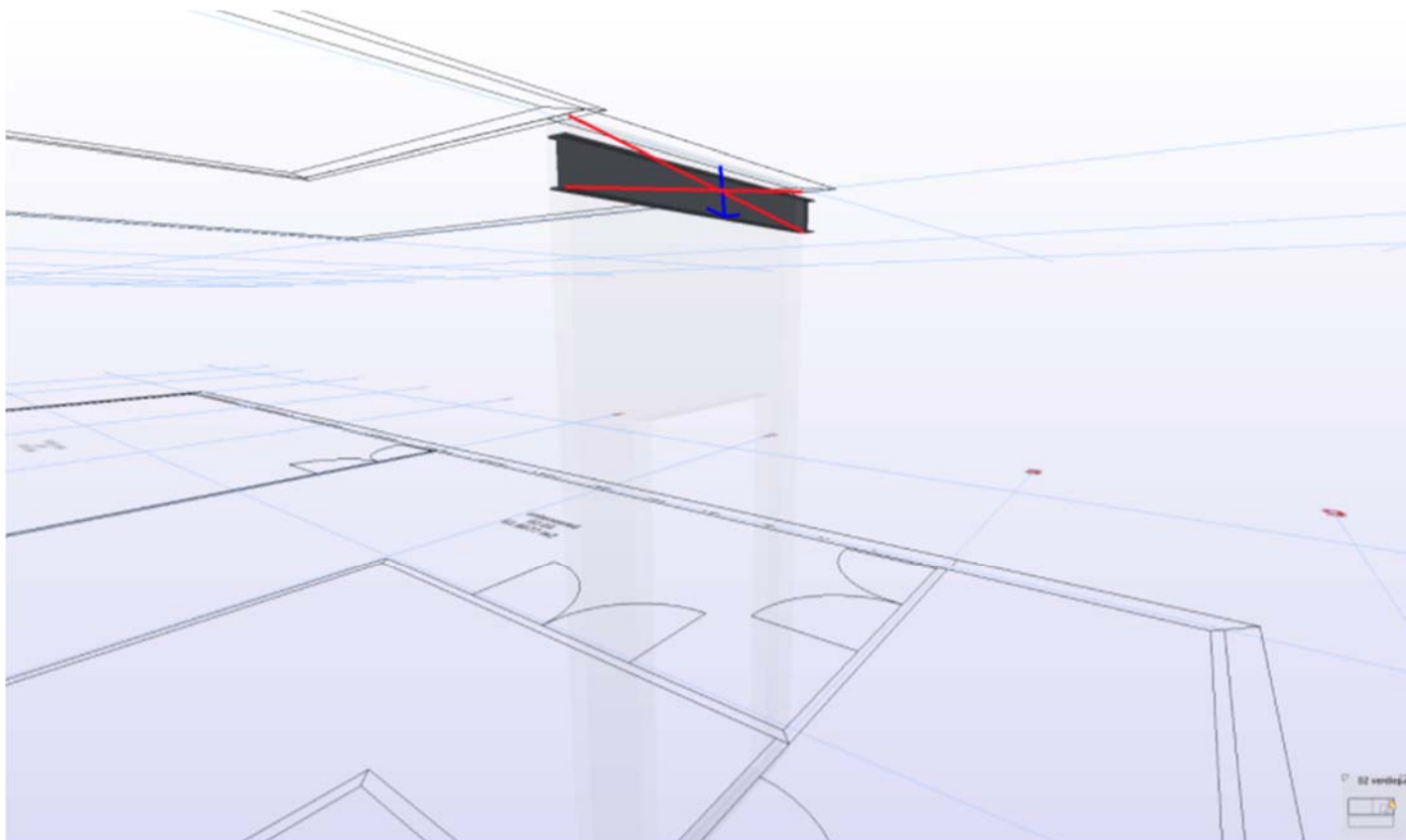




CHALMERS



Analys av en issue-collaborator och dess användbarhet i byggbranschen

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

HENRIK BERGQVIST
OSKAR SKÖLD

Institutionen för Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik
Avdelning Byggnad
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2017

Analys av en issue-collaborator och dess användbarhet i byggbranschen

HENRIK BERGQVIST
OSKAR SKÖLD

Avdelning Byggnad
Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2017

Analysis of an issue-collaborator and its use in Construction-management
HENRIK BERGQVIST, 1994-10-19
OSKAR SKÖLD, 1993-02-12

© OSKAR, SKÖLD & HENRIK BERGQVIST

Division Building design
Department of Architecture and Civil engineering
Chalmers University of Technology
SE-412 96 Göteborg
Sweden
Telephone + 46 (0)31-772 1000

Sammandrag

Under projekteringsskedet i byggbranschen är god kommunikation en central del för att arbetet skall kunna fungera smidigt. Detta för att mycket information måste hanteras och många beslut måste fattas. Idag genomförs informationsspridning i projekteringsskedet i fyra dominerande medier: Möten, telefonsamtal, mail och projektplatser. Branschen efterfrågar en bättre kanal för hantering av information i projekteringsskedet. Det holländska företaget Kubus har utvecklat en issue-collaborator vid namn BIM-collab för att möta branschens önskemål. BIM-collab är ett verktyg för ärendehantering i projekteringsskedet. Programmet utvecklar totalentreprenörernas möjligheter att kontrollera och styra ett projekt.

Syftet med rapporten är att analysera issue-collaboratorn BIM-collab och dess möjligheter att förenkla hanteringen av information för totalentreprenörer under projekteringsskedet. Resultatet av rapporten kommer att baseras på litteraturstudier samt ett antal kvalitativa intervjuer med entreprenörer i branschen. En enklare undersökning kommer även ske hos konsulter som testat programmet. Konsulterna ombeds att svara på ett frågeformulär via mail.

De genomförda intervjuerna tyder på att det i branschen finns brister i kommunikationen under projekteringsskedet såsom brist på hjälpmedel för att dokumentera, styra samt följa upp arbetet. Det tyder även på att det förekommer brister i möjligheten för totalentreprenörerna att styra sina projekt. Litteratur påvisar att det även finns tidsbesparingar att hämta under projekteringsskedet i byggbranschen. Analysen av projektet tyder på att BIM-collab kan bidra till att förenkla hanteringen av dessa problem. Programmet möjliggör en förbättrad hantering av informationsflödet i projekteringsskedet vilket medför förbättrad möjlighet att styra ett projekt.

Efter analys av resultatet påvisas att kommunikation som tidigare varit utom räckhåll för totalentreprenören kan göras tillgänglig med hjälp av BIM-collab och därmed påverkas och kontrolleras.

Efter att rapporten färdigställts rekommenderar författarna att BIM-collab eller liknande programvara bör implementeras i projekteringsskedet då det möjliggör en potentiell förbättrad arbetsprocess.

Nyckelord: BIM-collab, kommunikation, projektering, Solibri, samordning, VDC, och BIM

Abstract

During design phase in the construction business, good communication is vital to get a good workflow. This is because a lot of information needs to be handled and many decisions has to be made. Today the information spread in the construction industry is handled with four dominant communication medias, meetings, phone calls, mail and project places. The industry is asking for a better communication media in the design phase. The Dutch company Kubus have developed a software called BIM-collab to meet the industry's demands. BIM-collab does not only work as an alternative communication media but also as a tool for entrepreneurs. The software evolves their opportunities to control and direct a project.

The purpose of this report is to analyse the issue-collaborator BIM-collab and its possibilities to simplify the management of information during the design phase. The result of the report will be based on literature studies and qualitative interviews with active entrepreneurs in the industry. A few consults that have tried the software will also receive a survey that they are asked to answer over mail.

The interviews indicates that there are flaws in the communication during the design phase in the industry due to the lack of information management. They also point to the lack of possibilities for the entrepreneurs to direct their projects. Literature indicates that there are time saving to achieve during the design phase in the construction business. The analysis of the project points towards that BIM-collab can contribute to improve these flaws. The software contributes to increased access toward documentation of the communication which entails an improved possibility to direct a project.

When the result have been analysed it shows that the communication which earlier has been out of reach for the entrepreneur now can be obtained and therefore affected and controlled with the help of BIM-collab.

After the completion of the report the authors recommend that BIM-collab or similar software should be implemented in the design phase since it enables a potential improved workflow

Keywords: BIM-collab, communication, design, Solibri, coordination, VDC and BIM

Förord

Vi som författat denna rapport är studenter på Chalmers byggtkniska program. Rapporten är vårt examensarbete i utbildningen till byggingenjörer. Arbetet genomförs under våren 2017 hos Liljewall arkitekter och skrivs på Chalmers institution för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik.

Vi vill rikta ett stort tack till alla som vi intervjuat, ni har varit väldigt hjälpsamma och givit vårt exjobb mycket bra input. Ett tack går också ut till de konsulter som har svarat på våra frågor via mail. Vidare vill vi tacka våra handledare Mats Knutsson och Kristen Broberg hos Liljewall arkitekter, de har varit hjälpsamma och alltid funnits där för att styra oss i rätt riktning. Ett tack går också till vår examinator Magnus Persson som har hjälpt oss och Emma Dahlén och Lovisa Bauer som genomför opponering på vårt arbete.

Ordlista

BCF - står för Bim Collaboration Format och är ett filformat som tagits fram för att kringgå problemet att skicka runt stora BIM-filer mellan varandra i ett projekt. En BCF-fil är en som innehåller alla issues som upptäckts i en kontroll i Solibri och används för att föra in information i BIM-collab.

BIM - står för Building Information Modeling och är ett koncept som innebär att man arbetar utifrån en 3D-modell. Modellen innehåller viktig information om projektet.

BIM-samordnare - en BIM-samordnare har en övergripande uppgift för projektmodellen. BIM-samordnaren ser till så att arbetet håller tidsplanen, uppfyller kraven och deltar i projekteringsmöten.

Byggherre- har i ett byggprojekt uppgiften att för kunds räkning driva projektet från start till överlämnande.

Entreprenör - en organisation som åtagit sig uppdraget att för beställaren utföra ett byggprojekt

Envägskommunikation – kommunikation som inte sker direkt via två parter, till exempel mail

Fråga/svar-matris - ett kommunikationssystem som används i projekteringsskedet. Använder post-it-lappar manuellt eller elektroniskt för att skapa en frågevägg där varje aktör kan ställa en fråga till en annan.

ICE- står för Integrated Concurrent Engineering och är ett arbetssätt där samtliga involverade aktörer samlas regelbundet och arbetar ihop i samma rum.

IFC - står för Industry Foundation Classes och är ett öppet neutralt standardformat (ISO) som möjliggör kommunikation av information mellan olika dataprogram. IFC används t ex för att samköra BIM-modeller från olika mjukvaror.

Issue - med issue menas i denna rapport ett problem i modellen som redovisas i BIM-collab.

Issue collaborator - en programvara som hanterar informationsflödet i projekteringsskedet.

Kollisionskontroll - för att få ut korrekta handlingar till byggarbetsplatsen utförs kollisionskontroller mellan 3D-modeller under projekteringsskedet. Detta är för att upptäcka och lösa möjliga kollisioner mellan byggdelar innan produktion.

Partnering - en samarbetsform där beställare, entreprenörerna och konsulterna genomför en entreprenad gemensamt.

Projekteringsledare - leder arbetet i projekteringen.

Projekteringsmöten - möte som genomförs regelbundet under ett projekt där entreprenör och inblandade konsulter samlas och diskuterar projektet.

Projektledare - projektledaren följer projektet från start till slut. Projektledaren anordnar alla möten och fattar viktiga beslut under de skede som projektet befinner sig i.

Särmöten - möten som genomförs utöver projekteringsmöten med enskilda konsulter emellan.

Tvåvägskommunikation – kommunikation som sker direkt via två parter, till exempel samtal.

VDC - står för Virtual Design and Construction och är en arbetsteknik som involverar virtuellt arbete i projekterings- samt produktions-delen för ett projekt.

Innehållsförteckning

Sammandrag	I
Abstract	II
Förord	III
Ordlista	IV
Innehållsförteckning	VI
1. Inledning	1
1.1. Bakgrund	1
1.2. Problemställning	2
1.3. Syfte, avgränsningar	2
1.4. Avgränsningar	2
1.5. Metod	2
1.5.1. Kunskapsgrund	3
1.5.1.1. Inläsning på verktygen BIM-collab och Solibri	3
1.5.1.2. Inläsning av kommunikation i branschen	3
1.5.2. Kvalitativa intervjuer	3
1.5.3. Respondenter	4
1.5.4. Tillfrågade konsulter	4
1.5.5. Felkällor	4
2. Litteraturstudier kring projektet	5
2.1. Branschen idag	5
2.2. Roller i ett projekt	5
2.3. Totalentreprenad	6
2.4. Ordet kommunikation	7
2.5. BIM	7
2.6. Projektering i ett byggprojekt	7
3. Projektets resultat	8
3.1. Litteraturstudie på branschen idag	8
3.2. Programvaror	11
3.2.1. Solibri	11
3.2.2. BIM-collab	12
3.3. Intervjuer	14
3.3.1. PEAB	16
3.3.2. NCC Sverige	19
3.3.3. Skanska	21
3.3.4. NCC Buildings Denmark	23
3.3.5. Veidekke	25
3.3.6. NCC Sverige Michael	28
3.4. Konsulter	30
4. Analys av projekt	31
4.1. Analys av branschen idag	31
4.2. Analys av branschens syn på BIM-collab	32
5. Diskussion	34
5.1. Arbetsprocess	34
5.2. Kontroll	36
5.3. Kommunikation/Dokumentation	36
5.4. Framtid, Utveckling och Konservatism	37
5.5. Tidsbesparingar	37
5.6. Forskning och modellkvalité	38
6. Slutsatser	39
7. Referenser	40

7.1.	Litteratur	40
7.2.	Elektroniska källor	40
7.3.	Muntliga källor	41
7.4.	Figurförteckning	41
Bilaga 1		
Bilaga 2		
Bilaga 3		
Bilaga 4		

1. Inledning

För ett byggprojekt finns det en rad olika skeden som måste färdigställas innan konstruktionen kan överlämnas till kund. Ett av dessa skeden för ett byggprojekt är projekteringsskedet. I projekteringsskedet deltar flera olika aktörer och intressenter. Samarbetet mellan dessa är komplext då beslut som tas hos de olika aktörerna påverkar verksamheten hos de andra. Att kommunicera ut information och möjligheten att styra ett projekt blir svårare ju större projektet är. I projekteringsskedet förekommer många frågor som måste besvaras på kort tid. Till detta behövs ett system som kan hjälpa projektledaren att styra sitt projekt.

1.1. Bakgrund

I takt med att konstruktioner blivit mer avancerade lägger företag allt mer kraft vid projekteringsskedet. Tekniken för projekteringen av en byggnation har förbättrats i takt med att samhället har utvecklats. Från 1900-talets papper och penna till 2000-talets datorbaserade projekteringsprogram. 3D-CAD-program har bidragit stort med att effektivisera projekteringsskedet. En del frågetecken kvarstår än, till exempel hur kommunikationen mellan inblandade aktörer, så som konsulter och entreprenörer, bäst bör hanteras i projekteringsskedet.

God kommunikation är centralt i projekteringsskedet. Utan ordentlig kommunikation kommer de inblandade i projekteringsskedet att arbeta i blindo. I byggbranschen har projekten blivit allt mer komplicerade. Företagen som leder projekteringen får mer uppgifter att kontrollera. Det är idag svårt att kontrollera, styra och dokumentera all information i projekteringsskedet.

Idag kommuniceras informationen i projekteringsskedet oftast via telefonsamtal, mail, projektplatser eller möten. Kommunikation som hanteras via informella möten eller telefonsamtal kan inte dokumenteras enkelt. Sprids informationen istället via mail eller en projektplats lagras den tills vidare i inblandade aktörers inkorgar. Skulle en individ i framtiden bli frånvarande från projektet kan denna lagrade information bli svåråtkomlig.

Olika program används för att kontrollera en modells utformning under projekteringsskedet. Solibri är en av de programvaror som idag används flitigast för detta ändamål. I Solibri utförs kontroller av modellen efter uppställda regler där potentiella problem visas. Ett av dessa problem kan till exempel vara en kollision mellan arkitektens modell och konstruktörens modell. Då ett problem upptäcks uppstår det komplikationer när problemet ska delges till samtliga inblandade i den berörda delen av projektet.

Hos en del verksamheter tar projekteringsledaren en printscreen av problemet i fråga och mailar sedan ut information om detta till den ansvarige projektören. Innan projektören hinner se mailet samt åtgärda problemet kan det passera mycket tid. En del aktörer i branschen menar att det finns tidsbesparingar att göra. Aktiva i branschen vittnar även om att det existerar ett informationsöverflöd. Erhåller en individ flertalet mail om dagen kan informationen i dessa bli svårhanterlig efter ett tag. I längden blir det svårt att veta vilken information som kom från vem, vem man skickat till samt varför man skickat informationen.

Idag har totalentreprenörerna en begränsad insikt i hur projektörerna arbetar. Totalentreprenörerna erhåller endast en slutprodukt av konsulterna men har ingen kontroll på hur produkten färdigställdes. Detta medför att potentiella lösningar eller

beslut som tagits konsulterna emellan inte kan kontrolleras av totalentreprenören. Denna avsaknad av kontroll är något totalentreprenörer ser som ett problem i byggbranschen. I denna rapport kommer det molnbaserade issue-collaboratorn BIM-collab att analyseras för att se om det kan förenkla hanteringen av information i projekteringsstadiet

1.2. Problemställning

En rad olika problem kan idag observeras vid granskning av projekteringsskedet för ett byggprojekt.

Följande problem och frågeställningar kan observeras:

- Totalentreprenörerna saknar ordentlig styrning av konsulterna.
- Kommunikationskanalerna kan anses otillräckliga.
- Det sker en begränsad dokumentation.
- Finns det tidsbesparingar i projekteringsskedet?
- Sårbarhet i dagens kommunikation, till exempel om någon blir sjuk.
- Kan implementeringen av ett nytt verktyg tänkas reducera arbetsbördan för någon inblandad aktör i projekteringsskedet?

1.3. Syfte

Syftet med rapporten är att analysera en issue-collaborator och dess möjligheter att förbättra informationshanteringen under projekteringsskedet jämfört med hur arbetet utförs idag.

1.4. Avgränsningar

För att ha möjligheten att genomföra detta arbete med kvalitet och i tid har vissa avgränsningar gjorts. När kommunikationen i byggbranschen analyseras kommer detta göras i projekteringsstadiet i totalentreprenader för att minska komplexiteten i arbetet.

Rapporten kommer endast att fokusera på verktyget BIM-collab.

Rapporten kommer alltså inte undersöka hur BIM-collab kan användas ute i produktionen, dock kan detta vara intressant att undersöka.

Då totalentreprenören oftast sköter administrationen av programmet har det valts att fokusera på deras roll i projekteringsskedet och beaktar endast en liten del av konsulternas.

1.5. Metod

För att tackla problemet valdes en metod för att få fram ett rimligt och trovärdigt resultat. För att genomföra projektet behövdes en god kunskap om hur kommunikation i projekteringsskedet för en byggnation fungerar och vilka verktyg/metoder som används. Arbetet startades därför med skapandet av en kunskapsbas där insamling av kunskap skedde från rapporter, studier samt kunniga personer i byggbranschen. Vidare studerades programmet BIM-collab för att ge kunskap i hur det fungerar.

För att kunna förstå BIM-collab studerades ett antal inlärningsfilmer. Kunskap erhöles även från handledare och aktörer i branschen. Vidare skapades det teoretiska projekt i BIM-collab för ytterligare förståelse.

Efter kunskap om hur projektering fungerar i branschen erhöjllits utfördes ett antal kvalitativa intervjuer med olika aktörer branschen. Det genomfördes studiebesök på fyra stora svenska byggentreprenörer för att se hur de arbetade i dagsläget, undersöka om det finns problem med kommunikationen under projekteringsskedet samt hur BIM-collab kan förbättra arbetsprocesserna. De fyra företagen är Skanska, Peab, Veidekke och NCC.

Det genomfördes ytterligare intervjuer med aktörer insatta i projekteringsstadiet. För att få en inblick om vad konsulterna tycker om BIM-collab skickades ett frågeformulär ut till konsulter som arbetar med BIM-collab.

Efter intervjuer och inläring av BIM-collab hade utförts, genomfördes en analys av resultatet utifrån insamlad data.

1.5.1. Kunskapsgrund

I detta kapitel beskrivs hur en kunskapsbas byggdes upp kring de relevanta områdena som rapporten berör

1.5.1.1. Inläsning på verktygen BIM-collab och Solibri

Efter uppstartsmöte med handledare Mats Knutsson bestämdes att inläring av verktygen BIM-collab och Solibri skall ske med hjälp av inlärningsfilmer.

Efter att en kunskapsbas har tagit form så testades programmet. Det genomfördes ett testprojekt för att försöka få det så verkligt som möjligt

1.5.1.2. Inläsning av kommunikation i branschen

För att få reda på hur projektering i branschen fungerar idag studerades rapporter och genomfördes intervjuer. Vilka personer som intervjuades beslutades tillsammans med handledare Mats Knutsson. Majoriteten av respondenterna är antingen projekteringsledare eller VDC-koordinatörer. Vid val av respondenter valdes främst anställda från huvudentreprenörer då dessa sköter administreringen i BIM-collab. Intervjuerna förklaras mer ingående i senare kapitel.

Informationssökandet utfördes via Google scholar och Chalmers bibliotek. Källorna lästes igenom och en litteraturstudie utfördes. Ett helhetsintryck för hur kommunikationen oftast fungerar i projekteringsskedet eftersträvades. Detta är något som skiljer sig mellan olika företag och discipliner.

1.5.2. Kvalitativa intervjuer

Vid utförandet av intervjuerna har boken "Den kvalitativa forskningsintervjun" av Steinar Kvale använts. Intervjuerna var av den kvalitativa sorten. I en kvalitativ intervju intervjuas en aktör som är väl insatt i området som kan ge en experts inblick i hur saker fungerar. Intervjun var strukturerad som en diskussion mellan två parter där intervjuaren ledde samtalet och respondenten talade fritt och ledigt om ämnet.

Intervjuerna spelades in då åhöraren kunde fokusera mer på samtalet och inte störa rytmen i samtalet med anteckningar. Efter intervjuerna satte sig intervjuaren ner och analyserade innehållet samt reflekterade över vilka slutsatser som kunde dras. Eftersom att ett begränsat antal intervjuer genomfördes bör inte resultatet ses som sanning utan snarare som observationer från experter i branschen.

Målet med intervjuerna var att ge kunskap om hur branschen tänker kring kommunikation i projekteringsskedet. Då en respondent redan använder verktyget BIM-collab ställdes intervjuernas resultat mot varandra och jämfördes.

1.5.3. Respondenter

Kvalitativa intervjuer genomfördes med följande personer:

Lone Sand - VDC-koordinator och IKT-leader, NCC Building Denmark. 2017-03-29.

Hanna Löfdahl - Projekteringsledare, Veidekke Entreprenad. 2017-04-12.

Gustav Olsson - VDC-specialist, NCC AB. 2017-03-15.

Max Bergström - BIM-koordinator, Peab AB. 2017-03-13.

Ulf Thorell - BIM-koordinator, Skanska AB. 2017-03-20.

Michael Johannesson - VDC-koordinator, NCC Sverige. 2017-04-28

1.5.4. Tillfrågade konsulter

Ett frågeformulär uppfördes för att få reda på vad konsulter som använder BIM-collab har för tankar om programmet. Formuläret skickades ut till fyra stycken konsulter och svaren kom att sammanställas samt analyseras av författarna av rapporten. Detta moment utfördes via mailutskick till konsulterna i fråga. Nedan listas de konsulter som tillfrågas. Deras svar finns att ta del av i bilagorna i slutet av rapporten.

Bilaga 1 - Magnar Pers, Rejlers Sverige AB

Bilaga 2 - Kalle Eriksson, Andersson Hultmark AB

Bilaga 3 – Sebastian Malmgren, Liljewall Arkitekter

Bilaga 4 – Anonym konsult

1.5.5. Felkällor

I detta avsnitt kommer eventuella felkällor till metoden tas upp:

- En nackdel med tillvägagångssättet var att eventuellt för få aktörer intervjuades och därför inte gav en rättvis bild av vad branschen säger.
- Då programmet är nytt förekommer det bristande kunskap angående mjukvaran i branschen idag.
- En del av de inlärningsfilmer som studerades var utgivna av programmens utgivare, varför en kritisk syn var viktigt att tillämpa.

2. Litteraturstudier kring projektet

I detta kapitel kommer information om branschen idag att förklaras. Branschen i allmänhet kommer diskuteras med fokus på projekteringsskedet.

2.1. Branschen idag

Byggbranschen har ryktet om att vara en konservativ bransch, en bransch som tar utvecklingen sakta och försiktigt (Edman, Lunde, 2014).

Idag sprids information i byggbranschen framför allt i fyra dominerande plattformar. Mail, telefon, projektdatabaser och fysiska samtal (Bergström, 2017). Trots nya tekniska lösningar och system har dessa inte implementerats än. Detta betyder att trots en teknisk framfart under de senaste åren har byggbranschen inte lyckats kapitalisera på denna teknikutveckling. (Knutsson, 2017)

I en rapport gjord av Svensk Byggtjänst(2014) utreds vad aktörerna i branschen tror att man kan bespara på förbättrad kommunikation. Utredningen baseras på två snarlika undersökningar utförda 2007 och 2013, resultatet av utredningarna blev att besparingspotentialen 2007 var 13 procent och 2013 tillika 13 procent. Alltså har besparingspotentialen inte förändrats under dessa sju år.

I Svensk Byggtjänst(2014) slutsats läses: ”Den oförändrade genomsnittliga bedömningen av besparingspotential på ca 13 procent tyder på att det inte har skett några större förbättringar av kommunikationen mellan parterna i byggprocessen under perioden 2007-2013. Snarare pekar intervjuresultaten på att vissa påverkande faktorer har försämrats ytterligare under de mellanliggande åren.”

Byggbranschen har tagit några steg inom BIM-utveckling och implementering av detta under 2000-talet (Svensk Byggtjänst, 2014). Enligt undersökningen från Svensk Byggtjänst(2014) har BIM inte lyckats lösa kommunikationsproblemen. Enligt Mats Knutsson(2017), på Liljewall arkitekter, så används inte BIM till sin fullständiga potential. Han beskriver det som följande: ”Byggbranschen har köpt en snabb sportbil i BIM men kör den bara på tvåans växel och undrar varför den inte går snabbare”. Byggbranschen har med andra ord inte fullt implementerat BIM som idé och verktyg. BIM-collab som skall undersökas i denna rapport är bara ett av de möjliga verktyg som skulle kunna förbättra byggbranschen.

2.2. Roller i ett projekt

I Byggbranschen arbetar man i projekt, i dessa projekt finns ett stort antal aktörer med respektive befogenheter.

För att konstruera en byggnad behöver man först en idé. Ett behov av en specifik funktion som en byggnad kan fylla. Detta är beställaren som agerar för att få sina behov lösta. Beställaren kan även anta rollen byggherre och låter då själv uppföra en byggnad eller en anläggning. (Hansson, 2007).

Projektledaren är enligt Hansson, Olander och Evertsson (2007) den “person som leder och ansvarar för genomförandet av ett projekt”. Projektledaren utses oftast av beställaren på grund av att beställaren i detta fall inte känner att hen har kunskapen eller möjligheten att utföra de uppgifter som krävs för att styra projektet. Projektledaren är anställd av ett konsultföretag eller ett entreprenadföretag. Projektledaren sätter upp en projektgrupp som innehåller flera aktörer vars uppgift blir att utföra uppdraget.

Projektgruppens storlek och kunskap varierar beroende på storlek på projektet samt dess omfattning.

I projektgruppen finns det olika ansvarsområden som konsulter ansvarar för.

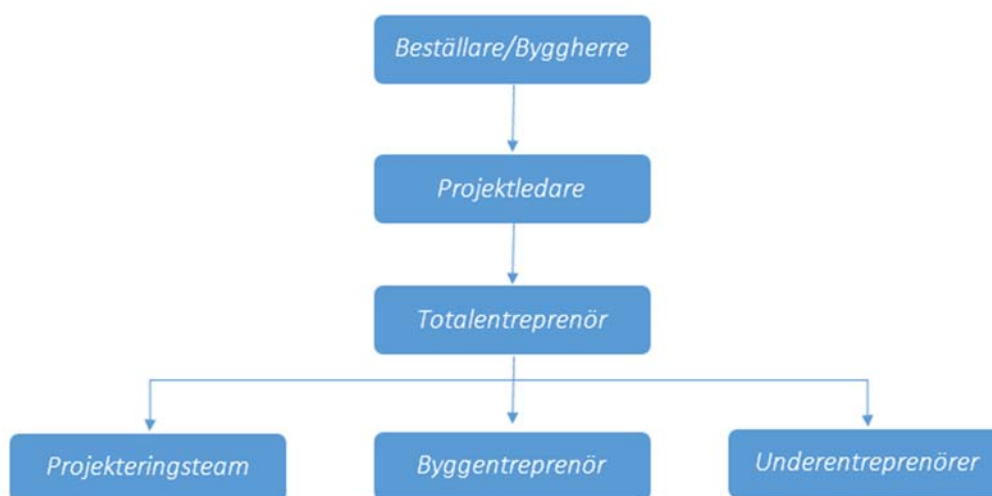
Konsulter är experter på olika områden, de utför uppdrag inom sina kunskapsområden för att stötta projektet. Olika typer av konsulter listas nedan:

- Arkitekter
- Konstruktörer
- VA-ingenjörer
- VVS-ingenjörer
- VS-ingenjörer
- Elingenjörer
- Akustiker
- Brandingenjörer
- Logistikansvarig
- Landskapsarkitekter
- Kalkylatorer
- Planerare

2.3. Totalentreprenad

Totalentreprenad är en upphandlingsform där byggherren överlåter ansvaret för både projektering och utförande till en entreprenör. Totalentreprenaden behöver inte vara på hela entreprenaden utan kan delas upp i mindre ansvarsområden.

Förfrågningsunderlaget ligger som bas för upphandlingen och reglerar samt beskriver de funktioner projektet skall fylla. Ansvaret ligger hos entreprenören i fråga att handla upp konsulter som kan följa förfrågningsunderlaget och projekterar byggnaden (Söderberg 2005).



Figur 1Totalentreprenad, Författarens egen figur

Enligt Garney och Bergkvist är ansvarsfördelningen i en totalentreprenad väldigt enkel. Alla problem och svårigheter som byggherren upplever kommunicerar hen direkt till totalentreprenören.

Totalentreprenader fungerar enligt bilden ovan.

2.4. Ordet kommunikation

”Kommunikation är en av de mänskliga aktiviteter som alla känner till men få kan definiera tillfredsställande.” förklarar Fiske(1990) i sin bok om kommunikationsteorier. Detta kan man förstå eftersom kommunikation är en aktivitet som sker vardagligen i olika situationer och på olika nivå. Kommunikation sker via flera kanaler, från vilka kläder människor har på sig till jobbet, till ordvalen människor väljer att skriva i ett mail. Kommunikation finns i varje aktivitet som utför (Fiske, 1990).

Från latin kommer ordet “communicare” vilket översätts till vårt ord kommunikation. Detta communicate kan också översättas till frasen “att göra något tillsammans”. Detta talar till att det måste finnas två parter i en kommunikation. En sändare som har ett budskap av överföra, samt en mottagare som får budskapet kommunicerat tills sig (Nilsson, Waldemarson 1995).

Nuförtiden ökar kommunikation via IT. När kommunikationen sker fysiskt mellan två parter finns det många aspekter man som mottagare kan tolka. Gester, kroppsspråk och tonfall är saker som gör att situationer kan förstås bättre. Detta kallas även för tvåvägskommunikation. Envägskommunikation innebär istället att en part inte direkt kommunicerar med en annan utan istället via en anordning. (Norberg, 2007)

2.5. BIM

BIM står för “Building Information Modeling” och är ett arbetskoncept som idag är vanligt i byggbranschen. I konceptet skapar man en 3D modell av konstruktionen som man sedan kopplar olika egenskaper till. Egenskaperna kan vara av typen vilket material som valts, vilket underhållsarbete som krävs eller vilken funktionalitet de olika delarna av konstruktionen har(TechTarget, 2017).

2.6. Projektering i ett byggprojekt

Begreppet projektering innebär för ett byggprojekt det skede då nödvändigt underlag för att kunna starta produktionen av en konstruktion tas fram. Ett byggprojekt kan delas upp i olika skeden. Förstudie, projektering, produktion och förvaltning.

För att projekteringen i ett byggprojekt skall genomföras så effektivt som möjligt anlitas oftast en projektledare med goda kunskaper om projektet. För större projekt anlitas även specifika samordnare som styr olika delar av projektet, till exempel projekteringen av installationer. (Byggipedia, 2017).

Under projekteringsens gång anordnas fortlöpande projekteringsmöten där man diskuterar vad som skall projekteras härnäst samt vilka problem som bör åtgärdas till nästa möte. Projekteringsmöten genomförs idag vanligtvis efter konceptet VDC. I VDC sköts merparten av projektering via BIM. Inför varje möte har en BIM-samordnare sett till att alla filer som skall diskuteras och fattas beslut kring under mötet fungerar felfritt.

Företag har idag utvecklat konceptet med VDC ytterligare under en form som kallas ICE. ICE innebär att man istället ses alla inblandade parter under en dag och diskuterar modellen varefter man sitter ner och projekterar tillsammans(A.Mets, M.Svensson, 2012).

3. Projektets resultat

I detta kapitel redovisas vilken information vi erhållit utifrån våra valda arbetsmetoder.

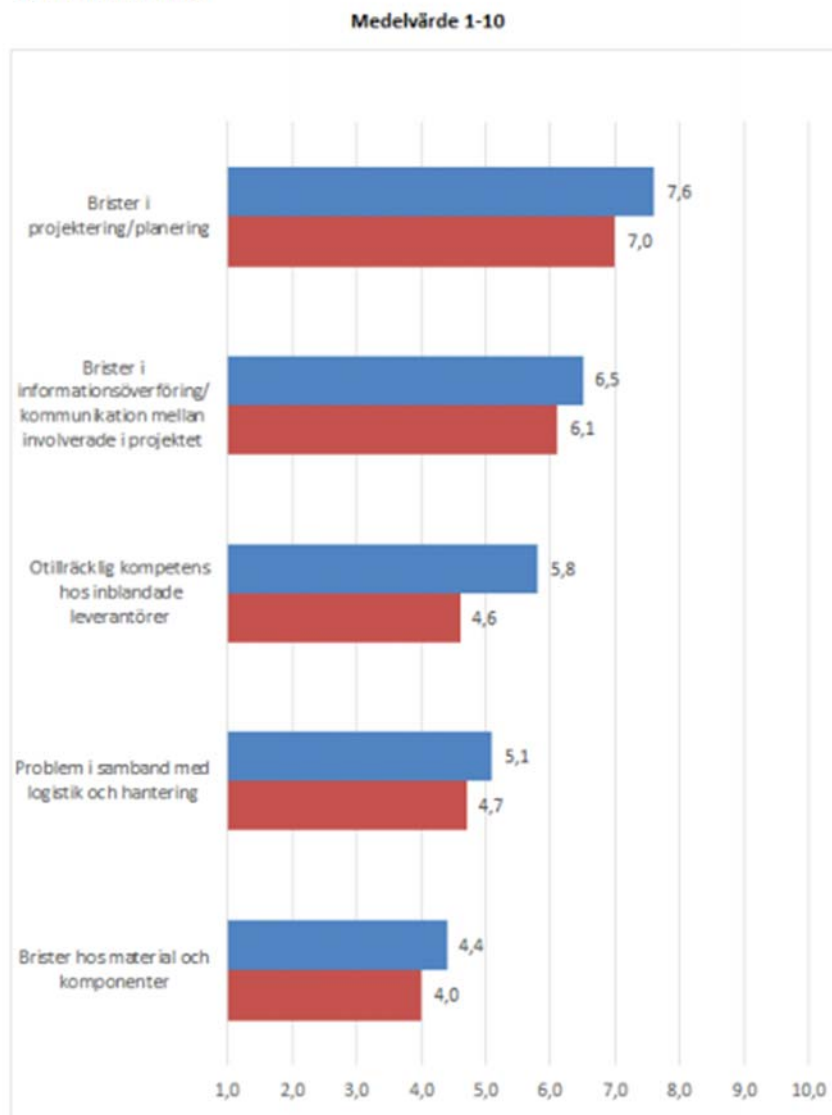
3.1. Litteraturstudie på branschen idag

Enligt Edman och Lunde (2014) är byggbranschens vanligaste kommunikationskanaler idag telefonsamtal, samtal, mail och projektplatser. De fyra alternativen har både positiva och negativa aspekter. F.Malmqvist och S.Ellus(2015) skriver i sin rapport att det i branschen idag finns ett stort informationsöverflöd. I arbetsledningen hos byggföretag vittnar anställda om att 25% av deras inkomna mail kan ses som överflödiga.

H, Garney och F, Bergkvist(2009) förklarar i sin rapport att den mest uppskattade kanalen för kommunikation i byggbranschen är möten. Då möten är både dyrare och mer tidskrävande än telefonsamtal och mail betonas att vikten av möten måste genomföras på ett effektivt sätt. I samma rapport förklaras att det under undersökningen framkommit att aktörer i branschen ser videokonferenser som ett bra och billigare alternativ till de fysiska mötena.

Vidare förklarar författarna att den största förlusten av information i ett byggprojekt uppstår då information överförs mellan projektets olika skeden. Ofta kopplas nya ansvariga in vid en övergång mellan två skeden. Personer med mycket kunskap om projektet kan försvinna och informationen överläts till andra som riskerar att tolka data annorlunda. I Svensk Byggtjänsts(2014) undersökning med 240 aktiva i branschen ansågs brister i kommunikationsöverföring vara det näst största alternativet till ökade kostnader i ett byggprojekt. Störst ansåg branschen att brister i projekteringen var. Resultatet av frågeställningen finns att ta del av nedan.

Hur stor betydelse har följande faktorer för att kostnaderna för ett projekt blir större än beräknat?



Figur 2 Diagram om problem i byggbranschen, Svensk byggtjänst 2014

Enligt Svensk Byggtjänst(2014) så är ett problem i planeringsskedet att inte alla förutsättningar för projektet dokumenteras. Detta kan vara ett problem då respondenterna i Svensk Byggtjänsts rapport vittnar om att detta kan leda till större kostnader i projekteringsskedet. För Svensk Byggtjänst(2014) vittnar aktörer också att det upplever att det finns tidsbesparingar att göra med förbättrad kommunikation.

Projekteringsmöten är en viktig del i projekteringsskedet (Gustavsson, 2016). Då detta kan ses som ett av de få styrningsverktyg entreprenören har tillgång till i projekteringsskedet ligger stor vikt på att mötena hanteras professionellt. Gustavsson(2016) berättar att det parallellt med dessa möten måste det finnas ett annat tydligt system för att sköta informationsspridningen i projekteringsskedet. Detta för att utföra en samordning med god kvalitet mellan de olika aktörerna.

Gustavsson (2016) poängterar i sin rapport att visualisering av information och frågeställningar kan skapa en ökad förståelse för inblandade aktörer i projekteringsskedet. Vidare förklarar Gustavsson (2016) att detta kan leda till att arbetet

i projekteringsskedet blir tydligare och effektivare. Hon beskriver även att digitala verktyg som kan förenkla visualiseringen skulle vara av nytta.

I sin rapport förklarar Gustavsson (2016) också att dokumentation av information om beslut som tagits i projekteringsskedet är av stor vikt. Vidare förklarar hon att problem som uppkommer i ett byggprojekt kan ofta spåras tillbaka till projekteringsskedet. Detta kan bli ett problem om inte ordentlig dokumentation utförts i projekteringsskedet. Då informationen som sprids i projekteringsskedet ofta är komplex kan missförstånd ofta ske. Vid dessa missförstånd är god dokumentation viktig för att kunna observera vad missförståndet beror på.

Vidare nämner även Gustavsson (2016) att en förbättrad dokumentation kan leda till att kunskap och lärdom kan utvinnas från tidigare projekt.

En slutsats som Gustavsson (2016) kommer fram till i sin rapport är att samlokalisering kan förbättra kommunikationen i komplexa projekt. Hon poängterar även att information i projekt också borde samlas på samma ställe.

Bosch-Sijtsema(2013) skriver i sin rapport om en byggnations problemområden under projekteringsskedet. Hon nämner tre områden som bör ses som extra vitala. Brister i kommunikationen och engagemanget, problemen med kunskapsöverföring och kunskapsbrist samt projekteringsskede bristande styrning, planering och återkoppling. Bosch-Sijtsema(2013) har i sin rapport genomfört ett antal intervjuer med aktiva i branschen. Respondenterna vittnar om att information ofta försvinner mellan de olika disciplinerna och att aktörer tolkar information olika. Vidare berättar respondenterna om brist på engagemang hos konsulterna. En VVS-installatör kan ibland bara få yttra sig vid ett fåtal tillfällen under en dag med samlokaliserad projektering och tappar därför lätt intresset.

Då branschen hyser plats för aktörer av spridda generationer uppstår det ibland problem på grund av detta. Den äldre generationen besitter god kunskap om hur en byggprocess fungerar jämfört med den yngre. De yngre aktörerna är ofta istället mer vana vid att jobba med moderna verktyg som till exempel Solibri.

Kunskapsbrist kan i sig självt ses som ett problem under projekteringsskedet.

Konsultföretag har idag kommit olika långt i implementeringen av digitala verktyg.

Konsulter som har god kunskap om ny teknik är enklare att samordna i ett projekt än de med mindre erfarenhet (Bosch-Sijtsema, 2013).

Respondenterna hävdar att det råder tidsbrist i projekteringsskedet för en byggnation. Denna tidsbrist menas bero på att dåligt styrning och planering av projekteringsskedet. Vidare talar respondenterna att det sällan genomförs fullständig återkoppling på projekteringsskedet i byggbranschen jämfört med andra branscher. Man erhåller inte feedback från produktionen huruvida i vilken utsträckning projekteringen varit felfri. Återkoppling på hur arbetet fungerat under projekteringsskedet förekommer också endast i låg utsträckning. (Bosch-Sijtsema, 2013).

3.2. Programvaror

Nedan redovisas de mest väsentliga funktionerna i de programvaror som undersökts.

3.2.1. Solibri

Solibri är en model-checker som används flitigt i byggbranschen. I Solibri kan man koppla ihop alla aktörers olika modeller i en gemensam fil. Detta görs genom att använda IFC-filer som Solibri kan läsa samt kommunicera. Fördelen med IFC-filer är att de flesta CAD-program kan exportera ut sina modeller i IFC-format. Med Solibri kan man därför bygga en komplett konstruktion virtuellt innan den konstrueras i produktionen. Programmet analyserar BIM-modeller och har möjlighet att hitta brister och kollisioner i modellen. Detta är den funktion som används flitigast i projekteringsfasen. (Solibri OY, 2014)

I Solibri ställs BIM-modellerna inför olika test, dessa test utformas efter olika regler. En regel kan till exempel vara, att hitta krockar mellan stominnerväggar och ventilationsrör. I detta fall kommer Solibri att utföra ett test och se om det finns några områden i modellen där denna krock uppstår. Denna operation kallas för en kollisionsskontroll. Testerna består av många regler för att finna just de kollisionerna man letar efter. Kollisioner sökes för att upptäcka fel i projekteringsskedet istället för ute i produktion då det är enklare och billigare att lösa problemet i projekteringsskedet. När Solibri har utfört testerna redovisas de fel som hittats i modellen och visualiseras i en lista där användaren kan klicka på varje fel och få en visualisering av felet. Reglerna som användaren ställer upp måste inte vara byggtekniska problem, man kan också ställa in andra kriterier som till exempel tillgänglighet. (Solibri OY, 2014)

En annan funktion som Solibri har är att den har möjligheten att sortera ut olika komponenter som finns i modellen. Om man till exempel vill mängda alla fönster som finns i konstruktionen är detta fullt möjligt att göra. Man kan också begränsa mängdningen till en viss del av konstruktionen för att få ut en specifik mängdning. Detta är något som används flitigt ute i produktion och vid inköp av material. Detta är för att man här behöver veta exakt hur mycket material som skall beställas samt vart i konstruktionen materialet skall sitta. (Solibri OY, 2014)

I tidigare stycke diskuterades kollisionsskontroller. Dessa måste kommuniceras ut på ett tydligt och korrekt sätt för att kunna lösa problemen effektivt. När en kollisionsskontroll har utförts erhålls en rapport över de problem som förekommer i modellen. Rapporten kan sedan kommuniceras ut på olika sätt. I byggbranschen idag exporterar man oftast rapporten till Excel eller PDF för att sedan kommuniceras vidare via möten. Det finns även möjligheten att kommunicera direkt i modellen, detta sätt ses dock som begränsat av aktörer i branschen (Bergström, 2017). Rapporterna kan även kommuniceras ut via BCF-filer, dessa filer kan kommunicera med en issue-collaborator som till exempel BIM-collab (Solibri OY, 2014). BIM-collab beskrivs i senare kapitel.

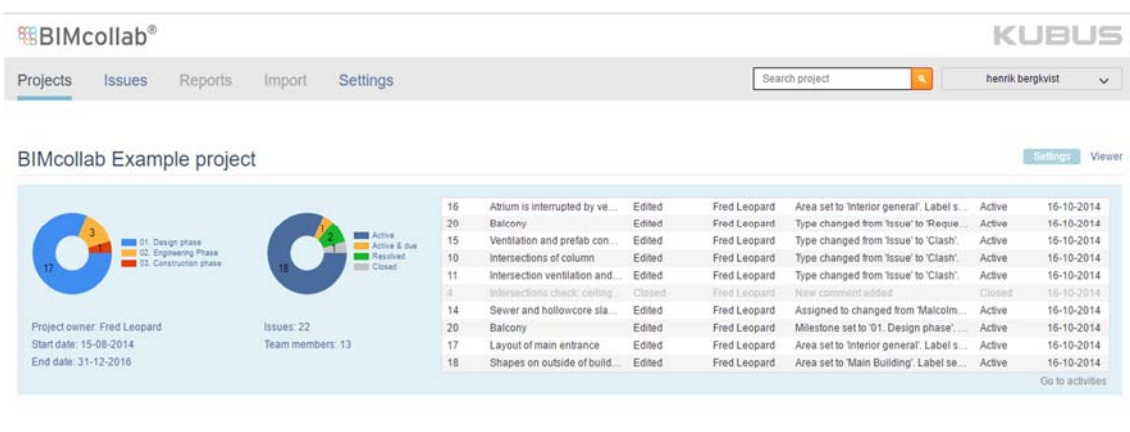
Solibri används av BIM-samordnare, VDC-ingenjörer samt konsulter. Dessa jobbar i projekteringsskedet där Solibri används flitigast. Solibri kan också användas ute i produktion, kalkyl och inköp dock inte lika intensivt. (Bergström 2017)
Anledningen till att Solibri eller model-checker program i övrigt har börjat användas är för att projekteringen har gått från pappersritningar till 3D-modeller. Detta har lett till en

förenkling av arbetet kring samarbetet mellan olika aktörers ritningar. Förr i tiden utfördes kollisionskontroller med hjälp av ljusbord och att man placerade ritningarna ovanför varandra för att manuellt se kollisionerna som finns. Här såg man en utvecklingsmöjlighet och därav skapades model-checker verktyg likt Solibri.

3.2.2. BIM-collab

BIM-collab är en molnbaserad programvara, vilket används som ett komplement i form av en issue-collaborator till en model-checker för att uppnå en mer strukturerad samt lätthanterligt projektering. Programmet är framtaget av det holländska företaget Kubus. I BIM-collab har informationsflödet som tidigare genomfördes via telefonsamtal, mail och möten istället flyttats till en molnbaserad tjänst för att på så sätt arkiveras för att lättare kunna kontrolleras i framtiden. BIM-collab ger projektledaren en överblick om vem som sagt och gjort vad samt vid vilket tillfälle i ett projekt. De issues som visas i BIM-collab anses kritiska för att driva processen framåt, dessa väljs ut av projekteringsledaren.

I BIM-collab kan varje användare logga in på sin personliga startsida. Här syns alla projekt man är eller har varit aktiv i samt vilken roll man haft i projekten. Åt vänster visas två cirkeldiagram som visar fördelningen av issues. Höger om dessa syns en aktivitetslogg som visar de senaste händelserna i ett projekt.



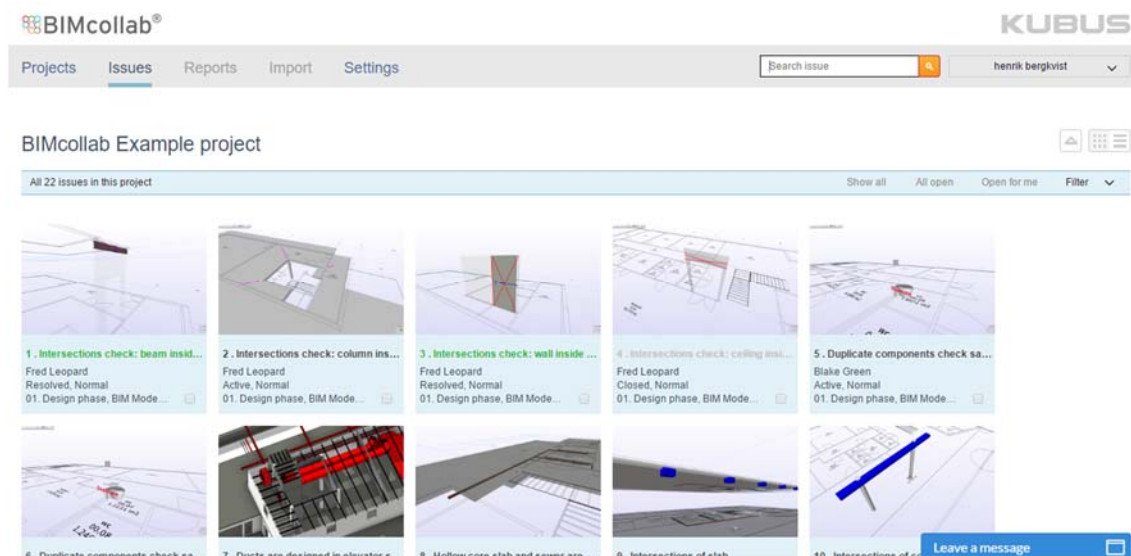
Figur 3 BIM-collab start-up vy (Kubus, 2017). Omarbetat med tillstånd

Under "Issues" fliken kan användaren finna alla issues som kopplats till de projekt användaren är aktiv i samt vem som är ansvarig för varje issue. Varje issue har en bild på problemet i fråga kopplad till sig. Alla issues är rankade enligt en tregradig skala efter i vilken utsträckning de anses vara kritiska. Varje issue har en färgkod som indikerar vilken status de har:

- Black: Aktiv
- Orange: Aktiv med deadline har passerat
- Green: Löst
- Blue: Godkänd
- Grey: Stängd

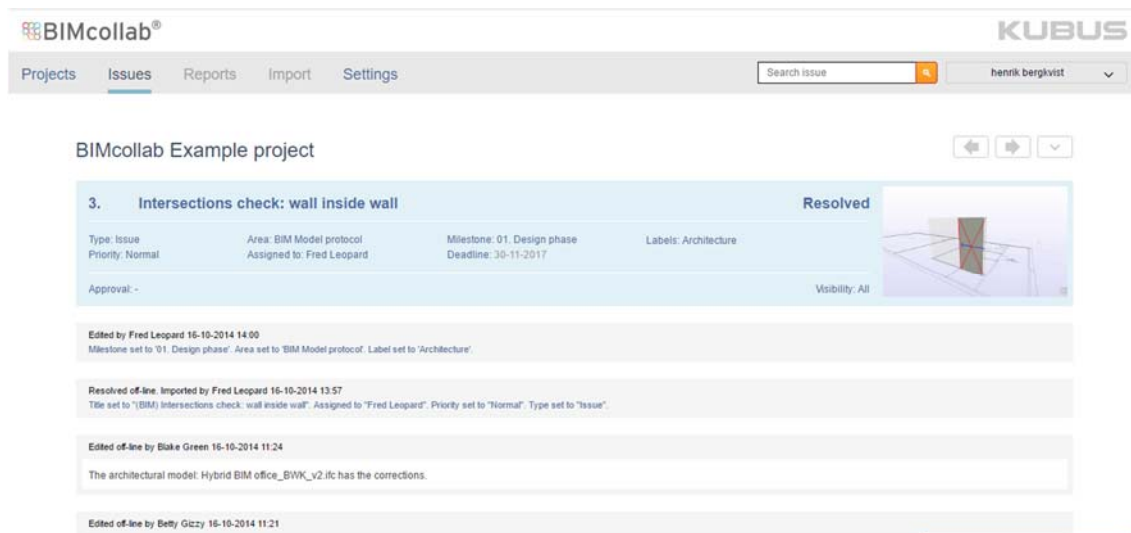
Här kan användaren filtrera vilka issues som skall visas för att kunna orientera sig i programmet. En sökfunktion finns också för att kunna finna ett specifikt issue. Layouten kan visas i två former: Tile view, som ni ser på bilden, samt List view som

istället skapar en lista av issues. Här kan också en händelselogg nå vilken listar alla de senaste ändringarna som har utförts i projektet. Varje issue kan kopplas till en milstolpe i projektet som till exempel design phase. Milstolpen visas vid varje issue.



Figur 4 BIM-collab issue-flik. (Kubus, 2017). Omarbetat med tillstånd.

I bilden nedan visas vyn som uppstår då man klickar på ett issue. Här finns en kommentarslogg där inblandade användare har skrivit meddelanden till varandra om problemet och vad som närmast skall göras. All väsentlig information om problemet angavs i den ljusblå rutan.



Figur 5 BIM-collab issue-vy. (Kubus, 2017). Omarbetat med tillstånd.

I ett projekt har användarna tilldelats olika roller. Project leader är den användarroll som har störst befogenheter. Befogenheter kan till exempel vara tillåtelsen att se issues, kommentera issues, skapa och tilldela issues eller godkänna issues. Projektledaren skapar ett nytt projekt varefter inbjudan om deltagande sänds till involverade individer och rollerna i projektet sedermera delas ut. Övriga roller är editor, reviewer och viewer. Nämnade rollers befogenheter bestäms av projektledaren.

Issues kan skapas direkt i BIM-collab eller genom att en felrapport i Solibri importeras till BIM-collab i filformatet BCF. För att kunna exportera felrapporter från Solibri till BIM-collab krävs att användaren installerat en BCF-connector i Solibri. Varje issue kopplas till en ansvarig projektör.

Deltagarna i ett projekt kommunicerar med varandra via BIM-collab eller i sina CAD-program genom att importera en BCF-manager i dessa. I BCF-managern visas alla issues samt den färgkod de har. När man löst ett fel rapporteras detta som en kommentar i tråden för givet issue varefter ansvarig för tråden granskar lösningen. Om ytterligare fel i modellen observeras av en projektör kan denne skapa ett nytt issue i sin BCF-manager och posta det i projektet i BIM-collab.

Det finns mer funktioner och möjligheter med BIM-collab, finns vidare intresse av detta finns en användarguide i bilagorna.

3.3. Intervjuer

De kvalitativa intervjuerna har genomförts för att ge en förståelse för dels hur branschen ser ut idag samt vilka krav den ställer på ett program som BIM-collab. Intervjuerna med de svenska företagen har genomförts efter samma principer. Då NCC Building Denmark redan har börjat använda BIM-collab lades istället mer fokus på detta under intervjun. Intervjuerna genomförs likt en diskussion utifrån en mall i tre avsnitt enligt nedan. För att utföra en kompetent intervju har intervjuteknik studerats med hjälp av boken "Den kvalitativa forskningsintervjun" av Steinar Kvale.

I det första avsnittet diskuteras hur företaget i fråga arbetar med kommunikation i projekteringen idag. Här efterfrågas hur processen för felhantering i projekteringsskedet ser ut på företaget idag. Det diskuteras vilken kommunikationskanal som används för att rätta till felen samt hur felhanteringen dokumenteras inför framtida eventuella tvister. För att kunna analysera hur implementeringen av BIM-collab kan utföras besöks intervjuobjektet förklara varför företaget arbetar som de gör samt hur de ser på nya idéer och verktyg. Information om hur företaget redan försökt förbättra sin kommunikation samt hur de planerat att föra denna utveckling vidare efterfrågas.

I del två lyftes ovanstående funderingar upp till en nationell nivå för branschen. Det diskuteras hur samarbetet ser ut mellan olika konsulter. Det efterfrågas hur respondenten önskar att branschen skall se ut om ytterligare ett decennium samt hur den troligtvis kommer att se ut. Vidare efterfrågas det i vilken utsträckning det gångna decenniets förväntningar har blivit verklighet. Den intervjuade kan här tänkas upplysa författarna mer om hens egna åsikter baserat på dennes egna erfarenheter om hur branschen fungerar än faktiskt gällande då man behandlar felhantering olika på olika företag.

I sista delen av intervjun diskuteras BIM-collab. Intervjuobjektet får ge sin syn på programvaran. Diskussionen berör vilka svårigheter implementeringen av BIM-collab kan tänkas medföra. Vilka brister och utvecklingsmöjligheter som finns med programvaran. Det diskuteras också vilka problem som BIM-collab kan tänkas lösa eller förenkla. Finns det finns andra alternativa program till BIM-collab som man eventuellt börjat studera samt varför har man eventuellt valt att arbeta med dessa istället för BIM-collab. Allra sist ges den intervjuade en möjlighet att lyfta fram något ytterligare hen tycker borde påpekas i rapporten.

Nedan följer ett sammandrag av samtliga genomförda intervjuer.

3.3.1. PEAB

På Peab genomfördes en intervju med Max Bergström, han är anställd utvecklingsingenjör men har även arbetsuppgifter som BIM-samordnare. Han jobbar inom Teknik/Verksamhetsutveckling för Affärsområde bygg.

Arbetsprocess

Max klargör hur Peabs arbetsprocess ser ut idag. Peab har numera kravställt BIM-samordning i alla sina totalentreprenader värderade över 30 miljoner. Inför varje nytt projekt ordnas ett tekniskt startmöte där man tillsammans med upphandlade konsulter går igenom vilka spelregler som gäller enligt företagets BIM-manual, samt de krav av programvaror företaget har. Företaget föredrar att både projekteringsledare samt BIM-samordnare är anställda inom Peab då dessa vet hur företaget vill ha slutresultatet. Det förekommer dock situationer då en extern konsult givits uppdraget då många BIM-samordnare även agerar som till exempel entreprenadingenjörer och därför upplever en viss tidsbrist.

För att granska sina modeller använder Peab programvaran Solibri. Inblandade projektörer laddar upp sina IFC-filer på projektplatsen inför analys i Solibri. Detta sker oftast veckovis, varefter allt sammanställs i en rapport i Excelformat. Excelrapporter, BCF-filen samt Solibri Modellen laddas upp på projektplatsen där alla inblandade parter kan se vilka åtgärder de olika projektörerna har att vidta i respektives modell till nästa avstämning. Samgranskningsmöten där modellen granskas genomförs regelbundet under projektets gång. Vanligtvis anordnas sådana vid speciella milstolpar i projektet, till exempel när alla installationerna är färdigprojekterade. De kan också utföras veckovis vid större projekt. Vid dessa möten är BIM-modellen central, det diskuteras även andra frågeställningar som projektering och produktion tack vare det stöd som BIM-modellen ger. Det genomförs även projekteringsmöten där mer generella frågeställningar kring projekteringen

Sammanfattning PEAB

Arbetssätt:

Samgranskningsmöten samt projekteringsmöten genomförs med jämna mellanrum. I Solibri utförs kollisionsskontroller och BCF-filer skapas.

Kommunikationskanaler:

Kommunicerar filer via projektplatser och information via mail, samtal och möten.

Branschen idag:

Tycker det finns brister i dokumenteringen i branschen.

Framtiden:

Tror att användningen digitala verktyg kommer öka. Man måste hela tiden väga nyttan av nya program mot kostnaden att implementera dessa.

BIM-collab:

Tycker att dokumentationen i BIM-collab är bra, framför allt om man kan ta lärdom till nästa projekt. Anser att BIM-collab kan medföra ytterligare arbete

diskuteras. Dessa sker oftast veckovis och alltid fysiskt, efter dessa möten brukar konsulterna ha så kallade särmöten där de kan diskutera problem som uppstår mellan olika discipliner.

Max ger ett exempel för att öka förståelsen för ett projekts arbetsprocess. Under en måndag laddar projektörerna i ett projekt upp sina respektive modeller på projektplatsen. På tisdagen genomförs sedan en granskning i Solibri för att finna eventuella fel som måste hanteras. Detta sammanställs sedan i en rapport i Excelformat samt som BCF-fil vilken projektmedlemmarna kan ta del av tillsammans med Solibri-modellen under onsdagen. Filerna hanteras på projektplatsen och övrig information kommuniceras ofta via telefonsamtal eller mail. Då flera konsulter kan vara inblandade i en kollision sker ibland kommunikationen dessa emellan. Alltså deltar inte Max i denna kommunikationskedja kan han inte svara på hur denna kommunikation hanteras. Konsulterna kan tänkas lösa problemen dels under de projekteringsmöten som förekommer med jämna mellanrum alternativt på egna särmöten. Max menar att denna arbetsmetod är väl beprövad och etablerad hos Peab samt deras entreprenörer och därför är lätt att använda sig av.

Huruvida implementeringen av BIM lyckats städa bort tidigare brister är i dagens läge oklart då Peab inte genomfört någon komplett utredning på detta. Max berättar att bristen på modelkvalité är ett av företagets största fokus för tillfället. Tidigare har man mest fokuserat på att implementera BIM i organisationen. Hur företaget ska och bör mäta kvalitén på modellerna är fortfarande oklart och man håller i dagarna på att analysera olika mätetal och regler för detta. Man har även börjat diskutera projekteringsprocessen med BIM-samordnare från konsultfirmor. Detta sker i grupp för att på så sätt ge företaget feedback på hur arbetet fortlöper. Max belyser de brister han ser med arbetsmetoden idag. Funktionen i Solibri som låter användaren kommentera delar av filen bedöms av Peab inte användarvänlig nog. Peab har därför efterfrågat bättre kommunikation från Solibri. En utvärdering av alternativa kommunikations- samt BIM-verktyg sker för att förbättra kommunikationen. Man saknar också möjligheten att kunna spåra kommunikation vid eventuella tvister. Enligt ovan kan det passera upp till två dagar mellan det att projektörerna laddat upp sina filer på projektplatsen tills dess att de tilldelas feedback. Detta kan medföra en del eftersläpningar i projekteringen då projektörer fortsätter att arbeta med sina modeller under den tid de granskas. Som nämnts ovan förekommer det att konsulter kommunicerar utanför Peab, ibland via telefon, vilket medför att det blir svårt att avgöra vem som sagt vad vid en eventuell tvist.

Branschen idag

Angående branschen idag menar Max att det även där finns brister i dokumenteringen av kommunikation ty denna ofta sker via telefon, mail eller via fysiska samtal. Om en arkitekt ritar om en dörr i modellen kan det få konsekvenser för andra projektörer. I vissa fall sprids inte informationen att dörren har ritats om till alla parter. Konsulterna får istället informationen i ett alltför sent skede i projektet.

Max bedömning är att de kommande tio åren kommer implementeringen av digitala verktyg i branschen öka markant även om han trodde det skulle ha hänt mer de senaste fem åren. Max tror att arbetet i framtiden till stor del kommer ske digitalt men att ett samarbete i den verkliga världen alltid kommer att äga rum.

BIM-collab

Ett verktyg av samma typ som BIM-collab är enligt Max efterfrågat av branschen. För att implementera ett sådant program krävs det att inblandade parter ser en vinst i att införa ytterligare en programvara i deras arbetsprocess.

Idag sker avgörandet om vilken konsult som ej följer tidsplanen i ett projekt stundtals på känsla. Max tror att de BIM-samordnare som enbart arbetar med BIM borde välkomna programmet som positivt. De som har andra uppdrag, till exempel entreprenadingenjörer, kanske ställer sig mer kritiska till programvaran då den kan medföra mera arbete för dessa. Max tror att utgivaren av en programvara likt BIM-collabs celebritet spelar roll. Då man implementerar en ny arbetsteknik vill man veta vilka utgivarna av tekniken är samt försäkra sig om att denna organisation är tillmötesgående vid behov av support.

Ett önskemål är att kunna ta del av den data som samlas i BIM-collab för att kunna ta lärdom av denna och koppla den till kommande projekt.

Max berättar att branschen idag efterfrågar en smart digital lösning till de fråga/svar-matriser man använder sig av under dagens projekteringsmöten.

Idag utvärderas programvaror som Project place för detta ändamål.

3.3.2. NCC Sverige

På NCC genomfördes en intervju med Gustav Olsson. Han är VDC-specialist på NCC Göteborg

Arbetsprocess

Hos NCC håller man i dagarna på att utvärdera BIM-collab. Gustav berättar att företaget är i början av implementeringsprocessen.

Tidigare har NCC jobbat med felhantering i Solibri. Kollisionskontrollerna har tidigare sammanställts i en Excel- alternativt PDF-fil. Dessa filer granskas sedan tillsammans med konsulterna under projekteringsmöten. Detta sker veckovis för större projekt och efter behov för mindre projekt. För att bestämma hur kommunikationen skall hanteras i ett projekt har man idag sju olika metoder att utgå ifrån.

Företaget har försökt genomföra kommunikationen i projekten via Solibris kommentarfunktion, något de inte varit nöjda med.

Det största problemet med tidigare arbetsmetod är att man inte kan kontrollera vem som gjort eller sagt vad. Vissa problem som uppstår kan bli långvariga innan de löses. NCC upplever att man betalat för tjänster som inte utförts.

Branschen idag

Överlag tycker Gustav kommunikationen i branschen fungerar dåligt. Samtal, telefonsamtal och mail är svåra att spåra och skulle någon blir frånvarande från projektet kanske ingen har åtkomst till dennes arbetsfiler. Att utvecklingen av kommunikation i branschen går långsamt framåt tros bero på att branschen är väldigt konservativ. Gustav säger att trots den långsamma utvecklingen har det hänt mycket de senaste åren då han arbetat med VDC. För tio år sedan fanns det kritiska röster till 3D modellering vilket numera anses vara standard.

Han tror att det kommer hända mycket de kommande tio åren. Ett jobb som sitt eget ser han som att man jobbar för att man inte ska ha något jobb kvar i framtiden då Bim-samordningen skall funka per automatik. Med detta menar han att arbetsuppgiften att

Sammanfattning NCC Sverige

Arbetssätt: Arbetat med felhantering i Solibri och samgranskningsmöten med konsulter, testar just nu BIM-collab.

Kommunikationskanaler:

Kommunicerar filer via projektplatser och information via mail, samtal och möten.

Branschen idag:

Tycker totalentreprenörerna saknar kontroll över kommunikationen i projekteringsskedet på grund av bristande dokumentation.

Framtiden:

Tror att den digitala utvecklingen inom branschen kommer fortsätta.

BIM-collab: Övergången till Bim-collab tycks inte medföra någon vidare tidsbesparing utan den största nyttan är spårbarheten.

utföra kollisionkontroller och kommunicera ut dem till berörda aktörer kommer göras automatiskt av programvarorna i framtiden.

BIM-collab

I det pågående arbetsutförandet med BIM-collab laddar projektörer upp IFC-filer på NCC molnbaserade projektplats, varefter BIM-samordnaren genomför en kollisionkontroll av dessa i Solibri som sedan presenteras i BIM-collab där varje issue är kopplat till ansvarig konsult. För större projekt händer det att flera konsulter arbetar med projektet samtidigt. Vanligast är att arkitekter och konstruktörer inleder arbetet medan installatörer kommer in i ett senare skede.

Angående BIM-collab trycker Gustav flera gånger på viktigheten av att kunna spåra kommunikationen och veta vem som sagt vad. Som alternativ till de traditionella fråga/svar-matriserna tycker han att BIM-collabs kommentarfunktion fungerar bra. Gustav vill inte i dagsläget avslöja vilka konsulter som NCC har börjat testa BIM-collab med men menar att dessa hittills varit nöjda med programvaran. Har NCC tilldelat en konsult ett issue felaktigt kan denne själv vidarebefordra informationen till ansvarig. Övergången till Bim-collab tycks inte medföra någon vidare tidsbesparing enligt Gustav utan den största nyttan är spårbarheten.

Funktionen som tillåter projektledaren avgöra vilka med möjlighet att se en viss typ av issue medför både gott och ont. Det kan få ansvariga projektörer att påskynda sitt arbete men samtidigt dessa att framstå som slarvigare för andra konsulter. Gustav berättar att det idag råder frågetecken om vad som definierar ett issue. Bör en pelare som har en kollision på varje våning i ett femvåningshus bli fem issues eller ett?

Något som Gustav saknar i BIM-collab är en 3D-motor så att man kan vrida på modellerna samt möjligheten att kunna välja vilka delar av BCF-filen man vill ladda ner istället för att behöva ladda ner hela filen, något som kan ta tid i stora projekt. Gustav tror att dessa önskemål och tekniska fel kommer att åtgärdas då Kubus känns väldigt tillmötesgående mot sina kunders krav.

Gustav talar slutligen om att NCC Danmark kommit längre i implementeringen av BIM-collab i deras arbetsprocess och därför erhålls ett nummer till en kontakt i Danmark för att kunna utföra en intervju med deras VDC-ansvariga och fördjupa sig i ämnet ytterligare.

3.3.3. Skanska

På Skanska utfördes en intervju med Ulf Thorell. Han arbetar som BIM-koordinator på Skanska i Göteborg.

Arbetsprocess

Idag upphandlar Skanska de flesta av sina underentreprenörer på installationssidan som totalentreprenader. I uppstarten av ett projekt anordnas ett projekteringsmöte där man med involverade konsulter går igenom vilka krav man ställer på slutprodukten. Kraven ställs med hänsyn till vilken funktion modellen skall leverera, till exempel att man ska kunna mängda från modellen. Krav ställs på 3D projektering men inte vilken programvara som modellen projekteras i. Projektmöten och särmöten sker vanligtvis varannan vecka. Den traditionella fråga/svar-matrisen har återskapats på Skanskas projektplats där inblandade parter kan ta del samt ställa frågor angående projektet. Projektplatsen som Skanska oftast använder kallas Apricon C3. För att genomföra kollisionskontroller använder Skanska i huvudsak Navisworks. I Navisworks skapas en felrapport i modellen som inblandade parter sedan kan ta del av på projektplatsen. I Navisworks-modellen finner sedan konsulterna de kollisioner som berör dem.

Ulf tycker arbetet fungerar både bra och dåligt. Ulf menar att arbetet med att fördela kollisioner inte är Skanskas uppgift utan att det är något konsulterna själva skall lösa då projekten är totalentreprenader. I vissa projekt väljer konsulterna att inte använda Bim-samordning från start utan begär detta först i slutskedet, ett skede då projektet kan vara invecklat och tidskrävande att styra upp.

Branschen idag

Att digitaliseringen av byggbranschen sker långsamt tror Ulf beror på att nyttan av ny teknik ofta ifrågasätts med avseende till priset av tekniken. Ett digitalt verktyg som branschen efterfrågar är ett som låter projektörer ladda upp sina filer mot en centralfil. Filerna granskas direkt mot centralfilen och ger sedan projektören direkt respons enligt förutbestämda krav. Då prefabricerade element blir allt vanligare i byggprocessen berättar Ulf att

Sammanfattning Skanska

Arbetsätt:

Projekteringsmöten samt särmöten genomförs med jämna mellanrum. I Navisworks utförs kollisionskontroller och skapas felrapporter.

Kommunikationskanaler:

Kommunicerar filer via projektplatser och information via mail, samtal och möten.

Branschen idag:

Anser att kommunikationen i branschen fungerar dåligt. Hävdar att branschen efterfrågar ett kraftfullt digitalt verktyg.

Framtiden:

Tror att partnering kommer bli en vanligare upphandlingsform.

BIM-collab:

Uppskattar BIM-collabs dokumentation men menar att programmet kräver för mycket administration

kommunikationen mellan dessa och projektörerna inte fungerar tillräckligt bra. Prefab lägger ofta upp sin planering och tillverkning utefter då elementen ska levereras till arbetsplatsen. Det medför att det många gånger inte ligger i fas med övriga projektörer. Detta kan medföra negativa konsekvenser för tidsplanen om till exempel ett installationsschakt projekteras om vid ett senare skede. Prefab har då svårare att ändra sina tillverkningsritningar då de inte har samma flexibilitet som övriga projektörer. Ulf tror att partnering kommer bli en allt vanligare upphandlingsform i framtiden. Vilket kan ge huvudentreprenören mer makt i projekteringsfasen.

BIM-collab

Angående BIM-collab tycker Ulf programmet verkar fodra en allt för krävande administration. Skanska bör inte avsätta tid till sina projektledare och Bim-samordnare för att vidarebefordra issues i BIM-collab då de köpt sina konsulter på totalentreprenad. Ulf anser att denna arbetsuppgift borde hanteras av konsulterna.

Ett program som BIM-collab måste ha möjligheten att ersätta en stor del av kommunikationen i projekteringsfasen för att få gehör på marknaden. Ulf anser att BIM-collab endast ersätter en liten del av denna.

Förmågan att låta användaren granska tidigare kommunikation är nödvändig. Detta är något Skanska redan har möjlighet till, om än mer invecklat via sin projektplats. Man måste väga nyttan av BIM-collab mot kostnaden för att implementera samt använda tjänsten.

3.3.4. NCC Buildings Denmark

Eftersom att intervjun med NCC Danmark utfördes på engelska är denna del av rapporten skriven på samma språk.

From Gustav Olsson we received contact to Lone Sand who is a VDC-coordinator at NCC Building Denmark. We did an interview with her by Lync. In this interview we did not follow our script as before, this time we just discussed BIM-collab and how NCC work with it. Our purpose was to learn how the program is best used for an optimal workflow. This part will be in English since it is done with an active abroad.

In a project Lone receives IFC files from the consultants and then she performs a clash control in Solibri. From Solibri she thereafter divide all the issues to the responsible consultant and give each issue its critical value. Earlier she imported a BCF file from Solibri to Bim-collab but this was not an optimal idea since all issues then was assigned to Lone and she was forced to send every issue forward separately.

When performing a clash control she is forced to check all the issues. Some issues can be added together to make one issue. For instance we have a pillar colliding with a window on five floors, this will become five issues in Solibri but Lone send all five forward as one. A project can contain thousands of issues and it takes about four to five minutes to assign one issue, so the consultants tells Lone in which part of the building they been working with which entails that Lone only need to make a clash control at these areas which reduces her workload. A clash control is performed as soon as it seems necessary. Lone tells us about a hospital they been working with which contained 1187 issues in eight months. It is a time consuming and expensive work to assign all these issues.

BIM-collab brings a lot of work for the coordinator but Lone is really positive about it because of the possibilities it brings to the user in the future. In case of an insurance problem it is easy to see who did or said what

Sammanfattning NCC Denmark

Arbetsätt

Företaget har idag börjat implementera BIM-collab i sin verksamhet och arbetar med programmet i fyra projekt.

Kommunikationskanaler

-

Branschen idag

NCC Buildings Denmark och deras konsulter är hittills nöjda med BIM-collab men ett fåtal brister har observerats

Framtiden

-

BIM-collab

Lone berättar att BIM-collab medför extra arbete men nödvändigt ty alla möjligheter programmet medför.

during the design phase. It is also usable since it allows the entrepreneur to see at what rate the consultants does their work.

Something she misses is metrics that show her how many issues that are assigned to a certain consultant and how long time it take for the consultant to solve his issues. This allows the coordinator to see who is falling behind in the design phase. Today the metrics in BIM-collab only show how long the consultants have come with their issues. A problem with the working process is that if you update the photo of the issue in Solibri it can't replace the old version of the issue in BIM-collab since an update of a photo for an issue change the id of the issue. Both Kubus and the company behind Solibri is working to fix this problem.

At the moment NCC Building Denmark are having four project running where they use BIM-collab. On each project they first had a BIM-meeting where they showed the consultants BIM-collab and so far they have only been positive about it. Every month they also have a meeting with the BIM-operator from each company. Lone thinks older consultants sometimes spend too much time learning the new programs but Lone believes this won't be a problem in the future since the branch is up for a generation shift. The younger generation are more used to handle computer program which will have a positive effect on the 3D-modelling.

3.3.5. Veidekke

På Veidekke genomfördes en intervju med Hanna Löfdahl. Hon arbetar som projekteringsledare samt med avtal på Veidekke och har varit verksam i branschen i 15 år.

Arbetsprocess

Veidekke jobbar med en projekteringsmetod som kallas ICE. ICE står för Integrated Concurrent Engineering och är en planeringsmetod som går ut på att man samlar alla involverade, från beställare till enskild disciplin, i samma rum och granskar projektets modell.

Tanken är att man skall kunna få ett snabbt svar på de frågor och problem som uppkommer i modellen. Genom att alla involverade deltar på plats så kapas kommunikationen med mail och telefon ner till direkta svar från ansvarig i rummet. Innan varje möte får en VDC-ingenjör hos Veidekke alla modeller från alla discipliner skickade till sig för att lägga in modellerna i Solibri och utföra en kollisionsskontroll. Resultatet av kollisionsskontroller är sedan det som utreds under mötet. Formatet är av IFC-form för att Solibri skall kunna läsa av filerna.

Under mötet så förs en "betslutslogg" där ställda frågor samt svar nedtecknas. Detta för att skapa en dokumentation på vad som har beslutats. Efter mötet laddas beslutsloggen upp på Veidekkes projektplats. Här kan även nya frågeställningar tillföras utöver ordinarie möten. Veidekkes projektplats är en webbplats som alla inblandade har tillgång till. Här laddas ritningar, modeller samt övrig information upp. Projektplatsen fungerar alltså som en kommunikationskanal där alla projektfiler loggas.

ICE-mötena genomförs en gång i veckan och enligt Hanna så krävs det cirka åtta till tio möten innan projekteringen är klar. Vid de första tillfällena går man inte igenom några kollisioner, detta är för att konsulterna inte kommit tillräckligt långt i ritandet. Hanna förklarar vidare att kollisionerna diskuteras mer och mer desto längre man kommer i projekteringen.

Sammanfattning Veidekke

Arbetssätt:

Arbetar efter ICE-konceptet.

Kommunikationskanaler:

Kommunicerar filer via projektplatser och information via mail, samtal och främst ICE-möten. Föredrar att kommunicera via mail.

Framtiden:

Anser att program i framtiden måste vara mer lätthanterliga.

BIM-collab:

Anser att BIM-collab kan fungera som ett bra komplement till övriga

Kommunikationskanaler:

Påpekar att det kommer krävas kompetent personal för administreringen.

Hanna vill helst att konsulterna skall lösa alla problem under mötena och även rita om vid tillfället för att försäkra om att problemet är löst. Om konsulterna inte hinner åtgärda problemet under mötet skall problemet lösas till nästa möte. Detta sker inte alltid förklarar Hanna. Detta medför att man går igenom samma problem flera gånger. Detta känns onödigt anser Hanna. Veidekke skickar alltid ut en logg över alla kollisioner som skall lösas till nästa möte, dock har de ingen övrig styrning eller dokumentation över vad som händer med kollisionerna.

Efter åtta till tio möten brukar modellen anses vara klar. Hanna förklarar att modellen aldrig blir fullständig. Hon förklarar att man inte bygger efter modeller utan efter 2D-ritningar och problem som uppkommer i 3D-modeller men inte i 2D-ritningar inte behöver lösas för att kunna genomföra byggnationen. Vidare tycker Hanna att det är svårt att veta när 3D-modeller är fullständiga. Hanna inte vet hur modeller kommer att användas i framtiden samt vilka behov efterföljande steg i produktionen har av 3D-modellerna. Detta på grund av att Hanna inte hunnit föra ett ICE-projekt till produktion än, hennes kollegor besitter dock denna erfarenhet. Hanna tror att man i framtiden kommer att behöva fullständiga 3D-modeller.

Kommunikationen utanför och dokumentationen under ICE-mötena sker ofta via mail. Detta är för att få skriftligt bevis på vad som har bestämts samt vilka åtgärder som skall vidtas till nästa möte. Att det skickas mail anser Hanna är positivt då hon får kontroll och möjligheten att kolla tillbaka i projekteringen och se vad som har skett. Hon nämner att det är mänskligt att glömma saker varför det krävs det någon form av dokumentation för att inte tappa olika frågor.

Uppslutningen på ICE-mötena brukar oftast fungera. Hanna förklarar att det kan vara svårt att få alla att stanna under hela mötet då de känner att de endast är delaktiga under en begränsad del av mötet. Det är viktigt att konsulterna stannar under hela dagen ifall frågor som berör dem uppkommer. Dessutom skall konsulterna ha med sig sina datorer så de kan arbeta på plats.

När någon är frånvarande eller inte har möjlighet att ta sig till mötet löses situationen via länk eller ett extrainsatt möte.

Branschen idag

När det gäller kommunikationskanaler i byggbranschen föredrar Hanna att använda mail. Det är den naturliga dokumentationen som är fördelen med mail. Detta förekommer inte i telefonsamtal där ingen logg förs. Hon anser att mycket mail flödar mellan olika aktörer och olika projekt. Detta kan skapa förvirring och förlorad kontroll. I framtiden tror hon att man kommer att övergå till andra kommunikationskanaler likt Veidekkes projektplats. Hon anser att olika programvaror bör vara mer lätthanterliga. Man vill kunna hantera data utan att vara expert på programvaran.

BIM-collab

Efter en förklaring av BIM-collab så har Hanna lite olika tankar.

En fördel Hanna ser är att alla issues som skapas inte glöms bort då det alltid finns en återkoppling i BIM-collab. Med BIM-collab tror Hanna att kollisionerna enklare kan få uppföljning.

Hanna förklarar vidare att hon tycker det är en styrka att kunna se hur länge olika issues har förekommit. Detta kan ge henne kontroll och utökad möjlighet att styra konsulterna. En fördel är att allt arbete som utförs dokumenteras i BIM-collab. Hon tror inte att BIM-collab kan ersätta all kommunikation som sker via mail dock tror hon att det kan vara ett bra komplement till mail.

Hanna nämner att det kommer krävas bra baskunskaper om kollisioner för att kunna sälla ut vilka som är tillräckligt viktiga för att diskuteras genom BIM-collab.

Något som Hanna känner behövs i programmet är en fråga/svar-matris. Nuförtiden har Veidekke en sådan matris på sin projektplats, en återspegling av denna skulle behövas i BIM-collab. Hanna tror också att det kommer krävas en inkörningsperiod för att få med sig konsulterna på arbetssättet med BIM-collab. Hon känner att det redan förekommer många olika program och hon anser att det kan bli ett problem med för många. En centralisering hade behövts.

Hanna är mestadels positiv till programmet, hon ser på implementering av programmet hos Veidekke som fullt möjligt så länge man får kontakt med rätt person. Eftersom byggbranschen i sig är trög krävs det en driven person för att få igenom programmet.

3.3.6. NCC Sverige Michael

NCC Sverige har startat en provperiod där de testar BIM-collab, därför har Michael Johannesson kontaktats. Michael arbetar just nu i ett projekt som använder sig av BIM-collab, hans roll i projektet är VDC-koordinator. Projektet han är med i har varit igång i lite över en månad när intervjun utfördes. Denna intervju kommer endast att fokusera på hur BIM-collab används och kan användas.

Michael börjar intervjun med att förklara hur deras arbetsprocess ser ut, han berättar att likt tidigare används Solibri eller Navisworks för att utföra kollisionkontroller. Konsulterna skickar in sina modeller till Michael och han utför kollisionkontroller. Detta sker minst var 14:e dag eller när en milstolpe i projektet nås. Dessa kollisioner kommuniceras ut med BCF-filer till BIM-collab där alla inblandade i projektet kan ta del av informationen. Michael nämner att han tycker det är mycket enklare att kommunicera via BIM-collab istället för de tidigare metoderna, alltså PDF-rapporter, Excel-filer eller BCF-filer.

Samordningsmöten sker fortfarande regelbundet genom projektet berättar Michael. Under dessa möten så diskuteras alla aktiva issues, detta gör så att alla inblandade måste vara pålästa på vilka issues som är aktiva i projektet. När Michael skall utföra en kollisionkontroll och exportera issues via BIM-collab behövs en viss handpåläggning. Efter att en kollisionkontroll är utförd måste Michael gå igenom rapporten och sortera ut vilka issues som behövs, vilka som inte är kritiska för modellen samt vilka avvikelser han kan godkänna i modellen. Efter detta kommuniceras de issues som Michael fått fram ut via BIM-collab. Detta gör så att entreprenören fungerar som den sammanhållande länken i projektet då den står för administrationen i BIM-collab. Michael känner att konsulterna ställt sig väldigt positiva till programmet vilket han tycker är bra.

Vid frågan om extra arbetsbörda har Michael svårt att bestämma sig, svaret blir både ja och

Sammanfattning NCC Michael

Arbetsätt:

Företaget har idag börjat testa BIM-collab i sin verksamhet.

Kommunikationskanaler:

-

Branschen idag:

NCC Sverige och deras konsulter är hittills nöjda med BIM-collab men ett fåtal brister har observerats

Framtiden:

-

BIM-collab:

Michael berättar att den största styrkan är att alla konsulternas CAD-program kan kommunicera med varandra via sin BCF-manager.

nej. Han betonar att det kommer behövas en inkörningsperiod för att utläsa om det blir merarbete för entreprenören. Även om det skulle bli mer arbete så tycker Michael att det skulle vara värt de då han tycker att han blir mycket tryggare med den extra kontrollen han får av BIM-collab

Om BIM-collab medför några tidsbesparingar har Michael idag svårt att svara på. Då företaget nyss börjat använda BIM-collab betonar han återigen att det krävs en viss inkörningsperiod innan denna besparing observeras. BIM-collab är en kortare kommunikationsväg vilket bör spara tid men först måste inblandade börja använda programmet och få rutin på arbetssättet.

Michael berättar att programmet har vissa brister. ID-numret för ett issue stämmer ej överens i de olika programmet. Ett issue kan till exempel i Solibri ha ID-nummer 1 medan den i BIM-collab har nummer 17. Detta är något Michael tycker man borde koppla samman då det förenklar kommunikationen och minskar risken för missförstånd.

Michael ser många fördelar med BIM-collab, den största fördelen är att alla konsulternas olika CAD-program med hjälp av BCF- managern kan kommunicera med varandra. Detta ger en snabbare och mer direkt kommunikation säger Michael. Något som Michael poängterar är styrkan att kunna mäta hur en projektör arbetar. Att få information om hur de jobbar och hur snabbt tillåter Michael att mäta projekt och ta med slutsatser till nästa projekt. Detta känner Michael ger honom mer kontroll och känner sig därmed tryggare.

3.4. Konsulter

För att få ytterligare förståelse om hur branschen uppfattar BIM-collab mailades det ut ett frågeformulär till konsulter som börjat testa programmet tillsammans med NCC Sverige. Kontaktuppgifter till dessa har erhållits från Liljewalls arkitekter. Följande frågor ställdes.

- Hur ser du på arbetsprocessen och samarbetet kring BIM-collab?
- Vilka fördelar respektive nackdelar ser du med BIM-collab?
- Hur ser du på användarvänligheten hos BIM-collab?
- Finns det någon funktion ni saknar hos programmet?

Konsulternas svar finns att ta del av i bilagorna sist i rapporten. Konsulterna tror det finns stor potential i BIM-collab. Gemensamma nämnare är att de gillar tydligheten i programmet, att all information lagras på samma plats. En av de tillfrågade benämnde BIM-collab som en ”att-göra-lista” vilket hen tyckte var väldigt smidigt.

Samtliga konsulter nämner samma problem som en del av de intervjuade entreprenörerna. Den BCF-manager som används i de olika CAD-programmen fungerar inte felfritt och måste därför vidareutvecklas.

4. Analys av projekt

I detta kapitel kommer resultatet att analyseras. I del ett kommer branschen att analyseras. Analysen baseras på vad litteratur och aktiva i branschen säger. I del två behandlas BIM-collab med hänsyn till vad som sagts i de utförda intervjuerna.

4.1. Analys av branschen idag

När de kvalitativa intervjuerna jämförs utläses att de olika företagens arbetsmodeller till viss del liknar varandra. Företagen genomför i början av ett projekt ett uppstartsmöte där de går igenom vilka krav de har på projektet samt vilka standarder de har på arbetsprocesser och modeller.

Under ett projekts gång genomförs projekteringsmöten samt samgranskningmöten med jämna mellanrum. Upplägget på mötena skiljer sig mellan de olika företagen. Skanska, NCC och Peab har liknande upplägg på sina möten som de genomför regelbundet, Skanska om än mer sällan. Veidekke tillämpar istället arbetstekniken ICE under sin arbetsprocess och upplever då en enklare kommunikation och bättre kontroll under felhanteringen jämfört med deras tidigare arbetsmetod.

Med dessa arbetsmetoder förklarar entreprenörerna att de saknar en ordentlig möjlighet att styra projekteringsskedet. Detta för att de endast får information från konsulterna vid enstaka tillfällen, till exempel inför ett samgranskningmöte.

Det råder idag brister inom kommunikationen i byggbranschen. Fulla inkorgar och flertalet telefonsamtal leder till att kommunikationen blir överflödigt och dokumentationen mer svårhanterlig. Övergången från projekteringsskedet till produktionsskedet är ett känsligt steg i ett projekts gång. Vid denna övergång kan information försvinna eller feltolkas. Då hanteringen av problem sköts via mail eller projektplatser sker det en typ av dokumentation. Denna dokumentation ses av en del av de intervjuade som bristfällig. Hanteras beslutet via telefon eller fysiska samtal utan någon form av loggning äger rum har man i framtiden svårt att bevisa vad som sagts. Då ingen information lagras är det svårt att återkoppla och ta lärdom av genomförda projekt inför framtiden. Generellt är återkoppling något som hör till ovanligheten för projekteringsskedet i byggbranschen.

Aktiva i branschen vittnar om att det finns tidsbesparingar i projekteringsskedet då problem drar ut på tiden på grund av bristande kommunikation. Till exempel vid fördröjning av svar på mail eller att individer glömmer bort arbetsuppgifter de tilldelats. Då det under intervjuerna diskuterades hur branschens inställning till ny teknik är medger respondenterna att branschen bör ses som konservativ. Implementering av ny teknik ifrågasätts hela tiden då man har svårt att se nyttan kontra kostnaden av den. En del av den äldre generation i branschen ställer sig frågande till ny teknik då de är vana att använda den de haft i alla år. Entreprenörer ser ljus på framtiden, de flesta tror att teknikutvecklingen kommer att fortgå och att byggbranschen kommer utvecklas med den. En del efterfrågar digitala alternativ till de traditionella fråga/svar-matriserna. Att branschen utvecklas allt mer syns till exempel på att företag idag börjat vända blickarna mot program som samarbetar via BIM. NCC har redan börjat implementera ett sådant program, BIM-collab.

Entreprenörer tycker att samlokaliserad projektering är nödvändigt för att ett gott resultat skall kunna uppnås. På konsultsidan kan dock dagar med samlokaliserad projektering ses som onödiga vilket leder till att brist på engagemang uppstår. Något som poängteras är att informationen i projekteringsskedet bör samlokaliseras.

I projekteringsskedet diskuteras komplexa problem, litteraturen nämner att en visualisering av problemen kan ge inblandade aktörer en bättre förståelse för vad som skall göras. Visualiseringen kan även ge en klarare bild av hur långt fram projektet har.

Ett problem som många lägger stort fokus på idag är brist på modellens kvalitet och kvantitet. De flesta tror att byggnationer kommer genomföras enligt 3D-modeller i framtiden och då kommer det att krävas en mer detaljerad modell.

Sammanfattning projekteringsskedet:

- Det borde finnas tidsbesparingar
- Information förloras mellan olika skeden
- Dagens kommunikationskanaler är bristfälliga
- Det sker en begränsad dokumentation
- Totalentreprenörerna saknar styrningsverktyg
- Visualisering kan förenkla problem
- Ingen återkoppling

4.2. Analys av branschens syn på BIM-collab

När de kvalitativa intervjuerna har jämförts utläses olika möjligheter som branschen tror finnas hos BIM-collab. I detta kapitel kommer BIM-collab att analyseras utifrån utförda intervjuer och genomförd litteraturstudie.

BIM-collabs funktioner som låter användaren styra och kontrollera arbetet under projekteringsskedet för en byggnation ställer sig de intervjuade positiva till. Alla intervjuade vittnar om att det är fördelaktigt att kunna styra och kontrollera ett projekt. I NCCs nuvarande arbetsprocess vittnar Gustav om att de inte har någon form av kontroll över vilka lösningar konsulterna väljer. Detta är något han tror BIM-collab skulle kunna förbättra. Vidare förklarar han att BIM-collab skulle ge totalentreprenören en möjlighet att styra konsulterna samt dirigera dem i rätt riktning. I BIM-collab kan totalentreprenören bestämma vilka som ska se specifika issues. Skulle ett issue bli långvarigt eller att en konsult tilldelats flertalet issues kan BIM-collab fungera som en slags "skämsvägg". Detta kan sätta press på att konsulterna ska utföra sitt arbete inom given tid samt av god kvalitet.

Om kommunikationen i BIM-collab fungerar som utlovat tycker respondenterna att den kan agera som en kompletterande kommunikationskanal till dagens kanaler. Idag fungerar inte funktionen som låter användaren lämna meddelanden direkt i sitt CAD-program via sin BCF-manager felfritt. Detta resulterar i att ännu en programvara måste hanteras av projektörerna då de mer frekvent måste använda BIM-collab för att kommunicera. Att BIM-collab lättar trycket i de överfyllda inkorgarna på aktörernas mail ses som en klar fördel.

De intervjuade vittnar också om fördelarna med att kunna dokumentera det som sker i projekteringsskedet. Den naturliga händelseloggen som skapas i BIM-collab tycker de intervjuade ger en bra dokumentation som enkelt kan avläsas. Då all kommunikation dokumenteras är det enkelt att återkoppla till specifika issues i framtiden. Problemet med att information förloras mellan olika skeden blir inte lika kritiskt då all information finns dokumenterat.

Hanna på Veidekke arbetar med avtal och vet fördelen med bra dokumentation. Hon förklarar hur god dokumentation kan vara avgörande vid tvister. Beslut som tas i

projekteringsskedet kan leda till att slutprodukten blir defekt och då måste en ansvarig för beslutet bevisas, detta kan ske med hjälp av god dokumentation. Flera av företagen har redan dokumentation på vad som sägs vid projekteringsmöten samt vad som sker i sina modeller på deras respektive projektplats. En del av de intervjuade vittnar om att deras nuvarande dokumentation av filer är svåråtkomlig ty komplexiteten att ta reda på vem som laddat upp vad. Vidare förklarar en del också att deras dokumentation till viss del är ofullständig då endast vissa ändringar dokumenteras.

Administrationn som BIM-collab kräver för att fungera råder det delade meningar om. Både NCC Buildings Denmark och NCC Sverige menar att detta är ett krävande arbete men ändå nödvändigt. Skanska menar istället att detta är ett arbete som inte borde ligga hos totalentreprenören då konsulterna för projektet är upphandlade på totalentreprenad. NCC Building Denmark förklarar att arbetsbördan beror på hur man arbetar med programmet. Man kan arbeta på två sätt, ladda upp alla issues från Solibri till BIM-collab eller endast välja ut kritiska issues. Arbetar man enligt första metoden blir det mer arbete för konsulterna och mer samordning för BIM-samordnaren. Om den andra metoden väljs blir det mer arbete för den som laddar upp issues, BIM-samordnaren.

NCC är idag det enda av intervjuade företagen som börjat använda BIM-collab. De är nöjda med programmet hittills. Någon vidare tidsbesparing menar man dock inte att man upplevt. Detta är något som dock inte är fastställt än då de inte har arbetat med programmet tillräckligt länge för att ha kunnat utvärdera processen.

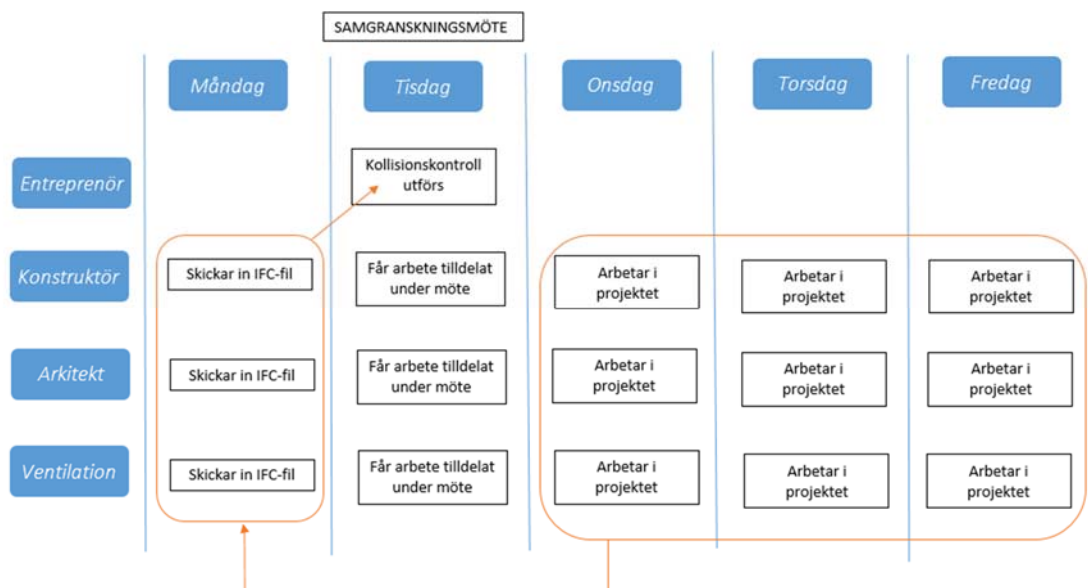
5. Diskussion

I detta kapitel kommer arbetet om BIM-collab att diskuteras med utgångspunkt från författarnas personliga åsikter.

5.1. Arbetsprocess

När vi nu fått en inblick om hur branschen fungerar i projekteringsskedet har vi fått många olika tankar. Nedan följer bilder som förklarar branschens vanligaste arbetsteknik och hur den kan förändras med hjälp av BIM-collab.

Figur 6 visar ett exempel på hur arbetsprocessen kan se ut när man projekterar en konstruktion. I exemplet laddar projektörerna varje måndag upp sina IFC-filer på projektplatsen så att de blir tillgängliga för totalentreprenören. På tisdagar utför sedan totalentreprenören en kollisionskontroll varefter projektörerna får feedback på deras arbete. Resterande tre vardagar fortsätter projektörerna att arbeta med sina filer. Nästföljande måndag laddas en ny utvecklad IFC-fil upp.



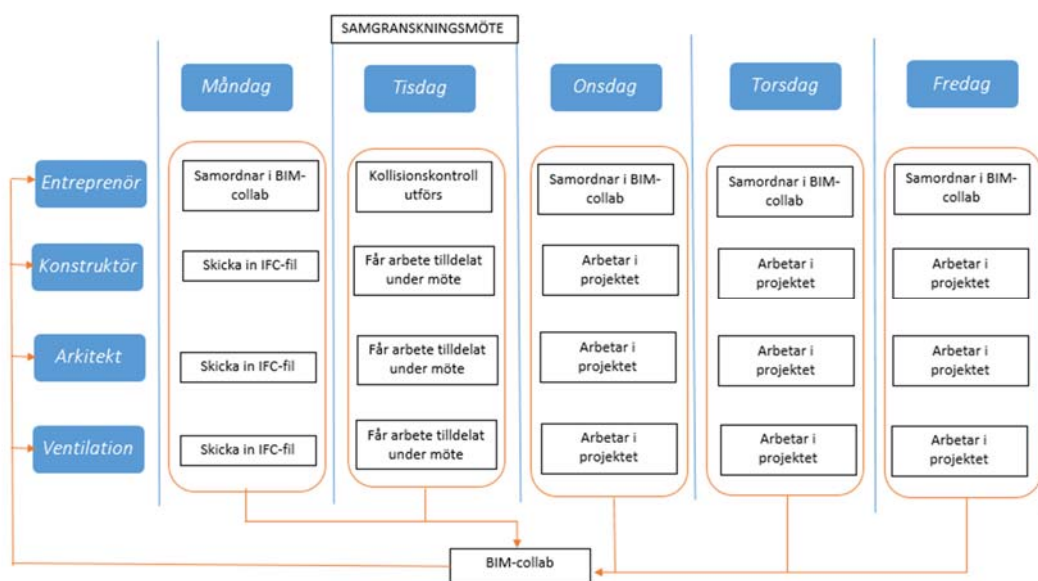
Figur 6 Arbetsprocess i projekteringsskedet. Författarens egen bild.

Med denna arbetsmetod får totalentreprenören endast tillgång till vad som händer i projektet vid enstaka tillfällen (måndagar i exemplet ovan), om inte ytterligare kommunikation tillkommer via alternativa kommunikationskanaler. Totalentreprenören har heller ingen möjlighet att se hur konsulterna arbetar med varandra. Figur 7 nedan beskriver hur kommunikationen ser ut i denna arbetsmetod. Helt dragna linjer indikerar att totalentreprenören kan se kommunikationen och streckade att den sker utan att denne kan kontrollera den. Kommunikation konsulter emellan är alltså inget som totalentreprenören kan observera eller kontrollera.



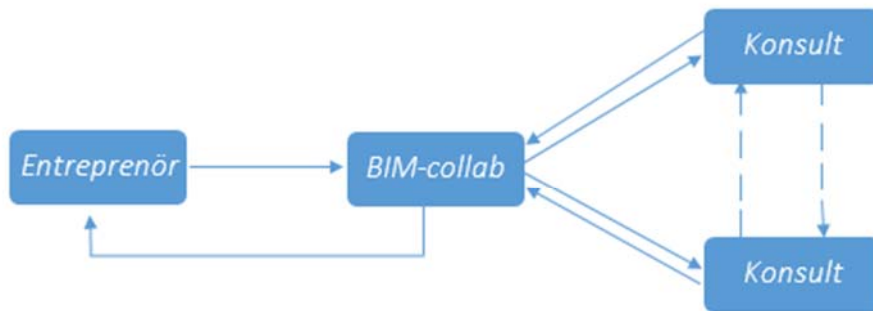
Figur 7 Kommunikation i arbetsprocessen. Författarens egen bild.

Figur 8 beskriver istället hur arbetet kan struktureras med hjälp av BIM-collab. Likt figur 7 laddar projektörerna upp sina IFC-filer till projektplatsen på måndagar av vilka det sedan utförs en kollisionskontroll av totalentreprenören på tisdagar. Totalentreprenören lägger sedan upp de väsentliga kollisionerna på BIM-collabs sida för projektet. Via BIM-collab blir de sedan tillgängliga för aktiva i projektet. Resterande tre vardagar kommunicerar projektörerna sedan med BIM-collab så fort de löst ett problem. Istället för att totalentreprenören får reda på vad som skett först nästa måndag kan denna nu direkt ta del av informationen via BIM-collab. Konsulterna kan också observera vad som sker i projektet bland andra konsulter.



Figur 8 Arbetsprocessen i projekteringsskedet med BIM-collab. Författarens egen bild.

Figur 9 visar hur kommunikationen kan tänkas se ut i den ovan beskrivna arbetsmetod. Det är heldragna linjer mellan konsulterna då deras kommunikation hanteras via BIM-collab. Totalentreprenören kan alltså ta del av all kommunikation i ett projekt om det sköts via programmet. Kommunicerar konsulterna med varandra via andra kanaler syns att linjerna är streckade precis som tidigare.



Figur 9 Kommunikationen i arbetsprocessen med BIM-collab. Författarens egen bild.

5.2. Kontroll

Arbetsprocessen i projekteringsskedet tycker vi till viss del känns okontrollerad sett från totalentreprenörens sida. Visserligen finns det en viss mån av kontroll eftersom totalentreprenören varje vecka erhåller IFC-filer från konsulterna och kan då se vem som gjort vad. Totalentreprenörerna har en begränsad möjlighet att se hur problemen löses samt påverka hur de skall lösas. Totalentreprenörer som arbetar enligt ICE-konceptet anser vi dock ha en viss förmåga att påverka hur problemen löses men ej optimal. För att erhålla optimal kontroll över ett projekt tror vi BIM-collab är ett utmärkt verktyg för en totalentreprenör. Under projektet har en del kritiska röster höjts angående vem som bör sköta administreringen av programmet. Vi förstår vad de menar men anser själva att den typen av styrning som BIM-collab möjliggör är något totalentreprenörerna borde använda sig av. Vi menar att det borde ligga i totalentreprenörernas intressen att säkerställa modellen samt veta vad det är för tjänster de betalar för samt hur de utförs och därför sköta administreringen av det själva. Vi tror BIM-collab kan ge totalentreprenören en ökad förståelse för konsulternas arbete i projekteringsskedet. Detta kan leda till ett bättre samarbete i framtida projekt då vi tror att samarbetet mellan två parter fungerar bättre om man är väl insatt i varandras arbetsuppgifter.

5.3. Kommunikation/Dokumentation

Vad vi förstått genom vår undersökning så föredrar de flesta aktiva i branschen att kommunicera via fysiska samtal, dock saknas det en ordentlig dokumentation i sådana. Fördelen med fysiska möten är att det sker en tvåvägskommunikation vilket leder till att man enkelt kan förklara saker parterna emellan. På grund av detta kommer digitala program alltid ha svårt att ersätta de fysiska mötena.

Fysiska möten är tyvärr mer tidskrävande och omständliga att genomföra jämfört med övrig kommunikation. Skulle inblandade parter i ett projekt arbeta i olika delar av världen är det förstås svårt att samla alla dessa. Idag kan visserligen möten ske över till exempel Lync. Vid informella möten sker det ingen naturlig dokumentation, därför krävs det att inblandade på mötet skriver mötesloggar för att dokumentera vad som sagts.

Telefonsamtal är enklare att genomföra än fysiska samtal då parterna inte behöver befinna sig på samma plats. Är något oklart kan man lätt be personen man pratar med att förklara vad hen menar. Här sker inte heller någon dokumentation.

Vissa av de vi intervjuat nämner att mail är att föredra då man kan spåra informationen i denna kanal. Mail kan ses som en svagare kommunikationskanal med avseende på tydligheten. Är man osäker på något kan man maila och fråga vad personen man fått mail av menar. Det kan dock gå en del tid innan man får svar på sin fråga. Detta för att individer inte kontrollerar sin mail regelbundet samt att mailkorgar tenderar att vara överfulla. Mail är oftast personliga och blir därmed sårbara, skickar man mail till en person som blir frånvarande har informationen en tendens att fastna hos den individen. Detta är en klar sårbarhet då viktig information kan fastna och inte komma fram till rätt mottagare.

Vi tycker att BIM-collab fungerar bra när det kommer till att dokumentera information i ett projekt. Inblandade aktörer kan enkelt se vad som har gjorts och vem som gjort vad i ett projekt om kommunikationen sker via BIM-collab.

Som kommunikationskanal menar vi att BIM-collab är ett bra alternativ till de traditionella kommunikationskanalerna, fysiska möten, telefonsamtal och mail. När det kommer till att få snabba svar på frågor ser vi brister i BIM-collab. Programmet tillåter likt mail endast en envägs kommunikation och det kan därför ta tid innan man får svar på sina frågor. Vi menar dock att BIM-collab är ett bättre alternativ än att kommunicera via mail då kommunikationen i programmet blir mer strukturerad. I BIM-collab sker kommunikationen via issues och inte via enskilda individer vilket gör att alla kan se vad som händer kring ett problem.

Vi anser att fysiska samtal är den kommunikationskanal vilken svårast kan misstolkas då inblandade parter lätt kan fråga varandra ifall något är oklart. Vi tycker det är märkligt att det existerar så svag dokumentation samt kommunikation i en bransch som hanterar så mycket tvister

5.4. Framtid, Utveckling och Konservatism

Vi tror att implementeringen av digitala verktyg kommer att fortsätta i branschen. Vi tror att det idag finns bra verktyg, som till exempel BIM-collab, men som branschen inte använder. Det känns inte som att problemet ligger i de digitala verktygen utan istället i branschens konservativa anda och långa implementeringsprocesser.

Vi tror att totalentreprenörer har ett behov av program som förbättrar deras dokumentation och styrning. En issue-collaborator tror vi kan bli standard hos alla totalentreprenörer men det är inte säkert att det blir BIM-collab. Att vara tidig med digitala verktyg tror vi kan framtidssäkra ett företag.

5.5. Tidsbesparingar

Projekteringsskedet är inte fullt optimerat. Det finns antagligen tid att spara in för totalentreprenören med förbättrad kommunikation i projekteringsskedet. En implementering av BIM-collab i en verksamhets nuvarande arbetsprocess tror vi inte medför någon märkbar tidsbesparing. För att snabba på projekteringen av ett projekt krävs det istället att implementeringen av BIM-collab sker parallellt med en förändrad arbetsprocess med ett utökat antal kontroller enligt ovan. Denna process tror vi kräver en viss optimeringsperiod innan man kan utläsa ett resultat som visar på effektiviserat tidsutnyttjande.

Vi tror att med hjälp av BIM-collab att det blir enklare att producera en mer korrekt modell och därmed minska antalet problem ute i produktionen. Detta kan leda till tidsbesparingar i projektet då det är enklare att lösa problemen i projekteringsskedet istället för ute i produktionen.

5.6. Forskning och modellkvalité

Något som vi tycker varit intressant när vi arbetat med projektet är de frågetecken som råder kring en modells kvalité. Hur länge skall man arbeta med en 3D-modell och skall man åtgärda alla problem i modellen? Vi har funnit att alla problem inte behövs åtgärdas för att utföra en konstruktion. Detta kan dock komma att ändras i framtiden om man börjar bygga efter 3D-modeller som då måste vara "mer korrekta". Kvalitén av 3D-modeller är något vi tror kan vara intressant att fördjupa sig i för framtida studenter.

6. Slutsatser

Efter utfört arbete har följande slutsatser kunnat konstateras kring BIM-collabs användning i projekteringsskedet för ett byggprojekt:

- BIM-collab ger totalentreprenören en bättre möjlighet att styra under projekteringsskedet. Med BIM-collab kan entreprenören som innan delegera ut arbetsuppgifter till inblandade aktörer men nu även se vad som sker under problemlösningens gång.
- BIM-collab löser många av de brister i dokumentationen som förekommit tidigare. I BIM-collab lagras all kommunikation som utförs via BIM-collab, även den konsulter emellan. Strukturen av dokumentationen är även mer lätthanterlig än den dokumentation som sker via mail.
- BIM-collab tycks inte medföra några tidsbesparingar för totalentreprenören under projekteringsskedet för en byggnation.
- För totalentreprenören medför användningen av BIM-collab ytterligare arbete då denna hela tiden måste skapa och delegera issues. Hos många totalentreprenörer ser man dock inte detta som något problem då man menar att tillgången till bättre styrning och dokumentation är värt arbetsbördan. Andra menar att detta kontrollarbete istället borde ligga hos konsulterna.

BIM-collab anses av samtliga tillfrågade användare vara en god kommunikationskanal. Många upplever dock att BCF-managern inte fungerar felfritt och att de därför inte kan kommunicera direkt i sina CAD-program.

7. Referenser

7.1. Litteratur

Kvale, S. (1997). Den kvalitativa forskningsintervjun. Lund: Studentlitteratur.

Révai, E. (2012). Byggstyrning. Stockholm: Liber AB.

Fiske, J. (1990). Kommunikationsteorier – en introduktion. Wahlström och Widstrand.

Nilsson, B. Waldemarson, A (1995). Kommunikation mellan människor. Studentlitteratur.

Söderberg, J. (2005), Att upphandla byggprojekt, Lund, Studentlitteratur,

Tornnquist, B. (2005), Projektledning. Malmö: Bonnier Utbildning AB.

7.2. Elektroniska källor

Bosch-Sijtsema, Petra. (2013). Framtidens projektering en förstudie om metoder som leder till snabbare, effektivare och mer produktionsanpassad projektering. Göteborg: SBUF.

http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/215201/local_215201.pdf

Bergkvist, F. Garney, H. (2009). Kommunikation i byggbranschen. Masteruppsats.

Lund: Avdelningen för byggproduktion, Lunds tekniska högskola. Tillgänglig:

http://www.bekon.lth.se/fileadmin/byggnadsekonomi/HGarney_FBergqvist_Examensarbete_20091221_inlaemning_3.pdf

Edman, R. Lunde, C. (2014). Kommunikation och samarbete i ett byggprojekt.

Kandidatarbete. Stockholm: Byggt teknik och design, KTH. Tillgängligt:

<http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:729167/FULLTEXT01.pdf>

Malmqvist, F. Ellus, S. (2015). Förslag till kommunikationsplan inom byggbranschen.

Kandidatarbete. Stockholm: Byggt teknik och design, KTH. Tillgängligt:

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:859262/FULLTEXT01>

Solibri OY. (2014). Getting Started with Solibri Model Checker, Helsingfors

<https://www.solibri.com/wp-content/uploads/2014/12/Getting-Started-v9.5.pdf>

Svensk Byggtjänst. (2014). Besparingsmöjligheter genom effektivare kommunikation i byggprocesser. Helsingborg: Industrifakta. Tillgänglig:

<https://byggtjanst.se/globalassets/svensk-byggtjanst-besparingsmojligheter-2014.pdf>

Kubus. (2016, 13 oktober). BIMcollab Tutorials | English. Hämtad: 2017-04-21, från:

<https://www.youtube.com/channel/UCPhQAFpVdu9sMhVdCHyhbzQ>

Symetri. (2012, 7 September). Solibri model checker videos. Hämtad: 2017-04-21, från:

https://www.youtube.com/watch?v=EeuWO6Q8xJY&list=PLj37apn-rRsvUmaMmqAtpkYlGI3-_6r-J

Kubus. (2017). BIMcollab. Hämtad: 2017-04-21, från:

<http://www.bimcollab.com/en/BIMcollab/BIMcollab>

Eriksson, P, Hane, J. (2014) Entreprenadupphandlingar, Konkurrensverket

Hämtat från:

http://www.konkurrensverket.se/globalassets/publikationer/uppdragsforskning/forskrap_2014-4.pdf

Norberg, L. (2007). En begreppsvärld för analys av datormedierad kommunikation och samarbete jämfört med ansikte mot ansikte kommunikation.

Hämtad från: <https://people.dsv.su.se/~lenan/mmdkt/Kommunikationsteorier.pdf>

Hansson, B, Olander, S och Evertsson, H. (2007) Begrepp i bygg- och fastighetssektorn, Lunds tekniska högskola.

Hämtat från:

<http://www.bekon.lth.se/fileadmin/byggnadsekonomi/education/Begrepp070728.pdf>

Metz, A. Svensson, M. (2012). VDC i produktionsfasen. Kandidatarbete. Göteborg:

Institutionen för Bygg- och miljöteknik, Chalmers tekniska högskola. Tillgängligt:

<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/163131.pdf>

Byggipedia. (2017). Projekteringsskede och Bygghandlingar. Hämtad: 2017-04-24, från:

<http://byggipedia.se/byggprocessen/planering-och-projektering/projekteringsskede-och-bygghandlingar/>

TechTarget. (2017). BIM. Hämtad: 2017-04-24, från:

<http://whatis.techtarget.com/definition/building-information-modeling-BIM>

Gustavsson, C. Sjö Dahl, M. (2016). Kommunikation i byggprocessens

projekteringsskede med agila metoder. Kandidatarbete. Lund: Institutionen för

Byggvetenskaper, Byggproduktion, Lunds tekniska högskola. Tillgängligt:

<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8876152&fileId=8876165>

Ardrot, N. Fahlström, M. Hallgren, J. Pyykkö P, Silversten, T. (2014).

Kommunikationskanaler i ett byggprojekt. Kandidatarbete. Göteborg: Bygg- och

miljöteknik, Chalmers tekniska högskola. Tillgängligt:

<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/199545/199545.pdf>

7.3. Muntliga källor

Mats Knutsson - Handledare för projektet hos Liljewalls arkitekter. 2017.

7.4. Figurförteckning

Figur 1 Totalentreprenad, Författarens egen figur.....	6
Figur 2 Diagram om problem i byggbranschen, Svensk byggtjänst 2014.....	9
Figur 3 BIM-collab start-up vy (Kubus, 2017). Omarbetat med tillstånd.....	12
Figur 4 BIM-collab issue-flik. (Kubus, 2017). Omarbetat med tillstånd.....	13
Figur 5 BIM-collab issue-vy. (Kubus, 2017). Omarbetat med tillstånd.....	13
Figur 6 Arbetsprocess i projekteringsskedet. Författarens egen bild.....	34

Figur 7 Kommunikation i arbetsprocessen. Författarens egen bild.....	35
Figur 8 Arbetsprocessen i projekteringsskedet med BIM-collab. Författarens egen bild.	35
Figur 9 Kommunikationen i arbetsprocessen med BIM-collab. Författarens egen bild.	36

Bilaga 1

Magnar Pers, Rejlers Sverige AB. Respondentens egen text

Hur ser du på arbetsprocessen och samarbetet kring BIMcollab?

Jag tycker att BIMcollab är bra verktyg för samordningsansvarig att hålla koll på arbetsprocessen samt för konsulter att få uppdaterad info kring krockar.

Vilka fördelar respektive nackdelar ser du med BIMcollab?

Det är första projekt vi använder BIMcollab, så jag har inte upptäckt så jättemycket än, men jag gillar att websidan kommunicerar live med BCF Manager. Dock BCF Manager fungerar inte lika bra på Revit så jag använder mest websidan att hitta eventuella krockar och åtgärda de.

Hur ser du på användarvänligheten hos BIMcollab?

Det är enkelt att navigera på websidan, samt filtrera problem att se bara problem som är signerat till respektive konstruktör.

Jämfört med tidigare arbetsprocesser vilka aspekter har förbättrats samt försämrats?

-

Finns det någon funktion ni saknar hos programmet?

Jag får återkomma senare när vi har jobbat lite mer med BIMcollab.

Bilaga 2

Kalle Eriksson, Andersson Hultmark AB. Respondentens egen text

Hur ser du på arbetsprocessen och samarbetet kring BIM-collab?

Det finns stor potential. Dock är programmet ej kompatibelt med alla funktioner när vi på VVS jobbar i autocad med instickprogrammet Magicad. Det går alltså inte att tex skicka lösta krocker direkt till webbsidan som det går att göra via Revit. Anledningen till att vvs inte använder revit är att det inte finns tillräckligt med produkter att sätta in för att göra beräkningar i programmet osv.

Vilka fördelar respektive nackdelar ser du med BIM-collab?

Fördelar: Alla krocker och synpunkter hamnar på samma plats och alla kan komma åt varandras. Bygger mycket på att man har en erfaren samordnare. Annars faller det tycker jag

Nackdelar: Ej helt kompatibelt med Installation disciplinerna.

Hur ser du på användarvänligheten hos BIM-collab?

Den är bra och enkel!

Jämfört med tidigare arbetsprocesser vilka aspekter har förbättrats samt försämrats?

Bättre överblick när alla krocker osv ligger på ett ställe. Har man åtgärdat problemet så markerar man det som godkänt och man kan även skriv en kommentar vad man har gjort.

Finns det någon funktion ni saknar hos programmet?

När man tex godkänner en krock så skulle jag vilja ha en funktion som automatiskt skickas till berörda konsulter att krocken är åtgärdad samt att de skall kunna se en kommentar.

Bilaga 3

Sebastian Malmgren, Liljewalls Arkitekter. Respondentens egen text

Hur ser du på arbetsprocessen och samarbetet kring BIM-collab?

Arbetsprocessen fungerar utmärkt. I vårt projekt använder vi den som en ”att göra lista” och att ha en sådan där alla vet vad som ska göras och man enkelt kan skicka issues mellan varandra och på ett enkelt sätt kommunicera via BIMCollab är väldigt smidigt.

Vilka fördelar respektive nackdelar ser du med BIM-collab?

Fördelarna är ju helt klart att det på ett så smidigt sätt går att kommunicera, skicka notifications till någon berörd person och liknande. Sen att BIM Manager fungerar så pass bra i Archicad är ju ett stort plus.

Jag hade på ett enklare sätt kunna skicka kommentarer direkt från BIM managern upp till molnet, där alla kan se kommentarer, vad som är löst och så vidare. Jag tror detta ska gå dock bara att jag inte hunnit sätta mig in i det så pass än och alla i gruppen är nya i det här programmet så vi lär oss hela tiden.

Hur ser du på användarvänligheten hos BIM-collab?

För oss som sitter i Archicad är användarvänligheten väldigt bra! Jag tror dock att även om jag hade suttit i något annat ritprogram hade BIMcollab ändå varit användbart av just den anledningen som jag svarat tidigare att kommunikationen oss konsulter emellan är väldigt smidig och alla kan på ett enkelt sätt se vad som sägs om en aktuell fråga.

Jämfört med tidigare arbetsprocesser vilka aspekter har förbättrats samt försämrats?

Svårt för mig att säga då jag endast arbetat med småhus tidigare och konsultgruppen inte är lika stor och frågorna är enklare att lösa bara genom ett mail eller telefonsamtal men kvaliteten på hela samordningen verkar bli skarpare och ännu bättre och jag ser väl egentligen ingenting som kan ha försämrats från att tidigare inte ha arbetat med BIMcollab.

Finns det någon funktion ni saknar hos programmet?

Att man på ett enklare sätt när man klickar sig fram till ett issue i BIM Manager i Archicad ser var i modellen man är, och att man utan några speciella klick ska kunna orientera sig bättre. Idag är bilden man får upp när man klickar sig fram till ett issue i BIM Manager, bilden som CAD-samordnaren sparar ut från Solibri. Detta blir möjligtvis bättre även när 3D-samordnaren blir skickligare på att spara ut bilder men man borde på ett enklare sätt själv i archicad orientera sig runt få fram den bild man själv önskar oavsett den första bild man kommer till så att säga.

Bilaga 4

Anonym Konsult, respondentens egen text

Hur ser du på arbetsprocessen och samarbetet kring BIMcollab?

Är själv inte jätteinsatt i bimcollab då det är första gången jag använder det. Som samordningsprogram fungerar det bra i teorin men det behöver jobbas på att få det kompatibelt och bra till de olika programmen man ska använda det till.

Vilka fördelar respektive nackdelar ser du med BIMcollab?

Fördelen är att samordningspunkter/ frågor finns kvar på EN plats tills nån aktivt väljer att släcka dom dvs. frågor kommer inte bort i mailhögen (om bimcollab används fullt ut vill säga) och man är säker på att få en återkoppling och loggar anledningarna till vissa beslut som kan vara bra att gå tillbaka till.

Hur ser du på användarvänligheten hos BIMcollab?

Bimcollab mot revit är inte en höjdare eftersom bcf filen highligtar tex. Bara den berörda väggen krocken gäller så det är svårt att navigera sig och hitta om man har en större modell.

Att släcka punkter och skicka notifieringar till andra konsulter fungerar mycket bra.

En funktion som inte fungerar är om man jämför med krockars benämning (med siffror) i exporterad bcf fil från solibrimodell mot numreringen krocken får i bimcollab stämmer dom inte överens vilket gör det väldigt svårt att följa punkterna om man sitter och jobbar i bcf filen och gör åtgärder och sen ska släcka det i molnet manuellt. Ska dock fungera att släcka en krock i bcf filen i tex. Revit och synka mot bimcollab men så mycket har jag inte suttit med programmet så jag vet hur man gör. Men krockar SKA ha samma numrering i moln som bcf fil oavsett (det berodde lite på hur man exporterade filen har jag för mig, man får ”fylla på” den första bcf filen/solibrimodellen med fler punkter kontinuerligt och inte skapa en ny fil för granskning varje vecka, då hänger inte numreringar med).

Jämfört med tidigare arbetsprocesser vilka aspekter har förbättrats samt försämrats?

Förbättringen är att issues inte kan falla i glömska utan finns kvar tills nån släcker den så man inte riskerar att fortsätta projekteringen och stöta på följdproblem senare som kostar tid och pengar.

Finns det någon funktion ni saknar hos programmet?

-