

Building Information Modeling

- Förstudie om hur BIM kan effektivisera bygglovsprocessen



**LUNDS
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

**LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Bygghälsa / Projekteringsmetodik**

Examensarbete:
Hany Touman
Salam Jassim

© Copyright Hany Touman, Salam Jassim

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2010

Sammanfattning

Detta examensarbete handlar om att effektivisera bygglovsprocessen genom användandet av en BIM istället för dagens pappershandlingar vid ansökan om bygglovstillstånd.

För byggåtgärder som nybyggnation, tillbyggnad eller en förändring av byggnadens utseende eller användningsområde krävs särskilt tillstånd. Detta tillstånd benämns bygglov. Ansökan om bygglov för byggnation skickas till byggnadsnämnden i den kommun byggåtgärden skall utföras. Om lov ges eller ej grundas på gällande lagar och bestämmelser samt respektive kommuns krav och beslut. Huvuddelen av dessa krav och beslut finns samlade i en detaljplan som beskriver hur mark- och vattenområde får användas vid byggnation inom det område där planen gäller.

BIM står för Building Information Modeling/Model (byggnads informations modellering och hantering). Detta är en digital representation av en byggnad i 3D som kan användas under hela byggnadens livscykel.

Fördelarna med BIM är många men det finns även en del svårigheter som man måste överkomma, där den största svårigheten är den höga kostnaden vid införandet av BIM.

Resultatet av examensarbetet redovisas i form av ett exempel, där vi simulerar en bygglovsansökan med hjälp av en BIM. I det resulterande exemplet belyser vi fördelarna med detta sätt att ansöka om bygglov. Vi redogör också för vad som måste göras för att denna metod ska förverkligas i Sverige.

När det gäller bygglovsprocessen anser vi att införandet av BIM innebär stora fördelar i form av att mindre fel görs i den slutgiltiga inlämningen till bygglovshandläggaren. Detta resulterar i en kortare handläggningstid och därmed en kostnadsbesparing.

Nyckelord: BIM, CORENET, IFC, 3D-modellering, bygglov, e-tjänst

Abstract

This thesis deals with the planning application process and how to make it more efficient through the use of a BIM instead of the current paper documents that are used for the application for construction permits.

For construction activities such as construction, extension or a change in the appearance or use of a building requires special permission. This authorization is called a construction permit. Applications for construction permits are sent to the planning committee in the municipality where the construction operation is going to be performed. If permission is given or not is based on applicable laws, regulations and the requirements and decisions of each municipality. Most of these requirements and decisions are compiled in a detailed plan that describes how land and water may be used for construction in the area it covers.

BIM stands for Building Information Modeling / Model. This is a digital representation of a building in 3D that can be used throughout the lifecycle of the building.

The benefits of BIM are many but there are also some difficulties that must be solved, where the main difficulty is the high cost of implementation.

The results of the thesis is presented in the form of an example where we simulate a building permit application with the help of a BIM. In the resulting example we highlight the benefits of applying for building permits with a BIM. We also give an account of what must be done for this method to be implemented in Sweden.

When it comes to the planning application process, we believe that the introduction of BIM provides significant benefits in the form of less errors made in the final submission to the building permit officer. This results in a shorter turnaround time and thus a reduction of costs.

Keywords: BIM, CORENET, IFC, 3D-modeling, building permits, e-service

Förord

Hej kära läsare!

Vi är två killar på Campus Helsingborg som skrivit detta examensarbete som är en förstudie om hur BIM kan effektivisera bygglovsprocessen.

Innan vi påbörjade vårt arbete, sökte vi efter idéer på ämnesområden som skulle falla oss i smaken. Även om vi hade ett flertal idéer redan från början så hade vi inte riktigt funnit ett ämne som tilltalade oss. Detta ändrades efter ett samtal med Anders Robertson på Campus Helsingborg som gav oss idén om BIM. Eftersom vi är väldigt intresserade av 3D-modellering och samtidigt skulle börja en ArchiCAD-kurs passade detta oss utmärkt.

Det finns väldigt mycket att skriva om med anknytning till BIM, därför var det viktigt att i ett tidigt skede avgränsa oss. Efter kontakt med stadsbyggnadsförvaltningen i Helsingborg, föddes idén om att skriva om BIM med anknytning till bygglov.

Vi har lärt oss väldigt mycket under tiden som vi skrivit arbetet och tycker att BIM är ett intressant och högaktuellt ämne. Vi hoppas att ni finner vårt arbete lika intressant att läsa som vi hade nöjet att skriva det.

Avslutningsvis vill vi tacka vår handledare, Björn Lahti, på stadsbyggnadsförvaltningen i Helsingborg och vår examinator, Anders Ekholm, vid Lunds universitet för de tips och den vägledning vi fått. Vi vill även tacka Patrik Lindström på stadsbyggnadsförvaltningen för att han ställt upp i intervjuer samt Anders Robertson vid Campus Helsingborg för att han presenterade BIM för oss.

Hany Touman och Salam Jassim

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och målsättning	1
1.3 Problemformuleringar	1
1.4 Avgränsningar	2
2 Metod	3
3 Teori	4
3.1 Bygglov	4
3.2 Byggnadsnämnden	4
3.3 Författningar och förordningar	4
3.3.1 Boverket	5
3.4 Kommunens planer	5
3.4.1 Översiktsplan	5
3.4.2 Detaljplan	5
3.4.3 Områdesbestämmelser	6
3.5 Bygglövsansökan idag	6
3.5.1 Förhandsbesked	6
3.5.2 Bygglov	7
3.5.2.1 <i>Bygglov vid nybyggnad</i>	7
3.5.2.2 <i>Bygglov vid tillbyggnad</i>	10
3.5.2.3 <i>Bygglov vid ändring av en byggnads användningsområde</i>	12
3.5.2.4 <i>Bygglov vid ändring av en byggnads utseende</i>	12
3.5.2.5 <i>Bygglövsbefrielse</i>	13
3.5.3 Lagring av bygglovshandlingar idag	13
3.5.4 Bygganmälan	13
3.6 Vad är BIM?	14
3.6.1 Byggnadsmodell	15
3.6.2 Byggnadskomponenter	15
3.7 Interoperabilitet	15
3.7.1 DWG	16
3.7.2 IAI och IFC	16
3.7.3 ISO-STEP	16
3.7.4 Hur fungerar utbytet mellan IFC i praktiken?	18
3.8 BIM-verktyg	18
3.8.1 Skillnaden mellan äldre modelleringsverktyg och BIM-verktyg	19
3.8.2 BIM-verktyg med avseende på arkitektur och konstruktion	19
3.8.2.1 <i>Revit Architecture</i>	19
3.8.2.2 <i>ArchiCAD</i>	19

3.8.2.3 Tekla Structures	21
3.8.3 BIM-verktyg med avseende på värme, ventilation och elektriska system	21
3.8.3.1 MagiCAD	21
3.8.4 BIM-verktyg med avseende på energisimulation	22
3.8.4.1 RIUSKA	22
3.9 Finns det ett behov av förändringar i byggbranschen?	22
3.10 Fördelar med BIM	24
3.10.1 Fördelar under projekteringen	24
3.10.2 Fördelar under produktionen	25
3.10.3 Fördelar under förvaltningen	25
3.11 Svårigheter med BIM	25
3.11.1 Försämrade flexibilitet	25
3.11.2 Utbyte av information	26
3.11.3 Förlust av data	26
3.11.4 Juridiska problem	26
3.11.5 Förändring av arbetssätt	26
3.11.6 Befintlig teknik	26
3.11.7 Höga investeringskostnader	27
3.12 Steg som bör efterföljas vid implementering av BIM	27
3.13 Vad händer i utvecklingen av BIM?	27
3.13.1 I Sverige	27
3.13.2 Internationellt	28
3.13.2.1 BuildingSMARTalliance	28
3.13.2.2 CORENET	28
3.14 Vad händer i utvecklingen av bygglovsansökan?	29
3.14.1 Mittbygge.se	29
3.14.2 SIS	29
4 Resultat	31
4.1 Ett exempel	31
4.1.1 Detaljplan	31
4.1.2 Upprättande av byggnadsmodellen	31
4.1.3 Export av byggnadsmodellen	33
4.1.4 Självkontroll med ett analyserande verktyg	33
4.1.5 Slutgiltig kontroll av en bygglovshandläggare	34
4.1.6 Övriga delar av projekteringen	35
4.1.7 Tillbyggnad	35
4.2 Vad måste göras för att bygglovsansökan med en BIM ska bli verklighet?	36
5 Slutsats	38
6 Källförteckning	39
7 Bilagor	42

7.1 Bilaga 1 - Översiktlig beskrivning av PBL.....	42
7.2 Bilaga 2 - Översiktlig beskrivning av BVL.....	45
7.3 Bilaga 3 – Översiktlig beskrivning av Miljöbalken.....	47
7.4 Bilaga 4 - Bygglovsblankett	48
7.5 Bilaga 5 - Bygglovsbefrielse	49
7.6 Bilaga 6 - Ansökan om bygglov via Mittbygge.se	51
7.7 Bilaga 7 - Intervju 1: Patrik Lindström, SBF i Helsingborg ..	52
7.8 Bilaga 8 - Intervju 2: Patrik Lindström, SBF i Helsingborg ..	55

1 Inledning

1.1 Bakgrund

För att få genomföra en byggnadsåtgärd i Sverige krävs ett beviljat bygglov. Ansökan om bygglov sker idag till större delen med pappershandlingar. Då dessa handlingar nästan alltid upprättas digitalt i ett 3D-format är det förvånande att inlämning av handlingarna fortfarande sker i ett analogt format. Detta görs genom att handlingarna skrivs ut för att sedan postas till byggnadsnämnden i respektive kommun. Detta är en iterativ tidsförödande process i byggprocessens tidiga skede, projekteringen. Då små fel i ansökan försenar handläggningstiden ytterligare kan dagens bygglovsprocess anses ineffektiv och föråldrad. Vidare är informationsöverlämningen vid bygglovsansökan dålig mellan den sökande och handläggaren. Detta då handläggaren endast erhåller 2D-ritningar och själv måste föreställa sig den tänkta byggnadsåtgärden i 3D vilket kan försvåra bedömningen.

Ett sätt att effektivisera och förnya denna process är införandet av inlämnande av bygglovsansökningar digitalt med hjälp av en BIM (Building Information Model). I Sverige är BIM ett relativt okänt begrepp medans det är mer välkänt internationellt.

1.2 Syfte och målsättning

Syftet med vårt examensarbete är dels att undersöka vad BIM är för något, dels att titta på hur bygglovsprocessen ser ut i Sverige idag. Detta för att kunna undersöka om det finns ett sätt att effektivisera bygglovsprocessen genom att använda en BIM vid bygglovsansökan.

Målsättningen är att ta fram ett exempel på hur det skulle kunna se ut vid bygglovsansökan med en BIM samt att belysa fördelarna med denna metod. Vi vill i resultatet även komma fram till vad som måste göras för att en bygglovsansökan med en BIM ska bli verklighet.

1.3 Problemformuleringar

- Hur ser bygglovsprocessen ut idag?
- Vad är BIM?
- Hur fungerar ett BIM-verktyg?
- Vad krävs för att informationsutbyte mellan olika BIM-verktyg ska kunna ske?
- Vilka är fördelarna och nackdelarna med att använda sig av en BIM?
- Hur skulle bygglovsansökan kunna se ut med en BIM?
- Vad krävs för att bygglovsansökan med en BIM ska bli verklighet?

1.4 Avgränsningar

Vi ska endast beröra de ämnen som krävs för att möjliggöra bygglovsansökan med en BIM. Det vill säga vi ska beskriva BIM, BIM-verktyg, interoperabilitet samt bygglovsprocessen idag.

Vi beskriver endast översiktligt fördelar och svårigheter med BIM i andra delar av byggprocessen. Detta då det känns viktigt att nämna att fördelarna med att använda sig av en BIM inte slutar efter bygglovsprocessen.

Vidare avgränsar vi oss till att endast översiktligt beskriva bygglovsprocessen för bygglovsansökan vid ändring av en byggnads utseende och användningsområde.

2 Metod

Redan i ett tidigt skede bestämdes att resultatet skulle bli ett förklarande exempel. Detta skulle komma att handla om en ny metod att söka bygglov på med hjälp av en BIM. För att kunna utföra detta exempel var vi tvungna att skapa en stor kunskapsbas om både hur bygglovsprocessen ser ut idag, samt vad BIM är för något. Detta gjordes genom en omfattande informationssökning i böcker och på internet.

Efter att vi samlat på oss information påbörjades skrivandet av teoridelen där en nulägesbeskrivning av BIM och dagens bygglovsprocess ges. Samtidigt utfördes intervjuer på stadsbyggnadsnämnden. Intervjuerna blev mer en bekräftelse på att teoridelen var rätt, än en källa till ny information. Detta då mycket av informationen som vi fick i intervjuerna redan var känd för oss när de utfördes.

Resultatet ges i form av ett exempel där metoden har varit att genomgående använda oss av informationen i teoridelen för att belysa fördelarna med detta sätt att söka bygglov på. Eftersom detta sätt att söka bygglov på inte existerar i Sverige idag är resultatet delvis baserat på ett liknande projekt hämtat från Singapore där bygglovsansökan med BIM redan är verklighet.

I resultatet användes ArchiCAD version 13 för att modellera ett byggnadsexempel som ämnar visa den BIM som lämnas in för granskning.

3 Teori

3.1 Bygglov

För byggåtgärder som nybyggnation, tillbyggnad eller en förändring av byggnadens utseende eller användningsområde krävs särskilt tillstånd. Ansökan om tillstånd för byggnation skickas till byggnadsnämnden i den kommun byggnadsåtgärden skall utföras enligt gällande författningar och förordningar i form av bygglov eller rivningslov. Den som ansvarar för byggnaden det vill säga den som bygger åt sig själv eller låter någon bygga åt sig, byggherren, måste därför ansöka om tillstånd för dessa åtgärder.

Ansökan om bygglov prövas med avseende på byggnadens placering och utformning med samhällets intressen i åtanke. Detta för att säkerställa att det tänkta nybygget inte är olämpligt, försämrar omgivningen för befintliga invånare eller har negativ inverkan på miljön. Exempelvis är det inte tillåtet att bygga industribyggnader i ett bostadsområde.¹

3.2 Byggnadsnämnden

Ansökan om lov skickas till den lokala byggnadsnämnden som har i uppgift att pröva enskilda byggärenden. I varje kommun finns en byggnadsnämnd och utöver att pröva byggärenden har den även i uppgift att förse allmänheten om information om bygg- och planfrågor, utöva tillsyn över byggnadsverksamheten i kommunen, se till att byggherren tar ansvar och stoppa byggarbete där arbetet strider mot lagar och bestämmelser.²

Om lov ges eller ej grundas på gällande lagar och bestämmelser samt respektive kommuns krav och beslut. Exempel på olika frågor som kan prövas i nämnden är bygglov, rivningslov, marklov, bygganmälan och rivningsanmälan. Bestämmelser om när bygglov krävs finns i författningar.³

3.3 Författningar och förordningar

PBL (Plan- och Bygglagen) och BVL (Byggnadsverkslagen eller Lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk) används av både byggherren och byggnadsnämnden. PBL innehåller de bestämmelser som utgör grunden för allt byggande. Här anges också när bygglov och bygganmälan krävs (Se Bilaga 1). I BVL anges tekniska egenskapskrav vid uppförande, ändring och underhåll (Se Bilaga 2). Till dessa lagar finns förordningar som talar om hur dessa ska tillämpas. Dessa är PBF(Plan- och byggförordningen) och BVF (Byggnadsverksförordningen).

¹ Boverket, *Boken om lov tillsyn och kontroll (pdf)*

² Boverket, *Behöver jag bygglov, behöver jag göra bygganmälan? (pdf)*

³ Boverket, *Boken om lov tillsyn och kontroll (pdf)*

Byggnadsverk ska utöver ovan nämnda krav i PBL och BVL även uppfylla kraven i miljöbalken (Se Bilaga 3).

3.3.1 Boverket

Boverket har i uppgift att följa utvecklingen av plan – och byggområdet och utfärda råd och regler som ges ut i form av BKR (Boverkets konstruktionsregler) och BBR (Boverkets byggregler). Boverket kontrollerar även behovet av regelförändringar inom byggområdet.

BBR och BKR förtydligar de tekniska egenskapskrav som beskrivs i BVL och BVF.⁴

3.4 Kommunens planer

Kommunens planer styr vad man får göra inom en kommun när det gäller byggnation. Det som ligger till grund för kommunens beslutfattning är översiktsplan, detaljplan och områdesbestämmelser. Dessa planer utformas i enlighet med PBL, BVL och miljöbalken och används som underlag vid bedömning av bygglov.⁵

3.4.1 Översiktsplan

Denna plan visar respektive kommuns framtida önskemål på utveckling av bebyggelse och användning av mark- och vattenområde i hela kommunen. Alla kommuner är skyldiga att ha en översiktsplan som ständigt ska omarbetas i takt med att förutsättningarna för kommunen ändras. Översiktsplanen används i kommunens arbete gällande frågor med anknytning till bygglov. Det är dock viktigt att påpeka att översiktsplanens innehåll består av rekommendationer och inte fasta bestämmelser. Det kan vara rekommendationer om exempelvis var vägar ska dras och var nybebyggelse i form av till exempel industrier eller bostadsområden skall ske.

3.4.2 Detaljplan

Detaljplanen är en plan över enskilda områden i kommunen och består vanligtvis av en plankarta, planbestämmelser, planbeskrivning och genomförandebeskrivning. Detaljplanen beskriver hur mark- och vattenområde får användas vid byggnation inom det område där planen gäller. Detta kan vara regler om till exempel högsta byggnadshöjd, tomtgränser eller byggnadens användningsområde. Till skillnad från översiktsplanen är en detaljplan ett juridiskt bindande dokument som gäller i en period på fem till femton år efter utgivningsdagen. Denna period som kallas genomförandetid anges i detaljplanen. Ändringar av detaljplanen får under genomförandetiden

⁴ Boverket, *Behöver jag bygglov, behöver jag göra bygganmälan?* (pdf)

⁵ Boverket, *BOKEN OM DETALJPLAN OCH OMRÅDESBESTÄMMELSER -2002 års revidering-* (pdf)

endast utföras om det finns starka skäl att göra så, och om sådana skäl föreligger kan den upphävas eller ersättas med en ny.

Vanligtvis upprättas en detaljplan som följd av att beställare med avsikt att bygga på ett nytt område kontaktar kommunen och begär att en sådan upprättas. Men den kan även upprättas som följd av att kommunen vill förverkliga avsikterna med översiktsplanen.⁶

Detaljplanen gäller både för befintliga och framtida byggnadsverk och har stort inflytande vid beslut om bygglov det ger även en garanti om att man får bygga på området.⁷

3.4.3 Områdesbestämmelser

Områdesbestämmelser finns för områden som saknar detaljplan och antas av respektive kommun med avsikt att förverkliga avsikterna med översiktsplanen.⁸ Den är likt detaljplanen ett komplement till översiktsplanen men med den stora skillnaden att en områdesbestämmelse inte ger någon bygggaranti. Områdesbestämmelser upprättas oftast över områden med gles bebyggelse där det allmänna intresset för området inte är lika stort.⁹

3.5 Bygglovsansökan idag

När en byggherre tänker bygga nytt, bygga till, ändra en byggnads utseende eller användningsområde idag måste han ansöka om lov. Detta görs som vi har nämnt ovan till byggnadsnämnden i respektive kommun. Hur en ansökan går till kan skilja sig från kommun till kommun men i stora drag är ansökningsprocessen densamma då alla kommuner följer lagarna i PBL, BVL och miljöbalken.

3.5.1 Förhandsbesked

Om en byggherre vill bygga på en plats där det är okänt om byggnation får ske eller inte, som på platser där detaljplan saknas eller där detaljplanen inte är utförlig kan denne ansöka om ett förhandsbesked. Detta för att få ett tidigt besked innan arbete på projekteringen påbörjas. I ansökan förklarar byggherren översiktligt tänkta byggnadsåtgärder. Byggnadsnämnden prövar om tänkta byggnadsåtgärder är lämpliga inom det avsedda området. Det byggnadsnämnden använder sig av vid prövning är den ovan beskrivna översiktsplanen. Vid beslutsfattandet tas även hänsyn till befintliga invånares yttrande om byggåtgärderna.

⁶ www.mittbygge.se

⁷ Boverket, *Behöver jag bygglov, behöver jag göra byggnämnan?* (pdf)

⁸ Boverket, *BOKEN OM DETALJPLAN OCH OMRÅDESBESTÄMMELSER -2002 års revidering-* (pdf)

⁹ www.mittbygge.se

Ett av byggnadsnämnden fattat förhandsbesked är bindande i den mån att byggherren har rätt att bygga på platsen och beslutet gäller i två år. Viktigt att nämna är att, även om man får tillstånd att bygga inom det tänkta området, innebär detta inte att man frångår kraven i ansökan om bygglov. Om bygglovsansökan inte görs inom två år slutar förhandsbeskedet att gälla. Ett negativt beslut kan överklagas.¹⁰

3.5.2 Bygglov

I PBL 8 kap. § 1-3 samt § 6-7 står det noggrant angivet vilka åtgärder som kräver bygglov. I detta arbete läggs fokus på bygglov som krävs för att bygga nytt och bygga till då detta är mest relevant vid ansökan om bygglov med en BIM.

Bygglov krävs generellt när man ska bygga nytt, bygga till, ändra en byggnads användningsområde eller utseende, men inte vid ändringar inomhus. Viktigt att påpeka är dock att vissa byggnadsåtgärder är bygglovsbefriade.

Bygglovsbefrielse innebär att man inte behöver ansöka om bygglov för att utföra ett antal byggåtgärder. Bestämmelserna på när bygglov inte behövs varierar från kommun till kommun. I 8 kap. § 4 av PBL står det beskrivet vad som gäller angående bygglovsbefrielse framförallt för en- och tvåbostadshus. Bestämmelserna varierar även beroende om byggåtgärden utförs inom eller utanför detaljplanerat område.¹¹

3.5.2.1 Bygglov vid nybyggnad

För att få uppföra en ny byggnad krävs ett godkänt bygglov. En byggnad definieras generellt som en konstruktion bestående av väggar och tak och skall vara stor nog att människor kan vistas i den. Det byggnadsnämnden prövar vid ansökan är byggnadens utformning exteriört, samt dess placering på platsen där bebyggelsen önskas.¹² Nedan ges en beskrivning av de handlingar som krävs vid bygglovsansökan i Helsingborgs kommun.

Bygglovsblankett

I blanketten ”Ansökan om bygglov” skall byggherren fylla i uppgifter om byggnaden. (Se Bilaga 4). Där skall det klart framgå en beskrivning av byggnaden med avseende på storlek och utformning, verksamhetens art, fasadbeklädnad och kulör. Blanketten skall lämnas in i tre exemplar.

A-handlingar

A-handlingar (Arkitekthandlingar) skall vara i skala 1:100 och lämnas in i fyra exemplar. Nedan anges en beskrivning av de delar som ingår i A-

¹⁰ www.guide.bygglovsguiden.se

¹¹ Boverket, *Boken om lov tillsyn och kontroll* (pdf)

¹² Boverket, *Behöver jag bygglov, behöver jag göra bygganmälan?* (pdf)

handlingarna. De olika ritningarna behöver inte vara på separata papper utan kan vara ritade på samma papper och skall vara tydliga och lättlästa. Fastighetsbeteckning och skala skall finnas med på varje ritning.

Planritning

En planritning är en ritning över de olika våningsplanen. Här redovisas olika utrymmena i byggnaden. Redovisningen skall omfatta utrymmenas ytor och användning som till exempel badrum och toalett. I planritningen anges även var snittet till sektionsritningarna är gjorda, samt yttre mått på byggnaden.

En bostad i flera plan skall vara tillgänglig för alla enligt gällande lagstiftning. Därför måste bottenplanet innehålla badrum, toalett, kök, matplats, sovplats och sittplats som skall vara anpassade på ett sådant sätt att en rullstolsbunden person med enkelhet kan röra sig (Se Bild 1).



Bild 1: Bilden illustrerar hur en planritning kan se ut.¹³

Sektionsritning

En sektionsritning är ett snitt genom byggnaden. Snittet skall göras på en eller flera platser på byggnaden där det kan vara av vikt att visa hur sektionen kommer att se ut. Här kan bland annat höjden på de olika våningarna samt taklutningen redovisas (Se Bild 2).

¹³ www.lysekil.se

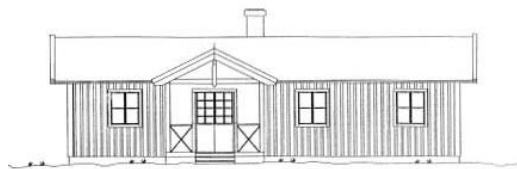


SEKTION A-A

Bild 2: Bilden illustrerar hur en sektionsritning kan se ut.¹⁴

Fasadritning

En fasadritning visar hur fasaden kommer att se ut till exempel om det ska vara tegel eller träfasad samt dess kulör. Den ska även redovisa för byggnadens orientering, höjd och taklutning. En annan viktig detalj är plushöjden som är höjden över havet. Plushöjden brukar redovisas för golvnivån i byggnaden (Se Bild 3).



FASAD MOT SYDVÄST



FASAD MOT SYDÖST



FASAD MOT NORDÖST



FASAD MOT NORDVÄST

Bild 3: Bilden illustrerar hur en fasadritning kan se ut.¹⁵

¹⁴ www.lysekil.se

¹⁵ www.lysekil.se

Nybyggnadskarta

En nybyggnadskarta redovisar bestämmelser för området enligt detaljplanen. Detta kan vara högsta takfotshöjd, typ av byggnad eller byggnadens användningsområde. Här framgår också omkringliggande bebyggelse, gator, parker och ledningar för bland annat vatten och avlopp. En nybyggnadskarta skall tillhandahållas av kommunen.

Situationsplan

En situationsplan är en ritning som ofta ritas på nybyggnadskartan och skall vara i skala 1:500. Den visar byggnadens placering på tomten, norrpil och anger mått mellan byggnaden och tomtgränser. Den skall lämnas in i fyra exemplar. (Se Bild 4).¹⁶

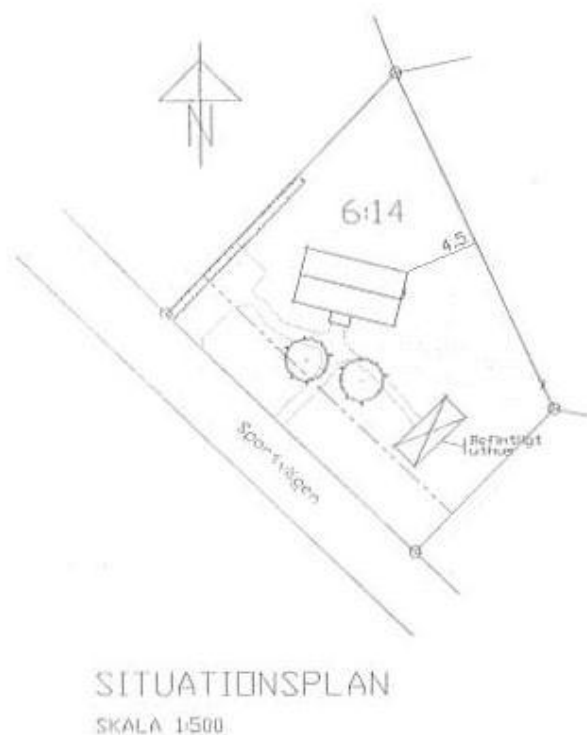


Bild 4: Bilden illustrerar hur en fasadritning kan se ut.¹⁷

3.5.2.2 Bygglov vid tillbyggnad

För att få uppföra en tillbyggnad krävs ett godkänt bygglov. Som tillbyggnad räknas all byggnation som avser öka byggnadens volym och kan till exempel vara ett uterum, källare eller en balkong. Det byggnadsnämnden prövar vid ansökan är exempelvis att tillbyggnadens utformning inte skiljer sig för

¹⁶ www.mittbygge.se

¹⁷ www.lysekil.se

mycket från den befintliga byggnaden och att de tillsammans ger en tilltalande helhetsbild. Vidare kontrolleras tillbyggnadens avstånd till tomtgränsen.¹⁸ Nedan ges en beskrivning av de handlingar som krävs vid bygglovsansökan vid tillbyggnad i Helsingborgs kommun.

Bygglovsblankett

Vid tillbyggnad ska en bygglovsblankett lämnas in till byggnadsnämnden enligt ovan (Se Bilaga 4).

A-handlingar

Precis som vid ansökan om bygglov vid nybyggnad, ska A-handlingar (Arkitekthandlingar) som beskriver tillbyggnadens utseende upprättas, se kap 3.5.2.1 Bygglov vid nybyggnad. Dessa utförs vanligtvis på en befintlig planritning och situationsplan (Se Bild 5 och 6).¹⁹

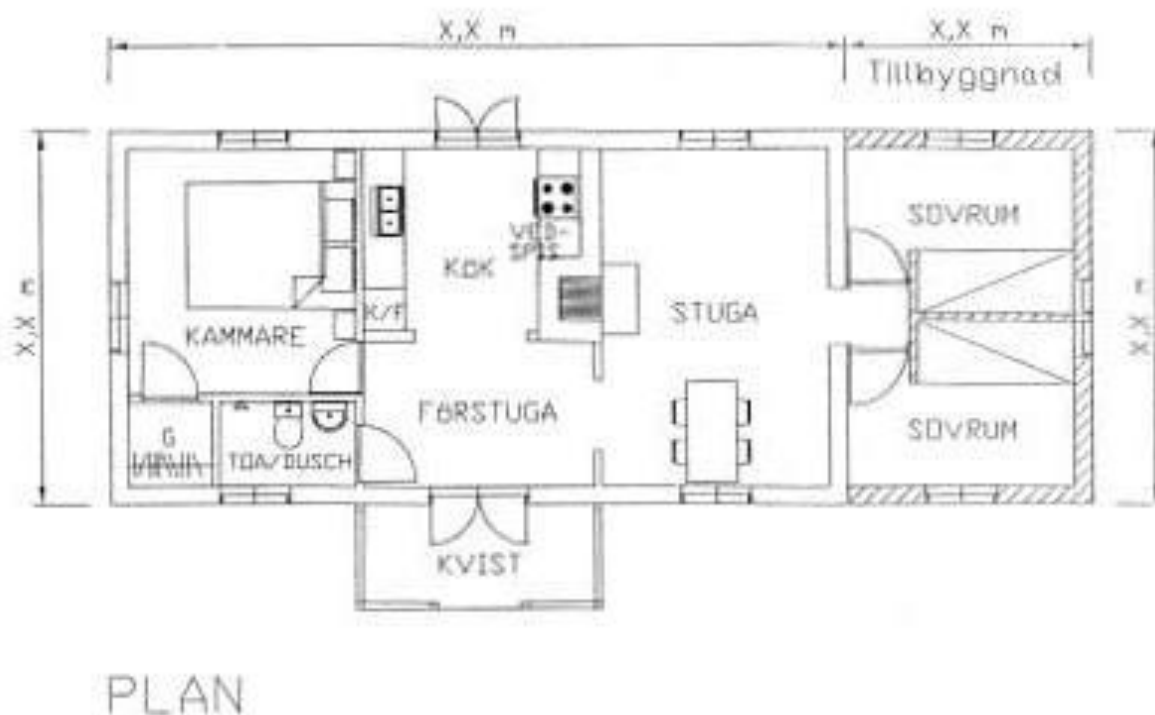


Bild 5: Bilden illustrerar hur en planritning vid tillbyggnad kan se ut.²⁰

¹⁸ Boverket, *Boken om lov tillsyn och kontroll (pdf)*

¹⁹ www.mittbygge.se

²⁰ www.lysekil.se

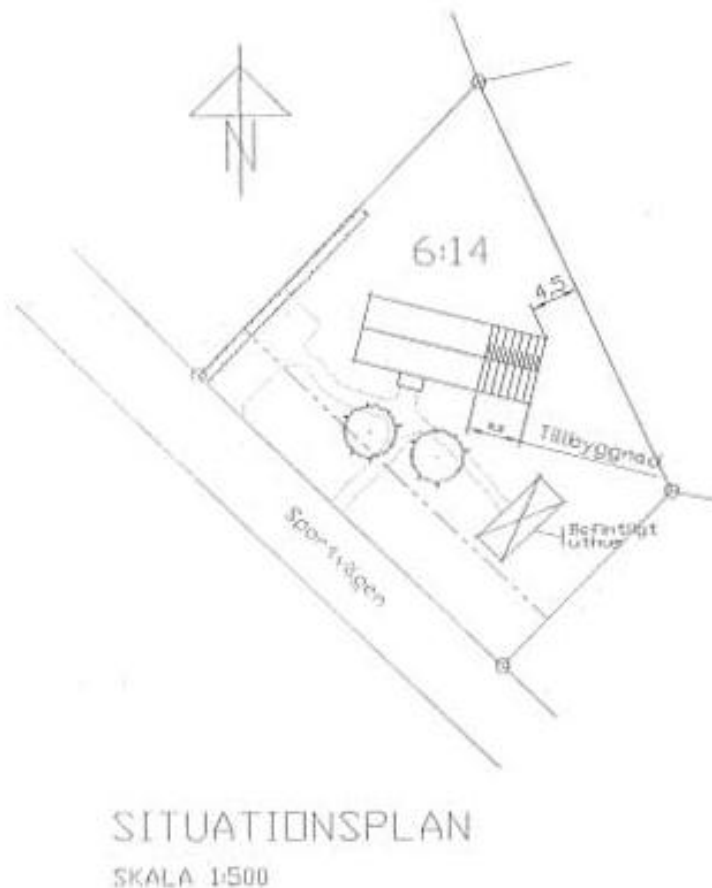


Bild 6: Bilden illustrerar hur en situationsplan vid tillbyggnad kan se ut.²¹

3.5.2.3 Bygglov vid ändring av en byggnads användningsområde

Vid ändring av en byggnads användningsområde krävs ett godkänt bygglov. Detta gäller endast vid en avsevärd ändring av byggnadens användningsområde, som exempelvis att omvandla en bostad till ett lager eller en omvandling av en butik till en restaurang. Bygglov krävs även om förändringen bara gäller en del av byggnaden.²²

3.5.2.4 Bygglov vid ändring av en byggnads utseende

Vid ändring av en byggnads utseende inom ett område med detaljplan krävs ett godkänt bygglov. Med ändring av byggnadens utseende menas här att ändra byggnadens karaktär utvändigt genom exempelvis en ändring av fasadbeklädnad i form av nytt material eller kulör, att ändra detaljer som exempelvis dörrar eller fönster eller att ändra byggnadens takmaterial.²³

²¹ www.lysekil.se

²² Boverket, *Behöver jag bygglov, behöver jag göra byggnämnan?* (pdf)

²³ Boverket, *Boken om lov tillsyn och kontroll* (pdf)

3.5.2.5 Bygglovsbefrielse

Bygglovsbefrielse gäller för vissa byggnadsåtgärder. Om åtgärderna är bygglovsbefriade eller inte beror på om dessa ska utföras inom eller utanför detaljplanerat område (Se Bilaga 5).

3.5.3 Lagring av bygglovshandlingar idag

Handlingar kan lagras på olika sätt i olika kommuner. I Helsingborgs kommun lagras handlingar idag digitalt genom att man på byggnadsnämnden skannar in ritningar som sedan sparas i två olika filformat. Dessa filformat är PDF och TIF.²⁴

3.5.4 Bygganmälan

En bygganmälan är en anmälan som lämnas in till byggnadsnämnden och ska normalt innehålla tänkta byggnadsåtgärder, tidplan, byggnadens användningsområde, fastighetsbeteckning samt byggherrens och den kvalitetsansvariges kontaktuppgifter. Byggherren ansvarar för att bygganmälan görs minst 3 veckor innan den tänkta byggnadsåtgärden påbörjas. Syftet med bygganmälan är att byggnadsnämnden skall kunna bestämma vilka kontrollåtgärder som skall utföras under byggets gång.

Bygganmälan krävs normalt sätt för de åtgärder som kräver bygglov. Bygganmälan krävs även vid ändring av byggnadens planlösning, bärande konstruktion, och ändringar som påverka ventilation, vatten och sanitet.

När bygganmälan kommit in till byggnadsnämnden hålls vanligtvis ett byggsamråd. I byggsamrådet deltar byggnadsnämnden, byggherren och den kvalitetsansvarige. Här kommer de överens om hur kontroll av bygget skall gå till vilket resulterar i att en kontrollplan utfärdas. Denna kontrollplan skall efterföljas och det är den kvalitetsansvariges uppgift att se till att detta görs. Det som kontrolleras är att ritningar är korrekta, att använda produkter inte är farliga samt att utfört arbete görs på rätt sätt. Efter godkända kontroller utfärdas ett slutbevis. Ett slutbevis är ett godkännande av byggnadsåtgärden.²⁵

²⁴ Lindström, Patrik, Stadsbyggnadsnämnden Helsingborg

²⁵ www.mittbygge.se

3.6 Vad är BIM?

BIM står för Building Information Modeling/Model (byggnads informations modellering och hantering) och är en integrerad process som främjar samarbetet mellan de olika aktörerna i byggbranschen. En förkortning för de olika aktörerna i byggbranschen som ofta används internationellt är AEC(Architecture, Engineering and Construction). I BIM genererar användaren en informationsrik virtuell 3D-modell av en byggnad, en byggnadsmodell. Denna modell innehåller pålitlig, koordinerad information i ett 3D-format.²⁶ Till skillnad från dagens sätt att framställa ritningar ritas inte en BIM som raka eller kurviga linjer, utan en BIM tas fram med hjälp av diverse BIM-verktyg som genererar en byggnadsmodell bestående av olika byggnadskomponenter det vill säga objekt som representerar olika delar och egenskaper av byggnaden.²⁷ Detta är ett sätt att ta fram en byggnad digitalt där alla aktörer i projektet endast använder sig av en gemensam modell där all information om byggnaden lagras. (Se Fig.1) Den virtuella byggnaden, eller byggnadsmodellen, fungerar på så sätt som en plattform som alla aktörer i projektet förstår och litar på vilket underlättar samarbete och kommunikation mellan de olika aktörerna. Denna modell kan sedan användas under hela byggnadens livscykel genom processer som design, produktion och förvaltning.

Det ökade samarbetet leder till många fördelar. Inom en snar framtid kommer de digitala byggnadsmodellerna att ersätta dagens sätt att designa och utforma byggnader.²⁸

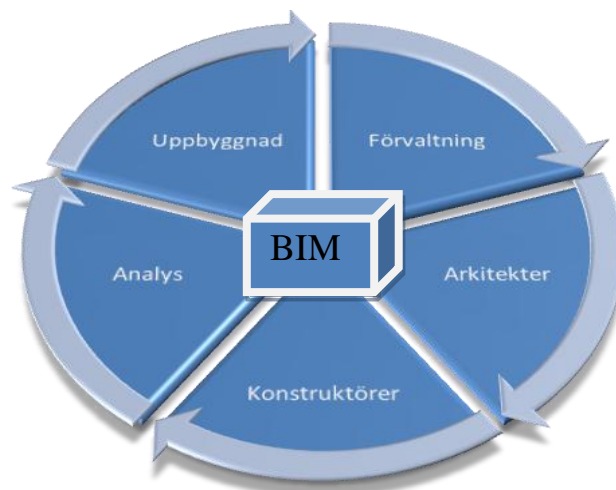


Fig.1: Alla aktörer arbetar i samma modell.

²⁶ Bernstein, Phil, *Phil Bernstein explains how BIM supports the AEC-workflow (wmv)*

²⁷ Eastman, Chuck, *BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling*

²⁸ Bernstein, Phil, *Phil Bernstein explains how BIM supports the AEC-workflow (wmv)*

3.6.1 Byggnadsmodell

En byggnadsmodell är en digital representation av en byggnad som innehåller information om allt från byggnadens prestanda, planlösning och konstruktion till hur byggnaden ska drivas.

För att få en större inblick i BIM är det nödvändigt att förstå innebörden av byggnadskomponenter och parametriska objekt. Detta ökar även förståelsen om skillnaden mellan BIM och traditionella 2D-objekt.

3.6.2 Byggnadskomponenter

Byggnadskomponenter kan vara uppbyggda med hjälp av parametriska regler och attribut. Dessa regler och attribut innehåller data som bestämmer objektets egenskaper och utformning. Datainnehållet i ett parametriskt objekt kan exempelvis vara:

- Positionering: Objektets position i rummet.
- Utformning: Objektets utformning som till exempel bredd, höjd och djup.
- Parametrar: Objektets detaljer som till exempel material och färg.
- Materialegenskaper: Objektets egenskaper med avseende på exempelvis akustik, ljusreflektion och termiska flöden.

Dessa attribut kan justeras för att motsvara användarens önskemål. Objekten är så pass intelligenta att de automatiskt ändrar sina attribut så att de passar med omgivningen, exempelvis så passar en dörr eller öppning automatiskt in i en vägg, eller att två olika väggar går ihop när de möts.

Ett objekt kan även bestå av delobjekt, med egna regler och attribut, som har integrerats med varandra som till exempel isoleringen i en vägg.

Byggnadskomponenterna innehåller tillräcklig data som kan exporteras till andra program för att utföra avancerade beräkningar som till exempel energianalyser och kostnadsberäkningar.²⁹

3.7 Interoperabilitet

Interoperabilitet innebär informationsutbyte mellan olika program eller olika versioner av samma program och är en nödvändighet då inget enskilt datorprogram kan utföra alla steg som behövs för att skapa en komplett byggnadsmodell. Detta eliminerar behovet av att integrera varje program med varandra. Skulle det inte finnas någon interoperabilitet mellan olika program så skulle varje programtillverkare vara tvungen att slösa tid och pengar på att integrera sina program med andra tillverkarens program. Därför är samordning,

²⁹ Eastman, Chuck, *BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling*

interoperabilitet, mellan de olika programmen en nödvändighet för allt samarbete i byggprocessen.

De största standarderna för interoperabilitet i byggbranschen är IFC (Industry Foundation Classes) och DWG.

3.7.1 DWG

DWG är ett filformat som används vid lagring av byggnadsmodeller skapade med Autocad. Autocad är ett vanligt förekommande program bland projektörer i byggbranschen. Detta har lett till att många andra program kan läsa och även spara i DWG-formatet. Men att spara och överföra modeller i DWG kan medföra att viss information går förlorad. Därför har IAI (Industry Alliance for Interoperability) utvecklat standarden IFC som är mer lämpad för informationsöverföring.³⁰

3.7.2 IAI och IFC

IAI grundades 1995 och främjar interoperabilitet i AEC-branschen genom att ge ut IFC.

IFC är ett öppet, neutralt och standardiserat filformat som möjliggör datautbyte mellan mjukvaruprogram i AEC-branschen. För att samarbete i en arbetsgrupp överhuvudtaget ska kunna fungera vid användandet av en gemensam digital plattform, krävs ett filformat likt IFC som möjliggör utbyte av data mellan alla aktörer i ett byggprojekt så som arkitekter, konstruktörer, entreprenörer, underentreprenörer och förvaltare.³¹

IFC bygger på ISO-STEP och dess koncept. Alla tillämpningsnivåer hos ett objekt blir när de översätts till en IFC-fil sammankopplade med avseende på geometri, relationer och egenskaper.³²

Varje objekt i en IFC-fil innehåller attribut som t.ex. namn, beskrivning, objekttyp. Utöver attribut innehåller objekten även underliggande egenskaper som t.ex. kvantitet och ytor. Attribut och egenskaper definieras och redigeras i respektive mjukvara innan översättning till IFC sker.

3.7.3 ISO-STEP

För att utbyte av information mellan byggnadsobjekt och alla dess ingående komponenter överhuvud taget ska gå att genomföra krävs ett standardformat som möjliggör informationsutbyte. Detta utbyte kan ske antingen genom utbyte av information genom standardiserade filformat (Se Fig.2), eller genom

³⁰ Eckerberg, Klas, *Byggandets informationsteknologi*

³¹ Graphisoft, *Graphisoft's commitment to Interoperability and the Industry Foundation classes (IFC) initiative (pdf)*

³² Graphisoft, *ARCHICAD IFC-GUIDE (pdf)*

en gemensam modellserver som utgör en central databas varifrån all information hämtas och lagras av gemensamma användare (Se Fig.3).³³

Under 80-talet skedde i stort sett all utväxling av information mellan olika aktörer och olika CAD- program genom filformat som DXF (Data Interchange Format) och IGES (Initial Graphics Exchange Format). Dessa erbjöd dock endast informationsöverföring av geometriska former varför ett behov av ökat informationsutbyte växte fram.³⁴ Detta gällde till exempel utbyte av information mellan olika CAD-program, överföring av information till analyserande verktyg och kalkylprogram, och import av produktmodeller till CAD-system. Som följd av det ökade behovet utvecklade och lanserade den internationella standard organisationen, ISO, standarden STEP(STandard for the Exchange of Product model data) som gavs ut 1994. STEP byggde vidare på resultaten av IGES och andra internationella standardiseringsarbeten. STEP standarden bygger på EXPRESS språket. EXPRESS är ett artificiellt språk som används vid byggnadsmodellering.³⁵

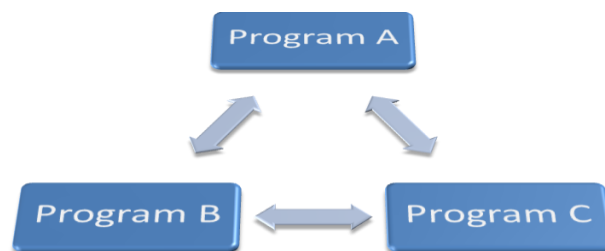


Fig.2: Informationsutbyte med hjälp av ett standardiserad filformat.

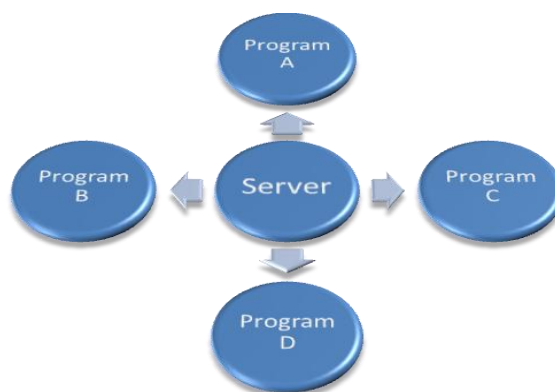


Fig.3: Informationsutbyte med hjälp av modellserver.

³³ Eckerberg, Klas, *Byggandets informationsteknologi*

³⁴ Eastman, Chuck, *BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling*

³⁵ Eckerberg, Klas, *Byggandets informationsteknologi*

3.7.4 Hur fungerar utbytet mellan IFC i praktiken?

En användare har använt sig av program A för att framställa en modell. Nu behöver denna modell nyttjas av en annan användare med ett annat program B. För att möjliggöra utbytet av information översätts modellen från program A av dess översättningsprogram varefter det kopplas samman med IFC och placeras i en textfil definierad av ISO-STEP. Program B mottager därefter textfilen där dess översättningsprogram först omvandlar textfilen till IFC och därefter till den ursprungliga modellen som skickades från program A. Nu kan användaren med program B redigera och modifiera modellen. Viktigt att nämna i detta sammanhang är att även om de olika programmen har fullt funktionella översättare finns chansen att alla attribut inte översätts korrekt. Därför är det viktigt att man testar kompatibiliteten mellan de olika programmen innan arbetet påbörjas.

3.8 BIM-verktyg

Program som används för att skapa en BIM kallas för BIM-verktyg. Alla BIM-verktyg på marknaden härstammar från objektbaserad parametriskt modellerande. I BIM-verktyg finns förinställda objekt med olika parametrar, t.ex. väggar med olika tjocklekar och uppbyggnad. De förinställda objekten indelas i objektfamiljer som i sin tur är en del av ett objektbibliotek. Exempelvis kan alla ytterväggar tillhöra en och samma familj. De förinställda objektfamiljerna kan användas för att generera vanligt förekommande konstruktionstyper.

BIM-verktygen är inte kompletta då det är omöjligt att inkludera alla byggnadstyper i ett och samma BIM-verktyg. Det finns därför möjligheter att redigera dessa objektfamiljer i efterhand, för att skapa modeller över mer komplexa konstruktioner. Dessa objekt kan sparas för bruk i framtiden vilket leder till att BIM-verktyget blir mer komplett med tiden. Det finns även externa materialtillverkare som tagit fram egna utföranden av byggnadselement, som kan importeras i objektbiblioteket.

Modeller skapade med ett BIM-verktyg kan översättas till IFC för att utföra analyser och simuleringar av program som är kompatibla med IFC. Exempel på detta är program som kan utföra energi- och kostnadsberäkningar.³⁶

Nedan ges en kort beskrivning av de vanligaste BIM-verktygen som används för att generera en BIM.

³⁶ Eastman, Chuck, *BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling*

3.8.1 Skillnaden mellan äldre modelleringsverktyg och BIM-verktyg

Äldre modelleringsverktyg skapar byggnadsmodeller som saknar attribut vilket innebär de endast kan användas för att framställa visuella presentationer. Modeller skapade i ett BIM-verktyg innehåller attribut, dvs. all information om objektet lagras digitalt i modellen.

Med de äldre verktygen framställer man byggnadsmodeller genom att välja objekt i ett objektbibliotek. Dessa objekt kan man till skillnad från de parametriska objekten inte redigera varför det blir svårt att utföra ändringar längre fram i projekteringen.³⁷

3.8.2 BIM-verktyg med avseende på arkitektur och konstruktion

Tre vanligt förekommande program som används av arkitekter och konstruktörer för att utforma byggnadsmodeller är Revit Architecture som tillverkas av Autodesk, Archicad som tillverkas av Graphisoft och Tekla Structures, tillverkad av Tekla Corp.

3.8.2.1 Revit Architecture

Programmet introducerades av Autodesk år 2002. Den största fördelen med Revit Architecture är att det är den produkt som används mest och kommer i en serie med Revit Structure och Revit MEP (Mechanical, Electrical and Plumbing). Detta medför att det blir enkelt att generera en komplett byggnadsmodell med program från en och samma utgivare. Programmet har ett användarvänligt gränssnitt, som gör att det enkelt att använda för nybörjare. Det har även ett stort objektbibliotek som uppdateras kontinuerligt, dels av Autodesk själva men även av många externa aktörer. Programmet tillåter likt andra BIM-verktyg, flera användare att arbeta med en och samma modell i realtid.³⁸

Verktyget är som beskrivet ovan minnesbaserat vilket är en nackdel då det blir långsammare att arbeta i modellen när den blir mer komplex.³⁹

3.8.2.2 ArchiCAD

ArchiCAD är det BIM-verktyg som funnits längst på marknaden och den första versionen av programmet har marknadsförts sedan början på 80-talet. Det är även det enda program som är kompatibelt med operativsystemet MAC.

I den senaste versionen av ArchiCAD version 13 får användare möjligheten att koppla upp sig mot Graphisofts egna BIM server för att på så sätt arbeta på en gemensam byggnadsmodell i realtid via det interna nätverket. Användare kan också nå BIM servern världen runt över internet vilket innebär stora

³⁷ Eastman, Chuck, *BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling*

³⁸ Autodesk, *Autodesk Revit Architecture 2010 (pdf)*

³⁹ Eastman, Chuck, *BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling*

fördelar för samarbete. I denna version kan en projektledare även bestämma vilka användare som beviljas tillträde till olika delar av modellen. (Se Fig.4) Detta medför att svårigheter som vanligtvis uppstår vid delandet av en gemensam modell försvinner medan de olika användarna fortfarande kan se varandras ändringar i realtid.

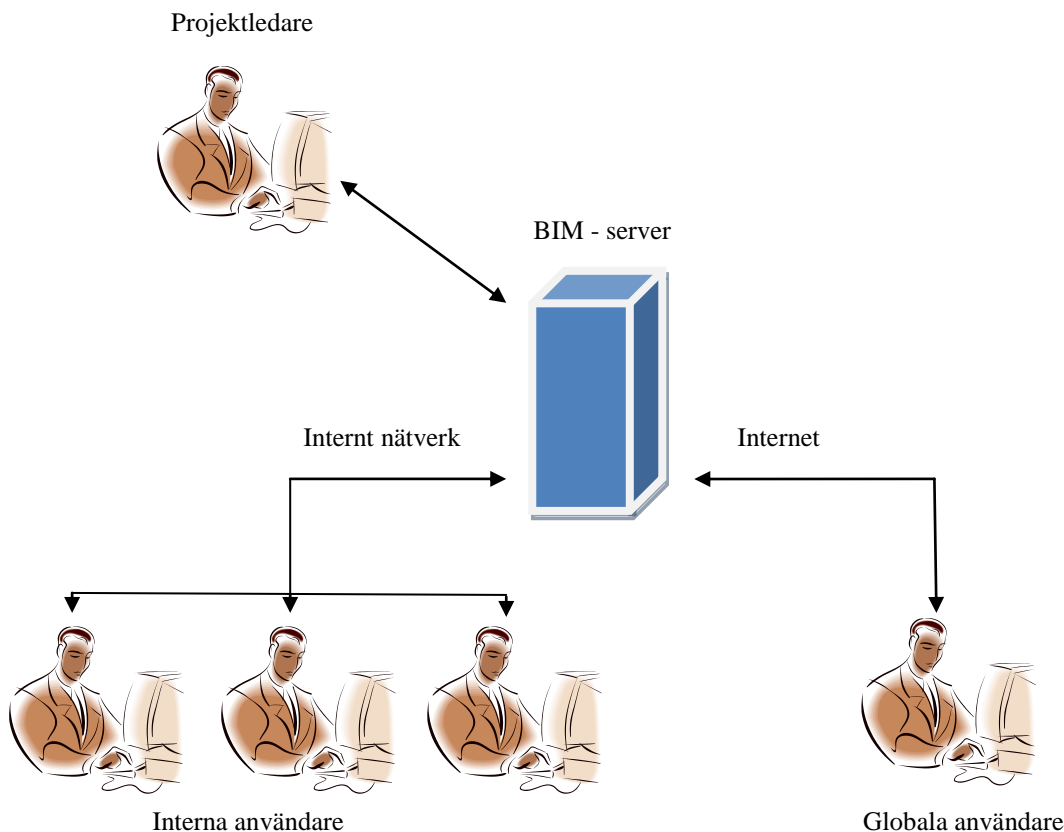


Fig.4: Figuren illustrerar hur en BIM-server kan nyttjas.

Vidare finns det en ny samarbetsfunktion i programmet som gör det möjligt för användare att skicka textmeddelanden till varandra i realtid vilket underlättar kommunikationen avsevärt. Därför kan användare som vill redigera element som redan används av en annan gruppmedlem begära tillgång till elementet på ett enkelt sätt genom det nya sättet att kommunicera.⁴⁰

Archicad är likt Revit minnesbaserat vilket innebär att programmet blir långsammare ju större modellen blir, men med fördelen att programmet klarar av att hantera större modeller innan detta sker. Archicad har även, precis som Revit, ett stort objektbibliotek och ett användarvänligt gränssnitt.

⁴⁰ www.cadalyst.com

3.8.2.3 Tekla Structures

Under mitten av 90-talet släpptes den första utgåvan av Tekla Corp. och gick under namnet Xsteel. Det var ett program som användes för att modellera stålkonstruktioner. År 2004 bytte Xsteel namn till Tekla Structure. Idag används programmet, som främst är utvecklats för konstruktörer, för att modellera konstruktioner i trä, stål, gjuten och armerad betong. Programmets objektbibliotek reflekterar detta varför man hittar ett stort antal konstruktioner av just trä, stål och betong.

Tekla Structure har en öppen plattform vilket innebär att användare kan göra ändringar och uppdateringar av programmet så att det passar användaren själv. Programmet är även kompatibelt med många av dagens BIM-verktyg vilket gör att det är lätt att importera respektive exportera modeller till andra program.

Programmet tillåter arbete i samma modell samtidigt av olika användare precis som Archicad och Revit. Men till skillnad från Archicad och Revit är Tekla Structure inte minnesbaserat vilket gör att man kan hantera väldigt komplexa modeller utan någon märkbar försämring av prestandan. En stor nackdel är dock att programmet är väldigt komplicerat och tar tid att lära sig.⁴¹

3.8.3 BIM-verktyg med avseende på värme, ventilation och elektriska system

3.8.3.1 MagiCAD

MagiCAD utgivet av CADCOM är ett verktyg som utvecklats i samarbete mellan entreprenörer, förvaltare och konsulter i byggbranschen under en period av tio år.⁴² MagiCAD är ett komplement som används för att modellera värme, ventilation, sanitet (VVS) och elektriska system i en BIM och på så sätt i ett tidigt skede upptäcka om dessa system i byggnaden kommer att kollidera med varandra.

Programmet är indelat i ett antal underkategorier som var och ett behandlar ett speciellt område i byggnadsmodellen så som ventilation, värme & rör, elektriska system och energi. Programmet bygger på en öppen plattform precis som Tekla Structures och är kompatibelt med andra BIM-verktyg.

MagiCAD har Europas största objektbibliotek där objekten motsvarar verkliga produkter, från över 80 ledande produktleverantörer. Detta medför att man i ett tidigt skede i byggprocessen kan välja byggnadskomponenter med hänsyn till de egna finansiella resurserna. Därefter kan man kontrollera om byggnadsmodellen med valda byggnadskomponenter klarar kraven med avseende på bland annat energiförbrukning, kyl och värmebehov. Detta utförs

⁴¹ Eastman, Chuck, *BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling*

⁴² CADCOM, *MagiCAD works for you (pdf)*

på ett enkelt sätt genom beräkningsfunktioner som är integrerade i programmet.

En stor fördel med MagiCAD är att det är enkelt att använda samtidigt som man får en överblick i 2D och 3D vid modellering, vilket reducerar designtiden.⁴³

3.8.4 BIM-verktyg med avseende på energisimulation

3.8.4.1 RIUSKA

Riuska är ett klimat- och energisimulationsprogram utvecklat av Olof Granlund Oy, Finland. Genom ett IFC-format kan man exportera information från byggnadsmodeller till Riuska varpå man kan utföra klimatberäkningar och energisimuleringar och på så sätt få fram t.ex. en byggnad eller ett rums årliga energiförbrukning.⁴⁴

3.9 Finns det ett behov av förändringar i byggbranschen?

Dagens byggmetoder är ineffektiva då små fel i projekteringen kan få stora konsekvenser i form ökade kostnader under produktions- och förvaltningsskedet. Många av dessa fel upptäcks inte förrän det är för sent och då är justeringar dyrbara. Dessa fel beror oftast på dålig kommunikation mellan de olika aktörerna under byggprocessen.

Bygg- och förvaltningsprocesserna kan delas in i tre huvuddelar:

- **Projektering:** Under projekteringen utformas byggnaden av bland annat arkitekter och konstruktörer och resultatet dokumenteras i arkitekt- och konstruktions handlingar.
- **Produktion:** Under produktionen tolkas dessa handlingar och byggnaden uppförs.
- **Förvaltning:** Under förvaltningsskedet tar byggnadens ägare över och ser till att underhåll och service av byggnaden utförs.

Mellan de olika stegen i byggprocessen sker idag en informationsförlust som följd av att handlingarna hela tiden överlämnas till nästa aktör (Se Fig.5 och 6).⁴⁵

⁴³ CADCOM, *MagiCAD info (pdf)*

⁴⁴ Graphisoft, *ARCHICAD IFC-GUIDE (pdf)*

⁴⁵ Bernstein, Phil, *Phil Bernstein explains how BIM supports the AEC-workflow (wmv)*

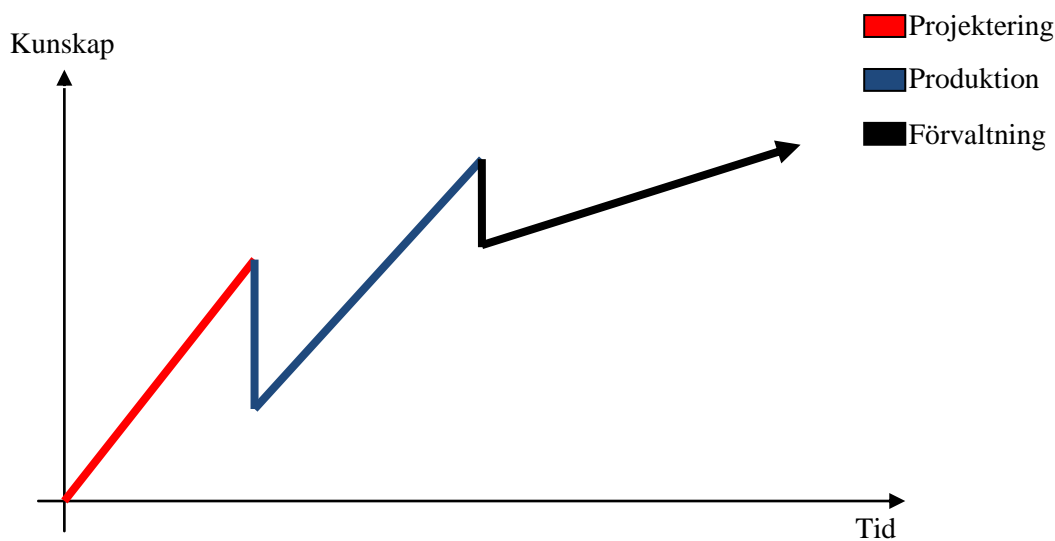


Fig.5: Diagrammet visar hur det kan se ut i dagens läge när handlingar överlämnas till nästa aktör.

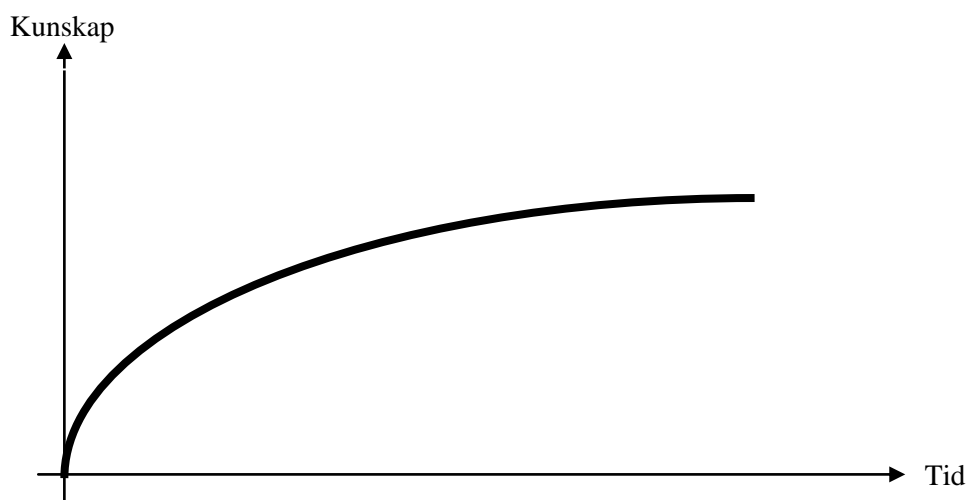


Fig.6: Diagrammet visar hur det kan se ut vid informationsöverlämning med BIM.

År 2007 stod byggbranschen för c:a 40% av den totala energi- och materialförbrukningen i världen. Därför är det viktigt att man genomför reformer som effektiviserar byggprocessen. Detta görs enklast genom att införa ett livscykelperspektiv av byggnader. Medan endast en liten del av den totala kostnaden i byggprocessen sker under projekterings- och produktionsskedet har de beslut som fattas under dessa steg störst påverkan på byggnadens energi- och materialförbrukning.⁴⁶

En förändring som BIM skulle medföra att det går att genomföra ett byggprojekt mer effektivt, men inom byggindustrin likt andra industrier finns ett motstånd mot förändringar.⁴⁷

⁴⁶ NBIMS, Version 1 – Part 1: Overview, Principles and Methodologies (pdf)

⁴⁷ STAND-INN, Standard for innovation in construction and fm (pdf)

3.10 Fördelar med BIM

Vanligtvis består ett byggprojekt av hundratals dokument och saknar en central kärna där all information lagras vilket kan resultera i en försämrad samordning i ett projekt. BIM underlättar detta då modellen utgör en central digital databas, där all information lagras.

Ett BIM-projekt kännetecknas ofta av ett högt och effektivt samarbete mellan byggprocessens olika aktörer. Alla aktörer i byggprocessen kan dra nytta av BIM på ett eller annat sätt. BIM främjar samarbetet mellan de olika aktörerna under byggnadens livscykel. Det förbättrade samarbetet leder till ett bättre slutresultat med avseende på till exempel energiförbrukning och materialåtgång.⁴⁸

3.10.1 Fördelar under projekteringen

Arkitekter och konstruktörer kan använda sig av BIM-verktyg för att utföra diverse beräkningar som till exempel energianalyser. Detta kan göras med hjälp av ett verktyg som gör det möjligt att importera nödvändig data från en byggnadsmodell. Exempel på data som kan importeras är byggnadens läge, isolering, fönsterstorlekar, fönsterplacering osv. som tillsammans med information som redan existerar i analysverktyget som till exempel normala årstemperaturer i området, nederbördsförhållanden, antal soltimmar på platsen osv. kan föreslå den optimala energilösningen för byggnaden, vilket resulterar i en mer energieffektiv konstruktion.⁴⁹

Det är betydligt billigare att utföra förändringar i utformning och design i ett tidigt skede, istället för att göra detta i projekterings slutskede.

BIM kan även användas för att förenkla kommunikationen mellan de olika medlemmarna i projekteringen. Detta sker eftersom alla medlemmar bygger vidare på samma 3D-modell istället för att använda sig av pappersritningar. Alla får tidigt en bra bild över byggnadens utformning som gör att kommunikationen mellan aktörerna förenklas avsevärt.

En annan fördel med BIM är till skillnad från dagens system att objekt endast behöver definieras en gång. När den väl är på plats så ligger den där och behöver inte placeras av nästa projektör. Ändringar i objektet uppdateras automatiskt. Detta medför en avsevärd reduktion av resurser.

Med BIM kan man enkelt generera noggranna 2D-ritningar. Görs en ändring så skriver man lätt ut nya ritningar vilket medför att det är väldigt enkelt att generera till exempel nya planlösningar, sektioner eller detaljritningar vid behov.

⁴⁸ AIA, *Integrated Project Delivery: A Guide* (pdf)

⁴⁹ AUTODESK REVIT, *Building Information Modeling for Sustainable Design* (pdf)

3.10.2 Fördelar under produktionen

BIM gör det möjligt att sammanlänka projektets WBS (Work Breakdown Structure) till projektets tidsschema och på så sätt möjliggöra en simulering av hur byggnaden och arbetsplatsen kommer att se ut under olika tidsskeden i produktionen. På så sätt kan man i ett tidigt skede utföra kostnadsberäkningar samt upptäcka och korrigera fel som t.ex. underbemanning vid olika arbetsuppgifter, utrymmesbehov, säkerhetsproblem och så vidare. Detta leder till ett mer effektivt arbetssätt och en kortare produktionsfas som i sin tur kan reducera kostnaden avsevärt.⁵⁰

3.10.3 Fördelar under förvaltningen

En beställare kan använda BIM för att undersöka en byggnads effektivitet gällande kostnader i förvaltningsskedet. Exempelvis energi- och underhållskostnader. Beställaren kan sedan bestämma sig för material- och planändringar i ett tidigt skede om denne vill få en mer effektiv byggnad.

En annan stor fördel med BIM är att byggnaden finns tillgänglig som en digital modell. Denna modell kan sedan användas vid behov till exempel under renoveringar eller tillbyggnader. Den digitala modellen ger även en större förståelse över byggnadens utformning och underlättar vid underhåll.⁵¹

3.11 Svårigheter med BIM

3.11.1 Försämrad flexibilitet

En av svårigheterna som kan uppstå är då ett projektlag som består av olika användare inom samma fackområde använder sig av en gemensam modell. Detta kan leda till konflikter bland användarna som följd av att ändringar görs i modellen samtidigt. För att förhindra att det ökade samarbetet inte resulterar i försämrad effektivitet är det nödvändigt att förse modellen med spärrar. Dessa tillåter en viss användare att göra ändringar i sin del av modellen men inte i övriga delar. På så sätt kan en användare inte påverka andra användares arbete. Efterhand som ändringar görs uppdateras den centrala modellen så att alla användare kan se ändringarna. Resultatet av att begränsa tillgången i modellen enligt ovan är försämrad flexibilitet då det kan uppstå situationer där medlemmar i teamet måste invänta varandras uppdateringar innan de kan fortsätta med sitt eget arbete.⁵²

⁵⁰ Eastman, Chuck, *BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling*

⁵¹ AUTODESK REVIT, *Building Information Modeling for Sustainable Design (pdf)*

⁵² THE LAISERINLETTER, *Issue No. 25 (pdf)*

3.11.2 Utbyte av information

Utmaningar finns att vänta vid utbyte av information. Användandet av olika BIM-verktyg under projekteringen kan leda till svårigheter eftersom dessa verktyg oftast inte är kompatibla med varandra. Detta kan leda till fel i modellen vid utbyte av information mellan olika projektlag. För att förhindra dessa fel måste man bestämma sig för att antingen samarbeta med aktörer som använder sig av samma program som den egna organisationen, eller så behöver man ett verktyg som gör det möjligt att kombinera olika modeller skapade i olika program.⁵³

3.11.3 Förlust av data

Hur man än vrider och vänder på det går det inte att komma ifrån att tekniken som används idag inte är helt pålitlig. Därför finns det risk att digital information kan gå förlorad på grund av till exempel datorhaveri. Detta kan leda till stora förseningar i projektet. För att förhindra detta är det viktigt att använda sig av säkerhetskopior som uppdateras kontinuerligt.⁵⁴

3.11.4 Juridiska problem

Juridiska problem medför utmaningar, då olika tvister kan tänkas uppstå. Dessa tvister kan bero på olika faktorer som till exempel äganderätten till modellen eller vem som har det yttersta ansvaret för att modellen är korrekt uppbyggt.

3.11.5 Förändring av arbetssätt

Användandet av BIM kommer innebära att dagens arbetssätt måste förändras. Konstruktionskunskap kommer att behövas i ett tidigare skede eftersom den skapade byggnadsmodellen kommer att utgöra en central kärna som allt arbete baseras på. De som påverkas mest av denna förändring är arkitekter.

3.11.6 Befintlig teknik

Många av dagens BIM-verktyg är minnesbaserade vilket innebär att all information om uppdateringar i byggnadsmodellen lagras i datorns minne. Även små modeller kräver mycket minne. Det som händer när modellen blir för stor och börjar innehålla för mycket information är att informationen inte längre kan lagras i datorns minne utan det virtuella minnet utnyttjas istället. Följden av att nyttja virtuellt minne kan resultera i långa väntetider. Detta leder till att företag som vill implementera BIM måste uppgradera sin hårdvara som i sin tur leder till ökade kostnader.

⁵³ Eastman, Chuck, *BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling*

⁵⁴ THE LAISERINLETTER, *Issue No. 25 (pdf)*

3.11.7 Höga investeringskostnader

De flesta av ovan nämnda svårigheter resulterar i höga investeringskostnader. Dessa kostnader kan yttra sig på många avseenden. En förändring av arbetssätt medför höga utbildningskostnader för företaget eller i vissa fall kan anställning av kunnig personal inom området behövas.

En annan faktor som leder till höga kostnader är kostnaden för uppdatering. Ett företag som vill implementera BIM i sin verksamhet måste oftast uppdatera sina datorer och även införskaffa sig BIM-verktyg.

3.12 Steg som bör efterföljas vid implementering av BIM

För att implementeringen av BIM ska ske framgångsrikt bör man som första steg ta fram en plan över hur implementeringen ska gå till. Ett bra första steg är att utse en ledning, vars ansvar blir att leda och följa utvecklingen för att se till att implementeringen går rätt till. Ledningen har även i uppgift att se till att informera alla inblandade parter om hur ändringarna kommer att påverka dem. Detta gäller interna avdelningar och samarbetspartners.

Ett bra sätt att pröva systemet, är att inledningsvis använda BIM i mindre projekt samtidigt som man fortsätter att använda sig av befintlig teknik. Resultatet av detta bör användas för att utvärdera BIM och utbilda personal. Fortsättningsvis ökar man användandet av BIM successivt. Emellanåt bör man göra stickkontroller för att se till att användandet av BIM sker på rätt sätt.⁵⁵

3.13 Vad händer i utvecklingen av BIM?

3.13.1 I Sverige

Det finns idag företag i Sverige som jobbar med BIM, eller är igång med att implementera BIM i sin verksamhet. Ett exempel på ett sådant företag är Veidekke.

Veidekke bjöd i april 2010 in tre amerikanska BIM experter med uppgift att föreläsa om BIM för de anställda. Anledningen till att experterna bjöds in är att Veidekke känner att BIM ligger i tiden och vill implementera metoden i sin arbetsverksamhet. Det hela resulterade i att Veidekke nu har ett samarbete med Stanford University i USA där anställda skickas för undervisning i BIM. Andra stora företag i Sverige som till exempel Skanska, Peab och Sweco använder sig också av BIM i sin verksamhet.⁵⁶

⁵⁵ Eastman, Chuck, BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling

⁵⁶ www.byggindustrin.com

3.13.2 Internationellt

Internationellt har vissa länder kommit mycket längre än Sverige i sin implementering och utveckling av BIM. Två stora exempel på detta är BuildingSMARTalliance och CORENET.

3.13.2.1 BuildingSMARTalliance

BuildingSMARTalliance är en internationell medlemsorganisation som har representation i Nordamerika, Europa, Australien och Asien.

Medlemsorganisationen är uppbyggd av flera regionala allianser. Varje allians ses som en separat organisation som etableras i enlighet med de normer och föreskrifter som gäller för det området.

Hela systemet med buildingSMARTalliance bygger i grunden på de enskilda medlemmarna. De regionala allianserna tar ut medlemsavgifter från medlemmar som ska finansiera företagsledningen, arrangemang av möten och konferenser, organisation av projekt och kostnader som kan uppstå kring utvecklingen och underhållet av en gemensam IFC-modell.⁵⁷

Här förs arkitekter, ingenjörer, konstruktörer, programvaruleverantörer och byggnadsförvaltare samman kring ett gemensamt mål att åstadkomma förändringar i byggbranschen genom att bland annat skapa en gemensam standard i branschen för att utvidga interoperabilitet mellan olika aktörer. Alliansens vision är en global miljö där alla inblandade i ett byggprojekt kan dela och använda sig av gemensam information genom hela byggnadens livscykel.⁵⁸ Detta görs med hjälp av bland annat buildingSMARTalliance Aquarium. BuildingSMARTalliance Aquarium är ett projekt med avsikt att hjälpa olika aktörer med interoperabilitet. Hjälpen avser att sänka kostnaderna vid implementering av BIM.⁵⁹

3.13.2.2 CORENET

CORENET är ett projekt som drivs av byggnads- och konstruktionsmyndigheterna i Singapore. Projektet har två huvuddelar, Integrated Plan checking Systems och CORENET e-Submission System.

Integrated Plan checking Systems avser att förenkla och automatisera de processer som sker vid kontroll av byggplaner med hjälp av ett elektroniskt kontrollsystem. Användare ska istället för dagens system kunna ladda upp byggnadsmodeller i ett digitalt format som genererats med hjälp av diverse BIM-verktyg. På så sätt kan fel som strider mot de normer och förordningar som gäller för ett visst område upptäckas tidigt. Resultatet är att färre inlämningar behöver göras till den förvaltning som sköter kontroll av

⁵⁷ www.buildingsmart.com

⁵⁸ NIBS, *buildingSMARTalliance (pdf)*

⁵⁹ NIBS, *buildingSMART Aquarium (pdf)*

byggplaner. Myndigheterna i Singapore har arbetat fram ett gemensamt verktyg som kan utföra den här typen av kontroller av byggnader.

CORENET e-Submission System är ett internetbaserat system som gör det möjligt för aktörer i byggbranschen att lämna in byggnadshandlingar i form av elektroniska dokument. Användare kan lämna in och se status på handlingarna via nätet under byggnadens hela livscykel. Detta underlättar för såväl den privata som den offentliga sektorn.⁶⁰

3.14 Vad händer i utvecklingen av bygglovsansökan?

Redan idag finns det organisationer i Sverige som jobbar med att göra elektroniska bygglovsansökningar till en verklighet. Mittbygge.se och SIS (Swedish Standards Institute) är exempel på två sådana organisationer.

3.14.1 Mittbygge.se

På Mittbygge.se finns möjligheten att ansöka om bygglov digitalt via webben. Detta görs dock ej med en BIM utan enbart genom inlämnade av ritningar i 2D.

Privatpersoner som ämnar utföra byggnadsåtgärder som kräver bygglov gällande småhus kan på Mittbygge.se få hjälp med hur de ska gå till väga. Webbsidan innehåller information hämtad från PBL, BVL och Miljöbalken. Den som söker bygglov kan enkelt få en helhetsbild av hur bygglovsansökan går till. Målet med hemsidan är att påskynda och effektivisera byggprocessen. På hemsidan finns en gratistjänst där man kan starta ett byggärende, dvs. ansöka om förhandsbesked, bygglovs eller bygganmälan, kvalitetsansvarig, nybyggnadskarta och ändring av redan beviljat bygglov.

Tjänsten på Mittbygge.se är gratis men likt ansökan med pappershandlingar betalas en avgift till kommunen vid alla ansökningar.

Tjänsten gör det även möjligt att komplettera den befintliga ansökan samt få information om pågående bygglovsärenden. Det ska dock nämnas att tjänsten endast fungerar i de kommuner som givit sitt godkännande till detta sätt att lämna in bygglovsansökan då anslutande kommuner får betala för tjänsten på Mittbygge.se.

Bygglovsansökan görs i stort sett på samma sätt som vid ansökan med pappershandlingar, med skillnaden att alla handlingar lämnas in digitalt (Se Bilaga 6).⁶¹

3.14.2 SIS

SIS arbetar med att ta fram och sprida kunskap om standarder i Sverige. En standard som de har utvecklat är standarden SS 637040 Geografisk

⁶⁰ www.corenet.gov.sg

⁶¹ www.mittbygge.se

information - Detaljplan - Applikationsschema för planbestämmelser. Denna finns tillgänglig att köpa på organisationens hemsida.

Standarden gäller detaljplaner och innehåller de vanligaste och viktigaste bestämmelserna för detaljplaner och hur dessa ska upprättas och redovisas digitalt. Det finns även en möjlighet att lägga till fler bestämmelser än de som är angivna om en användare önskar att göra det. Denna utgåva av standarden är till för att upprätta nya standardiserade detaljplaner och är idag inte till för att digitalisera befintliga detaljplaner.

Detta är ett viktig steg framåt för att automatisk självkontroll ska bli verklighet.⁶²

⁶² www.sis.se

4 Resultat

I följande kapitel kommer vi redogöra hur det skulle kunna se ut vid en ansökan om bygglov elektroniskt, det vill säga om man använder sig av en BIM istället för dagens metoder med pappershandlingar. Detta har vi valt att redovisa i form av ett exempel. Vidare redovisar vi även vad som behöver göras för att exemplet ska bli verklighet.

4.1 Ett exempel

Tanken är att det ska finnas ett analyserande verktyg som gör det möjligt för användaren att på egen hand kontrollera att byggnadsverket följer gällande författningar och detaljplan.

I vårt exempel kommer vi att simulera en bygglovsansökan för ett nybygge av ett småhus.

4.1.1 Detaljplan

I detaljplanen för området står det angivet de bestämmelser som ska tillämpas vid utformningen av ett småhus i området. Detaljplanen är ett komplement till gällande författningar.

De vanligaste reglerna som står angivna i en detaljplan är maximal takfotshöjd, taklutning, takutformning, kulör, byggnadens maximala area, byggnadens placering, byggnadens användningsområde och i viss mån byggnadens utformning.

Innan byggnadsmodellen upprättas tittar man igenom detaljplanen för att få en översikt över gällande regler för området.

4.1.2 Upprättande av byggnadsmodellen

Arkitekten upprättar en byggnadsmodell i ett BIM-verktyg. Utöver byggnadsmodellen måste även den aktuella tomten ritas in. Tomten måste vara utsatt för att vissa kontroller skall bli möjliga. I vårt exempel använder vi oss av BIM-verktyget ArchiCAD version 13 vid upprättandet av byggnadsmodellen (Se Bild 7).

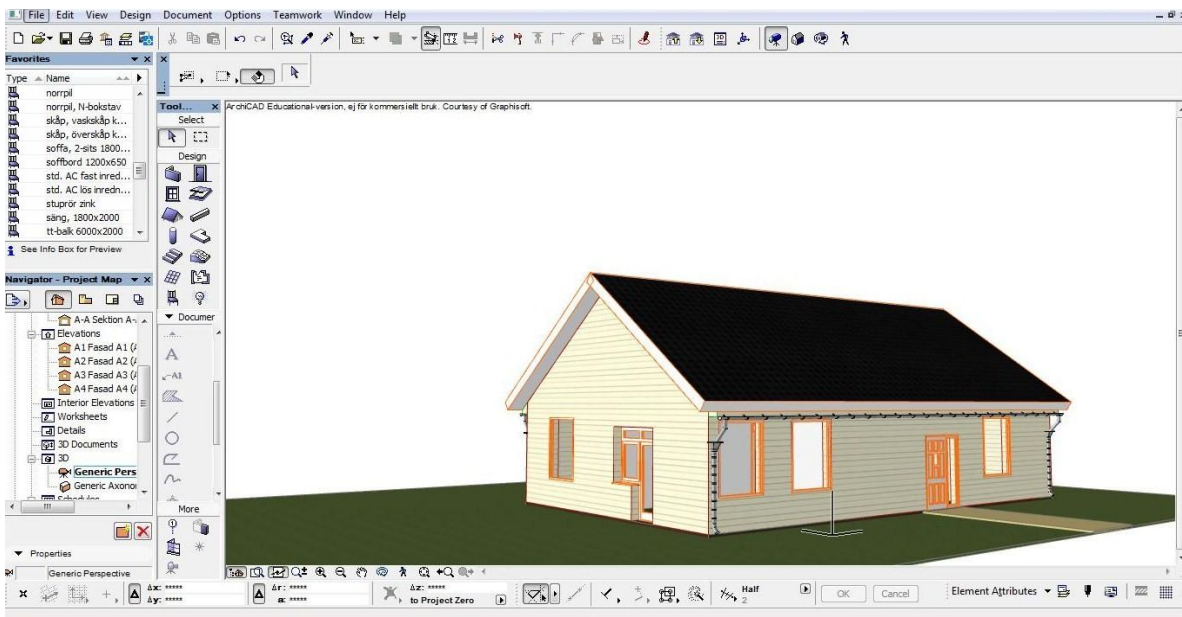


Bild 7: Bilden illustrerar en upprättad bygnadsmodell i BIM-verktyget ArchiCAD 13.

En BIM är som beskrivet i tidigare kapitel uppbyggt av parametriska objekt. Dessa objekt bygger tillsammans upp bygnadsmodellen och innehåller attribut och egenskaper om modellen så som byggnadens totala area, enskilda ytors areor i modellen, areor på fönster och dörrar samt ingående materials egenskaper. Arkitekten kan i ett BIM-verktyg antingen använda sig av det inbyggda objektbiblioteket, ladda ner objekt från tillverkare eller skapa nya egendefinerade objekt som sedan kan sparas och återanvändas i framtida projekt (Se Bild 8).

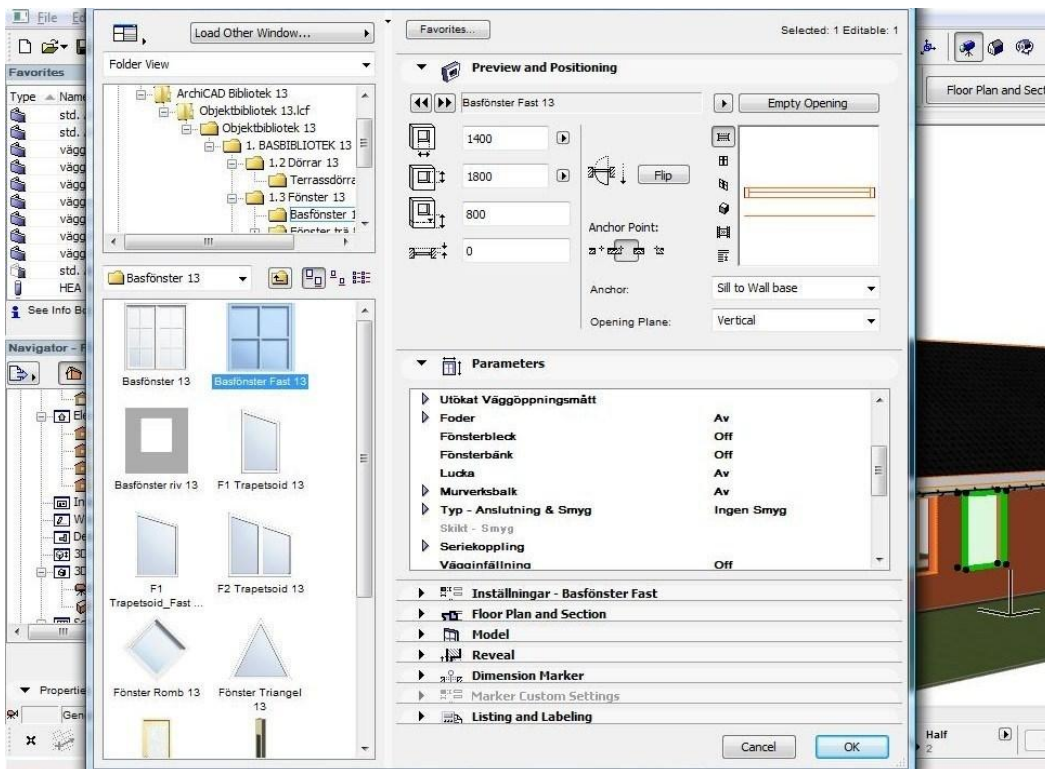


Bild 8: Bilden illustrerar objektbibliotek och parametriska inställningar för ett fönster.

Det är dessa parametriska objekt som möjliggör att export av modellen kan göras.

4.1.3 Export av byggnadsmodellen

Export av huset sker till en IFC-modell. Export av byggnadsmodellen till en IFC-modell sker enkelt i ArchiCAD 13. Vid export av byggnadsmodellen så kan arkitekten själv välja vilka delar av modellen som ska exporteras till IFC-modellen.

Anledningen till att byggnadsmodellen exporteras till en IFC-modell är att den ska kunna tolkas av andra BIM-verktyg. Detta är lämpligt i situationer där andra användare som till exempel bygglovshandläggaren använder sig av andra BIM-verktyg vid kontroll av modellen. På så sätt används IFC-modellen vid kommunikation mellan arkitekten och bygglovshandläggaren.

Innan IFC-modellen skickas till bygglovshandläggaren skall självkontroll av IFC-modellen göras med hjälp av ett analyserande verktyg.

4.1.4 Självkontroll med ett analyserande verktyg

Idag postas pappershandlingar in för kontroll till bygglovshandläggaren. Handläggaren kontrollerar ritningarna och gör anmärkningar på eventuella fel. Ritningarna postas tillbaka till arkitekten som sedan korrigerar felen och postar återigen de korrekta ritningarna till handläggaren. Detta är en iterativ process som kan ta flera veckor. Huvuddelen av denna tid kan sparas in genom att byggnadsmodellen kontrolleras automatiskt med ett analyserande verktyg innan den slutgiltiga byggnadsmodellen skickas in till handläggaren.

Istället för dagens metod är vår vision att arkitekten skickar IFC-modellen till ett analyserande verktyg som automatiskt utför en kontroll av byggnadsmodellen. Detta sker genom en iterativ process mellan arkitekten och det analyserande verktyget. Ett sådant verktyg används idag i Singapore i CORENET-projektet. Detta verktyg går under namnet CORENET e-Plan Check System.

Det analyserande verktyget måste kunna kontrollera att byggnadsmodellen uppfyller de krav som ställs genom författningar och detaljplanen för det givna området. Resultatet av självkontrollen blir en nedladdningsbar rapport över de fel som behöver korrigeras. Detta kan vara fel som fel byggnadshöjd, fel fasadbeklädnad eller för kort avstånd till tomtgränsen (Se Bild 9).



Bild 9: Bilden illustrerar hur det skulle kunna se ut om fel upptäcks av det analyserande verktyget.

Felen korrigeras av arkitekten och IFC-modellen skickas återigen in för kontroll till det analyserande verktyget. När en ändring görs någonstans efter att det analyserande verktyget påpekat att en sådan är nödvändig, görs denna i alla delar av byggnadsmodellen automatiskt i BIM-verktyget ArchiCAD 13. Detta underlättar avsevärt för arkitekten som sparar in den del av arbetstiden som idag läggs för att korrigera fel som bygglovshandläggaren påpekat. När alla fel korrigerats är det dags att skicka in IFC-modellen till byggnadsnämnden för en slutgiltig kontroll av en bygglovshandläggare.

4.1.5 Slutgiltig kontroll av en bygglovshandläggare

Den slutgiltiga kontrollen görs av byggnadsnämnden där en handläggare okulärt granskar den digitala 3D-modellen av byggnaden. Detta måste göras då vissa detaljer inte kan bedömas av ett dataprogram. Exempel på detaljer som inte kan bedömas av ett dataprogram är byggnadsverkets utformning, karaktär eller om byggnaden passar in bland befintliga byggnader i området.

Handläggaren granskar den önskade byggnadsåtgärden genom att studera byggnadsmodellen som först hämtas som en IFC-modell och sedan översätts så att den går att läsa av det BIM-verktyg handläggaren använder sig av. I BIM-verktyget kan handläggaren med ett enkelt knapptryck erhålla önskade fasadritningar, planritningar och sektioner genom önskade delar av byggnadsmodellen (Se Bild 10). Alltså har han tillgång till samma 2D-handlingar som idag används vid granskning av bygglovsärenden, samtidigt som han har möjligheten att granska byggnaden i 3D. Detta underlättar för handläggaren att göra en korrekt och rättvis bedömning av byggnadsverket då handläggaren kan granska en 3D-modell istället för att föreställa sig 2D-ritningarna i 3D. Vidare påskyndas handläggningstiden avsevärt då många fel redan har upptäckts och korrigerats av arkitekten vid självkontrollen. Förändringen av ansökan av bygglov med en BIM istället för dagens metoder blir på så sätt enklare för bygglovshandläggaren.

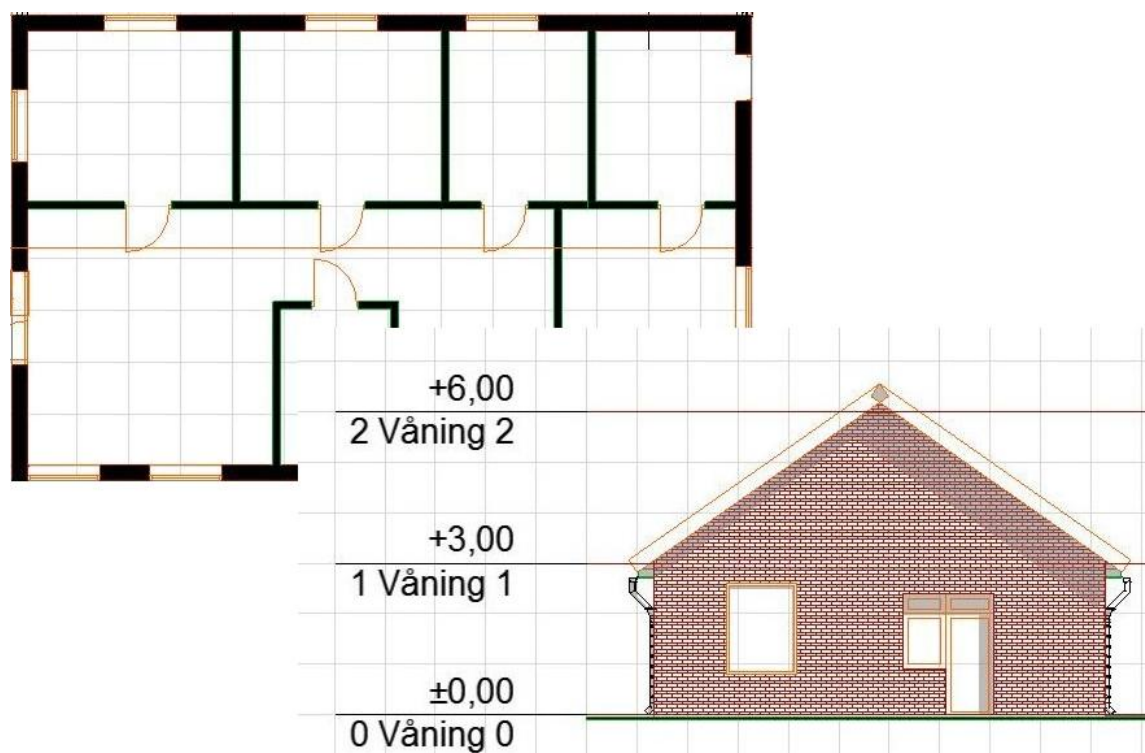


Bild 10: Bilden illustrerar exempel på olika vyer man kan erhålla ur en byggnadsmodell i ett BIM-verktyg.

Efter den slutgiltiga kontrollen bestämmer sig handläggaren för att bevilja bygglov eller om det krävs ytterligare korrekationer. När bygglov beviljats går man vidare med övriga delar av projekteringen.

4.1.6 Övriga delar av projekteringen

Efter beviljat bygglov tar konstruktören över byggnadsmodellen. Modellen skickas ännu en gång som en IFC-modell som konstruktören öppnar i sitt BIM-verktyg. Här modellerar konstruktören byggnadens tekniska bitar samt utför beräkningar på dessa. Eftersom konstruktören bygger vidare på samma byggnadsmodell blir samordningen mellan arkitektur och konstruktion bättre än dagens metoder på grund av att informationsöverlämningen är större.

Vidare kan arbetet med energi, el och vvs börja i samma modell. Man kan till och med arbeta samtidigt i realtid i den gemensamma modellen då dagens BIM-verktyg, genom en BIM-server, tillåter användare att arbeta i en modell samtidigt.

Den gemensamma byggnadsmodellen används kontinuerligt under hela byggnadens livscykel från projektering till produktion och senare under förvaltningskedet.

4.1.7 Tillbyggnad

Vi antar att fastighetsägaren bestämmer sig för att göra en tillbyggnad, som kräver bygglov, i framtiden. Han anlitar en arkitekt som ska göra

tillbyggnaden. Arkitekten får nu tillgång till byggnadsmodellen och fortsätter arbetet på modellen. På detta sätt får han tillgång till mycket mer information än vad som är möjligt med nuvarande metoder. Istället för att bara få tillgång till 2D ritningar får arkitekten en byggnadsmodell i 3D med information om varje ingående objekts uppbyggnad. Detta ger arkitekten mycket större möjligheter att göra en korrekt bedömning om hur tillbyggnaden borde se ut med avseende på exempelvis material.

Arkitekten modellerar tillbyggnaden i anslutning till den befintliga byggnaden och går igenom samma bygglovsprocess som ovan med självkontroll och en slutgiltig kontroll av bygglovshandläggare.

Detta förenklar arkitekten och bygglovshandläggarens arbete avsevärt. Handläggaren får vid kontroll av modellen möjligheten att granska helheten eller bara tillbyggnaden. Detta görs enkelt i ett BIM-verktyg genom att släcka de delar som är ointressanta (Se Bild 11).



Bild 11: Bilden illustrerar tillbyggnaden före och efter att den befintliga byggnaden har släckts.

4.2 Vad måste göras för att bygglovsansökan med en BIM ska bli verklighet?

För att exemplet ovan ska bli verklighet måste en förändring av arbetssättet i byggindustrin ske. Här är BIM den gemensamma nämnaren. Projektörer som idag inte använder sig av BIM-verktyg måste lära sig att använda dessa. Detta

då byggnadsmodellen som arkitekten genererar, för att kunna ansöka om bygglov med en BIM, ska skickas vidare till andra discipliner. Mottagande discipliner i projekteringen måste ha rätt utbildning och verktyg för att kunna bygga vidare på och tolka modellen. Även bygglovshandläggaren måste bekanta sig med BIM-verktyg, då det är dessa han kommer att använda sig av vid granskning.

Högskolor och universitet bör ha fler kurser i BIM-verktyg och projektering med BIM. Detta så att man i tidigt skede i byggnadsutbildningar lär sig fördelarna med BIM.

Ett annat måste för att ovanstående exempel ska fungera är att det utvecklas ett analyserande verktyg. Som ovan beskrivet existerar ett sådant verktyg idag i Singapore under namnet CORENET e-Plan Check System.

Vidare behövs en standard för upprättande av detaljplaner. Detta för att det överhuvudtaget ska bli möjligt att kunna utföra en självkontroll mot en detaljplan. Detta är något som SIS är igång med att utveckla.

Naturligtvis kan man inte tillämpa användandet av BIM i stor skala direkt, utan man måste först tillämpa det i mindre skala i form av testprogram. Tekniken och metoderna finns, men inget sker utan vilja. Det måste finnas en vilja att genomföra en reform i byggindustrin för att elektronisk bygglovsansökan ska bli verklighet.

5 Slutsats

BIM är inget nytt, utan har funnits en längre tid. I andra länder runt om i världen har man i större utsträckning än Sverige insett vilka enorma fördelar användandet av BIM i byggprocessen medför.

Visst innebär införandet av BIM vissa svårigheter och höga investeringskostnader men i det långa loppet kommer fördelarna att överväga nackdelarna. Alla aktörer i byggprocessen kan dra nytta genom användandet av BIM på ett eller annat sätt. BIM främjar samarbetet mellan de olika aktörerna under byggnadens livscykel. Det förbättrade samarbetet leder till ett bättre slutresultat.

Vi tycker att det är en bra början att använda en BIM vid ansökan om bygglov. På detta sätt mer eller mindre uppmanas aktörerna i byggbranschen att använda sig av en BIM i den fortsatta byggprocessen då det är oklokt att sluta använda sig av den när bygglovsprocessen är avklarad. Vi anser att detta kommer effektivisera resten av byggprocessen. Detta gjorde att vi inte enbart kunde beskriva effektiviseringen av bygglovsprocessen utan att nämna ytterligare fördelar som användandet av en BIM medför.

När det gäller bygglovsprocessen anser vi att införandet av BIM innebär stora fördelar i form av att mindre fel görs i den slutgiltiga inlämningen till bygglovshandläggaren. Detta resulterar i en kortare handläggningstid och därmed en kostnadsbesparing.

Vi drar slutsatsen att vi inte kommer ifrån att den slutgiltiga kontrollen måste göras okulärt av en bygglovshandläggare. Detta som följd av att vissa detaljer inte kan bedömas av ett dataprogram.

Vi tycker att användandet av pappershandlingar i dagens sätt att ansöka om bygglov är en föråldrad process, som kan effektiviseras avsevärt genom användandet av en BIM. I dagens moderna samhälle förväntar man sig snabba svar, det finns e-tjänster inom många områden och dess användning ökar i snabbt takt. Då kan man undra varför det inte finns liknande metoder vid ansökan om bygglov i Sverige.

6 Källförteckning

Litteratur:

Eastman, C., 2008. *BIM HANDBOOK- A Guide to Building Information Modeling*. John Wiley & Sons Inc. New Jersey

Eckerberg, K., 2003. *Byggandets informationsteknologi*. Almqvist & Wiksell tryckeri. Uppsala

Elektroniska källor:

AIA, 2007. *Integrated Project Delivery: A Guide (pdf)*. URL: www.aiacc.org (2010-02-19)

Autodesk, 2009. *Autodesk Revit Architecture 2010 (pdf)*, URL: www.autodesk.se (2010-02-18)

AUTODESK REVIT, 2005. *Building Information Modeling for Sustainable Design (pdf)*. URL: www.autodesk.com (2010-02-18)

Bernstein, P., *Phil Bernstein explains how BIM supports the AEC-workflow (wmv)*. URL: www.autodesk.com (2010-02-26)

Boverket, 2009. *Behöver jag bygglov, behöver jag göra bygganmälan? (pdf)*. URL: www.boverket.se (2010-03-20)

Boverket, 2009. *BOKEN OM DETALJPLAN OCH OMRÅDESBESTÄMMELSER -2002 års revidering- (pdf)*. URL: www.boverket.se (2010-03-20)

Boverket, 2004. *Boken om lov tillsyn och kontroll (pdf)*. URL: www.boverket.se (2010-03-20)

BygglovsGuiden. *BygglovsGuiden*. URL: www.bygglovsguiden.se (2010-03-15)

Byggindustrin. *Tidningen Byggindustrin*. URL: www.byggindustrin.com (2010-05-03)

Cadalyst. *Cadalyst*. URL: www.cadalyst.com (2010-02-25)

CADCOM, 2010. *MagiCAD info (pdf)*. URL: www.cadcom.se (2010-02-19)

CADCOM. *MagiCAD works for you (pdf)*, URL: www.progman.fi
(2010-02-19)

CE. *CE-märkning*. URL: www.cemarkning.se (2010-02-23)

Graphisoft. *ARCHICAD IFC-GUIDE (pdf)*. URL: www.graphisoft.com
(2010-02-19)

Graphisoft, 2006. *Graphisoft's commitment to Interoperability and the Industry Foundation classes (IFC) initiative (pdf)*. URL: www.graphisoft.com
(2010-02-19)

International Alliance for Interoperability. *BuildingSMART*. URL: www.buildingsmart.com (2010-02-13)

Lysekils kommun. *Lysekils kommun*. URL: www.lysekil.se (2010-03-22)

Mittbygge.se. *Mittbygge.se*. URL: www.mittbygge.se (2010-03-07)

Mittbygge.se. *Så här gör du en ansökan (pdf)*. URL: www.mittbygge.se
(2010-03-27)

NIBS. *buildingSMARTalliance (pdf)*. URL: www.buildingsmartalliance.org
(2010-03-08)

NIBS. *buildingSMART Aquarium (pdf)*. URL: www.buildingsmartalliance.org
(2010-03-08)

NBIMS, 2007. *Version 1 – Part 1: Overview, Principles and Methodologies (pdf)*, URL: www.wbdg.org (2010-02-21)

Singapore government. *CORENET*. URL: www.corenet.gov.sg (2010-02-07)

STAND-INN, 2007. *Standard for innovation in construction and fm issue 5 (pdf)*. URL: www.standards.eu-innova.org (2010-02-21)

Swedish Standards Institute. *SIS*. URL: www.sis.se (2010-05-03)

THE LAISERINLETTER, 2009. *Issue No. 25 (pdf)*. URL: www.laiserin.com
(2010-03-03)

Intervjuer:

Lindström, Patrik, Stadsbyggnadsnämnden Helsingborg

7 Bilagor

7.1 Bilaga 1 - Översiktlig beskrivning av PBL

Nedan ges en översiktlig beskrivning över innehållet i PBL som består av 17 kapitel.

1 kap. Inledande bestämmelser

Här anges bestämmelser om hur mark- och vattenområde ska exploateras genom reglering av markens användning gällande åtgärder som kräver bygglov. Här anges även hur prövningen ska gå till och vilka krav som ställs för att mark ska få användas, samt vilka som ska utföra kommunens uppgifter och vilka kommunen ska samverka med i deras planläggning.

2 kap. Allmänna intressen som skall beaktas vid planläggning och vid lokalisering av bebyggelse, m.m.

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver hur mark- och vattenområde får bebyggas. Detta gäller både obebyggt område samt område med befintlig bebyggelse.

3 kap. Krav på byggnader m.m.

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver hur utformning och placering av byggnader, andra anläggningar, som skyltar och ljusanläggningar, samt tomter och allmänna platser skall ske.

4 kap. Översiktsplan

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver hur en översiktsplan skall utformas, vad den skall innehålla samt vilka som bestämmer vid utformningen av denna. Här finns även lagar om hur översiktsplanen får ändras samt hur tillsyn av denna plan skall gå till.

5 kap. Detaljplan och områdesbestämmelser

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver hur en detaljplan skall utformas, vad den skall innehålla samt vilka som bestämmer vid utformningen av denna. Här finns även lagar om hur detaljplanen får ändras samt hur tillsyn av denna plan skall gå till. Här står även när områdesbestämmelser får användas samt vad de får reglera.

6 kap. Plangenomförande

Här anges de lagar och föreskrifter som gäller vid genomförandebeskrivning, exploateringssamverkan, fastighetsplan, avstående av mark, upplåtande av vissa allmänna platser, gatukostnader och bestämmande av ersättning samt en beskrivning av dessa aktiviteter.

7 kap. Regionplanering

Här anges de lagar och föreskrifter som gäller vid upprättande av regionplaneorgan samt regionplan. Dessa behövs när berörda områden omfattas av två eller flera kommuner.

8 kap. Bygglov, rivningslov och marklov

Här anges de lagar och föreskrifter som gäller vid upprättande av bygglov, rivningslov och marklov samt vilka åtgärder som kräver dessa lov. Här beskrivs även giltighetstider samt vad som gäller vid förhandsbesked.

9 kap. Byggnadsarbeten tillsyn och kontroll

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver byggherrens och byggnadsnämndens ansvar och förpliktelser. Här beskrivs även de krav som gäller vid bygganmälan och rivningsanmälan.

10 kap. Påföljder och ingripanden vid överträdelser m.m.

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver påföljder och åtgärder som sker när överträdelser mot gällande lagar och föreskrifter sker.

11 kap. Byggnadsnämnden

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver byggnadsnämndens övriga ansvar och förpliktelser i byggprocessen utöver de uppgifter som nämns i andra kapitel.

12 kap. Statlig kontroll beträffande områden av riksintresse m.m.

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver länsstyrelsens och regeringens ansvar och förpliktelser i byggrelaterade frågor som inte kan fattas av byggnadsnämnden.

13 kap. Överklagande

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver vilka beslut som får överklagas.

14 kap. Skyldighet att lösa mark och utge ersättning

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver när kommunen har rätt att lösa in mark och när ersättning skall ges.

15 kap. Domstolsprövning m.m.

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver när en tvist skall prövas av domstol samt hur tvister om ersättning skall behandlas.

16 kap. Bemyndiganden m.m.

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver vem som har tillträde till byggnader under särskilda förhållanden.

17 kap. Övergångsbestämmelser

Här anges de lagar och föreskrifter som beskriver vad som händer när man har fått ett beslut enligt en äldre lag eller föreskrift som sedan dess har ändrats.

7.2 Bilaga 2 - Översiktlig beskrivning av BVL

Nedan ges en översiktlig beskrivning över innehållet i BVL.

Lagens tillämpningsområde

Här beskrivs vad som omfattas av BVL.

Tekniska egenskapskrav på byggnadsverk

Här anges de lagar som beskriver alla de tekniska egenskapskrav en byggnad som uppförs eller ändras skall uppfylla under dess livscykel.

Byggprodukter

Här anges de lagar som beskriver kraven som ställs på byggprodukter för att få användas i ett byggnadsverk eller släppas ut på marknaden.

Märkning

Här beskrivs vad som gäller angående CE-märkning av byggnadsprodukter.⁶³ Om en produkt är CE-märkt innebär detta att produkten är säker att använda med avseende på grundläggande säkerhets- och hälsokrav.⁶⁴

Tillsyn

Här anges de lagar som beskriver vem som ska utföra tillsyn vid byggnadsarbete och vilka rättigheter den utförande tillsynsmyndigheten har. Här finns även lagen om vilka åtgärder tillsynsmyndigheten har vid påträffande av felmärkning av CE-produkter.

Överklagande och verkställighet

Här beskrivs vad som gäller och behövs angående överklagan av tillsynsmyndighetens beslut som fattats efter exempelvis en tillsyn.

Funktionskontroll

Här anges lagen som beskriver vad gäller angående kontroll av ventilationssystem, vem som får lov att utföra kontrollen, vem som ska utse kontrollant, samt vad som gäller vid utfärdande av en ny kontrollant om den tidigare inte utfört sina förpliktelser.

Typgodkännande och tillverkningskontroll

Här beskrivs typgodkännande, en prövning av material eller konstruktioner i byggnadsverk, och tillverkningskontroll, en fortlöpande kontroll på material eller konstruktioner.

⁶³ Boverket, *Boken om lov tillsyn och kontroll (pdf)*

⁶⁴ www.cemarkning.se

Bemyndiganden

Här anges de lagar som beskriver vem som ska utfärda och meddela föreskrifter för att säkerställa att byggnadsprodukterna i Sverige håller hög standard.

7.3 Bilaga 3 – Översiktlig beskrivning av Miljöbalken

Nedan ges en översiktlig beskrivning, av till byggprocessen väsentliga delar, av miljöbalken.

1 kap. Miljöbalkens mål och tillämpningsområde

Här beskrivs de lagar, bestämmelser och åtgärder som ska vidtas i förebyggande syfte för att förhindra skada på människor och miljö. Den hållbara utvecklingen står i centrum och målsättningen är att nuvarande och kommande generationer ska få en hälsosam och god miljö.

2 kap. Allmänna hänsynsregler m.m.

Här beskrivs de lagar och bestämmelser gällande de förpliktelser som måste vidtas av alla aktörer som avser bedriva verksamhet som kan ha inverkan på miljö och människors hälsa. Här beskrivs även vad som gäller för aktörer som bedrivit verksamhet som resulterat i skada på miljö eller hälsa, och lagar om när undantagstillstånd vid utövning av verksamhet kan fattas av regeringen.

3 kap. Grundläggande bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden

Här beskrivs de lagar om de skyddsåtgärder som ska vidtas för att skydda mark- och vattenområden och på så sätt bevara miljön. Här beskrivs även i vilka situationer undantag gällande användning av mark- och vattenområden får ske.

4 kap. Särskilda bestämmelser för hushållning med mark och vatten för vissa områden i landet

Här beskrivs de lagar och särskilda bestämmelser för vilka intressen som ska beaktas gällande exploatering av mark- och vattenområden. Här beskrivs även inom vilka områden anläggningar och särskild bebyggelse får ske. Allt detta i form av detaljerade listor i över olika områden i Sverige.⁶⁵

⁶⁵ Boverket, *Boken om lov tillsyn och kontroll (pdf)*

7.4 Bilaga 4 - Bygglövsblankett

I blanketten ”Ansökan om bygglov” skall byggherren fylla i följande uppgifter:

1. **Byggplats och sökande:** Här anges fastighetens officiella beteckning och adress. Sökandes, det vill säga den som skall få beslutet, kontaktuppgifter samt den som skall betala för beslutet om det inte är samma person som den sökande.
2. **Ansökan avser:** Här anges vad ansökan avser, alltså om det är en ny byggnad, tillbyggnad, ändrad användning eller annat. Här skall även en kort beskrivning av åtgärden skrivas.
3. **Bifogade handlingar:** Här anges de handlingar som bifogas med ansökan. Vid nybyggnation är det vanligtvis A-handlingar (Arkitekthandlingar) i skala 1:100 samt situationsplan i skala 1:500 . I A-handlingar ingår sektionsritning, fasad- och planritningar. Parkeringsutredning, redovisning av användning samt grannetttrande är också något som kan behövas.
4. **Utformning – material, färg, utförande:** Här anges utformning på fasad, tak, sockel, fönster och dörrar.
5. **Kontaktpersoner:** Här anges kontaktuppgifter för den eller de som behöver kontaktas om komplettering av ansökan behövs.
6. **Underskrift:** Sökandes underskrift. Den som skriver under blanketten är även den som är betalningsansvarig.

7.5 Bilaga 5 - Bygglövsbefrielse

Inom detaljplanerat område är följande bygglovbefriat

Bygglövsbefrielse inom detaljplanerat område gäller för följande åtgärder enligt 8 kap. § 4 i PBL för en- och tvåbostadshus.

- Ändring av en byggnads utseende i form av omfärgning, är bygglovbefriat om ändringen inte avsevärt ändrar byggnadens karaktär.
- Uppförandet av mur eller plank i anslutning till byggnaden är bygglovbefriat om muren eller planken inte är högre än 1.8 meter, inte sträcker sig mer än 3 meter från huset och inte är närmare än 4.5 meter från tomtgränsen.
- Uppförandet av skärmtak över uteplatser, entréer, balkonger och altaner är bygglovbefriat om taket är mindre än 12 kvadratmeter och inte är närmare än 4.5 meter från tomtgränsen.
- Uppförandet av högst två komplementbyggnader, dvs. byggnader som exempelvis friggebod och garage, är bygglovbefriat om byggnadsarean för komplementbyggnaden inte överstiger 10 kvadratmeter, om taknockshöjden inte är större än 3 meter och om komplementbyggnaderna inte placeras närmare än 4.5 meter till tomtgränsen.

Åtgärder får göras närmare än 4.5 meter från tomtgränsen om grannar godkänner åtgärderna.

Utanför detaljplanerat område och samlad bebyggelse är följande bygglovbefriat.

Bygglövsbefrielse utanför detaljplanerat område och samlad bebyggelse gäller för följande åtgärder enligt 8 kap. § 4 i PBL för en- och tvåbostadshus.

- Uppförandet av mindre tillbyggnader är bygglovbefriat om tillbyggnaderna inte placeras närmare än 4.5 meter från tomtgränsen.
- Uppförandet av komplementbyggnader, murar och plank är bygglovbefriat om dessa uppförs i omedelbar närhet av ursprungsbyggnaden samt inte sträcker sig närmare än 4.5 meter från tomtgränsen.

Med samlad bebyggelse menas ett område på 10-20 hus på tomter som gränsar till varandra, alternativt åtskiljs av väg, park eller liknande.

Åtgärder får göras närmare än 4.5 meter från tomtgränsen om grannar godkännt åtgärderna.⁶⁶

Övrigt som är bygglovsbefriat

Kommuner kan i en detaljplan och områdesbestämmelser bestämma ytterligare åtgärder som är bygglovsbefriade utöver de som nämnts ovan. Ändringar av en byggnad invändigt, att exempelvis ändra rumsindelningen kräver inte bygglov såvida det inte tillkommer nya lokaler eller bostäder. Många invändiga ändringar kräver dock bygganmälan.⁶⁷

⁶⁶ Boverket, *Boken om lov tillsyn och kontroll (pdf)*

⁶⁷ www.mittbygge.se

7.6 Bilaga 6 - Ansökan om bygglov via Mittbygge.se

Ansökan om bygglov digitalt via Mittbygge.se sker i 15 enkla steg.

1. Här fyller den sökande i typ av byggärendet.
2. Här fyller den sökande i sina personuppgifter, som kommer att användas av kommunen för att skicka ut rapporter och fakturor.
3. Här fyller den sökande byggherrens kontaktuppgifter.
4. Här fyller den sökande i uppgifter som fastighetsbeteckning, fastighetens adress och fastighetens ägare.
5. Här fyller den sökande i en beskrivning av byggåtgärden, vilket kan underlätta arbetet för kommunen och resultera i en förkortad handläggningstid.
6. Här fyller den sökande i byggåtgärdens art.
7. Här fyller den sökande i areauppgifter som exempelvis bruttoarea och byggnadsarea.
8. Här fyller den sökande i byggnadstyp, om det exempelvis är ett en- eller tvåbostadshus.
9. Här fyller den sökande i uppgifter om när byggåtgärden beräknas påbörjas.
10. Här fyller den sökande i uppgifter om den kvalitetsansvarige, exempelvis om denne är riksbehörig.
11. Här fyller den sökande i uppgifter om utvändigt material och färger.
12. Här fyller den sökande i uppgifter om anslutning till vatten och avlopp.
13. Här bifogar användaren bygghandlingar som krävs vid byggärendet, digitalt i formatet PDF eller TIF. Detta kan vara handlingar som ritningar, teknisk beskrivning eller kalkyler. Viktigt här är att det i ritningarna finns angivet skala, ritningsformat och mätstock. Det är även viktigt att den sökande laddar upp fackmannamässigt utförda ritningar.
14. Här får den sökande möjligheten att granska de uppgifter han lämnat.
15. Här gör den sökande en digital underskrift med certifikat med hjälp av e-legitimation.⁶⁸

⁶⁸ Mittbygge, *Så här gör du en ansökan (pdf)*

7.7 Bilaga 7 - Intervju 1: Patrik Lindström, SBF i Helsingborg

Allmänt om BIM

Definitionen av BIM kan ibland vara motsägelsefull. Hur definierar du BIM?

- Folk tror att BIM är ett program och att man ritar i BIM, vilket i sig är fel.

Har du någon personlig erfarenhet av arbete med BIM och vilka BIM-verktyg har du i så fall använt dig av?

- Jag har jobbat som arkitekt tidigare, och jobbat med Autocad och Archicad version 6.5. Jag tycker att Archicad är betydligt bättre än Autocad.

Vilka fördelar/nackdelar anser du existerar vid arbete med BIM?

- En nackdel är att det är tungt i början och att det behövs mer kunskap inom området. Vidare innebär det stora kostnader för företag vid införandet på grund av uppdatering av programvara och hårdvara samt enorma utbildningskostnader.

Jag har hört att det exempelvis på Skanska finns cirka 1400 exemplar av ytterväggskonstruktioner, när det kanske bara behövs ett 30-tal. Att det är på det här sättet beror på att de olika konstruktörerna börjar om från början och ritar speciella väggar för varje konstruktion. Detta skulle kunna ersättas med ett standardiserat system. I det långa loppet så tjänar man på det.

En stor fördel är att man kan få ut exakta budgetkostnader för en byggnad vid användandet av en BIM, vilket man inte kan få med dagens system.

En annan fördel är att man kan få ut exakta ytor vid användandet av 3D-modeller.

Hur långt anser du att Sverige har kommit i utvecklingen av en gemensam standard i byggprocessen?

- Det har inte gjorts särskilt mycket inom området och det finns mycket kvar att göra.

Vilka hinder måste man överkomma innan man kan använda sig av BIM?

- Ett hinder är att det kostar för mycket för mindre kontor att införskaffa den mjukvara som krävs för att modellera i 3D. Idag är det bara de större arkitektkontoren som exempelvis SWECO som använder sig av denna dyrbara mjukvara. Vidare behövs en ny kompetens och en högre kunskapsnivå vilket kräver finansiella resurser.

BIM med koppling till bygglov

Hur ser det ut idag när man ansöker om bygglov?

- Bygglovshandläggare granskar ritningar okulärt. Efter att dessa ritningar godkänts går man vidare och beaktar K-handlingar.

Hur skulle det kunna se ut om man istället använder sig av en IFC-modell eller dylikt som genererats i ett BIM verktyg för att kontrollera om de krav som ställs i detaljplanen uppfylls?

- Man kommer aldrig ifrån att bygglovshandläggare måste granska handlingar för hand eftersom vissa egenskaper som till exempel byggnadens utseende och karaktär endast kan bedömas av människor, och inte av dataprogram. Saker som skulle kunna granskas på förhand med dataprogram kan exempelvis vara areor, höjder, val av material och kulör och till viss del byggnadens utformning och takform. På så sätt får man in rätt handlingar direkt utan att handläggare behöver korrigera mindre fel.

Jag tycker att det är onödigt att använda sig av en BIM-modell vid utformning av småhus, men att det kan vara lämpligt vid utförande av större byggnader som exempelvis sporthallar, badhus och flerbostadshus. Det kan vara lämpligt speciellt för byggnader som har olika användningsområden som till exempel ett kombinerat badhus och sporthall för då skulle man kunna titta på ventilationskrav, fuktsäkerhet, akustikkkrav och så vidare.

Fördelar respektive nackdelar mellan ansökningar i pappersform gentemot med en BIM?

- Ibland väljer arkitekter att göra något extraordinärt som egentligen ligger utanför begränsningarna och det händer att man väljer den ritningen ändå just för att det är extraordinärt. Detta kan aldrig ett dataprogram avgöra, utan den begränsas av bestämda regler som antingen säger att det är rätt eller fel.

Vad är Stadsbyggnadsnämndens generella åsikter om BIM?

- Det är jag och en till som vet vad BIM är för något, resten vet nog inte vad det handlar om.

Finns det några planer på att implementera BIM i er verksamhet?

- Det finns inga planer på att implementera arbete med BIM idag.

Den Norska regeringen och byggindustrin arbetar tillsammans för att åstadkomma förändringar och att effektivisera byggprocessen med avseende på bland annat kontroll och planering av byggnader. Vilka liknande åtgärder har den svenska regeringen och den svenska industrin vidtagit?

- Vi på SBF är de som brukar få information om pågående projekt först, och vi har inte hört något.

7.8 Bilaga 8 - Intervju 2: Patrik Lindström, SBF i Helsingborg

Vad går dina arbetsuppgifter ut på?

- Jag jobbar som byggnadsinspektör. Mina arbetsuppgifter går ut på att kontrollera byggtekniska bitar. Det vill säga konstruktioner, ventilation, fuktsäkerhet och energi. Jag kontrollerar att det ser rimligt ut, till exempel kan det vara saker som att en balk har för lång spännvidd. Då kan jag säga till konstruktören att det kan vara något att kontrollera, eftersom nedböjningen kan bli för stor.

Jag gör inga kontrollräkningar, utan granskar endast handlingar okulärt. Om jag hittar något som ser orimligt ut meddelar jag detta. Det ligger inget ansvar på mig utan ansvaret ligger på konstruktören. Det är han som ska ha ansvarsförsäkring. Jag kan inte ge råd på hur en konstruktion skulle kunna se ut utan måste vara opartisk. Jag kan bara anmärka på om det är något som jag tycker bör kontrolleras.

Hur går beslutsprocessen till vid ansökan om bygglov?

- Vi kontrollerar att helhetsbilden efterföljs enligt gällande detaljplan för området. Detta kan exempelvis vara kulör, materialval som panel eller puts och takutformningen. Det avgörande blir i slutändan att byggnaden passar in i området. Man kan alltid överklaga till Länsstyrelsen om man tycker att vi har fattat fel beslut.

När bygglovsdelen är godkänd går man vidare med att göra en bygganmälan som i sin tur leder till ett byggsamråd. Vid mindre ärenden kan ett byggsamråd göras via telefon. Men i vanliga fall sker det genom ett möte som tar mellan en till två timmar. Efter byggsamråd utses en kvalitetsansvarig för projektet. Den kvalitetsansvariga ska vara en som är registrerad. Man kan få en lista över kvalitetsansvariga genom en sökning på nätet. Kvalitetsansvariga som är riksbehöriga blir alltid godkända.

En skillnad på Helsingborgs kommun och andra kommuner är att vi gör fler kontroller här under byggtiden än vad som föreskrivs. Utöver det följer vi bestämmelserna i PBL, BVL och Miljöbalken.

Hur går det till vid grannyttranden?

- Bygglovsavdelningen skickar ut information till berörda grannar om bygget skulle påverka de. Byggherren behöver inte ta kontakt med berörda grannar men gör ofta det ändå. Ett godkännande från grannar innebär inte att vi kommer att godkänna ärendet. Vid bebyggelse närmare än 4.5 meter till tomtgränsen har grannyttranden inverkan. Ligger bebyggelsen utanför denna gräns har grannar inte så mycket att säga till om.

Hur lång tid tar handläggningstiden?

- För bygglovsdelen tar det normalt 6-8 veckor medan det kan gå snabbare för mindre ärenden.

Vi har börjat arbetet med att ta emot handlingar digitalt. Detta både besparar och försenar processen. Förseningen kommer i att vi måste skriva ut vissa handlingar själva medan tidsbesparningen kommer genom att man slipper tiden det tar att posta handlingar.

Hur många ansökningar om bygglov får ni in varje år?

- Cirka 2500 ansökningar per år.

Vilka är de mest återkommande felen i handlingarna som lämnas in?

- Det vanligaste felet är icke fackmannamässigt utförda handlingar som till exempel folk som sitter vid köksbordet och ritar på rutat papper. Vi på byggnadsnämnden tar emot ritningarna och ber de sedan göra om det. Felet med icke fackmannamässigt utförda handlingar görs av både privatpersoner och företag.

Ett annat vanligt förekommande fel är att det inte lämnas in rätt antal exemplar på ritningarna. De förväntar sig att vi ska stå och kopiera ritningarna. Skulle vi göra det skulle det innebära extra kostnader för oss och ännu längre handläggningstid.

Skickar ni iväg några handlingar som detaljplaner digitalt idag?

- Handlingarna upprättas digitalt men man skriver fortfarande ut de och skickar iväg de. Vi brukar inte skicka iväg digitala handlingar.

Hur går lagringen av inlämnade bygghandlingar till idag?

- Pappersritningar skannas in och sparas digitalt i både PDF och TIF formatet. Inga pappershandlingar sparas.

Om du istället skulle få möjlighet att använda en BIM, dvs. granska en BIM istället för pappershandlingar, tror du det skulle effektivisera ditt arbete?

- Inte i mitt arbete som byggnadsinspektör. En bygglovshandläggare kan få det lättare att se helheten i en 3D-modell istället för en pappersritning. Det som skulle kunna underlätta mitt eget arbete är att inlämnade handlingar kan innehålla mindre fel om de har gjorts med ett BIM-verktyg som redan har kontrollerat exempelvis om byggtekniska detaljer har kolliderat med varandra.