

Informationsöverföring i en industrialiserad byggprocess

- en studie i de vanligaste bristerna



**LUNDS
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

**LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institution för Bygghälsökäpp
Byggproduktion**

Examensarbete:
Ida Widerberg

© Copyright Ida Widerberg, 2013

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

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

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2013

Sammanfattning

Informationshantering i ett byggprojekt handlar om att kommunicera den information som finns, dokumentera och göra den tillgänglig samt att kontrollera att informationen som finns är relevant för projektet. Genom att förbättra informationshanteringen i projektet och mellan olika projekt kan brister och kostnader minska. En obruten informationskedja från start till slut krävs för att lyckas med informationshanteringen.

Examensarbetet har studerat ett byggprojekt hos JM AB för att få kunskap om vilka brister det finns i informationshanteringen mellan projektering och produktion. Studiens datainsamling har bestått av kvalitativa intervjuer med projekteringsledare och produktionsledningen samt en dokumentstudie av de dokument som fanns tillgängliga i projektets databas.

Studien visar att det fanns handlingar som inte varit ordentligt utförda och att kommunikationen mellan de inblandade har brustit ett antal gånger. Orsakerna har diskuterats och analyserats för att få fram förslag på förbättringar.

Nyckelord: informationshantering, byggprocessen, kommunikation

Abstract

Information management in construction projects is all about communicate the information, to file the document to make it available and to verify that the information is correct. Improving the information management in a project and between different projects will reduce the problems and the costs of it. To succeed with the information management the chain of information must remain unbroken from start to finish.

A construction project at JM AB has been studied to gain knowledge about the problems with the information management between the designprocess and the constructionprocess. The collection of data consists of a study of available documents in the project database and interviews with the design-projectmanager and the constructionmanagers.

Results from the research indicate that some of the documents were not properly executed and that the communication has failed several times. The reasons and causes have been discussed and analyzed to find some suggestions of improvements that can be done.

Keywords: Information management, construction process, communication

Förord

Detta examensarbete utgör den avslutande delen på min högskoleingenjörsutbildning vid Lunds Tekniska Högskola på Campus Helsingborg. Studien genomfördes under våren 2013 och omfattar 22,5 högskolepoäng.

Jag vill först tacka min handledare, Robert Ågren, på LTH som varit till stor hjälp genom att vägleda mig i arbetet och ge goda råd och tips på utformningen av rapporten.

Jag vill också tacka min handledare, Stefan Allansson, på JM AB som svarat på frågor och försett mig med uppgifter om projektet.

Sist men inte minst vill jag även tacka de respondenter som ställt upp på intervjuer. Utan er hade studien inte gått att genomföra.

Helsingborg, juni 2013

Ida Widerberg

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och mål	2
1.3 Avgränsning	2
1.4 Disposition	2
1.5 Begrepp	3
2 Metod	4
2.1 Metodval	4
2.1.1 Kvalitativ eller kvantitativ metod	4
2.1.2 Validitet och reliabilitet	5
2.2 Intervjumetod och genomförande	5
2.3 Dokumentstudie	7
2.4 Metodkritik	7
3 Problem i byggandets informationshantering	8
3.1 Allmänt	8
3.2 Byggprocessen	8
3.2.1 Fel och brister i byggprocessen	10
3.3 Information och informationshantering	11
3.3.1 Kommunikation	13
3.3.2 Dokumenthantering	14
3.3.3 Granskningar och kontroller	15
4 Studien	16
4.1 Projektet	16
4.1.1 Företagsbeskrivning	17
4.2 Datainsamlingen	18
4.2.1 Kommunikation	19
4.2.2 Rapportering och dokumentering	21
4.2.3 Granskningar och kontroller	22
4.2.4 Brister och fel i handlingar	24
5 Diskussion	27
5.1 Analys av resultatet/studien	27
5.1.1 Kommunikation	27
5.1.2 Rapportering och dokumentering	28
5.1.3 Granskningar och kontroller	29
5.1.4 Brister och fel i handlingar	29
6 Slutsatser	31
6.1 Förslag till förbättring	31
7 Referenser	32

Bilaga 1.1 Intervjufrågor - produktion	1
Bilaga 1.2 Intervjufrågor - projektering	2

1 Inledning

Detta inledande avsnitt tar upp arbetets bakgrund, syfte, frågeställningar, avgränsningar, disposition och begrepp.

1.1 Bakgrund

Det ställs allt högre krav på byggbranschen. Det eftersträvas mindre kostnader, kortare byggtider, felfria byggnader och längre garantier. En granskning och en förändring av branschen är nödvändig då drygt 30 procent av produktionskostnaderna i alla byggprojekt är byggfel och andra slöserier (Byggkommittén, 2007). Regeringen har utfört flera olika utredningar kring byggbranschen där de försökt kartlägga hur byggbranschen ser ut och hur den kan förbättras. I rapporten "Sega Gubbar?" av Statskontoret (2009) konstaterades det att det brister i ledarskap, kommunikation och erfarenhetsåterföring i de flesta byggprojekt vilket i sin tur medför att planeringen, samordningen och kvalitetssäkringen inte blir optimal. Att ha en genomtänkt projektering, tydliga beställningar, bra tidsplanering och en fungerande kvalitetssäkring är några faktorer som kan motverka att fel uppstår i byggprocessen (Statskontoret, 2009). Att överföra de metoder och lösningar som fungerat i ett projekt till ett annat projekt leder till en snabbare och kvalitetssäkrad process (Statskontoret, 2009). Från idén till ett färdigt byggnadsverk är det många steg som ska tas igenom och en mängd information som ska föras med och byggas på. Handlingar så som ritningar, beskrivningar, anbud, upphandling, kontrakt med mera ska uppföras och skickas vidare till de som ska producera och uppföra byggnaden. Är informationen i handlingarna inte komplett eller tillräckligt tydlig ökar risken att missförstånd och byggfel uppstår.

Det behövs kommunikation för att kunna planera och fördela arbetet i projektet samt för att upplysa och överföra information mellan de inblandade (Carlsson, 2006), för att uppnå en effektiv process och nå projektets mål (Macheridis, 2005). Det är många olika aktörer inblandade i ett byggprojekt. Det är arkitekter, konstruktörer, projektörer, entreprenörer och alla ska få rätt information vid rätt tidpunkt för att kunna utföra sitt arbete. Det kräver att informationsöverföringen i projektet är väl fungerande, så att alla får del av den information de behöver. Kommunikation krävs för att samordna aktörerna (Carlsson, 2006) och för att få fram bra handlingar som är samkörda. Sändaren måste kunna ge relevant information och mottagaren måste ha tillräckliga förkunskaper för att tolka informationen (Lundequist, 1995).

En förutsättning för att kommunikation och informationsöverföring kan ske är att det finns ett system för informationshanteringen (Macheridis, 2005), det kan till exempel vara en databas där all information kan samlas in, dokumenteras och göras tillgänglig för berörda aktörer. Brister i kommunikationen och informationshanteringen kan det leda till negativa konsekvenser för projektet. Projekteringsunderlaget kan bli undermåligt vilket i sin tur påverkar hur produktionen blir. Ineffektivitet och ökad kostnad under produktion beror i hög grad på bristande projektering (Svensk Byggtjänst, 2011). Informationshantering i byggprojekt handlar om att hantera och överföra information genom kommunikation, dokumentation, erfarenhetsåterföring och genom att granska och kontrollera den information som finns så att den är relevant och stämmer för projektet. Att förbättra informationshanteringen i projektet och mellan olika projekt kan leda till att brister och kostnader minskar.

1.2 Syfte och mål

Avsikten är att öka kunskapen om de vanligaste bristerna i informationsöverföringen mellan projektering och produktion i en industrialiserad process hos JM samt ge förslag på åtgärder. För att uppnå syftet med studien skall följande frågor besvaras:

- Vilka är de vanligaste bristerna som sker i projekteringen när det gäller informationshantering?
- Vad är orsaken till att de uppstår?
- Hur kan bristerna reduceras eller elimineras?

1.3 Avgränsning

Arbetet fokuserar på hur informationsöverföringen mellan projektering och produktion fungerar vid byggandet av flerbostadshus.

1.4 Disposition

I kapitel 1 beskrivs hur informationshantering sker och uppfattas i byggbranschen idag och redovisar anledningen till att studien gjorts, dess syfte och mål samt dess problemformuleringar. I det andra kapitlet redovisas, motiveras och redogörs för de metodval som gjorts i studien. I det tredje kapitlet presenteras den forskning och information som samlats in om informationshantering. Det fjärde kapitlet tar upp projektet som studerats och redovisar resultatet från insamlande av data. I det femte kapitlet diskuteras resultatet från studien med den teori som finns i kapitel 3. I det sjätte kapitlet dras slutsatser utifrån studien och besvarar studiens frågeställningar. Därefter redovisas de referenser och källor som använts samt de intervjufrågor som använts.

1.5 Begrepp

Nedan beskrivs de begrepp och förkortningar som förekommer i examensarbetet.

A	Arkitekt
EL	El-projektör
Industrialiserad byggprocess	Ett arbetssätt med genomtänkta processer med upprepningseffekt som strävar efter att effektivisera och standardisera byggprocessen i planering, produktion och förvaltning.
K	Konstruktör
MARK	Markprojektör och markentreprenör.
PAF	Projekteringsanvisning för flerbostadshus som JM AB använder sig av i projekteringsskedet.
PM	Ett dokument som kortfattat redogör vad som skett.

2 Metod

I detta avsnitt redovisas metod och tillvägagångssätt som använts vid studies utförande. Avslutningsvis tas metodkritiken upp och diskuteras.

2.1 Metodval

Studien har använt sig av intervjuer och dokumentstudier för insamlande av data. Den mest omfattande datainsamlingsmetoden i denna studie har varit intervjuer. Här nedan förklaras först vad en kvalitativ och en kvantitativ metod är samt hur validitet och reliabilitet kan uppnås för att sedan kunna motivera och redogöra för de metodval som gjorts i studien under respektive rubrik. Rubrikerna tar upp och förklarar hur metoderna är genomförda samt dess relevans och trovärdighet.

2.1.1 Kvalitativ eller kvantitativ metod

De båda metoderna har gemensamma syften, att ge en bättre förståelse, men det som skiljer dem åt är hur materialet presenteras. Den kvantitativa metoden omvandlar den insamlade informationen till något mätbart för att med hjälp av den göra statistiska analyser. När det gäller kvalitativa metoder är det forskarens uppfattning eller tolkning av informationen som presenteras. Det är en flexibel metod där upplägget kan ändras under själva undersökningen. Frågeställningar som glömts bort eller formulerats fel kan rättas till under tidens gång. Likaså kan frågor ändras och ställas i en annan ordning. Det är forskarens nya kunskaper och förståelse för den insamlade informationen som gör att ändringar kan ske (Holme & Solvang, 1997). Det är inte bara forskaren som är avgörande, utan även informatören som får en större frihet att utforma svaren utifrån sin situation. Flexibiliteten och variationen i svaren kan göra det svårt att jämföra informationen från de olika informatörerna. Detta undviks i en kvantitativ studie, ofta genom en enkät, där upplägget är standardiserat. Frågorna styrs och kontrolleras på forskarens villkor och informatören har minimala förutsättningar att själv berätta egna upplevelser. Ny kunskap under insamlandet av information påverkar inte upplägg och planering av undersökningen. Vilket innebär att samma frågor och ordning hålls under hela processen. På så sett kan generalisering ske, men tyvärr så finns det ingen garanti för att materialet ger relevant information. Att göra ett test eller en förstudie kan höja garantin för relevant information, men det kräver tid och resurser (Holme & Solvang, 1997) och då studien varit begränsad till tid och omfattning har det inte varit möjligt att utföra något sådant.

Det går att kombinera de två metoderna vilket ofta kan vara en fördel, då en mer helhetsuppfattning kan uppnås. Den kan ses och analyseras från olika synvinklar vilket stärker tilliten om resultaten från undersökningarna är

likartade (Holme & Solvang, 1997). Vilken metod som används beror främst på frågeställning, resurser och forskningserfarenheter (Holme & Solvang, 1997). Examensarbetet har använt sig av en kvalitativ studie då problemformuleringen strävar efter att kunna förklara och få en fördjupad förståelse för en företeelse. Den vill få ut relevant information och inte ett mätbart svar i siffror och kategorier som en kvantitativ studie resulterats i.

2.1.2 Validitet och reliabilitet

All forskning eftersträvar att få fram giltiga och hållbara resultat, vilket kan visas i dess validitet och reliabilitet (Merriam, 1994). Validiteten beskriver hur väl resultatet är relevant för frågeställningen (Holme & Solvang, 1997). Enligt Merriam (1994) kan validitet delas in i inre och yttre validitet. Inre validitet beskriver hur väl resultatet stämmer överrens med verkligheten. Om forskaren har studerat och mätt det som verkligen skulle mätas. Yttre validitet är ett mått på hur relevant resultatet är för andra situationer, dvs. hur generaliserbara det är. Undersöks ett unikt fall går det inte att bestämma den yttre validiteten, då resultatet inte kan användas i andra situationer (Merriam, 1994). Reliabiliteten uttrycker tillförlitlighet i insamlandet av data. Reliabiliteten kan testas genom att jämföra resultaten då olika forskare gör samma undersökning oberoende av varandra eller att samma forskare utför undersökningen två gånger vid olika tidpunkter. Är resultaten likvärdiga har undersökningen en hög reliabilitet (Holme & Solvang, 1997). För att få en hög reliabilitet ska situationen vara standardiserad, men vid kvalitativa intervjuer är detta svårt eftersom människan inte är statisk i beteenden och åsikter. Svaren behöver inte bli densamma varje gång frågan ställs. Istället bör kvalitativa intervjuer visa trovärdigheten i insamlandet av data (Trost, 2005) genom att exempelvis uppnå en informationsmättnad då datainsamlingen inte tillföra någon ny information.

2.2 Intervjumetod och genomförande

Då studien syftar till att på djupet förstå hur informationsöverföring sker mellan projektering och produktion användes kvalitativa intervjuer. Fördelen med kvalitativa intervjuer är att de är flexibla och inte använder sig av standardiserade frågeformulär (Trost, 2005), utan att den intervjuade fritt får beskriva sin bild av verkligheten och förklara hur denne uppfattar företeelsen (Lantz, 1993). Det finns två typer av kvalitativa intervjuer; ostrukturerade och semistrukturerade (Merriam, 1995). Skillnaden är graden av struktur och styrning i samtalet. En ostrukturerad intervju har väldigt låg grad av styrning och liknar mest ett vanligt samtal då det fritt diskuteras kring ett frågeområde (Holme & Solvang, 1997). En semistrukturerad intervju utgår ofta från en intervjuguide med förbestämda frågor och frågeområden som tas upp men utan bestämd ordningsföljd eller ordalydelse (Merriam, 1994). Det är däremot

viktigt att intervjun besvarar alla frågeområden som guiden innehåller (Holme & Solvang, 1997), för att möjliggöra en analys och jämförelse mellan intervjuerna. Då frågeställningen i studien är så pass avgränsad var det mer lämpligt att använda sig av semistrukturerad intervju (Merriam, 1994), som även gjorde det möjligt att jämföra och dra slutsatser kring de olika frågeområdena.

En intervjuguide gjordes i förväg med huvudtemat ”Brister och fel i projekteringen”, där kommunikation, dokumentation, granskningar m.m. togs upp som olika frågeområden. Dessa ämnen är en del av informationshanteringen och genom att ta upp ämnena kan en bild fås av hur informationshanteringen har fungerat i projektet. Frågeområdena och dess frågor tänktes igenom noga så att de var relevanta för studien och kunde ge resultatet en hög validitet. De utvalda personerna var väl insatta i projektet och i arbetet och kunde på så sätt ge relevant och tillförlitlig information till studien. Det var fem personer som intervjuades; två projekteringsledare, en platschef och två arbetsledare. De kontaktades via telefon eller mail för att boka in en tid som passade dem bäst att genomföra intervjun. Intervjuerna utfördes på respektive intervjupersons arbetsplats. Platschefen och arbetsledarna intervjuades ute på bygget i en kontorsbod och projekteringsledarna intervjuades i dess arbetsrum eller i ett konferensrum.

Innan intervjuerna påbörjades förklarades syftet med intervjun för intervjupersonen. Under intervjuerna har i stort sett samma frågor ställts till de intervjuade, med en mindre variation beroende på vilken yrkesroll intervjupersonen har haft. Frågorna anpassades och ställdes efter situationen och det fanns inga givna svarsalternativ utan intervjupersonen fick själv formulera sina svar. Som avslutning på intervjun fick den intervjuade möjligheten att lägga till, förtydliga eller ändra något för att undvika eventuella missförstånd (Lantz, 1993). Samtliga personer som intervjuades hade lätt för att prata, men ibland krävdes det följdfrågor för att få dem att förtydliga och utveckla svaren. På så sätt blev informationen relevant och validiteten blev hög. Det förekom en del byggtermer och ”slangord” under intervjuerna, men det var aldrig några språkliga problem. Intervjuerna spelades in med diktafon för att inte gå miste om information (Merriam, 1994) och för att lättare kunna lyssna och fokusera på den intervjuade. Inspelningen fungerade mycket bra och det var lätt att hantera informationen och gå tillbaka till vid ett senare tillfälle. Då intervjusituationen och frågorna varierade något mellan intervjuerna var längden på intervjuerna något olika.

Efter intervjuerna transkriberades de inspelade intervjuerna till textform för att lättare kunna utföra analysen. Texterna skrevs ner ordagrant, men upprepningar, läten och hummanden togs inte med då de inte var relevanta för

analysen och studien. Analysen genomfördes i nära samband med intervjuerna för att ha kommentarer och uttryck färskt i minnet. I analysen lästes den transkriberade texten och när texten berörde något av de ämnesområdena som satts upp markerades texten. När all text gått igenom klipptes de olika markeringarna ut och lades i högar, ett för respektive ämnesområde. Ämnesområdena var kommunikation, granskningar och kontroller, rapportering och dokumentation samt brister och fel i handlingar. Dessa ämnesområden valdes då de är en del av informationshanteringen som kan visa hur det har fungerat i projektet och på så sätt besvara studiens problemformulering. Likheter och skillnader i de svar som fåtts identifierades och analyserades. Resultatet av intervjuerna redovisas i kapitel 4.

2.3 Dokumentstudie

För att få en bild av hur projektet har fungerat och vilka dokument som varit tillgängliga har en dokumentstudie gjorts. Dokument är huvudsakligen skriftliga eller tryckta källor av olika slag. Dokumentstudie kan användas då det är begränsade möjligheter att undersöka händelser i det förflutna eller om det ger bättre eller mer information än att använda sig av andra metoder (Merriam, 1994). Alla dokument som tillhörde projektet var samlade och dokumenterade i en internetbaserad databas som var tillgängliga för alla inblandade. Där fanns protokoll, ritningar, beskrivningar, PM, anvisningar (PAF), tidplaner m.m. som laddats upp under projektets gång. Studien inleddes med en översiktlig granskning av diverse protokoll för att få en bild av vilka kommunikationsmöjligheter som funnits i projektet. Det noterades vilka och hur många möten som hållits, i vilket skede de skett och vilka som varit inblandade. PM och ritningar studerades för att bekräfta och styrka det som sagts i intervjuerna om detaljer, ändringar och kompletteringar som gjorts i projektet. Studien var inte beroende av när den genomfördes, den hade kunnat genomföras något tidigare och även långt senare och ändå få fram likvärdiga resultat. Det visar på att studien har en hög reliabilitet och då dokumenten och all den insamlade informationen är knuten och relevant för projektet och studien är även validiteten hög.

2.4 Metodkritik

Den kvalitativa studien gör att relevant information insamlas, men det medför även att studien inte kan resultera i mätbara resultat som hur stor andel fel och brister som skett. Likaså går det inte att dra generaliserade slutsatser av studiens resultat då det endast är ett projekt som studerats.

Intervjuaren kan omedvetet ha påverkat respondenterna, då intervjuaren är ovan att utföra intervjuer. Det kan ha påverkat intervjusituationen och på så sätt även resultatet vilket bör finnas i åtanke.

3 Problem i byggandets informationshantering

För att få en förståelse för vilken information som finns i ett byggprojekt och hur informationshanteringen går till kommer det här kapitlet förklara byggprocessen och gå in på hur informationshanteringen fungerar.

3.1 Allmänt

Information skapas, bearbetas, analyseras, sammanställs, ändras, presenteras, kommuniceras och lagras (Lundequist, 1995) kontinuerligt i en byggprocess. Informationsmängden är stor och den ska skickas mellan många olika aktörer i olika skeden i processen. Det sker en ständig hantering av den information som finns och det är viktigt att rätt information kommer fram i rätt tid. Byggprocessens effektivitet påverkas av hur hanteringen av information i projektet fungerar.

3.2 Byggprocessen

Byggprocessen omfattar förloppet att utveckla, planera, genomföra och förvalta ett byggprojekt. Det finns olika sätt att genomföra processen på. Det traditionella byggandet utgår från standarder och normer, där varje enskilt byggprojekt kundanpassas. Projekteringsarbetet startar i stort sett förutsättningslöst där det inför varje projekt tas fram unika tekniska lösningar och metoder. Det leder ofta till en ineffektiv process (Lessing, 2006) vilket har gjort att det idag är fler företag som går mot ett industriellt eller industrialiserat byggande som strävar efter att effektivisera och standardisera byggprocessen för att minska tid, kostnad och antalet byggfel. Tanken är att en standardisering ska ge optimala tekniska och ekonomiska lösningar genom att ha förbestämda storlekar, dimensioner och begränsade variationer (Lessing, 2006).

Många förknippar ett industriellt byggande med miljonprogrammet som ägde rum på 60–70-talet. Det var en stor bostadsbrist efter krigstiden vilket ledde till att det togs ett politiskt beslut om att det skulle byggas en miljon bostäder under en 10års period. Beslutet gjorde att ett behov av strukturella förändringar i byggprocessen var nödvändig (Apleberger et al, 2007). En övergång mot industriella former skulle öka kapaciteten i byggprocessen (SOU, 1971). Under denna tid utvecklades elementbyggnadstekniken och särskilt vägg- och bjälklagselement förtillverkades för att effektivisera processen. Det var första ansatsen mot att industrialisera bostadsbyggandet (Apleberger et al, 2007). Intresset för en rationell, snabb och omfattande byggnadsproduktion ökade, vilket ofta gjorde att form, brukbarhet och upplevelser av byggnadsverket inte prioriterades utan hamnade i skymundan

(Stintzing, 2005). Det har gjort att det funnit ett motstånd till att bygga mer mot en industrialiserad process.

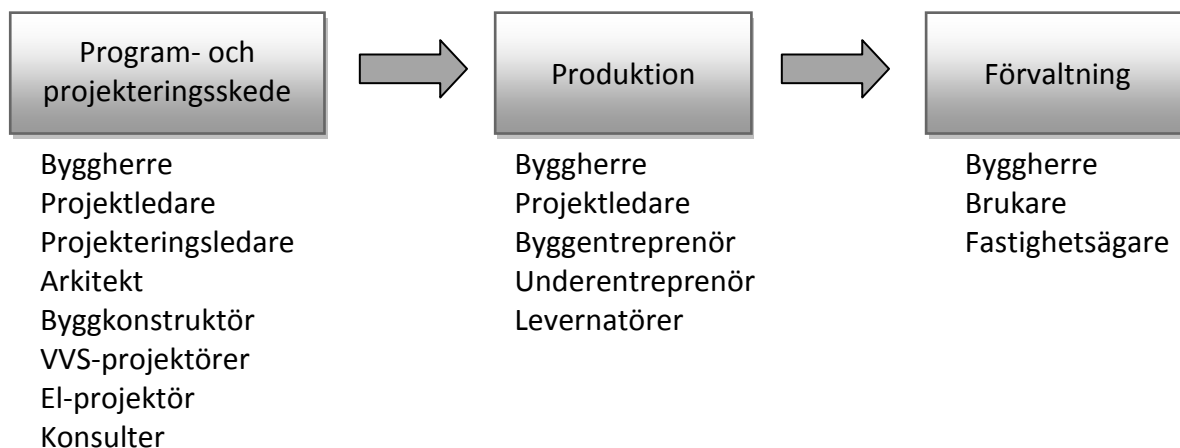
Att bygga industrialiserat behöver inte innebära att design och brukbarhet går förlorad. Det ett industriellt byggande vill uppnå är att få en strukturerad och effektiv process för att minska tid, kostnad och antalet byggfel. Det industrialiserade tänkandet kan användas i planering, produktion och förvaltning för att skapa genomtänkta processer med upprepningseffekt (Byggkommittén, 2007). Man brukar skilja på en industriell och en industrialiserad byggprocess. En något förenklad förklaring på vad de olika processerna står för skulle kunna vara att ett industriellt byggande är tillverkningsprocesser som sker i en fabrik och därefter levereras till byggarbetsplatsen för montage (Apleberger et al, 2007). Ett industrialiserat byggande ser mer över hela processen där bygg och planeringsskedet drivs med industriella principer men där produktionen i huvudsak sker på byggarbetsplatsen (Apleberger et al, 2007). Oavsett vilken metod som används så finns det goda möjligheter att sänka kostnader, genomförandetid och minska antalet byggfel. De större byggföretagen i Sverige har valt att gå lite olika vägar. Peab har valt att satsa mer på det industriella byggandet med förtillverkade element genom deras koncept Peab PGS (Peab, 2013), medan JM har valt att gå mot ett industrialiserat byggande genom att strukturera och styra utformningsprocessen med projekteringsanvisningar.

Oavsett vilken metod som används så går byggprocessen igenom en icke-materiell process och en materiell process. Den icke-materiella processen sker under program- och projekteringsskedet där det tas fram handlingar för att beskriva byggnadsverkets egenskaper (Stintzing, 2005). Det tas fram ritningar, beskrivningar, förteckningar, bilder och eventuellt fysiska modeller i liten skala (Stintzing, 2005). Ritningarna visar byggnadsverkets placering, utformning, dimensioner, konstruktion m.m. Beskrivningarna är till för att komplettera och förtydliga ritningarna. Vilken typ av element och dess antal redovisas i så kallade förteckningar. Först tas enkla skisser fram som sedan resulterar i färdiga bygghandlingar som uppfyller de krav som finns. Även instruktioner för brukande, drift och förvaltning av byggnadsverket tas fram i detta skede.

En projekteringsledning har till uppgift att leda projekteringen framåt för att få fram ett bra och tydligt underlag med tillräcklig information för att kunna genomföra upphandling och produktion (Stintzing, 2005). Projektledningen kan bestå av en projektledare och en projekteringsledare som ansvarar för att planerar och genomför samordningsrutiner och bestämmer hur ändringar som dyker upp ska hanteras. I projekteringsarbetet krävs ett gott samarbete mellan projekteringsledare, arkitekt, konstruktör och konsulter m.fl. Ett fungerande

kommunikationssystem med regelbunden kontakt bör finnas för att undvika fel i största möjliga mån. Om det sker avvikelser från tidplan eller andra bestämmelser bör det omgående rapporteras till projekteringsledningen, så att de kan justera och planera det fortsatta arbetet. Den materiella processen sker under produktionen där byggnadsverket uppförs och tar en fysisk form. Det mål som eftersträvas är att byggnadsverket ska ha de förväntade egenskaperna så som design, form och funktion som tas fram i den icke-materiella processen (Stintzing, 2005).

Inför byggstart görs en produktionsplanering och en produktionsledning bestående av platschef, arbetsledare och eventuellt andra befattningshavare bildas för att styra produktionsarbetet i projektet. Ledningen ser till att hantering av material, byggande, montage, installationsarbeten, inredningsarbeten m.m. sker enligt planeringen (Stintzing, 2005). De ansvarar även för samordning av underentreprenörer och leverantörer. Det är viktigt att den kunskap som fanns hos dem i projekteringen överförs till produktionsledningen. Om det sker skador, tillbud eller olycksfall ska det rapporteras och dokumenteras.



Figur 1. Illustration av byggprocessen och inblandade aktörer i de olika skedena.

3.2.1 Fel och brister i byggprocessen

När det brister i projekteringen och något måste lösas i produktionen går det åt tid och engagemang för att komma på en lösning (Boverket, 2007). Ett ofta förekommande problem är att handlingar inte redovisar verkliga förhållanden (Thulin, 2009), eller att det finns en okunskap om vad som går att utföra. Enligt rapporten "Sega gubbar?" av Statskontoret (2009) så förekommer det att vissa delar av konstruktionen inte är ritad. Det får då lösas av

arbetsledningen och hantverkarna ute på byggarbetsplatsen (Statskontoret, 2009). Att leda produktionsarbetet och ta beslut om utförande är svårt när bygghandlingar inte är kompletta och där lösningarna inte går att bygga efter (Boverket, 2007). Fel och brister som sker i byggprocessen kan vara symptom på att organisationen brister i ledarskap, kommunikation, motivation och kontroller (Boverket, 2007).

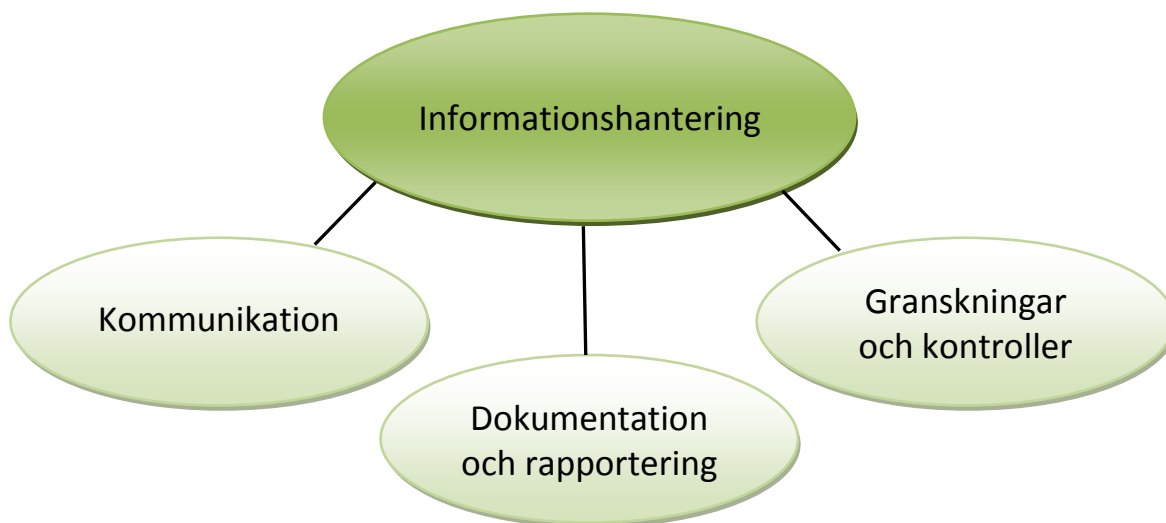
Ofta dyker samma problem upp i projekt efter projekt för att informationsutbytet inom företaget inte är så bra. Enligt Thulin (2009) kan det bero på att projektörernas uppdrag avslutas innan projektet är färdigställt. Det gör att erfarenhetsåterföring av felaktigheter vid projekteringen inte görs. Fel som uppstår i byggprocessen hade många gånger kunnat motverkas med en genomtänkt projektering, tydliga beställningar, bra tidplanering, en fungerande kvalitetssäkring samt väl sammansatta projektorganisationer (Statskontoret, 2009). Snäva tidplaner, dåliga granskningar, omöjliga konstruktioner, arkitektoniska utsvävningar och tidspress är de största orsakerna till att fel och brister förekommer (Boverket, 2007). Det borde läggas mer tid och resurser på projektering och planering än vad det gör idag, för att minimera felen redan från början (Statskontoret, 2009). Projektörerna borde även vara med och delta under produktionstiden och besiktningar för att bli mer uppmärksammade på vad som fungerar och vad som blir fel på grund av projekteringen så att den kunskapen kan föras med till framtida projekt (Thulin, 2009). Ett bristande projekteringsunderlag kan leda till missförstånd och påverka kommunikationen genom hela byggprocessen.

3.3 Information och informationshantering

Information är data som förmedlas på ett eller annat sätt för att bli till kunskap och nytta för mottagaren (Lundequist, 1995). Informationsinnehållet i ett byggprojekt ändras under tiden gång. Till en början är informationen mer översiktlig för att sedan bli mer och mer detaljerad information om egenskaper, mått, form m.m. En obruten informationskedja från start till slut krävs för att lyckas med informationshanteringen. Att hantera den information som finns innebär att kunna omtolka informationen till kunskap. (Lundequist, 1995). Information i sig är inte värt något om den inte kan tolkas eller hanteras. Informationen i ritningar, beskrivningar och anvisningar är bara värt något om den hanteras på rätt sätt och av rätt person med rätt kunskap. Information hanteras på olika sätt beroende på vad och vem den är till för. Att hämta in information om förutsättningar, redovisa lösningar och meddela direktiv till projektdeltagarna är en del av informationshanteringen (Stintzing, 2005). Innehållet i de dokument och dialoger som sker har en stor betydelse för informationsflödet och kunskapsuppbyggnaden i byggprocessen (Lundequist, 1995).

Det finns stora brister i informationshanteringen mellan de olika skedena och de inblandade personerna i byggprocessen (Josephson, 2006). Alla yrkesgrupper får inte del av den information och kunskap som finns i företaget (Josephson, 2006). Det förloras mycket kunskap och kännedom om projektet i övergången mellan de olika skedena i byggprocessen eftersom personerna i projektgruppen byts ut och nya tillkommer. (Carlsson, 2006).

Informationsöverföringen är en viktig faktor för lönsamheten i företaget och projektet (Svensk Byggtjänst, 2009). Att lägga ner tid och resurser på att förbättra informationshanteringen fås igen i tid och pengar vid ett senare skede i projektet. Informationshantering i byggprojekt handlar om att hantera och överföra information genom kommunikation, dokumentation och rapportering samt genom att granska och kontrollera den information som finns så att den är relevant och stämmer för projektet. En studie på dessa områden kan ge en bild av hur informationshanteringen går till i ett projekt.



Figur 2. Kommunikation, dokumentation och rapportering samt granskningar och kontroller är en del av informationshanteringen i ett byggprojekt.

3.3.1 Kommunikation

För att effektivisera byggprocessen och nå projektets mål är det viktigt att ha en fungerande kommunikation genom hela projektet (Macheridis, 2005). I ett projekt kan kommunikationen ske muntligt, skriftligt och visuellt (Macheridis, 2005). Att kommunicera muntligt ger oftast snabbast svar och eventuella följdfrågor kan besvaras direkt. Fördelen med skriftlig kommunikation är att det finns dokumenterat och är lätt att gå tillbaka till (Macheridis, 2005). Ibland används bilder för att beskriva och förklara olika företeelser, det sker då en visuell kommunikation.

Kommunikation kan ske vid informella och formella gruppmöten, vid samtal mellan individer, e-post, telefon eller under projektmötena (Stintzing, 2005). Vid projektmöten är det möjligt att anteckna, protokollföra och dokumentera informationen, vilket gör att informationen även är tillgänglig vid ett senare tillfälle. Överrensommelser och beslut som tagits finns då dokumenterade och eventuella missförstånd och ansvar kan då redas ut. Egenskaperna för det blivande byggnadsverket påverkas av hur väl kommunikationen mellan de olika aktörerna i projekteringen sker. För att skapa förtroende och tydlighet mellan olika grupper krävs det direktkontakt mellan människor (Carlsson, 2006). Att hålla möten möjliggör denna direktkontakt mellan de inblandade aktörerna som finns i projektet. De kan då utbyta information och kunskap och direkt ställa frågor som kan tas upp och diskuteras. Att bygga upp ett effektivt och välfungerande kommunikationssystem är en av de viktigaste uppgifterna för projektledningen (Macheridis, 2005).

Kommunikation och överföring av information sker ofta genom ett IT-baserat nätverk (Stintzing, 2005). En stor del av kommunikationen som sker under projektets gång beror på ändringar som gjorts eller att fel och brister i projektet har upptäckts (Carlsson, 2006). Att kommunicera innebär både att ge och ta emot information. Det är då av stor vikt att den som sänder informationen och den som tar emot den förstår varandra. Saknar mottagaren kunskapen att tolka informationen eller saknar sändaren förmågan att anpassa informationen för situationen så brister kommunikationen (Lundequist, 1995). Hur bra kommunikationen fungerar i ett byggprojekt beror till stor del på vilka kommunikationsmöjligheter det finns (Macheridis, 2005). En bra kommunikation i byggbranschen bidrar till bättre kvalitet på arbetet och byggnadsverket samt att det ger möjlighet till kunskapsöverföring (Svensk Byggtjänst, 2009). Kommunikation kan skapa kunskap och bidra till ett ökat kunskapspridande i organisationen. En ökad kommunikation mellan de olika skedena i processen skulle då bidra till en ökad kunskap för arbetet i de olika skedena.

3.3.2 Dokumenthantering

Hantering och utbyte av information i byggprocessen sker idag huvudsakligen med dokument som normalt produceras, lagras och utväxlas digitalt. Informationsmängden är stor och ofta okodad i ett projekt (Carlsson, 2006), som hanterar ritningar, beskrivningar, brev, protokoll, kvalitetsplaner m.m. Information överförs både i dialog och i dokument mellan aktörerna och för att informationen i dialogerna inte ska försvinna är det viktigt att dokumentera vad som är sagt och klargöra vad som gäller (Stintzing, 2005). En orsak till att information och kunskap går förlorad i ett byggprojekt beror många gånger på att det varit en dålig dokumentering (Macherridis, 2005). Vilket också gör att de erfarenheter som gjorts inte återförs till företaget så att de kan användas i kommande projekt. För att inte gå miste om informationen så krävs det ett informationshanteringssystem som samlar in och lagrar relevant information för projektet (Macheridis, 2005), så att informationen blir tillgänglig och användbar för alla inblandade (Lundequist, 1995). Dokumenthanteraren utgör på så sätt en del av kommunikationen i projektet och har till syfte att styra och kontrollera informationsflödet.

Kontinuerligt under projektets gång byggs en projektdatabas upp av den information som samlas in för att tillslut innehålla all information som är relevant för projektet (Lundequist, 1995) så som ritningar, beskrivningar, anvisningar, protokoll, kontrakt, tidplan, upphandlingsplan, inköpsplan m.m. Det gäller att ha ett systematiskt och strukturerat insamlande och iordningställande av informationen för att få en tillfredställande projektdokumentation (Macheridis, 2005). Ofta är det i ett internetbaserat nätverk med olika mappar i en mappstruktur eller en projektdatabas som dokumenten läggs in och lagras. Dokumenthanteringssystemen ska på ett säkert sätt tillgodose behovet av att identifiera, hantera, arkivera och återskapa data samt ge en bra struktur på byggprojekten och styrka kvalitetssäkringen. Projektledaren ansluter deltagarna och ger dem olika behörighet till att öppna och lägga upp dokument. Informationen blir på så sätt tillgänglig för alla deltagare oavsett var de befinner sig.

Redovisning och dokumentation av information sker i olika syften, om det är för beställare, brukare, myndigheter eller andra berörda (Stintzing, 2005). Det beror lite på vilken typ av information de är intresserade av. Beställaren kan vara mer intresserad av tid och ekonomi medan brukaren är mer intresserad av form och funktion. Oavsett vilken information som meddelas är det viktigt att den dokumenteras och finns tillgänglig för framtiden. Ibland sker det ändringar i den information som finns på grund av att någonting glömts bort, hanterats på fel sätt eller att det skett ett tillägg i ett senare skede (Stintzing, 2005). Det gör att informationen som dokumenterats måste ändras och

uppdateras så att det inte ligger uppe fel handlingar med fel information t.ex. när inköparna ska göra beställningar eller när platschefen ska planera produktionsarbetet. Är handlingarna inte uppdaterade kan det leda till ökade kostnader och byggfel.

3.3.3 Granskningar och kontroller

En viktig orsak till byggfel är att det inte finns tillräckligt med tid för kontroller och granskningar (Statskontoret, 2009). I projektplanen ska det framgå hur uppföljning, kontroll och korrigerande åtgärder ska gå till (Stintzing, 2005). Det bör ske granskningar kontinuerligt under projektets gång så att den information som finns stämmer. Bristerna i rambeskrivningar och bygghandlingar beror många gånger på att projektörerna inte uppfyller de krav som ställs i lagar eller monteringsanvisningar (Holmgren, 2008). Enligt Plan- och bygglagen (PBL) måste en kontrollplan uppföras vid en byggnation eller rivningsåtgärd. Kontrollplanen ska bland annat innehålla information om vad som ska kontrolleras, vem som utför kontrollen, mot vad kontrollen görs (mot t.ex. lagar, monteringsanvisning), hur kontrollen utförs och vad resultatet blev (PBL 10 kap. 6 §). En kontroll kan göras antingen genom egenkontroller som dokumenteras eller genom att en sakkunnig intygar att det är korrekt utfört. Kontrollen är till för att säkra kvaliteten. En egenkontroll är en sorts självgranskning. Det kan vara att arkitekten granskar sina egna handlingar så att mått och text stämmer innan de lämnas vidare. Kontrollplanen är som en checklista för olika moment i byggprocessen som kräver kontroll till exempel konstruktionsberäkningar, besiktning av schakt och besiktning av stomme. Syftet med kontrollplanen är att den ska kvalitetssäkra byggnadsverket och se till att krav och lagar uppfylls (Holmgren, 2008). Problemet är att det inte finns så höga krav på kontroller i projekteringen. Utöver kontrollplanen finns det inte så många lagar och regler om att det ska utföras kontroller. Däremot finns det lagar som kräver att handlingar är korrekta och att exempelvis tillgänglighets- och brandkrav är uppfyllda. På så sätt görs det kontroller på projekteringen så att dessa krav uppfylls, men utöver det är det upp till beställaren vad som ska kontrolleras. Enligt Holmgren (2008) bör projekteringen ha en projekteringsledare som ansvarar för tidplan, samordning och se till att kontroller utförs. På samordningsmöten samlas alla projektörer för att granska varandras ritningar. Det kontrolleras så att kraven är uppfyllda och att det inte sker några krockar eller andra felaktigheter. Att ordna möten och utföra kontroller kan förebygga många fel och brister men det kräver resurser så som tid och pengar (Boverket, 2007), vilket ofta är begränsat i projekten.

4 Studien

Inledningsvis beskrivs projektet som studerats och därefter redovisas utförandet och resultatet från datainsamlingen som gjorts med hjälp av intervjuer och dokumentstudier.

4.1 Projektet

Projektet som studerats ligger på fastigheten Måsen i Lund vid Fjelievägen. Där det tidigare låg två byggnader, en verkstadsbyggnad och en kontorsbyggnad som ursprungligen var en verkstadsskola med elevinternat. Nu står där ett helt nytt bostadsområde som byggts upp i tre etapper med totalt 200 bostäder fördelade på åtta hus. Etapp 1 stod klar sommaren 2010 och etapp 2 på hösten 2011. Studien har tittat på etapp 3 som består av ett punkthus i sex våningar, ett lamellhus i fem våningar samt två underjordiska garage. Det kommer totalt bli ca 210 parkeringsplatser och 66 lägenheter med tillhörande uteplats eller balkong. Husens bärande stommen består av betong och stålpelare. Fasaden är i tegel, puts och träpanel och taket täcks av papp. Punkthuset baseras på ett redan tidigare projekterat hus från etapp 2, men har en omarbetad planlösning på entréplanet och i källaren. Lamellhuset har tre genomgående trapphusentréer och baseras inte på något tidigare hus. Husen är ritade av Jacobson & Sjögren Arkitekter AB som även ritade föregående etapp.



Bild 1. Illustrationsbild på etapp 3

Projekteringsarbetet med bland annat konstruktörer, Mark-, VS-, El- och Vent-projektörer sattes igång i april 2011. Från JM:s sida hade man projektledare, biträdande projektledare, projekteringsledare, projektingenjör, arbetschef, inredningsansvarig och marknadsansvarig. Projekteringsledaren ansvarade för att hålla ihop, planera och samordna projekteringen samt hålla i mötena. Det hölls totalt sju projekteringsmöten där projekteringsledaren, biträdande projektledaren, platschefen, arkitekten, konstruktören och projektörerna träffades för att stämma av arbetet mot tidplanen samt för att ta upp och diskutera eventuella frågor eller oklarheter. Där redovisades även vilka handlingar som gällde och andra möten så som arbetsmöten och samordningsmöten planerades in. Vilka och hur många som deltog på mötena varierade något men det var nästan alltid en representant från varje konsult. Projekteringsmötena hölls varannan vecka förutom under semesterperioden då arbetet inte pågick. Projekteringen höll på fram till september 2011 och i oktober började markarbetet ute på byggarbetsplatsen. Produktionsledningen bestod av en arbetschef, en platschef och två arbetsledare. Ett startmöte hölls med konstruktören för att konstruktören skulle kunna förklara hur denne tänkt sig. Under byggnationen flyttades platschefen och en arbetsledare till en annan arbetsplats och en ny platschef och arbetsledare tillsattes. Från början beräknades etappen vara färdigställd och inflyttningsklar till årsskiftet 2012/2013, men tiden sköts fram på grund av att de inte startade produktionen förrän ett visst antal lägenheter var bokade. Studien och intervjuerna gjordes under mars och april 2013 då projektet var inne i slutskedet. Projektet beräknades vara färdigställt för inflytt till juni 2013.

JM använde sig av Intercopy, ett internetbaserat dokumenthanteringssystem, där alla handlingar och dokument laddades upp och lagrades för att vara tillgängliga för alla inblandade. Varje projektör hade en egen mapp där de kunde ladda upp sina handlingar och behövde de information från en annan projektör kunde de hämta hem det från projektörens mapp. Om nya eller reviderade handlingar laddades upp gick det ut ett mail till alla för att upplysa dem om händelsen.

4.1.1 Företagsbeskrivning

JM är ett publikt bolag som arbetar med projektutveckling av bostäder och bostadsområden som i huvudsak fokuserar på nyproduktion av bostäder i storstadsområden i Sverige, Norge, Danmark, Finland och Belgien (JM, 2013). De har arbetat med projektutveckling av bostäder i 65 år och omsätter idag cirka 13 miljarder kronor och har 2 300 medarbetare (JM, 2013). Att arbeta med projektutveckling inom bostadsbyggande innebär att köpa mark och genomföra kompletta byggprojekt fram till att försäljning eller uthyrning av byggnaden sker. JM har valt att gå mot ett mer industrialiserat byggande

genom att fokusera på styrning och kontroll av processen och utveckla plattformar för bostadsbyggande. Det man vill uppnå är ökad standardisering med beprövade metoder för att skapa kostnadseffektiva och produktionsvänliga lösningar utan att minska kundvärdet på bostäderna. De har bland annat infört fasta mått på rumshöjd och bjälklagstjocklek, vilket har gjort att trappor, hisschakt och pelare kunnat standardiseras. I projekteringsarbetet har det införts projekteringsanvisningar som beskriver vilka metoder och lösningar som ska användas. På så sätt blir det färre komponenter som används vilket underlättar för inköpsprocessen. Anvisningarna uppdateras ungefär två gånger per år. JM bygger sina projekt i egen regi och kan på så sätt kontrollera att utformning och genomförandet av projektet håller sig till konceptet.

4.2 Datainsamlingen

Det har gjorts semistrukturerade intervjuer med två arbetsledare, en platschef och två projekteringsledare där de intervjuade fått frågor inom olika frågeområden som de fått svara fritt på. Frågeområdena som berördes var kommunikation, granskningar, rapportering och brister och fel i handlingar.

Dessa ämnen är en del av informationshanteringen och genom att ta upp ämnena kan en bild fås av hur informationshanteringen har fungerat i projektet. Inledningsvis sammanfattas resultatet från datainsamlingen och därefter följer en mer detaljerad redovisning under respektive kategori som studerats. Utdrag med kommentarer från intervjuerna avslutas med projektering eller produktion för att visa vem som sagt vad. Där projektering syftar till projekteringsledarna och där produktion syftar till produktionsledningen.

Kommunikation har skett via möten, telefonsamtal, mail-konversationer och Intercopy, en internetbaserad dokumenthanterare där ritningar, dokument och annan viktig information. Kommunikationen har varit bristfällig mellan projektörer och leverantörer vilket har resulterat i att handlingar inte reviderats eller uppdaterats ett antal gånger. Det har även lett till att det som levererats inte alltid stämt överrens med vad som vad ritat från början. Det visar även på att det saknas en granskning av handlingarna så att leverantörens ritningar stämmer överrens med konstruktörens ritningar. Detaljer är något som skulle kunna bli bättre. De borde vara mer tydliga och beskriva hur det ska utföras. Redan i projekteringen borde utförandet tas med i planeringen så att detaljerna verkligen går att utföra som det är tänkt. Ett antal gånger har det som ritats inte kunnat genomföras utan har då istället fått lösas på plats. Vad det var för fel eller varför en ändring gjorts har oftast inte dokumenterats och i vissa fall inte ens rapporterats.

4.2.1 Kommunikation

Samtliga intervjuade tyckte att kommunikationen i projektet har fungerat bra, Det har inte heller varit några större problem med att få kontakt med alla inblandade, bara någon enstaka som varit svåra att få tag på eller som tagit lång tid på sig att ta fram de begärda uppgifterna. Kommunikationen har skett via möten, telefon, mail och Intercopy som är en internet baserad dokumenthanterare där ritningar, dokument och annan viktig information finns tillgänglig. Alla inblandade har tillgång till Intercopy där projektörerna själva kan ladda upp sina nya versioner i mappar och hämta hem andras handlingar. Det är projekteringsledaren som ansvarar för vilka som har rätt att ändra och lägga upp nytt material samt ha koll på att det blir korrekt.

”Det måste ju synkas hela tiden. Alla ändringar måste ju hänga med hela tiden. Så där har de ju också ett ansvar att alla ändringar kommer med. Och visst, det kan ju bli, den mänskliga faktorn att det fallerar, det glöms bort, missas av någon anledning.”(Produktion)

”Om tiden för projekteringen är knapp och det är mycket som ska hinnas med är det lätt att kommunikationen brister.”(Projektering)

Kommunikationen har brustit några gånger mellan projektörer och leverantörer då det som levererats inte alltid stämt överrens med bygghandlingarna. Handlingar som inte reviderats eller uppdaterats var en företeelse som förekom några gånger under projektet.

”K ritar ju hur de vill att det ska se ut, sen skickas ju de ritningarna till en firma som spikar alla utfackningsväggar och en firma som tillverkar takstolar. Då gör ju de nya ritningar så att de ska kunna producera det här och då ibland så upptäcker de grejer som är fel på K-ritningen, men det är ju inte ofta de tas tillbaka till oss så vi får reda på det. Utan de ritar om det så att det ändå ska passa deras produktion, sen när de kommer hit och ska monteras så ser det inte ut som på K-ritningen.”. (Produktion)

”De har tagit bort soprum i cykelförråden.. ..Det är en ändring som A har gjort, eller som är framtagen med soprum i våra cykelförråd som inte har blivit ändrade på K. De har kvar den ursprungliga lösningen. Det har inte blivit reviderade ritningar på det förrän nu. När det redan är för sent. ” (Produktion)

Några nödbelysningsskyltar i källaren ändrades från efterlysande till belysta, vilket innebar att det skulle köpas in fler belysta skyltar och dras el till respektive skylt.”*Där var ju en sådan sak som gjordes som ett PM efter*

bygghandlingarna. Där hade vi ändrat ett antal efterlysande skyltar på A ritningen till belysta. Så där har man gjort ett PM på det, skickat ut det. Missat att informera EL om det också, att vi ändrat dem så det hade inte kommit in på Els ritningar. Det kan man säga blivit en miss mellan oss och EL.”(Projektering)

Förbättringar

Under intervjuerna kom det fram ett antal punkter som kan förbättra kommunikationen och på så sätt minska risken för eventuella missförstånd och otydligheter mellan inblandade aktörer.

Ett önskemål från produktionen är att även arbetsledarna ska få vara med på de sista projekteringsmötena för att kunna få ställa frågor och vara med och tycka till om lösningar för att bli mer insatta i projektet. I nuläget är det platschefen och arbetschefen som är med på projekteringsmötena.”Så länge handlingarna finns framme så att vi kan se dem. Så har vi ju mycket att säga till om där ju.. ..Det dyker upp många frågor som tas med oss i produktionen på projekteringsmötena. Vilka lösningar vi tycker är bäst, så vi har mycket att säga till om när vi väl är med. Det är väl inte fel att även arbetsledarna hade varit med på de där projekteringsmötena. De behöver inte vara med på alla, men för att sätta sin syn på det också.”(Produktion)

Produktionen efterfrågar även en genomgång av alla handlingar innan de påbörjar sitt arbete. Ett startmöte med projekteringsledaren eller respektive projektör, så att frågor och funderingar kan lyftas fram och redas ut. *”Det är några luriga grejer som man alltid missar. Det är att till exempel på rörläggarens ritning och på MARKs ritning, så har de inritat grejer som ligger på oss att utföra.”(Produktion)*

”Jag tror man hade haft igen det, men visst, tiden ska hittas till det också. Det är väl nackdelen med att vi ofta är inne i ett projekt när det andra projekteras och att vi, speciellt arbetsledarna, kommer inte till ett nytt projekt förrän, i princip förrän det redan är igång. Så det gäller att hitta någon tid där.”(Produktion)

Det gavs förslag på hur kommunikationen och tydligheten i Intercopy kan förbättras, speciellt texter i mail och aviseringar.

”Det kommer ju en avisering att det är en ritning som är ändrad och där står vilken ritning det är. Men det som skulle ändras egentligen det är ju att vad som skrivs i PMet, det skulle stått i mailet. När aviseringen kommer så, denna och denna ändring är gjord, såklart som tidigare, vilka ritningar det gäller så

man vet vad de är för ändringar som uppdateringen gäller. Det hade varit riktigt smidigt.” (Projektering)

”..när aviseringar går ut, att man på något vis kan göra det tydligare mot de som tar emot det vad de kommer ifrån. Det blandas lätt ihop med vanliga aviseringar.”(Projektering) En tydligare text på titeln i mailet så att det inte tas för givet att det är en vanlig avisering med uppdaterade ritningar. Vanliga mail från Intercopy bör inte ha avisering som titel.

4.2.2 Rapportering och dokumentering

JM använder sig av Intercopy som dokumenthanteringssystem där alla handlingar och dokument samlas i en mappstruktur. Varje projekt har sina mappar innehållande bland annat programhandling, mötesprotokoll, systemhandlingar och bygghandlingar. Varje projektör har mappar där de kan ladda upp sina handlingar så att de andra projektörerna kan ta del av dem. Allt som har med projektet att göra ska dokumenteras och lagras i databasen, men ibland kommer inte allt med ändå.

När, var och hur ett fel tas upp, hanteras och dokumenteras i projekteringen beskrivs nedan.

”Om det kommer upp på byggmöte eller projekteringsmöte så gör man ju hela tiden protokoll och bokför saker där, ändringar. Det beror på vad det är för storlek av själva saken. Är det mycket småsaker hela tiden då tar man inte tid för det på samma sätt.”(Projektering)

”Det vanligaste är nog, antingen så tar man ut papperskopior och antecknar med pratbubblor och rödpenna; ”Ta bort den här” eller ”Flytta den”, ”Det ska inte stå här, det ska vara så och så istället” så fyller man i det och rättar det mer eller mindre. Eller så kan man ta en PDF och skriva små flaggor och spara den och skicka den vidare så har man den i fil istället. Då har man ju det lite bättre dokumenterat, men sen när det är tillrättat, när man ser att det är okej. Då brukar jag slänga anteckningarna, då är det ju passerat.”(Projektering)

Vad det var för fel eller varför en ändring gjordes dokumenteras oftast inte. Det som dokumenteras är den reviderade och korrekta handlingen. Om ett fel upptäcks i produktionen kontaktas oftast projekteringsledaren om det är något större problem som i sin tur för ärendet vidare med den som det gäller. Om det är riktigt bråttom kontaktas konstruktören oftast direkt av produktionen, till exempel vid resning av stommen där det ska gå snabbt.

”Ibland ritar ju K om det, om det är något som behöver ritas om, ibland faller det bara bort. Ibland får vi bara en skiss mailad till oss. ”Gör såhär”, men det kommer aldrig in i bygghandlingarna.”(Produktion)

I slutet av varje projekt görs det relationshandlingar som är de slutgiltiga handlingarna som ska visa hur det är byggt.

”Gör vi ändringar så ska det egentligen rapporteras så att vi kan få med det på relationshandlingarna. De handlingarna som visar hur det verkligen blev när bygget är färdigt. Men jag tror inte alltid det kommer med, det är nog mer ett undantag än att det blir så. Så det är också det att folk splittras upp och åker på andra ställen. Det är ju svårt också att få tag på alla som varit med.”(Produktion)

Dokumentstudien visade att A-ritningarna var tydliga i sin beskrivning på filerna i Intercopy. I de flesta fall stod det vad det var för typ av dokument, till exempel ”A464-1306 Badrumsuppställning”. Det var tydligt vad ritningarna innehöll utan att kolla upp ritningsnumret eller behöva gå in på respektive ritning för att hitta det som söks.

Förbättringar

Dokumenthanteringssystemet kan förbättras genom att göra de justeringar som nämns under kommunikation, men även genom att JM bygger upp en gemensam mappstruktur, enligt projekteringsledarna. En struktur som är användarvänlig, lätt att hitta i och som ser likadan ut för alla projekt.

”Så att det finns något igenkännande för alla så att det inte skiljer sig från projekt till projekt, utan det ska vara lätt att komma in i det och hitta saker. Ska man leta efter någonting från en specialist, ljud, brand så vet man var den ligger i mappstrukturen. Annas är det mycket tidskrävande, man ger upp om man inte hittar saker och skiter i det istället. Då ringer de istället till mig och vi tappar tid.”(Projektering)

Det blir lättare att hitta och det blir inte lika tidskrävande om varje dokument har en titel eller textrad som förklarar vad dokumentet innehåller och inte bara ritningsnumret.

4.2.3 Granskningar och kontroller

Projekteringsledaren ansvarar så att den övergripande granskningen av ritningarna stämmer med projekteringsanvisningarna och de PAF-detaljer som

finns och att det inte skett några avsteg från dem. Det tas även in sakkunniga för att granska tillgänglighetskrav och brandkrav. Det görs en samgranskning tillsammans med installatörerna så att det inte blir några kollektioner mellan deras dragningar. På el ritningarna tycker projekteringsledarna till om placeringen av uttag, så att de passar in i planlösningen och kundens behov. Hur mycket man granskar beror på hur mycket tid det finns. Har man lite mindre att göra kan noggrannare granskningar utföras.

”Det är väl alltid det här med att få bra handlingar har ju med tidsaspekten att göra. Har man tid på sig kan man vara noga. Många gånger krävs bara att man har tillräckligt med tid.”(Projektering)

Som nämndes tidigare har kommunikationen brustit mellan konstruktör och leverantörer. Enligt produktionsledningen saknas det en detaljgranskning av handlingarna så att ritningarna stämmer överrens.

”Det är en kontroll, en granskning mellan våra leverantörer som levererar och mellan oss själva som inte fungerar. Och den granskningen är det väl egentligen ingen som säger att den ligger på produktionen eller den ligger på projekteringen.”(Produktion)

Produktionen har monteringsanvisningar på hur de ska utföra detaljer och andra moment, men ibland kan de inte använda sig av dem för att det som är ritat inte stämmer överrens med anvisningarna.

”Det är inte alltid ritat som det står i våra monteringsanvisningar. Det borde ske en granskning mellan PAF och monteringsanvisningarna.”(Produktion)

Förbättringar

För att granskningarna ska kunna bli bättre krävs det en bättre planering och mer tid enligt projekteringen.

”Det är nog mycket att de kommer i olika faser projekten, att alla projekt inte kommer i samma fas. Någon kanske ligger i program, någon i, ja i olika tidsskeden helt enkelt. Det är viktigt.”(Projektering)

”Man ska ju inte ha för många projekt för då blir inget riktigt bra. Då blir det bara 90 procent eller någonting på slutet. Man inte hinner eller orkar följa upp det. Man ska inte ha mer än 4-5 projekt i olika skeden. Det första skedet som vi kallar för programhandling, sen har vi systemhandling, sen bygghandling, sen produktion. Så man kan ju ha ett projekt i varje skede. Det är ganska lagom.”(Projektering)

4.2.4 Brister och fel i handlingar

Samtliga tycker att detaljer skulle kunna göras bättre och tydligare och även att det borde redovisas hur det ska utföras på plats. Det vanligaste är att man har glömt rita det, inte hann med det eller inte ritat tillräckligt detaljerat.

”Det känns som att de kan bli fel många gånger på uppställningsritningarna. Fönster och dörrar, låssystem kan vara krångligt. Fel i utfacken, utfackningsväggarna när vi själva ritar utan att K ritar upp dem, då tänker de inte riktigt till hur man ska göra indelningen för skivan, hur man ska skruva till exempel. Fel mått på ökningen för att få plats med fönstren. Intilliggande fästningar och sådant. Håltagningsunderlag generellt i väggar och sådant, där kan vara struligt.”(Projektering)

”Det är en lite genomgående grej egentligen, från projektering till oss här ute; att när det kommer till smådetaljer, ja lite mindre grejer som är komplicerade att rita så glöms det oftast bort eller så bryr de sig inte om att rita det. De är ju ofta vi för lösa det här ute. Det är ofta med takdetaljer och småtak.”(Produktion)

Detaljer är något som ofta blir knepiga att utföra, men med tydliga handlingar blir det betydligt lättare. I just det här projektet hade projekteringen missat att lägga in stödmurar m.m. på handlingarna till bygg. Det var MARK som uppmärksammade det då det fanns på deras handlingar. Att stödmurarna inte fanns med i handlingarna var en miss från projekteringen enligt produktion.

”De fanns inte med på våra handlingar. Vi hade ingen armeringsritning, sektioner eller någonting. Det var bara en liten markering på marks ritning ”utförs av bygg”. ”(Produktion)

Några andra fel och brister som nämndes av produktionen var att konstruktionslösningen på burspråken inte var helt färdig och genomtänkt. Att övergångar och infästningar till terrassplattorna inte har kunnat utföras som det var ritat. Och att det angetts fel mått i hisschakt som sedan lett till fler problem under projektets gång. Några återkommande problem handlar om hur installationsväggar och fördelarskåp är ritade och hur det sedan går att utföra.

”Vi har plåtskåp där alla vattenfördelare sitter, där alla vattenrör kommer upp som fördelas ut därifrån. Dels är de 700 breda och alla badrumsväggar måste regleras med 300 för kaklingens skull. Det innebär att vi får ta bort två regler för att få plats med de här skåpen. Och dessutom sitter det två skåp bredvid varandra i samma vägg. Vilket gör att det är inga regler kvar i hela

väggen i princip. Framförallt behöver de inte sitta två stycken intillvarandra när de är så breda som de är.”(Produktion)

”..alla badrumsväggar där det finns installationer i, ritas i princip alltid 70 väggar. Det är ju standard i lägenheterna egentligen, men så fort det är installationer och det ska fästas köksinredning på ena sidan och badrumsinredning på andra. Så det finns inte en chans att man får plats med vattenrör och allt de där. Också en sådan typisk grej precis som detta här är, också upptaget hur länge som helst att vi måste gå upp till 95 väggar för att detta ska fungera.”(Produktion)

Under intervjuerna ställdes frågan om vilka fel och brister som varit mest kostsamma för projektet. Produktion nämnde fyra.

”Trädgårdsmurarna som inte var med från början. De är nog en av de mest kostsamma här ute, alltså storleksmässigt. Sen kommer de här småtaken vi talade om tidigare med allt vad de har inneburit, med ombyggnader, rivningar och på nytt uppförande. Sen är det ju såklart de där med grunden, de där väggarna som stack ut också med extra isolering. Det kluddar till med murningen och den biten. De är nog de tre största missarna. Trädgårdsmurarna, småtaken och upplaget för tegel.”(Produktion)

”A har ju gjort ritningar, fönsteruppställningsritningar, där de har angett fel sorts fönster på planritningarna. Dels har ju fönstertillverkaren tillverkat de fönstren som de har föreslagit och tillverkarna av utfackningspartierna har ju satt in de fönstren som arkitekten har föreslagit. Med sin felaktiga numrering. Men det är inget som ligger emellan produktion och projektering, utan det ligger uppe i projekteringen redan från början i så fall.”(Produktion)

Projekteringsledaren nämnde tre.

”Det måste nog nästan vara det här med fönstren. Man hade ritat in fel fönster på uppställningsritningen..”(Projektering)

”Vi hade missat på lite murar och planteringslådor som skulle vara platsbyggda som inte var med i kalkylunderlaget. Så det var ju ett antal tusen som vi missat i kalkylen. Man skulle kanske önskat att man har en bättre uppställning på sådan detalj, att man gör uppställningar på murarna och allt sådan som sak byggas utvändigt också. Plank och.”(Projektering)

”Nödbelysningen hade vi i källaren också som hade missats. Där var ju en sådan sak som gjordes som ett PM efter att bygghandlingarna. Där hade vi ändrat ett antal efterlysande skyltar på A ritningen till belysta.”(Projektering)

Förbättringar

Det nämndes även en del förbättringar som skulle kunna göras för att minska risken för uppkomsten av fel. En sak som efterfrågades var fler och bättre PAF-detaljer och att det bara skulle finnas en armeringsritning.

”Det sker ju uppdateringar av dem också, men de är ju inte månadsvis eller halvårsvis. Det är ju kanske årsvis som de gör några revideringar på de här. Men det är ju möjligt att det blir bättre, eller annat nu när vi kör efter strukturerad produktion. Då sätter vi lite press på de som håller i PAF-ritningarna också, att de ska vara rätt så att vi verkligen kan bygga efter.”(Produktion)

”Det borde bara finnas en armeringsritning, inte som det är nu. Att det är en för valv och en för övrigt. Blir lättare för både vår del, för leverantörerna och för hantverkarna som utför arbetet. Man ska inte behöva titta på två ritningar. Det är lättare att det sker krockar också. Allt blir ju dubbelt arbete, det blir två beräkningar och två ordrar, men det ska levereras samtidigt.”(Produktion)

5 Diskussion

I det här kapitlet diskuteras och jämförs resultatet i studien med den teori som tagits upp tidigare i rapporten.

5.1 Analys av resultatet/studien

5.1.1 Kommunikation

Att kommunikationen i projekteringen fungerade bra intygades inte bara under intervjuerna utan bekräftades även av de möten som varit och den styrning och planering som funnits. Möten hölls regelbundet och Intercopy gjorde alla dokument och handlingar lättillgängliga under hela processen. Att ha ett bra och lätthanterat dokumentationssystem och att erbjuda regelbundna möten ger goda möjligheter för en fungerande kommunikation. Däremot brast kommunikationen ett antal gånger när den skulle vidare till andra skeden i processen. Under intervjuerna kom det fram att kommunikationen brast med leverantörerna vilket gjorde att det som levererades inte alltid stämde överrens med bygghandlingarna som konstruktören ritat. Om det berodde på att konstruktören inte anpassade sin konstruktion så det fungerade för leverantören eller om leverantören inte kunde förklara vad som går att utföra förblir osagt. I vilket fall så brast kommunikationen på grund av att sändaren och mottagaren inte kunnat anpassa eller tolka informationen som Lundequist (1995) beskriver tidigare.

När det gäller kommunikationen mellan projektering och produktion i projekteringskedet kan den ses en aning svag eller till och med bristfällig. Då det endast var platschefen som deltog från produktionsledningen under projekteringsmötena. Ett önskemål som kom fram under intervjuerna var att även arbetsledarna skulle få chansen att delta under de sista projekteringsmötena för att bli mer insatta i projektet och kunna ställa frågor och tycka till om lösningar. Jag tror det skulle vara ett sätt öka kunskapen och förståelsen mellan de olika aktörerna och skedena samt att avstånden mellan projektering och produktion skulle minska. Ytterligare en sak som skulle kunna minska avståndet är att införa startmöte som standard innan produktionen drar igång. Ett startmöte med produktionsledningen och med projekteringsledaren och/eller respektive projektör. Produktionen kan då få en genomgång av handlingarna och eventuella frågor kan redas ut och förklaras. Carlsson (2006) nämner det tidigare och produktionen nämner det under intervjuerna att det är när människor träffas personligen som den bästa kommunikationen sker. Om projektledningen inte kan erbjuda bra kommunikationsmöjligheter uppstår lätt missförstånd som kan leda till fel.

5.1.2 Rapportering och dokumentering

JM använde sig av Intercopy som dokumenthanteringssystem under projektet. Informationen blev på det sättet tillgänglig och användbar för de inblandade vilket är viktigt för en fungerande process enligt Lundequist (1995). Systemet fungerade bra enligt de intervjuade, men det fanns önskemål om att det skulle förbättras genom att bygga upp en gemensam mappstruktur som ser likadan ut för alla projekt inom JM. En igenkännande struktur gör det lättare att hitta den informationen som söks och på så sätt spara tid. I dokumentstudien av de dokument som fanns tillgängliga på Intercopy så tyckte jag det tog tid och var svårt och att hitta rätt ritning. För att hitta rätt fick jag öppna eller ladda ner respektive ritning för att se vad den innehöll då jag inte kunde vad alla ritningsnummer stod för utantill. Det jag saknade var en kort titel eller förklaring som ett komplement till ritningsnumret som förklarade vad de innehöll. Det behöver inte vara några avancerade texter utan det skulle räcka med exempelvis ”Uppställningsritning - fönster”. Istället för att klicka in på varje ritning eller kolla upp ritningsnumret så tror jag att en titel eller förklaring skulle göra det lättare att hitta det dokument som söks. Arkitektritningarna var bra på det sättet att de ofta hade en liten text på vad den innehöll, men i övrigt stod det bara ett ritningsnummer.

Om rapporteringen och dokumenteringen varit bra är svårt för mig att avgöra. Det är svårt att veta vad som är bra dokumentation. Det kom fram under intervjuerna att rapporteringen från produktionen brustit ett antal gånger. När ändringar gjordes eller då lösningar gjordes på plats så var det inte alltid att de rapporterades eller dokumenterades. Enligt dem själva berodde det ofta på tidsbrist under utförandet och att om det dokumenteras är det oftast inte förrän det ska in på relationshandlingarna när projektet är färdigställt. Problemet blir ju då att ifall några från produktionsledningen flyttas, som det skedde i det här projektet, är det lätt att den information de satt inne på försvinner och inte kommer med. Det borde därför göras regelbundna dokumentationer när det sker ändringar eller när lösningar får göras på plats så att den informationen inte går förlorad. Dålig dokumentation gör att kunskap inte tas med till kommande projekt. Om samma problem uppkommer i projekt efter projekt är det något som är fel. Det kan bero på okunskap som ofta kan förebyggas genom att ha en god erfarenhetsåterföring mellan projekten vilket både Thulin(2009) och Macherridis (2005) hävdar.

5.1.3 Granskningar och kontroller

Projekteringsledaren var den som hade huvudansvaret för att se till att handlingarna granskades. Oftast var det denne själv som granskade dem, men ibland togs det in sakkunniga för att granska så att exempelvis brand- och tillgänglighetskrav uppnåddes. Projekteringsledaren hade inte bara det här projektet igång utan hade flera andra igång samtidigt. Det gäller därför att planera den tid som finns och prioritera vad som är viktigt. Under intervjuerna nämndes det att granskningar ofta blir lidande om det är för många projekt igång samtidigt. Tidsbristen nämns som en orsak till att granskningar inte utförs både i intervjuerna och i Statskontorets rapport *Sega gubbar?* från 2009, men troligtvis beror det inte på tidsbrist utan på att granskningar inte är så högt prioriterade. Granskningarna hade kunnat utföras, men det finns andra moment som prioriteras högre.

Som jag tidigare nämnde under kommunikation, så brast kommunikationen mellan leverantör och konstruktör då leveranser inte alltid stämde överrens med ritningarna. Problemet som dök upp ute i produktionen hade kunnat stoppas tidigare i processen om en samgranskning gjorts som kontrollerade att leverantörens handlingar stämde med konstruktörens. Det är svårt eller rent av omöjligt att få bort alla fel som kommer ut till produktionen men det finns nog många fel som skulle kunna undvikas. Granskningar är ett sätt att upptäcka felen men det gör inte att felen reduceras. Det gäller att gå till källan av problemet för att få bort det. Om felet beror på okunskap som Thulin(2009) påstår eller om det är på grund av kommunikationssvårigheter som Lundequist (1995) säger eller om det rent av är en organisatorisk fråga vilket Boverket (2007) anser så det viktigt att ta reda på uppkomsten av problemet för att reducera det.

5.1.4 Brister och fel i handlingar

Utifrån intervjuerna var de vanligaste felen att smådetaljer inte ritades ordentligt eller att de saknades mått eller text på ritningarna. Enligt Statskontoret (2009) kan det bero på att tiden inte fanns eller att det saknades kunskap om vad som är tillräckligt detaljerat för att det ska kunna utföras som det är ritat. För att få bukt med problemet kan startmöte vara en lösning eller att projektörerna deltar mer under produktionen. Båda sätten nämns tidigare i diskussionen. Oavsett vilken metod som väljs är tid, pengar och resurser i många fall det som avgör vad som kan genomföras. Tiden är oftast begränsad och i många fall räcker den inte till för att göra tillräckligt med detaljer eller noggranna granskningar under projekteringen. Tid är pengar och det gäller att väga vad som ger bäst slutresultat. Att lägga lite mer tid och pengar på projekteringen för att få fram mer kompletta handlingar och på så sätt minska

antalet fel som Statskontoret, (2009) lyfter fram i rapporten Sega gubbar? eller att lägga mer tid och pengar på att rätta till projekteringsmissarna när det är ute i produktionen. Det sista alternativet kräver att ledningen ute i produktion kan hantera och lösa de problem som uppstår och hitta lösningar som fungerar att utföra. Vilket alternativ som väljs är upp till organisationen.

I intervjuerna kom det fram att installationsväggarna varit ett återkommande problem inte bara i det här projektet utan även i andra. Väggarna ritades inte tillräckligt tjocka för att få plats med installationer, kortlingar med mera. Det hade rapporterats och tagits upp på erfarenhetsåterföringar i tidigare projekt men problemet fanns fortfarande kvar. Att ändra och justera väggarna i produktionen kan leda till att de tillgänglighetskrav som finns inte uppfylls. Genom att skriva in vilka mått som krävs i projekteringsanvisningarna kan problemet elimineras. Det diskuterades mycket om PAF-detaljer i intervjuerna, att det borde finnas fler och att de borde bli bättre. Det fanns en efterfrågan på fler detaljer kring småtak och anslutningar som många gånger varit svåra att få till ute i produktionen. PAF-detaljerna bör vara beprövade så att de klarar de krav som finns och att de går att utföra och att de finns monteringsanvisningarna som passar till. Går det inte att använda de monteringsanvisningar som finns tappar de sin funktion. För att spara tid och underlätta arbetet för arbetsledningen och inköp behöver JM även se över sin hantering av armeringsritningar. I nuläget finns det två stycken, vilket gör att det blir merkostnader för beställningar och leveranser. Kan det göras en komplett ritning med all armering inritad blir det lättare att hantera och hålla koll på vad som behövs.

6 Slutsatser

I detta avslutande kapitel redovisas studiens slutsatser och syftets frågeställning besvaras. Slutligen ges förslag på förbättringar.

Utifrån intervjuerna ansågs det att de vanligaste felen i handlingarna var att smådetaljer inte ritades ordentligt eller att det saknades mått eller text på ritningarna. Orsaken till det kan bero på tidbrist eller okunskap. Att göra projektörerna mer medvetna om hur arbetet ute i produktionen går till skulle kunna ge dem rätt kunskap för att rita det som krävs.

Brister i kommunikationen från projekteringsgruppen ut till leverantörer och produktion var också vanlig i det här projektet. Orsaken till att det uppstår är svår att veta, men för att minska avstånden mellan projektering och produktion måste ett närmare samarbete införas. Produktionen måste bli mer insatt i projekteringen och projekteringen måste bli mer insatt i produktionens arbete. Startmöte inför produktion och att produktionsledningen medverkar under projekteringsmötena är några sätt som kan bidra till en förbättrad förståelse.

6.1 Förslag till förbättring

Det har kommit fram förslag på förbättringar. Nedan listas de förslag som respondenterna nämnde under intervjuerna.

- Förbättra informationshanteringssystemet med en gemensam mappstruktur och tydliggöra vad ritningen innehåller med en titel/beskrivning.
- Få projektörerna mer införstådda i hur arbetet i produktionen fungerar och hur lösningarna och detaljerna utförs på plats. Genom att projektörerna få medverka i produktionen vid uppförande av svårritade moment och på besiktningar.
- Införa obligatoriskt startmöte inför produktionen med projektörer och produktionsledning för att öka kunskapsutbytet och minska missförstånd.
- Samgranskning mellan leverantör och projektörer.
- Införa 95 mm väggar som standard för installationsväggar.
- Ta fram fler PAF-detaljer och kontrollera dem som finns så att monteringsanvisningarna stämmer överrens med dem.
- Ha en gemensam armeringsritning.

7 Referenser

Apleberger, L. Jonsson, R. Åhman, P. (2007). *Byggandets industrialisering: Nulägesbeskrivning*. FoU-Väst Rapport 0701 Göteborg: SG Zetterqvist AB.

Boverket (2007). *Fel och brister i nya bostäder: - Vad kostar det egentligen*. Karlskrona: Boverket.

Bygghälsöversynen (2007). *Utmärkt! Samhällsbyggnad: Slutrapport från Bygghälsöversynen*. Karlskrona: Bygghälsöversynen.

Carlsson, B. (2006): *Kommunikation i byggprojekt: Perspektiv på öppenhet i processen*, FoU-Väst Rapport 0601. Göteborg: SG Zetterqvist AB.

Holme, I. M. & Solvang B. K. (1997). *Forskningsmetodik: Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur.

Holmgren, R. (2008). *Projektörerna slarvar med att upprätta bygghandling*. Husbyggaren Nr 5 s.62,64.

JM (2013). *Kort om JM*. <http://www.jm.se/om-jm/kort-om-jm/>(6 mars 2013).

Josephsson, P-E, Knauseder, I, Styhre, A.(2006). *Lärande i byggprojekt pågår – men alla får inte feedback*. Husbyggaren, vol. 2, s.42-44.

Lantz, A. (1993). *Intervjumetodik: Den professionellt genomförda intervjun*. Lund: Studentlitteratur.

Lessing J. (2006). *Industrialised House-Building: Concept and Processes*. Lund: KFS AB.

Lundequist, J. (1995). *Informationsöverföring och kunskapsintegration i projektering, byggande och förvaltning*, Forskningsrapport. Stockholm: KTH.

Macheridis N. (2005). *Projektaspekter: Kunskapsområden för ledning och styrning av projekt*. Lund: Studentlitteratur.

Merriam, S. B. (1994). *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund: Studentlitteratur.

Peab (2013). *Industriellt byggande* <http://www.peab.se/Produkter-tjanster/Industriellt-byggande/> (23 maj 2013).

SOU (1971). *Byggandets industrialisering*, SOU 1971:52. Stockholm: K L Beckmans tryckerier.

Statskontoret (2009). *Sega gubbar? En uppföljning av Byggkommissionens betänkande "Skärpning gubbar!"*. Stockholm: Stadskontoret.

Stintzing R. (2005). *Leda projektering i byggprocessen*. Stockholm: Alfa Print.

Svensk Byggtjänst (3 feb 2009). *Fyra röster om vägen till en lönsammare byggprocess*. http://www.byggtjanst.se/Images/pdf/sem/sammanfattning_seminarium_090203.pdf (18 maj 2013).

Svensk Byggtjänst (28 jan 2011). *Effektivare kommunikation i byggprocessen*. <http://www.byggtjanst.se/OmForetaget/Fokusomraden/Spara-22-miljard-per-ar/> (4 mars 2013).

Thulin, T. (1 juli 2009). *De vanligaste felen vid besiktning*. <http://omvarldsbevakning.byggtjanst.se/Artiklar/2009/juli/De-vanligaste-felen-vid-besiktning/> (7 maj 2013).

Trost, J. (2005). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur.

Bilaga 1.1 Intervjufrågor - produktion

Allmänt:

- Hur länge har du arbetat i byggbranschen?
- Vad är din roll inom organisationen?
- Vilka är dina arbetsuppgifter?

Kommunikation

- Tycker du att handlingarna har varit tydliga?
- Hur meddelas ni när ändringar i handlingar har gjorts?
- Hur för ni vidare informationen?
- Om du upptäcker ett fel i handlingarna, vad gör du då?
- Har det varit lätt att få kontakt med vem som helst när som helst.
- Har det varit lätt att få den information du begärt av projekteringen?
- Har du fått informationen i tid? Snabba svar?

Granskningar

- Hur vet ni att ni använder de senaste ritningarna?
- Vem ansvarar för att kontrollera att rätt ritningar används?

Brister/fel

- Var stöter ni i produktionen oftast på problem som har med projekterings arbete att göra?
- Vilka anser du är de vanligaste felen som uppstår?
- När upptäcker ni felen?
- Har det varit några brister som borde upptäckts och rättats till tidigare i processen?
- Rangordna de tre mest kostsamma felen i projektet.
- Har det uppstått något fel som gjort att arbetet stoppats upp?

Dokumentering

- Dokumenterar ni de brister som uppstår?
- Hur går det till?
- Vem har ansvar för att det utförs?
- Hur mycket använder du dokumenthanteringssystemet Intercopy?
- När använder du dig av det?
- Är det något som saknas eller som kan förbättras i programmet?

Bilaga 1.2 Intervjufrågor - projektering

Allmänt:

- Hur länge har du arbetat i byggbranschen?
- Vad är din roll inom organisationen?
- Vilka är dina arbetsuppgifter?

Kommunikation

- Tycker du att handlingarna har varit tydliga?
- Hur meddelas ni när ändringar i handlingar har gjorts?
- Hur förs vidare informationen?
- Om du upptäcker ett fel i handlingarna, vad gör du då?
- Vem kontaktar du?
- Har det varit lätt att få kontakt med vem som helst när som helst?
- Har det varit lätt att få den information du begärt?
- Har du fått informationen i tid? Snabba svar?

Granskningar

- Vilka granskningar sker under projekteringen?
- Vem utför granskningarna?
- Vem ansvarar för att kontrollera att rätt ritningar används?

Brister/fel

- Vilka anser du är de vanligaste felen som uppstår?
- När upptäcks felen?
- Har det varit några brister som borde upptäckts och rättats till tidigare i processen?
- Rangordna de tre mest kostsamma felen i projektet?
- Har det uppstått något fel som gjort att arbetet stoppats upp?

Dokumentering

- Dokumenterar ni de brister som uppstår?
- Hur går det till?
- Vem har ansvar för att det utförs?
- Hur mycket använder du dokumenthanteringssystemet Intercopy?
- När använder du dig av det?
- Är det något som saknas eller som kan förbättras i programmet?