B, F
	Revideringar		B, F
Byggt enligt överenskommelse	Förväntningar – vad kan entreprenören göra		B, F
	Vad kan förvaltaren ställa krav på		B, F
	Mätbarhet		B, F
Möjlighet till uppföljning av ställda krav	Miljöcertifiering		P, B, F
3D-visualisering			P, B, F
Ytor			
	BTA, NTA		P, F
	BOA, LOA		P, F
	BRA		P, F
	Atemp		P, F

Delen här ovan är ett resultat från intervjuerna. Avsnittet som kommer här nedan är resultatet från litteraturstudien. Mycket av det man hittar i detta avsnitt finns alltså redan i avsnittet ovanför. De är listade igen bara för att visa vilken information de olika tillsynsposterna kräver.

Myndighetskrav			
OVK	Instruktioner och skötselanvisningar		F
		Orienteringsplan där ventilationssystemets placering framgår	P, F

		Översiktsschema över luftbehandlingssystemet	P, F
		Driftkort	F
		Flödesschema	P, F
		Funktionsanvisningar	F
	Luftflöden		F
		Projekterade	P
		Uppmätta	F
		Totalflöden	P, F
		Delflöden	P, F
	Eleffekter		P, F
		Fläktar	P, F
		Värme- & kylbatteri	P, F
		Installerade	F
	Temperaturer		F
		Projekterade	P
		Uppmätta	F
		Tilluft	F
		Frånluft	F
	Fastigheten		F
		Beteckning	P, F
		Adress	F
		Ägare	F
		Byggnadskategori	F
		Typ av ventilationssystem	P, F
	Typ av ventilationssystem		F
		Installationsår	F
		Driftstider	F
		Typ av reglersystem	P, F
		Typ av fläktar	P, F
	Projekteringshandlingar		P, F
Anläggningar för kyla	Drift och skötselanvisningar		F
	Resultat av läckagekontroller och skrotad utrustning		F
	Operatör		F
		Organisationsnummer	F
		Postadress	F
		Faktureringsadress	F
	Förteckning över utrustningen		P, F
	Mängder		F
		Total mängd köldmedier	P, F
		Total mängd påfyllda f-gaser till följd av läckage	F
		Total mängd omhändertagna köldmedier	F

	Kontroller		F
		Resultat	F
		Datum för utförande	F
		Namn och kontaktuppgifter till de som utfört kontrollerna	F
Lyftanordningar	Ritningar		P, F
	Kopplingscheman		P, F
	Uppgifter om laster		P, F
		Maxlast	P, F
		Max antal personer	P, F
	Material		P, F
	Ytbehandling		P, F
	Beräkningar		P, F
		Hållfasthet	P, F
		Stabilitet	P, F
		Säkerhet	P, F
	Instruktioner		B, F
		Användning	F
		Drift	F
		Räddning	F
		Fortlöpande tillsyn	F
		Underhåll	F
	Tillverkningshandlingar		
	Anordningens identifikationsnummer		F
	Dokumentation		F
		Senaste besiktningsintyg	F
		Besiktningsintyg från första besiktning	F
		Uppgifter om vem som utfärdat försäkran om överrensstämelse när en sådan har krävts	F
		Tidpunkt då anordningen första gången togs i drift	F
Radon	Mätning av radon		F
		Namn och adress till den som utfört mätningen	F
		Identifiering av de lokaler som mätningarna har utförts i	F
		Tidsperiod för mätningen	F
		Metod	F
		Mätutrustning	F

		Radongashaltens medelvärde	F
		Radongashaltens årsmedelvärde	F
		Uppskattad mätosäkerhet	F
		Besök av mätpersonal	F
		Bedömning av resultat	F
	Mätning av gammastrålning		F
		Resultat	F
		Vem som har utfört mätningen	F
		Typ av mätare	F
	Typ av arbetsplats		F
		Uppdragsgivarens namn	F
		Arbetsställesnummer	F
		Adress	F
	Typ av ventilationssystem		P, F
		Styrning över mätperioden	F
SBA	Byggnaden		F
		Beskrivning	F
		Placering	P, F
		Utformning	P, F
		Byggmaterial	P, F
		Kulturhistoriskt värde	F
		Lokalisering av särskilt värdefulla inventarier	P, F
		Verksamhet och dess risker	F
		Var verksamheten bedrivs i byggnaden	F
	Ansvarsfördelning av brandskydd		F
		Organisation och instruktioner för ansvar	F
		Ansvarsfördelning	F
		Utbildning	F
		Information	F
		Övningar	F
		Instruktioner och rutiner	P, F
		Service och underhåll	P, F
		Kontrollplaner och dokumenthantering	F
		Kontroller och underhåll	F
		Organisation och instruktion vid brand	F
	Beskrivning av tekniska brandskyddsåtgärder		F

	Byggnaders och installationers utformning och funktion och hur de förväntas hanteras vid eventuell brand	P, F
	Utrymningsvägar	P, F
	Brandceller	P, F
	Nödbelysning	P, F
	Dörrar i brandcellsgräns	P, F
	Dörrar i utrymningsvägar	P, F
	Brand- och utrymningslarm	P, F
	Släcksystem	P, F
	Brandgasventilation	P, F
	Skydd mot brand- och brandgasspridning via ventilationssystem	P, F
	Räddningsvägar	P, F
	Stigarledningar	P, F
	Brandskydd av bärande stomme	P, F
	Skydd mot brandspridning till närliggande byggnad	P, F
	Brandtätningar	P, F
	Ytskikts brandklass	P, F
	Förutsättningarna för att kunna utföra en akut insats i byggnaden/verksamheten	P, F
	Bärförmåga	P, F
Plan för utbildning och övning		F
	Vilka som skall utbildas och övas	F
	Typ av övning och utbildning	F
	Hur ofta det ska övas och utbildas	F
	Genomförda övningar och utbildningar	F
Underhålls- och kontrollplan för samtliga brandskyddsåtgärder		F
	Ansvarig	F
	Typ av kontroll	F
	Med vilket intervall	F
	Genomförda kontroller	F
	Planer på åtgärder	F

	Rutiner för information till hantverkare m.fl. som kan påverka eller beröras av brandskyddet		F
	Tillstånd		F
		Brandfarliga varor	F
		Explosiva varor	F
		Eller annat som berör brandskyddet eller är beroende av brandskyddet	F
	Genomförda eller planerade förändringar i organisationen, byggnaden eller verksamheten som påverkar brandskyddet		F
	Utvärdering, uppföljning och revidering av dokumentation		F
		Hur	F
		Vem	F
		Vilka intervall	F
	Plan för drift och skötsel		F
	Dimensionerat för		P, F
		Antal personer	P, F
		Brandbelastning	P, F
		Brandskydd	P, F
	Drift och underhållsrutiner för		F
		Automatiska brandlarm och släcksystem	F
		Utrymningslarm	F
		Brandvarnare	F
		Rökluckor/brandgasfläktar	F
		Nödbelysning och belysta vägledande skyltar	F
		Dörrar i brandcellsgräns	F
		Brandcellsgräns	F
		Utrymningsvägar	F
		Släckutrustning	F
Energideklaration	Byggnadens energiprestanda		F
	Om OVK har utförts		F
		Om byggnaden är OVK-pliktig	F
		Utfall av eventuell OVK	F
	Om radonmätning har utförts		F
		Mätdata	F
		Datum	F
		Metod	F
	Referensvärden		F

		Specifik energianvändning för byggnaden enligt BBR	F
		Ett för byggnadskategorin typiskt intervall för energiprestanda	F
	Uppgifter om luftkonditioneringsystem större än 12 kilowatt		F
		Energieffektivitet	P, F
		Storlek i förhållande till kylbehovet i byggnaden	F
		Systemets storlek	P, F
		Drift, reglering och skötsel	F
	Uppvärmningsform		P, F
	Eventuella kylsystem		P, F
	Typ av byggnaden		F
		Identifikation	F
		Byggnadskategori	P, F
		Nybyggnadsår	F
		Verksamhet	P, F
		Atemp	P, F
		Finns installerad eleffekt för uppvärmning och varmvattenproduktion	P, F
	Energianvändning		F
		Verklig förbrukning (under 12 månader)	F
		Mängd energi per energibärare för värme och kyla	F
		Övrig använd el	F
		Finns solvärme	P, F
		Finns solcellssystem	P, F
	Övrigt		F
		Utförda åtgärder sedan föregående energideklaration	F
		Tidigare deklarerering	F
Cistern	Innehavare		F
		Namn	F
		Utdelningsadress	F
		Postnummer och ort	F
		Telefonnummer	F
	Fastighet		F
		Fastighetsbeteckning	F
		Utdelningsadress	F

	Postnummer och ort	F
Om cisternen		F
	Ovan eller i mark eller i byggnad	P, F
	Inom-, utom- eller inom skyltat vattenskyddsområde	P, F
	Volym	P, F
	Innehåll	P, F
	Flampunkt	P, F
	Tillverkare	F
	Tillverkningsnummer	F
	Internt cisternnummer	F
	Installationsår	F
	Tillverknings-/ID-skylt	F
	Typ av cistern	P, F
	Bottenlutning	P, F
	Cisternform	P, F
	Övrig skyddsutrustning	P, F
Korrosionsskydd		P, F
	Invändigt	P, F
	Utvändigt	P, F
	Annat	P, F
Uppgifter om rörledningar		P, F
	Ovan eller i mark eller i byggnad	P, F
	I golv	P, F
	Inom eller utom vattenskyddsområde	P, F
	Korrosionsbeständiga rör	P, F
	Ej korrosionsbeständiga rör. Korrosionsskydd finns	P, F
	Förregling påfyllningsventil	P, F
	K- eller S-rörledning	P, F
	Flamskyddsavluftning	P, F
	Kommunicerings-/balansledning	P, F

4.2 Frågeställning 3

Frågeställningen är:

- Vad skulle det vara värt att få informationen som krävs i förvaltningen från projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?

Resultatet här är tvådelat och presenteras således även tvådelat. Det första resultatet beskriver en informationspost och dess värden medan det andra resultatet visar en sammanslagning av flera informationsposter och slutar med procentsats.

4.2.1 Relationsritningar (A)

Studien visar att kostnaden för att ta fram nya relationsritningar (A) till en byggnad kostar lika mycket som att uppdatera befintliga relationsritningar (A) i som minst 18 år och som mest i 50 år. Utav de cirka 40 av 54 informationsposter i *Tabell 5* som det går att finna i projektering och/eller produktion så finns det information i relationsritningar (A) från cirka 7 utav posterna.

Vill man istället för relationsritningar (A) ha det i en BIM-modell, som ger en större möjlighet att mäta olika ytor, så kostar framtagningen av en modell lika mycket som att uppdatera en modell i som minst 22 år och i som mest 58 år. BIM-modellen innehåller samma antal poster som relationsritningarna ovan.

4.2.2 Sammanställning nyckeltal

Sammanställningen av de nyckeltalen som kom fram i studien, se *Tabell 1,2 och 3*, jämförda med fyra olika typer av byggnader, sjukhus, industri, kontor och flerbostadshus visar att värdet av del av information som förvaltare behöver är värd mellan 5% och 16% av projekteringskostnaden och har ett medelvärde på 10% av projekteringskostnaden.

Utav de cirka 40 av 54 informationsposter i *Tabell 6* som det går att finna i projektering och/eller produktion så täcker den här sammanställningen in cirka 10 utav posterna. Vilket är cirka 25% av de informationsposter som går att finna i projekteringen och/eller i produktionen. Dock så visar *Tabell 5* att olika nyckeltal kan innehålla samma informationsposter. Detta betyder att det kan finnas nyckeltal som inte finns med i denna studie som också täcker samma poster vilket i sin tur leder till att de här nyckeltalen täcker mindre eller lika med 25% av informationsposterna.

5 Diskussion

Nedan följer både resultatdiskussion och metoddiskussion.

5.1 Resultatdiskussion

Syftet med arbetet var att förbättra informationsflödet från projektering och produktion in i förvaltningen. För att möjliggöra detta syfte så var målet att visa vilken information som behövs i förvaltningen och om det går att finna denna information i projektering eller produktion. Samt att påvisa de ekonomiska fördelar det för med sig då man kan ta med sig denna information från projektering och produktion in i förvaltningen.

Detta besvarades genom nedanstående frågeställningar och under varje frågeställning, som står som rubrik, finner ni diskussionen kring varje frågeställning.

5.1.1 Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll?

Det var essentiellt att lista vilken typ av information som förvaltare använder. Detta gjorde att det var möjligt att visa vilken information som var möjlig att hämta från projektering och produktion. Redan från början i studien så stod det klart att det inte var viktigt att säga vilken information som är viktigast. Anledningen till att det inte är viktigt att säga vilken information som är viktigast är för att det varierar kraftigt beroende på förvaltare, hyresgäst och fastighet. Något som är viktigt för en förvaltare är inte lika viktigt för en annan och så vidare. Trots detta så kunde jag snart se att det fanns en hierarki. En hierarki som var avgörande för litteraturstudien i rapporten. Informationen man behöver kan man dela in i tre kategorier:

1. Myndighetskrav
 - a. Detta är då ett krav från myndigheter och därmed är man tvingad att ha och att uppdatera denna information
2. Nödvändig information
 - a. Alltså den information som krävs för att kunna bibehålla byggnaden i ett bra skick. Den här informationen är ytterst viktig för att byggnaden inte ska förfalla.
3. ”Bra att ha” information
 - a. Den här informationen är precis vad det låter som, ”bra att ha” men är kanske inte den som uppdateras eller som man väljer att lägga energi på.

Litteraturstudien behandlade alltså myndighetskraven då myndighetskraven är lagstadgade och därmed en av grunderna inom dokumentation i förvaltningen. Myndighetskraven är också den typ av information som stundom för utvecklingen framåt för dokumentationshantering i förvaltningen. Detta då det finns förvaltare som vill effektivisera dokumentationen för att minska kostnaderna för dokumentationshanteringen. I en av intervjuerna så berättade den intervjuade att vissa fastighetsägare mer eller mindre bara dokumenterar det som krävs för myndighetskrav.

Listan av information som är resultatet till den här frågeställningen omfattar mycket av den information förvaltarna använder. Den första kolumnen i *Bilaga 1* eller *Tabell 6*, som är väldigt övergripande, fångar upp mycket av den information som krävs och de två kolumnerna som följer efter är mer eller mindre bara förklaringar av den första kolumnen, vilket gör listan heltäckande. Jag upptäckte under intervjuerna att jag ofta fick samma svar och på de sista intervjuerna kände jag mer att jag bekräftade det som redan hade sagts snarare än att det tillkom ny information vilket var väldigt positivt. Det tyder på att mycket av informationen förvaltarna använder är inringad.

5.1.2 Finns det någon möjlighet att inhämta informationen som behövs i förvaltningen direkt ur projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?

Studien visar klart och tydligt att mycket av informationen som fastighetsförvaltare använder sig av tas fram i projektering och produktion. Den information som egentligen inte tas fram i projekteringen eller produktionen är den som skapas under förvaltningen eller som uppstår genom att man förvaltar byggnaden. Utav de 54 informationsposter som är listade i kolumn 2 i *Bilaga 1* eller *Tabell 6* så kan man finna 40 av informationsposterna i projekteringen eller produktionen vilket är en väldigt stor andel av informationen.

Något som dock var återkommande är att ofta följer mycket av informationen med från projektering och produktion in i förvaltningen men att fastighetsägaren eller förvaltaren i vissa fall inte vet vad denne ska göra med materialet. Ofta sker överlämningar av en byggnad väldigt snabbt och den ansvarige förvaltaren hinner inte, eller kan inte ta till sig all information på så kort tid. Ibland så väljer förvaltaren att helt enkelt inte ta emot information då man inte vet var man ska göra av den eller att man inte ämnar hålla informationen uppdaterad. Ofta finns alltså informationen och det finns möjlighet att ta med den in i förvaltningen men bristen är hanteringen av information och möjligheten att hitta informationen senare.

5.1.3 Vad skulle det vara värt att få informationen som krävs i förvaltningen från projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?

Studien visar att kostnaden för att ta fram relationsritningar (A) i efterhand i förvaltningen kostar lika mycket som att hålla samma information uppdaterad i som minst 18 år och i som mest 50 år. Nästan samma förhållande gäller för uppdatering av BIM-modell med avseende på relationsritningar (A). Kostnaden för att ta fram en BIM-modell med avseende på relationsritningar (A) i efterhand i förvaltningen kostar lika mycket som att hålla samma information uppdaterad i som minst 22 år och i som mest 58 år. Detta ger ett mått på värdet i att ta med sig informationen från projektering och produktion och att sedan hålla den uppdaterad. Många talar om hur byggnader kan stå i många år utan att den ska förändras och att det därför inte är försvarbart att lägga pengar på uppdatering av dokumentation, jag hävdar här motsatsen. Många byggnader genomgår ofta förändringar för att möta nya krav och nya verksamheter, ett korrekt underlag vid omprojekteringar är ofta a och o. Alltså det finns pengar att spara på att hålla sina relationshandlingar uppdaterade. Informationsposten, relationsritningar (A) i sig är ett argument för att förbättra informationsflödet från projektering och produktion. Enligt *Tabell 5* så kan en relationsritning (A) utav de totalt cirka 40 informationsposterna innehålla information från cirka 7 av dessa poster. Detta ger ännu ett argument till varför man bör behålla relationshandlingarna och varför man bör uppdatera dem.

Under de intervjuer jag har varit på så har jag på ett fåtal ställen sett kravdokument som beskriver vilka typer av relationshandlingar förvaltarna vill ha med sig efter avslutad byggnation samt hur den ska överlämnas. Här finns det alltså jobb att göra och pengar att spara.

Vidare visar studien att cirka 10 av 40 informationsposter från *Tabell 6* eller *Bilaga 1* är värd cirka 10% av projekteringskostnaden. Nyckeltalen som värderar dessa 10 informationsposter täcker inte heller posterna helt så man kan inte säga att 10/40 eller 25% av informationen är värd cirka 10% utav projekteringskostnaden utan man måste säga att mindre än 25% av informationen som man kan finna i projekteringen och/eller i produktionen är värd cirka 10% av projekteringskostnaden. Alltså det kan vara allt från 1% till 25% av informationen som är värd 10% av projekteringskostnaden.

Dock finns det i beräkningen av nyckeltalen flera osäkerheter. Dels så baseras underlaget för kostnaden för framtagning av relationsritningar för E, K, R, V, och W på kostnaden för att ta fram relationsritningar för A. Detta är ett urval av alla ritningar som finns och det kan därmed finnas fler som behövs och därmed även mer kostnader i förvaltningen om dessa också behövs tas fram på nytt. Samt att kostnaden för inventering av inventarier och kostnaden för inventering av tekniska anslutningar på kostnaden för teknisk inventering (VVS). Även om beräkningarna i viss mån tar höjd för olika byggnadstyper, enligt *Tabell 4*, så skiljer sig olika byggnader åt väldigt mycket i komplexitet vilket kan ge stora variationer i framtagning av information. Även nyckeltalen kan därför variera i storlek beroende på byggnad, byggnadstyp eller komplexitet i byggnad. De nyckeltalen som används i beräkningarna för relationshandlingar och teknisk inventering är ju då framtagna för handelsanläggningar och skapar därmed också en osäkerhet. Men en procentsats på 10% av projekteringskostnaden för del av information som behövs i förvaltningen visar ändå på ett stort värde och på ett, antagligen, mycket större värde än så. Skulle dessutom alla informationsposter ha samma förutsättningar som relationsritningar (A) vad gäller uppdateringskostnader enligt ovan så betyder det att informationen man kan få med sig från projektering och produktion har ett så stort värde att man inte bör försumma informationsöverföringen från projektering och produktion in i förvaltningen. Ta även det exempel från COOP butiksінredning, se *3.1.1*, som belyser vad en bristfällig dokumentering kan innebära. Det var ”bara” en vägg, men det blev stora omkostnader. Hade man här istället valt att antingen ha informationen med sig eller att man har hållit den uppdaterad så hade priset kanske inte varit fullt lika stort.

Beräkningarna utelämnar här även de eventuella merkostnader det kan kosta att projektera en BIM-modell som ska kunna användas i förvaltningen.

Vidare kan man ju fråga sig vad BIM kan göra för värdet på en byggnad. En fullständig dokumentation av en fastighet gör det ju lättare att värdera och ger en bättre utgångspunkt för förvaltningen av byggnaden. Kanske kan alltså dokumentationen och informationen rent av höja värdet på en byggnad. BIM ger här en möjlighet som tidigare inte fanns.

5.2 Metoddiskussion

Metoderna för rapporten har som tidigare nämnt varit: litteraturstudie, intervjuer och beräkningar. Varje frågeställning behandlas var för sig nedan.

5.2.1 Vilken information behövs för förvaltning, drift och underhåll?

Den här frågan baserades både på litteraturstudien och på intervjuerna. Det hade säkert varit möjligt att få med mer från litteraturen men jag anser ändå att intervjuerna täcker in det förvaltarna använder. På intervjuerna så nämndes mer än ofta de olika myndighetskraven vilket gjorde valet av litteraturstudie till detta helt naturligt. Här hade det varit möjligt med en fallstudie på en fastighet som har förvaltats en längre tid. Men intervjuer med fastighetsförvaltare från olika företag, olika fastigheter och inom både statlig och privat sektor gav, anser jag, en större bredd på vilken typ av information som behövs. Återigen olika förvaltare, fastigheter och verksamheter kräver olika typer av information.

5.2.2 Finns det någon möjlighet att inhämta informationen som behövs i förvaltningen direkt ur projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?

Den första frågeställningen här ovan var inte lätt att sammanställa och kategorisera men när det väl var gjort var det desto smidigare att svara på denna frågeställning. De intervjuade blev tillfrågad ifall informationen finns att hämta inom deras respektive del i byggprocessen. Detta hade också kunnat göras på annat sätt. Även här hade det varit möjligt att göra en fallstudie på ett projekt men erfarenheten hos de jag har intervjuat anser jag även här ger täckning för resultatet.

5.2.3 Vad skulle det vara värt att få informationen som krävs i förvaltningen från projekteringsunderlaget och/eller från produktionen?

I och med att det är en kostnadsfråga så är beräkningar helt naturligt. Det är inga avancerade beräkningar men de skildrar något väldigt viktigt. Det man skulle kunna ha gjort var att själv fått alla prisuppgifter på olika genomförda projekt och på så sätt själv beräkna alla nyckeltal. Sedan finns det olika sätt att värdera informationen. Den här studien visar skillnaden i kostnad på uppdatering och framtagning av information i efterhand för en informationspost, detta kan man naturligtvis göra för flera. Det bästa hade varit att göra det för samtliga informationsposter, allra helst för samtliga informationsposter som finns i projektering och/eller produktion, i listan som visar vilken information som behövs i förvaltningen.

Procentsatsen som beräknades för de nyckeltal som kom med i denna studie kan också göras på andra sätt och det kanske finns bättre kostnader att jämföra nyckeltalen mot. Här hade även utslaget av beräkningen varit bättre ifall nyckeltal till fler informationsposter hade funnits, då hade utslaget visat ett tydligare värde.

6 Slutsatser och rekommendationer

Min rekommendation är att förvaltarna eller beställarna ska ställa tydliga krav på informationsöverlämning efter avslutad byggnation. Siffrorna i denna studie visar ett stort värde på informationen och på att det ofta lönar sig att uppdatera informationen efter byggnation istället för att ta fram informationen på nytt i förvaltningen.

Vid en av intervjuerna, se 3.2.12, så sade den intervjuade att vid nybyggnationer har de infört en punkt som heter ”förvaltningsinformation” på dagordningen på byggmötena. Det är den utvecklingen som behövs. Genom att ta med förvaltningen i produktionen och produktionen in i förvaltningen så lär man känna vilken information förvaltningen behöver och hur man skall föra den vidare.

Förvaltarna bör definiera vilken typ av information de vill ha och på vilket sätt de vill ha det dokumenterat och strukturerat. Flera intervjuade har uppvisat dokument med vilken typ av information de begär in efter avslutade byggnationer, vilket är bra. Men det finns även de som begär in information efter byggnation men som inte får med sig den. Ställer förvaltarna, fastighetsägarna och byggherrarna krav på informationsöverföringen så tvingas både projektörer och de i produktionen att förbättra informationsflödet genom byggprocessen. Detta visade, bland andra, Locum exempel på då de ställer krav på sina projektörer att de nu ska ha en BIM-modell med efter byggnation och att de på det sättet tvingar projektörerna att lära sig processen och verktygen för att kunna hantera BIM och för att föra utvecklingen framåt.

Bedömningen av värdet på informationen från projektering och produktion visade sig vara långt mer komplex än vad jag hade hoppats på. Det resultat jag fick fram visar att det finns ett värde och att värdet kan vara stort och att det kan vara mindre. Sett utifrån siffrorna jag har fått fram så skulle 1% av informationen som förvaltarna använder, och som finns i projektering eller produktion, kunna vara värd 16% av projekteringskostnaden, se *Tabell 4* och *Tabell 5*. Det är antagligen ett extremfall, men enligt beräkningarna i studien så skulle även 20% av informationen med samma förutsättningar som ovan är vara värd 10% av projekteringskostnaden vilket antagligen ligger närmare sanningen. Att ta fram informationen på nytt i förvaltningen kan alltså kostnadsmissigt bli en halv extra projektering om inte mer. Studien visar även att det kostar lika mycket att ta fram relationsritningar (A) på nytt i förvaltningen som att hålla dem uppdaterade i som minst 18år och i som mest 50år eller att det kostar lika mycket att ta fram en BIM-modell med avseende på relationsritningar (A) i efterhand i förvaltningen som att hålla modellen uppdaterad i som minst 22år och i som mest 58år. Beräkningarna i studien visar därmed att det ändå finns stora ekonomiska fördelar med att få med sig informationen från början och/eller att hålla informationen uppdaterad.

Utifrån dessa siffror kan rekommendationerna sammanfattas med: Ställ krav på överlämning av information efter byggnation och håll informationen uppdaterad.

6.1 Fortsatta studier

Den här studien har haft sitt fokus på värdet av informationen från projektering och produktion för att kunna ta med det i en BIM-modell in i förvaltningen. Man skulle kunna göra en mycket djupare studie på vinsterna med att använda BIM i förvaltningen. Man kan titta på tidsvinsten då informationen är samlad och har en större sökbarhet, man kan titta på både ekonomiska och tidsmässiga fördelar med att använda en BIM-modell för analys av energiåtgång och ventilationsflöden med mera. Självklart kan man fortsätta på denna studie och gräva fram fler nyckeltal för att specificera värdet av information. Skulle man genomföra ytterligare studier på nyckeltal så bör man specificera nyckeltal för olika typer av byggnader. Detta då byggnader skiljer sig mycket åt i komplexitet och därmed skapar stora variationer i kostnaderna för framtagning av information.

6.2 Användning av resultat

Listan i *Tabell 6* eller i *Bilaga 1* kan fastighetsförvaltare med fördel använda för att se vilka typer av information som är användbar, sedan är det upp till fastighetsförvaltarna var och en att själv bedöma vilken information som är viktig för just dem. Det kan vara bra att komma ihåg här att vill man ha all den här informationen i förvaltningen i en BIM-modell så är det möjligt till 100%. För det som inte går att beskriva grafiskt kan man fortfarande länka från modellen så att det är möjligt att nå dokument, hemsidor, med mera. Listan kan med fördel även fungera som stöd innan ett projekt startar för att bestämma vilken information man vill ha med in i förvaltningen så det inte blir extra kostnader då man upptäcker i efterhand vilken information som behövdes.

Beräkningarna kan fungera som beslutsunderlag. Dels om det är värt att ta med sig information och dels om det är värt att uppdatera informationen.

6.3 Till sist

Ett citat från en av de intervjuade som beskriver utvecklingen av BIM på ett väldigt bra sätt:

*”En reflektion är naturligtvis att när CAD kom en gång i tiden så fick man betala extra för att få sitt bygge ’dataritat’. Omvänt kan man ju undra om jag vill ha det ’pennritat’ idag istället, kan jag då få det billigare? Naturligtvis inte!
Alltså, någonstans går det en brytgräns för när BIM är en bättre totalekonomi – viktigt är nog att det måste vara enklare (jämför ”än att pennrita”) och måste kanske också vara en totallösning på hela dokumenthanteringen för värdekedjan att utveckla/projektera/bygga/äga/drifta/förvalta?”*

– Leif Hultkvist, Chef Tekniskt Stöd, KF Fastigheter

7 Referenser

Nedan finns först referenser till litteratur från olika källor sedan vilka tabeller som finns med i rapporten.

7.1 Böcker, Rapporter, Hemsidor, Lagtext, Regler

A.-S. Sääf & B. Alvebro, *Fastighetsförvaltning, Fastighetsekonomisk analys och fastighetsrätt*, Instant Book AB, Stockholm, 2011

AFS 2003:6, Arbetsmiljöverket, 2011

AFS 2005:3, Arbetsmiljöverket, Stockholm, 2011

Arkiveringsrekommendationer, Föreningen För Förvaltningsinformation, hämtad 2012-04-25, <<http://www.fi2.se/sa/node.asp?node=577>>

B. Hardin, *BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods and Workflows*, Wiley Publishing inc., Indianapolis, 2009

Boverkets Föreskrifter och allmänna råd om energideklarationer för byggnader, BED, Boverket, Karlskrona, 2010

Välkommen till Calc Net, Calc Net, hämtad 2012-05-01, <<http://calcnet.ciber.se/>>

D. Hoof, *How to adopt the desires and requirements from the Facility Management in the design process with help of BIM*, Master of Science Thesis, Chalmers University of Technology, Göteborg, 2011

Drift och underhåll, räddningstjänsten syd, hämtad 2012-04-13, <<http://www.rsyd.se/Foretag/Systematiskt-brandskyddsarbete/Drift--och-uppfoljning/>>

Effektivare byggprocess med BIM, svenskbyggtjänst, hämtad 2012-05-01, <<http://www.byggtjanst.se/OmForetaget/Fokusomraden/Spara-22-miljardper-ar/Effektivare-byggprocess-med-BIM/>>

ELSAK-FS 2008:3, Elsäkerhetsverkets författningssamling, 2008

Förordning (2007:846) om fluorerande växthusgaser och ozonnedbrytande ämnen, Miljödepartementet, 2007

Förvaltare, Nationalencyklopedin, hämtad 2012-02-09, <<http://www.ne.se.bibl.proxy.hj.se/lang/förvaltare/178898>>

J. Trost, *Kvalitativa intervjuer*, studentlitteratur, Lund, 2010

J.-M. Kristiansson, *Arkiveringsrekommendationer*, Föreningen För Förvaltningsinformation, Informationsbyggarna AB, 2012

KF Fastigheter, Om KF Fastigheter, hämtad 2012-03-11, <<http://kffastigheter.se/Om-KF-Fastigheter/>>

Lag om energideklaration för byggnader, Näringsdepartementet, Stockholm, 2006

Lagring av brandfarliga vätskor, Naturvårdsverket, hämtad 2012-03-28, <<http://www.naturvardsverket.se/Start/Verksamheter-med-miljopaverkan/Cisterner/>>

- M. Granroth, *BIM – ByggnadsInformationsModellering Orientering i en modern arbetsmetod*, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, 2011
- Metoden*, Miljöstatus för byggnader, hämtad 2012-05-08, <<http://www.miljostatus.se/>>
- N. Hagberg, L. Mjönes & A.L. Söderman, *Metodbeskrivning för mätning av radon på arbetsplatser*, Strålsäkerhetsmyndigheten, 2008
- N403C Flerbostadshus, flerplansbyggnad, platsbyggd, Calc Net, hämtad 2012-05-01, <<http://calcnet.ciber.se/PriceBook.aspx>>
- N415C Kontor, normal, flerplansbyggnad, prefabricerad, Calc Net, hämtad 2012-04-25, <<http://calcnet.ciber.se/PriceBook.aspx>>
- N457C Industribyggnad, flerplansbyggnad, platsbyggd, Calc Net, hämtad 2012-05-01, <<http://calcnet.ciber.se/PriceBook.aspx>>
- N474C Sjukhus, normal, flerplansbyggnad, platsbygg, Calc Net, hämtad 2012-05-01, <<http://calcnet.ciber.se/PriceBook.aspx>>
- NFS 2003:24*, Naturvårdsverkets författningssamling, 2003
- Om Föreningen*, Föreningen För Förvaltningsinformation, hämtad 2012-04-25, <<http://www.fi2.se/sa/node.asp?node=16>>
- Om tillsyn*, Elsäkerhetsverket, hämtad 2012-04-13, <<http://www.elsakerhetsverket.se/sv/Elektriska-elanlaggningar/Om-tillsyn1/>>
- Plan och Byggförordningen (PBF)*, Socialdepartementet, Stockholm, 2011
- Plan och Bygglagen (PBL)*, Socialdepartementet, Stockholm, 2010
- R. Jongeling, *BIM istället för 2D-CAD i byggprojekt*, Forskningsrapport, Luleå Tekniska Unioversitet, Stockholm, 2008
- R. Patel & B. Davidson, *Forskningsmetodikens grunder*, Studentlitteratur AB, Lund, 2003
- R. S. Weygant, *BIM Content Development - Standards, Strategies, and Best Practices*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 2011
- Regelsamling för funktionskontroll av ventilationssystem, OVK*, Boverket, 2012
- S. A. Berg, *Byggteknik Byt 7 Drift och fastighetsunderhåll*, Lärnö AB, Stockholm, 2007
- S. Gustafsson & T. Mårtensson, *BIM – Förvaltarens Framtid*, Examensarbete, Högskolan i Halmstad, Halmstad, 2010
- Statens räddningsverks författningssamling*, Statens räddningsverk, Nordstedts Juridik, Stockholm, 2004
- T. Karlemi & D. Wikström, *Why BIM?*, Examensarbete, Högskolan i Jönköping, Jönköping, 2008

Tabell: *Index Huvudgrupper efter Littera, År och Månad*, Byggindex, hämtad 2012-04-25,

<http://www.byggindex.scb.se/pxweb2004/Dialog/varval.asp?ma=1E84Huvudgrupperna&ti=Index+Huvudgrupper+efter+Littera%2C+%C5r+och+M%E5nad&path=../Database/E-84_Databas/EntreprenadindexE84/&lang=2>

Z. Liu, *Feasibility Analysis of BIM Based Information System for Facility Management at WPI*, Master of Science Thesis, Worcester Polytechnic Institute, Worcester, 2010

Årsredovisning Landstingsfastigheter 2010, Landstingsfastigheter Stockholm, Stockholm, 2011

7.2 Tabeller

<i>Tabell 1 – Nyckeltal från KF Fastigheter</i>	51
<i>Tabell 2 – Nyckeltal från Cad-Q</i>	51
<i>Tabell 3 – Sammanställning av nyckeltal</i>	54
<i>Tabell 4 – Kostnad för produktion och projektering samt jämförelse mellan projekteringskostnad och kostnad för framtagning av information i förvaltningen genom nyckeltal</i>	55
<i>Tabell 5 – Nyckeltal och informationsposter</i>	56
<i>Tabell 6 – Information som behövs i förvaltningen</i>	59

8 Sökord

BIM.....	5, 13	Myndighetskrav	16, 50, 55
Cistern	19	Nyckeltal.....	47, 48, 49, 52
Elsäkerhet.....	21	OVK.....	17
Energideklaration	25	Radon.....	21
Förvaltning	15	Systematiskt Brandskyddsarbete	22
Köldmedia.....	18	Tryckkärl.....	27
Lyftanordningar	20		

9 Bilagor

Bilaga 1 Information som behövs i förvaltningen

Bilaga I – Information som används i förvaltningen

Bokstaven P står för projektering och kommer från intervju 11, bokstaven B (Byggnation) står för produktion och kommer från intervju 13 och bokstaven F står för förvaltning och kommer från intervju 10.

<i>Huvudrubrik:</i>	<i>Underrubrik:</i>	<i>Exempel:</i>	Info. från projektering (P). Produktion (B) eller förvaltning (F)
Material, installationer, komponenter och konstruktioner			
Vad det är	Typ		P, B, F
		Tak	P, B, F
		Golv	P, B, F
		Väggar	P, B, F
		Dörrar	P, B, F
		Fönster	P, B, F
		Lampor	P, B, F
		Aggregat	P, B, F
		Pumpar	P, B, F
		Snöräcken	P, B, F
		Skyltar	P, B, F
		Markiser	P, B, F
		Ledningar - Inkommande	P, B, F
		Kablage	P, B, F
		Ytskikt	P, B, F
		Brandvarnare	P, B, F
		Brandsläckare	P, B, F
		Huvudstamnät	P, B, F
		Stödsystem	P, B, F
		Styrsystem	P, B, F
		Eluttag	P, B, F
	Information om komponent		B, F
		Produktblad	B, F
		Livslängd	B, F
		Entreprenör	B, F
		Individnummer	B, F
		Leverantör	B, F
	Historik om komponent		F
		Statusuppdatering	F
		Vem har gjort vad och när	F

		Senaste mätningar	F
		Utredningar	F
		Tidigare dragna ledningar	F
		Rester, t.ex. avlopp och vatten	F
	Klassificering		P, F
		Miljöklass	P, F
		Ljudklass	P, F
		Komfortklass	P, F
		Säkerhetsklass	P, F
		Brandklass	P, F
		Säkerhetsklass	P, F
Vart det sitter	Ritningar		P, F
		A	P, F
		E, F, G, I, K, L, M, P, R, S, V, W	P, F
		Fastighet	P, F
		Våning	P, F
		Rum	P, F
	3D-modell		P, F
	BIM-modell		P, F
Vilken typ av service	Drift		F
		Scheman	P, F
		Driftkort	B, F
		Information i realtid	F
	Instruktioner		B, F
		Drift	B, F
		Underhåll	B, F
		Leverantör	B, F
		Entreprenör	B, F
	Underhåll		B, F
		Invändigt	B, F
		Utvändigt	B, F
		Mark	B, F
		Begränsningar – Kulturvärden	F
		Begränsningar – Naturvärden	F
	Planerat underhåll		B, F
	Designmanual från Arkitekt		P, F
Hur ofta man ska utföra service	Intervaller		B, F
	Underhåll beroende på status		F
	Felanmälningar		F
		Uppföljning	F

		Akut underhåll	F
Vem som ska utföra service	Garantitider		B, F
	Gränsdragningslista		F
Vad komponenten/ installationen gör	Betjäningsområden		P, F
	Värden		P, F
		Energianvändning	P, F
		Max/Min	P, F
		Flöden	P, F
	Dimensionering		P, F
	Prestanda		P, F
		Energi	P, F
		Effekt	P, F
Hyresgäster			
Vem som hyr	Hyresgäster		P, F
		Hur många är det planerat för	P, F
		Hur många är i realiteten där	F
		Förutsedd kapacitet för lokalen	P, F
Vad de hyr	Vad som ingår		F
		Utrustning	P, F
		Anslutningar	P, F
		Parkeringsplats	P, F
		Övriga ytor, typ förråd	P, F
		Vad som inte ingår	F
		Vad som är utlovat	F
	Möblering		
		Hyresgästens möblering	
		Hur det såg ut vid uthyrning	F
	Avsett för		P, F
		Antal personer	P, F
		Funktioner	P, F
	Rumsfunktion		P, F
Vilken utrustning som de använder	Känslig utrustning		P, F
	Energiförbrukning		P, F
Vilken yta de hyr	För hyra		P, F
	För städ		P, F
		Städgrad	F
		Typ av städning	F
Vad hyresgästen ska göra	Gränsdragningslista		F

	Driftinformation		F
	Nyttja delar av information från förvaltaren som mall för egen verksamhet		
Hur länge de hyr	Bevakning av avtalstider		F
Säkerhet			
Lås			P, F
Larm	Brand		P, F
	Inbrott		P, F
	Stöld		P, F
	RVC		P, F
Utrymningsvägar	Status		F
		Ommålning	F
	Brandklass		P, F
Övrigt			
Husets status när det tas i drift			B, F
Tidplaner	Utlovade ytor till hyresgäster		B, F
		Förseningar	B, F
	Revideringar		B, F
Byggt enligt överenskommelse	Förväntningar – vad kan entreprenören göra		B, F
	Vad kan förvaltaren ställa krav på		B, F
	Mätbarhet		B, F
Möjlighet till uppföljning av ställda krav	Miljöcertifiering		P, B, F
3D-visualisering			P, B, F
Ytor			
	BTA, NTA		P, F
	BOA, LOA		P, F
	BRA		P, F
	Atemp		P, F
Myndighetskrav			
OVK	Instruktioner och skötselanvisningar		F
		Orienteringsplan där ventilationssystemets placering framgår	P, F
		Översiktsschema över luftbehandlingssystemet	P, F
		Driftkort	F
		Flödesschema	P, F
		Funktionsanvisningar	F

	Luftflöden		F
		Projekterade	P
		Uppmätta	F
		Totalflöden	P, F
		Delflöden	P, F
	Eleffekter		P, F
		Fläktar	P, F
		Värme- & kylbatteri	P, F
		Installerade	F
	Temperaturer		F
		Projekterade	P
		Uppmätta	F
		Tilluft	F
		Frånluft	F
	Fastigheten		F
		Beteckning	P, F
		Adress	F
		Ägare	F
		Byggnadskategori	F
		Typ av ventilationssystem	P, F
	Typ av ventilationssystem		F
		Installationsår	F
		Driftstider	F
		Typ av reglersystem	P, F
		Typ av fläktar	P, F
	Projekteringshandlingar		P, F
Anläggningar för kyla	Drift och skötselanvisningar		F
	Resultat av läckagekontroller och skrotad utrustning		F
	Operatör		F
		Organisationsnummer	F
		Postadress	F
		Faktureringsadress	F
	Förteckning över utrustningen		P, F
	Mängder		F
		Total mängd köldmedier	P, F
		Total mängd påfyllda f-gaser till följd av läckage	F
		Total mängd omhändertagna köldmedier	F
	Kontroller		F
		Resultat	F
		Datum för utförande	F

		Namn och kontaktuppgifter till de som utfört kontrollerna	F
Lyftanordningar	Ritningar		P, F
	Kopplingsscheman		P, F
	Uppgifter om laster		P, F
		Maxlast	P, F
		Max antal personer	P, F
	Material		P, F
	Ytbehandling		P, F
	Beräkningar		P, F
		Hållfasthet	P, F
		Stabilitet	P, F
		Säkerhet	P, F
	Instruktioner		B, F
		Användning	F
		Drift	F
		Räddning	F
		Fortlöpande tillsyn	F
		Underhåll	F
	Tillverkningshandlingar		
	Anordningens identifikationsnummer		F
	Dokumentation		F
		Senaste besiktningsintyg	F
		Besiktningsintyg från första besiktning	F
		Uppgifter om vem som utfärdat försäkran om överrensställelse när en sådan har krävts	F
		Tidpunkt då anordningen första gången togs i drift	F
Radon	Mätning av radon		F
		Namn och adress till den som utfört mätningen	F
		Identifiering av de lokaler som mätningarna har utförts i	F
		Tidsperiod för mätningen	F
		Metod	F
		Mätutrustning	F
		Radongashaltens medelvärde	F

		Radongashaltens årsmedelvärde	F
		Uppskattad mätosäkerhet	F
		Besök av mätpersonal	F
		Bedömning av resultat	F
	Mätning av gammastrålning		F
		Resultat	F
		Vem som har utfört mätningen	F
		Typ av mätare	F
	Typ av arbetsplats		F
		Uppdragsgivarens namn	F
		Arbetsställesnummer	F
		Adress	F
	Typ av ventilationssystem		P, F
		Styrning över mätperioden	F
SBA	Byggnaden		F
		Beskrivning	F
		Placering	P, F
		Utformning	P, F
		Byggmaterial	P, F
		Kulturhistoriskt värde	F
		Lokalisering av särskilt värdefulla inventarier	P, F
		Verksamhet och dess risker	F
		Var verksamheten bedrivs i byggnaden	F
	Ansvarsfördelning av brandskydd		F
		Organisation och instruktioner för ansvar	F
		Ansvarsfördelning	F
		Utbildning	F
		Information	F
		Övningar	F
		Instruktioner och rutiner	P, F
		Service och underhåll	P, F
		Kontrollplaner och dokumenthantering	F
		Kontroller och underhåll	F
		Organisation och instruktion vid brand	F
	Beskrivning av tekniska brandskyddsåtgärder		F

	Byggnaders och installationers utformning och funktion och hur de förväntas hanteras vid eventuell brand	P, F
	Utrymningsvägar	P, F
	Brandceller	P, F
	Nödbelysning	P, F
	Dörrar i brandcellsgräns	P, F
	Dörrar i utrymningsvägar	P, F
	Brand- och utrymningslarm	P, F
	Släcksystem	P, F
	Brandgasventilation	P, F
	Skydd mot brand- och brandgasspridning via ventilationssystem	P, F
	Räddningsvägar	P, F
	Stigarledningar	P, F
	Brandskydd av bärande stomme	P, F
	Skydd mot brandspridning till närliggande byggnad	P, F
	Brandtätningar	P, F
	Ytskikts brandklass	P, F
	Förutsättningarna för att kunna utföra en akut insats i byggnaden/verksamheten	P, F
	Bärförmåga	P, F
Plan för utbildning och övning		F
	Vilka som skall utbildas och övas	F
	Typ av övning och utbildning	F
	Hur ofta det ska övas och utbildas	F
	Genomförda övningar och utbildningar	F
Underhålls- och kontrollplan för samtliga brandskyddsåtgärder		F
	Ansvarig	F
	Typ av kontroll	F
	Med vilket intervall	F
	Genomförda kontroller	F
	Planer på åtgärder	F

	Rutiner för information till hantverkare m.fl. som kan påverka eller beröras av brandskyddet		F
	Tillstånd		F
		Brandfarliga varor	F
		Explosiva varor	F
		Eller annat som berör brandskyddet eller är beroende av brandskyddet	F
	Genomförda eller planerade förändringar i organisationen, byggnaden eller verksamheten som påverkar brandskyddet		F
	Utvärdering, uppföljning och revidering av dokumentation		F
		Hur	F
		Vem	F
		Vilka intervall	F
	Plan för drift och skötsel		F
	Dimensionerat för		P, F
		Antal personer	P, F
		Brandbelastning	P, F
		Brandskydd	P, F
	Drift och underhållsrutiner för		F
		Automatiska brandlarm och släcksystem	F
		Utrymningslarm	F
		Brandvarnare	F
		Rökluckor/brandgasfläktar	F
		Nödbelysning och belysta vägledande skyltar	F
		Dörrar i brandcellsgräns	F
		Brandcellsgräns	F
		Utrymningsvägar	F
		Släckutrustning	F
Energideklaration	Byggnadens energiprestanda		F
	Om OVK har utförts		F
		Om byggnaden är OVK-pliktig	F
		Utfall av eventuell OVK	F
	Om radonmätning har utförts		F
		Mätdata	F
		Datum	F
		Metod	F
	Referensvärden		F

		Specifik energianvändning för byggnaden enligt BBR	F
		Ett för byggnadskategorin typiskt intervall för energiprestanda	F
	Uppgifter om luftkonditioneringsystem större än 12 kilowatt		F
		Energieffektivitet	P, F
		Storlek i förhållande till kylbehovet i byggnaden	F
		Systemets storlek	P, F
		Drift, reglering och skötsel	F
	Uppvärmningsform		P, F
	Eventuella kylsystem		P, F
	Typ av byggnaden		F
		Identifikation	F
		Byggnadskategori	P, F
		Nybyggnadsår	F
		Verksamhet	P, F
		Atemp	P, F
		Finns installerad eleffekt för uppvärmning och varmvattenproduktion	P, F
	Energianvändning		F
		Verklig förbrukning (under 12 månader)	F
		Mängd energi per energibärare för värme och kyla	F
		Övrig använd el	F
		Finns solvärme	P, F
		Finns solcellssystem	P, F
	Övrigt		F
		Utförda åtgärder sedan föregående energideklaration	F
		Tidigare deklarerering	F
Cistern	Innehavare		F
		Namn	F
		Utdelningsadress	F
		Postnummer och ort	F
		Telefonnummer	F
	Fastighet		F
		Fastighetsbeteckning	F
		Utdelningsadress	F

	Postnummer och ort	F
Om cisternen		F
	Ovan eller i mark eller i byggnad	P, F
	Inom-, utom- eller inom skyltat vattenskyddsområde	P, F
	Volym	P, F
	Innehåll	P, F
	Flampunkt	P, F
	Tillverkare	F
	Tillverkningsnummer	F
	Internt cisternnummer	F
	Installationsår	F
	Tillverknings-/ID-skylt	F
	Typ av cistern	P, F
	Bottenlutning	P, F
	Cisternform	P, F
	Övrig skyddsutrustning	P, F
Korrosionsskydd		P, F
	Invändigt	P, F
	Utvändigt	P, F
	Annat	P, F
Uppgifter om rörledningar		P, F
	Ovan eller i mark eller i byggnad	P, F
	I golv	P, F
	Inom eller utom vattenskyddsområde	P, F
	Korrosionsbeständiga rör	P, F
	Ej korrosionsbeständiga rör. Korrosionsskydd finns	P, F
	Förregling påfyllningsventil	P, F
	K- eller S-rörledning	P, F
	Flamskyddsavluftning	P, F
	Kommunicerings-/balansledning	P, F