

En effektivisering av projekteringsledarens roll

- Utmaningar och förbättringar



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institutionen för Byggvvetenskaper / Projekteringsmetodik

Examensarbete:
Carl-Martin Lindhe
Eric Rundqvist

© Copyright Carl-Martin Lindhe, Eric Rundqvist

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 2012

Sammanfattning

Titel: En effektivisering av projekteringsledarens roll

Författare: Carl-Martin Lindhe och Eric Rundqvist

Examinator: Anders Ekholm, avdelningen för byggvetenskaper, Lunds tekniska högskola.

Handledare: Olle Bergman, avdelningen för byggvetenskaper, Lunds tekniska högskola.

Håkan Fjällström, avdelningschef projektledning, Tyréns.

Pål Hansson, utvecklings- och stabschef, Tyréns.

Julia Westerberg, avdelningschef projektledning, Tyréns.

Problemställning: Projekteringsledningen är en viktig del av projekteringen. Under projekteringen sker framtagandet av det immateriella byggnadsverket som ska ligga till grund för den verkliga byggnaden.

Projekteringsprocessen har många flaskhalsar som gör att en effektiv process är svår att uppnå.

Projekteringsledaren som ska styra denna process har många svåra uppgifter att hantera bland annat tider, ekonomi, informationshantering och samordning.

De konkreta mål vi har med detta arbete är:

- Beskriva projekteringsledarens roll i projekteringsprocessen.
- Identifiera de flaskhalsar som finns i projekteringsledarens arbete.
- Föreslå förebyggande åtgärder för de problem vi identifierat. Detta för att en effektivare process ska kunna genomföras.

Metod: För att vi ska kunna uppnå de mål vi satt upp, genomfördes först en litteraturstudie där vi fick en inblick hur projekteringsprocessen och

projekteringsledarens arbete ser ut. För att komplettera litteraturstudien genomförde vi en informationssökning via internet. För att sedan få en bredare uppfattning av projekteringsledarens roll och se hur det fungerar i verklighet, genomfördes fallstudier och intervjuer.

Slutsats:

Processmodell

Projekteringsprocessen kan delas in i olika skeden. De skeden som finns är programskedet inklusive utredningar, systemutformningen, detaljutformningen, produktionen och överlämnandet.

Arbetsuppgifter

En projekteringsledares arbete är mycket omfattande och komplicerat. Projekteringsledarens arbetsuppgifter kan delas in i sju olika kategorier:

- Hantering av integration
 - Leda, övervaka och styra projekteringen.
 - Leda brukar- och projekteringsmöten.
- Hantering av omfattning
 - Eventuellt upprätta, detaljera och uppdatera WBS
 - Definiera, verifiera och styra omfattning
- Planering och styrning av tider
 - Upprätta, uppdatera och detaljera tidplan
 - Styra tider
- Planering och styrning av kostnader
 - Fastställa, detaljera och uppdatera budget
 - Bedöma och styra kostnader
 - Följa upp budget
- Kvalitets- och miljöledning
 - Planera kvalitets- och miljöledning
 - Utföra kvalitets- och miljöstyrning
 - Verifiering av handlingar
- Ledning av personella resurser
 - Planera, utveckla, leda och ev. bemanna projekteringsgruppen
- Hantering av kommunikation
 - Identifiera och hantera intressenter
 - Planera, hantera och distribuera information
 - Rapportera projekteringsläget

- Samverkan med brukare och myndigheter
- Riskhantering
 - Identifiera och hantera risker
- Hantering av upphandling
 - Planera, utföra och administrera upphandling (beroende på entreprenadform)

Informationsflöde

Eftersom projekteringsledaren har så många arbetsuppgifter, följer stora mängder av information som måste hanteras. Genom alla skeden i projekteringsprocessen skapas det information i form av handlingar, ekonomisk information, tidplaner, protokoll och dokumentation beträffande myndighetsfrågor. Det är många aktörer i ett projekt och det ställs därför stora krav på projekteringsledarens förmåga att kunna strukturera och hantera det informationsflöde som uppstår. Han/hon är länken i informationsflödet och det är projekteringsledarens ansvar att möjliggöra att alla får den information de behöver för att kunna genomföra sina uppgifter.

Problem och lösningar

Tider

Problemen som finns när det gäller tid grundar sig i att det ofta är pressade projekttider. Det leder till att projekteringsledaren måste strukturera upp arbetet och sätta press på aktörerna i projektet att göra sina uppgifter i tid.

Ekonomi

Projekteringen är en mycket kreativ fas vilket gör det svårt att upprätta en budget. Det krävs därför att projekteringsledaren upprättar en tydlig struktur genom att använda mallar och checklistor, för att budgeten inte ska spricka. Det gäller även att projekteringsledaren får en struktur på vilka krav och önskemål beställaren har. Detta för att undvika att viktiga krav inte uppfylls då ekonomin är pressad.

Information

Det uppstår stora mängder av information vilket gör att informationsflödet blir svårhanterligt.

Projekteringsledaren måste strukturera upp kommunikationen så att alla får den information de behöver för att slutföra sina uppgifter i tid.

Möten

Brukar- och projekteringsmöten är mycket viktiga för projektgruppen. Projekteringsmötena används för att följa upp, informera, lösa problem och arbeta fram beslut i projektet. Det gäller därför att mötena är effektiva och välstrukturerade. Mötena är en viktig del för att förbättra samarbetet i projektgruppen och projekteringsledaren måste sträva efter att alla ska känna sig delaktiga och motiverade i projektet.

BIM

Problemet med BIM grundar sig i mjukvarornas komplexitet. Det är viktigt att projekteringsledaren planerar och analyserar hur BIM ska användas för att möjliggöra att användningen av BIM sker optimalt.

Kvalitet

För att det färdiga byggnadsverket ska uppnå den kvalitet som krävs, är det mycket viktigt att en noggrann granskning genomförs. För att granskningen ska bli noggrann underlättar det om det finns granskningsmallar och checklistor. Projekteringsledaren är ytterst ansvarig för att en granskning ska ske och måste avsätta tid för alla aktörer att uträtta sina kontroller. För att minimera antalet krockar är det fördelaktigt att använda sig av BIM-programmens kollisionskontroller.

Brukarna

För att brukarna av den framtida fastigheten ska kunna bedriva sin verksamhet, krävs det att de involveras i projektet på ett bra sätt. Projekteringsledaren måste hjälpa brukarna på vägen samtidigt som han/hon måste sätta press på brukarna så att de gör sina uppgifter i tid.

Konsulter

Det finns problem när konsulter ska handlas upp. För att projekteringsledaren ska kunna handla upp konsulter med rätt kompetens krävs det erfarenhet. Om projekteringsledaren är oerfaren kan han/hon ta in CV och referenser från konsulterna eller intervjua dem.

Överlämnandeskedet

I överlämnandeskedet ska de som ska bruka och förvalta byggnaden få de handlingar och instruktioner som de behöver. Projekteringsledaren måste planera för överlämnandet i ett tidigt skede, helst redan när kontrakt upprättas med konsulterna.

Utbildning

Det finns inte tillräckligt med bra utbildningar för projekteringsledare. Det krävs därför ett initiativ från ett stort företag eller organisation för att i samarbete med högskolor eller universitet starta upp en bra utbildning.

Nyckelord:

Projektering, projektledning, projekteringsledning, informationshantering, projekteringsprocessen.

Abstract

- Title:** Making design management more efficient.
- Author:** Carl-Martin Lindhe and Eric Rundqvist
- Examiner:** Anders Ekholm, division of design methodology ,
Lund Institute of Technology, LTH,
- Advisor:** Olle Bergman, division of design methodology, Lund
Institute of Technology, LTH,
- Håkan Fjällström, head of department design
methodology, Tyréns.
- Pål Hansson, chief of staff and of development,
Tyréns.
- Julia Westerberg, head of department design
methodology, Tyréns.

Problem

presentation:

The ability to efficiently co-ordinate and direct design management is an extremely important aspect of the building design process. During the building design process you manufacture the intangible building structure that will form the foundation of the physical building structures.

There are many challenging tasks and areas when attempting to achieve an efficient building design process, for example dealing with information management, coordination, finances and time schedules.

The goals of this paper are as follows:

- Describe the building design manager's role in the design management process.
- Identify and analyse obstacles encountered in the design management process.
- Propose a set of preventative measures relating to the identified problems, with the goal of aiding efficiency the building design management process.

Method:

To achieve the goals that we have set up, we first performed a literature review where we got a glimpse how the design process works and how the design manager work. To complement the literature study, we conducted an information search through internet. Then, to get a broader view of the design manager's role and see how it works in reality, was carried out case studies and interviews.

Conclusion:**Process model**

The building design process can be divided into different stages. The stages are the programming stage including investigations, the system design, the detail design, the production and the delivery stage.

Work duties

The building design manager's work is very comprehensive and complicated. The building design manager's work duties can be divided into seven different categories:

- Integration management
 - Direct, manage and monitor design management.
 - Lead users- and design management meetings.
- Scope Management
 - Possibly establish, detailing and update WBS
 - Define, verify and direct scope
- Time management
 - Establish, update and detailing the timeplan
 - Direct time
- Cost management
 - Determine, detailing and update the budget
 - Estimate and direct cost
 - Follow up the budget
- Quality- and environmental management
 - Plan the quality- and environmental management

- Implement the quality- and environmental management
- Verification of documents
- Resource management
 - Plan, develop, lead and possibly manage the design management group
- Communications management
 - Identify and handle stakeholders
 - Plan, manage and distribute information
 - Performance reporting
 - Collaboration with users and authorities
- Risk management
 - Identify and manage risks
- Procurement management
 - Plan, implement and administer (dependent on construction form)

Information flow

Due to the many work duties of the building design manager, there is a vast quantity of information that has to be managed. Throughout all the stages in the building design process there is information created such as documents, economic information, time schedule, protocol and documentation concerning authorities. In a project there are many participants and therefore there are high demands on the building design manager's ability to structure and manage all the information. He/she is the link in the information process and it is the building design manager's responsibility to make sure that everyone in the project has access to the information that they need.

Problem and solutions

Time

The problems that exist in terms of time are based in the often short project times. The building design manager

must therefore direct the work and put pressure on the actors in the project to do their work on time

Economics

The building design is a creative faze which make it difficult to establish a budget. Therefore it is important that the building design manager have a clear set-up when he/she establish the budget. To his/hers help one can use templates or checklists. It is also up to the building design manager to have structure on which requirements and wishes the clients has. This is to avoid that important requirements is not met when the economy is tight.

Information

There are vast quantities of information in a project; this makes the flow of the information difficult to manage. The building design manager has to structure the communication so that everyone gets the information they need to finish their tasks in time.

Meetings

The user and building design meetings are very important to the project group. The building design meetings are used to follow up, inform, solve problems and to work out decisions for the project. It is therefore important that the meetings are efficient and well structured. The meetings are an important part to improve the collaboration in the project group and the building design manage must strive to make everyone to feel that they are involved in the project.

BIM

The problems with BIM are based on the software's complexity. It's important that the building design manager analyze and plan how BIM should be used so that the using of BIM is optimal.

Quality

It's important to go through the documents thoroughly, so that the finished building achieves good quality. To make the review of the documents more thorough it is recommended to use templates and checklists. The

building design manager has the ultimate responsibility to make sure that the review of the documents is made and must make time in the time schedule, so that everyone can make their reviews. To minimize the number of collisions it is preferred to use BIM and its ability to make collision controls.

The users

To make sure that the future users of the facility can conduct their operation, it's required to involve the users in the project in a positive way. The building design manager must help them on the way and at the same time pressure them to do their tasks in time.

Consultants

There are problems when consultants are procured. It takes years of experience for a building design manager to procure a consultant with the right competence. If a building design manager is inexperienced he/she should demand résumé and reference from the consultants or he/she could interview them.

Delivery stage

In the delivery stage the users and the manager of the building will receive the documents and instructions that they need. The building design manager has to plan for the delivery in an early stage, preferably when deals are made with the consultants.

Education

There aren't enough good building design management educations. A big company or organization must therefore take an initiative in collaboration with universities to start a good education.

Keywords: Design, Design management, information management, project management

Förord

Detta examensarbete har genomförts på våren 2012 och är en avslutning på högskoleingenjörsutbildningen, byggt teknik med arkitektur på LTH ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg. Examensarbetet har skrivits vid avdelningen projekteringsmetodik i samarbete med Tyréns.

Vårt syfte med examensarbetet var att effektivisera projekteringsledarens arbete. Detta genom att identifiera vilka falskhalsar som finns i projekteringsledarens arbete samt att föreslå förebyggande åtgärder för de problem som vi lyckas identifiera.

Vi har skrivit detta examensarbete i tätt samarbete och en uppdelning av vad som har skrivits av vem är därigenom inte möjlig.

Vi vill framför allt tacka våra handledare på Tyréns, Håkan Fjällström, avdelningschef projektledning, Pål Hansson, utvecklings- och stabschef, Julia Westerberg, avdelningschef projektledning, för deras rådgivning.

Dessutom vill vi tacka vår handledare på institutionen för projekteringsmetodik, Olle Bergman, arkitekt SAR/MSA, vik. universitetslektor samt alla som har ställt upp på intervjuer under detta examensarbete.

Malmö 2012

Carl-Martin Lindhe
Eric Rundqvist

Begreppsförklaring

BIM – Building information modeling, ett arbetssätt som resulterar i en digital produktmodell (virtuell produkt). Beskrivs vidare i kapitel 5.2.8

PMBOK – (Project Management Book of Knowledge) är en internationell projektledningsmetod som bygger på ”dagens bästa vetande”. Beskrivs vidare i kapitel 7.1

VP – Visuell planering, en planeringsmetod som bygger på att förbättra samarbetet i projektgruppen och därigenom effektivisera projekt. Beskrivs vidare i kapitel 5.2.5

WBS – Work breakdown structure, en metod för att bryta ner aktiviteterna i ett projekt.

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemprecisering	1
1.3 Syfte och mål	2
1.4 Avgränsningar	3
1.5 Rapportdisposition	3
2 Metod	4
2.1 Metodteori	4
2.2 Datainsamling	5
2.2.1 Litteraturstudie	5
2.2.2 Informationsinsamling via internet	5
2.2.3 Intervjuer	5
2.2.4 Fallstudier.....	5
2.3 Genomförande	6
2.3.1 Framtagning av intervjuunderlag	6
2.3.1.1 Framtagning av processschema för <i>projekteringsledningsarbetet</i>	6
2.3.1.2 Kartläggning av informationsflödet.....	6
2.3.2 Kvalitativa intervjuer	6
2.3.3 Uppdatering av modellerna.....	7
2.3.4 Analys av insamlat material	7
2.3.5 Framtagning av lista med problem och lösningar.....	7
3 Entreprenadformer	8
3.1 Utförandeentreprenad	8
3.2 Totalentreprenad	8
3.3 Partnering	9
4 Projekteringsprocessen	10
4.1 Förstudie	10
4.2 Programskede	11
4.3 Systemutformning	12
4.4 Detaljutformning	13
4.5 Produktion	14
4.6 Överlämnande	14
5 Projekteringsledning	16
5.1 Projektledning	16
5.2 Projekteringsledarens roll	17
5.2.1 Allmänt	17
5.2.2 Samordning.....	18
5.2.3 Kontakt med myndigheter och brukare.....	20

5.2.4 Projekteringsmöten.....	21
5.2.5 Visuell planering	21
5.2.6 Kvalitets- och miljöledning	23
5.2.7 Informationshantering.....	24
5.2.8 BIM	25
5.2.9 Tid.....	26
5.2.10 Ekonomi.....	27
6 Fallstudie	28
6.1 IKEA-projekten Älmhult, Uddevalla och Borlänge	28
6.2 Projekteringsmöte, IKEA Älmhult.	28
6.3 Projekteringsmöte, Ystad arena.....	29
7 Intervjuer.....	30
7.1 Intervjuunderlag	30
7.1.1 Processchema.....	31
7.2 Sammanställning.....	36
8 Analys och diskussion	59
9 Slutsats	67
9.1 Hur ser processmodellen ut för projekteringsledningsarbetet?	67
9.2 Vilka aktiviteter/arbetsuppgifter ingår i projekteringsledarens roll?.....	67
9.3 Hur ser flödet för informationshantering ut?.....	67
9.4 Vilka problem och hinder finns i projekteringsledningsprocessen? Hur ser lösningarna ut på dessa problem?	67
9.5 Vidarutveckling.....	71
10 Referenser	73
Bilagor	75
Bilaga 1	75
Bilaga 2.....	77

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I alla byggnader vi ser runt omkring oss från pyramiderna i Egypten till Turning Torso i Malmö ligger det en lång process av planering bakom. Denna process är nödvändig för att byggnaderna ska kunna uppnå den kvalitet som krävs för att användas till det syfte de är menade till.

För att kunna uppföra det byggnadsverk som man planerat krävs det att man skapar ett immateriellt byggnadsverk. Det arbete som ligger till grund för detta immateriella byggnadsverk kallas projektering.

Allt som utträttas i projekteringsprocessen görs för att resultatet ska uppnå de krav som ställs av den som beställer byggnadsverket. Det är alltså kvaliteten av processen som reflekterar den kvalitet byggnadsverket innehar vid färdigt skick. En väl utförd projektering ligger till grund för en bra produktion och en bra slutprodukt.

Projekteringen är en mycket komplicerad process. Kraven som beställaren har ställt på byggnadsverket ska uppnås. Det är många olika frågor som ska behandlas och det är flera viktiga beslut som måste fattas. Olika handlingar ska tas fram så att en produktion ska bli möjlig. Det är många olika aktörer inblandade i projekteringen till exempel landskapsarkitekter, konstruktörer, VVS-projektörer, el-projektörer, arkitekter och geotekniker. Mellan de olika aktörerna måste det ske en samordning. Det är viktigt att projektet följer den tidplan som upprättats och att man håller sig inom ramarna för den budget som är fastslagen.

För att se till att detta blir optimalt krävs en ledning av projekteringen. I denna organisation kan det finnas en specifik projekteringsledare som har till uppgift att se till att allt det som nämnts ovan sker så smidigt som möjligt. Hur en projekteringsledare går tillväga för att uppnå bästa möjliga resultat varierar. Eftersom projekteringsprocessen är en mycket komplicerad process blir ledning av projekteringen svårhanterlig.

1.2 Problemprecisering

Byggbranschen har överlag stora problem med att jobba på ett effektivt sätt. Till skillnad från bilbranschen där en modell kan ligga till grund för flera tusen produkter, krävs det i byggbranschen oftast en modell för en produkt. Detta har lett till att effektiviseringen av byggprocessen har gått långsamt och det är fortfarande många problem kvar att lösa. Utvecklandet av BIM och de ökade

kommunikationsmöjligheterna över internet har de senaste åren lett till en markant utveckling av processen.

Projekteringsprocessen är mycket komplicerad. Under projekteringen är det många olika aktörer som är inblandade. På grund av den tekniska utvecklingen och det ökande antalet av aktörer i ett projekt har mängden av information ökat dramatiskt. Tidplanerna har pressats vilket har lett till en överlappning mellan de olika skedena i byggprocessen. Det finns också en brist på tvärkompetens i byggbranschen vilket leder till en sämre förståelse mellan aktörerna. Allt detta leder till att det ställs högre krav på den systematiska styrningen som projekteringsledaren måste utföra för att projekteringen ska ros i hamn.

1.3 Syfte och mål

Vår ambition med detta arbete är att undersöka projekteringsledarens roll i projekteringsprocessen. Vi vill också utreda de flaskhalsar som finns för att en effektiv process ska kunna genomföras. Vi vill sedan dra slutsatser där vi behandlar de olika bristerna och komma fram till olika förebyggande åtgärder för att förhindra dessa problem. Vår målgrupp för detta arbete är nyutexaminerade byggnadsingenjörer, projekteringsledare och konsulter inom byggbranschen. Då en nyutexaminerad person tenderar att ha en mindre vetskap om hur byggnadsprocessen fungerar än konsulter, har vi valt att beskriva processen grundligt i kapitel tre och fyra. Detta för att hela målgruppen ska få en förståelse för alla bakomliggande faktorer.

De konkreta mål vi har med detta arbete är att:

- Beskriva projekteringsledarens roll i projekteringsprocessen.
- Identifiera de problem som finns i projekteringsledarens arbete.
- Föreslå förebyggande åtgärder för de problem vi identifierat.

De frågeställningar vi har satt upp är:

- Hur ser processmodellen ut för projekteringsledningsarbetet?
- Hur ser flödet för informationshanteringen ut?
- Vilka aktiviteter/arbetsuppgifter ingår i projekteringsledarens roll?
- Vilka problem och hinder finns i projekteringsledningsprocessen?
- Hur ser lösningarna ut på dessa problem?

1.4 Avgränsningar

I denna studie avgränsar vi oss till att studera husbyggnadsprojekt. Vi ska identifiera flaskhalsarna i projekteringsprocessen. För att kunna göra detta kvalitativt avgränsar vi oss till att studera projekteringsledarens roll.

1.5 Rapportdisposition

Kapitel 1 – Inledning: I detta kapitel beskrivs examensarbetets bakgrund, problemprecisering, vilket syfte och mål som rapporten har samt vilka avgränsningar som vi valt i rapporten.

Kapitel 2 – Metod: Här beskrivs vilka forskningsmetoder som har används i studien och hur genomförandet har sett ut.

Kapitel 3 – Entreprenadformer: I detta avsnitt beskrivs de vanligaste entreprenadformerna: utförandeentreprenad, totalentreprenad och partnering. Detta kapitel grundar sig på den litteraturstudie som har genomförts.

Kapitel 4 – Projekteringsprocessen: I kapitel 4 beskrivs de olika skedena i projekteringsprocessen och vad som ska utföras under varje skede.

Kapitel 5 – Projekteringsledning: Här beskrivs projekteringsledarens roll i projekteringsprocess. I kapitlet beskrivs även relativt nya begrepp som BIM och visuell planering.

Kapitel 6 – Fallstudie: I detta kapitel beskrivs det specialstuderade fallet som detta examensarbete har studerat. Det beskrivs även två projekteringsmöten som vi har medverkat i. Det ena mötet var ett projekteringsmöte i IKEA-projektet och det andra var ett projekteringsmöte i Ystad arena projektet.

Kapitel 7 – Intervjuer: I detta kapitel visas det intervjuunderlag som har använts. Det redovisas även en sammanställning av de intervjuer som har utförts.

Kapitel 8 – Analys och diskussion: I detta kapitel analyseras de intervjuer som har utförts.

Kapitel 9 – Slutsats: Här besvaras de frågeställningar som har ställts i examensarbetet.

2 Metod

2.1 Metodteori

Det finns två olika angreppssätt när det gäller metoder inom metodläran. De olika metoderna kallas för kvalitativ och kvantitativ metod. Eftersom de olika metoderna har olika styrkor kan man med fördel kombinera dem (Höst, Regnell & Runeson, 2006).

Den kvantitativa metoden innebär att man samlar in data som kan räknas eller klassificeras. Metoden kan användas dels för att få förståelse och dels för att visa på samband och hypoteser som tidigare satts upp. Den kvalitativa metoden innebär att man samlar information som utgörs av ord och beskrivningar. Syftet med metoden är att få en bredare förståelse för problemet som man studerar (Höst, Regnell & Runeson, 2006).

När man ska skriva ett examensarbete inom tillämpade vetenskapsområden är det fyra metoder som är relevanta (Höst, Regnell & Runeson, 2006).

Fallstudie är en metodik som används för att beskriva ett fenomen eller ett objekt på djupet. Upplägget för en fallstudie är till skillnad från kartläggningen flexibel. Det innebär att man kan göra förändringar i studien under tiden den genomförs vilket leder till att det blir en kvalitativ undersökning. I en fallstudie bör man välja att studera/intervjua så varierande dokument/personer som möjligt för att kunna få en så bred bild som möjligt av undersökningen. I fallstudiens datainsamling kan man använda sig av intervjuer, observationer och arkivanalyser (Höst, Regnell & Runeson, 2006).

Man kan genomföra intervjuer på tre olika sätt, strukturerade, halv-strukturerade och öppet riktade. I strukturerade intervjuer följer man en förutbestämd lista med frågor, till exempel en muntlig enkät. En halv-strukturerad intervju har man visserligen frågor som man utgår från men de kan ändras under intervjuens gång. I öppet riktade intervjuer styr den intervjuade personen i stort sätt vad som tas upp. För att intervjun ska hålla sig inom det område studien behandlar kan följdfrågor och respons användas (Höst, Regnell & Runeson, 2006).

Observationer innebär att man studerar en händelse och samtidigt dokumenterar det som sker. Man kan dela upp de i två olika typer, deltagande observatör och fullständig observatör. Att vara deltagande observatör innebär att man på något sätt medverkar i det som ska observeras, medans att vara fullständig observatör innebär att man inte alls medverkar i det som ska observeras. Fördelen med att vara deltagande observatör är att det inger ett visst förtroende samtidigt som risken finns att man distanserar sig från

studieobjektet. Eftersom den fullständiga observatören inte deltar kan det leda till att man får för stor distans ifrån studieobjektet (Höst, Regnell & Runeson, 2006).

2.2 Datainsamling

2.2.1 Litteraturstudie

En litteraturstudie genomfördes för att få en bättre inblick i byggprocessen, framförallt i projekteringsprocessen och projekteringsledarens roll. Vi inledde studien med att använda oss av litteratur som ger en översiktlig bild av byggprocessen. Vi fortsatte sedan att studera projekteringsprocessen för att sedan komma in på projekteringsledarens roll. Med mer detaljerad litteratur försökte vi sedan få en mer djupgående förståelse för andra delar av processen och projekteringsledarens arbetsuppgifter.

2.2.2 Informationsinsamling via internet

För att komplettera vår litteraturstudie utförde vi en informationsinsamling via internet. De artiklar vi studerade handlade främst om nya förekomster i byggbranschen som det inte fanns tillräcklig information om i den litteratur vi använde.

2.2.3 Intervjuer

För att verifiera och komplettera den information vi har byggt upp under litteraturstudien och informationsinsamlingen via internet valde vi att genomföra kvalitativa intervjuer. Vi valde ut en intervjugrupp med olika arbetsuppgifter och olika bakgrund för att det skulle bli så kvalitativt som möjligt. Upplägget av vårt intervjuformulär skulle leda till ett styrt samtal, en halv-strukturerad intervju. Vi skulle alltså ställa frågor som var breda varav en diskussion följer där vi med följdfrågor ska kunna få fram relevanta synpunkter på så mycket som möjligt inom ämnet. Men också för att kunna få svar som gör att en jämförelse mellan de olika intervjuerna blir möjlig.

2.2.4 Fallstudier

Genom att delta i två projekteringsmöten med olika mötesstruktur skapade vi oss en bild av hur de genomförs i verkligheten. Vi fick dessutom chans att på ett tydligt sätt kunna se hur en projekteringsledare arbetar.

2.3 Genomförande

2.3.1 Framtagning av intervjuunderlag

För att kunna säkerställa att de intervjuer som genomförts skulle bli kvalitativa krävdes det att ett väl genomarbetat intervjuunderlag togs fram. Eftersom fokuset i vårt examensarbete ligger på projekteringsledarens roll och de problem som han/hon har i samband med att bedriva en effektiv projektering, var vi tvungna att få förståelse för de bakomliggande faktorerna i dennes roll.

2.3.1.1 Framtagning av processschema för projekteringsledningsarbetet

För att vi skulle få en insikt i hur projekteringsledarens roll såg ut försökte vi kartlägga hans/hennes arbetsuppgifter genom ett skedesindelad processschema. Vi ville få en helhetsbild av projekteringsledarens arbete för att kunna få en förståelse för de problem som rollen kan föra med sig. Denna kartläggning skulle sedan ligga till grund för framtagandet av ett intervjuformulär.

2.3.1.2 Kartläggning av informationsflödet

Informationsmängderna som uppstår i projekteringen och som hanteras av projekteringsledaren kan innehålla allt från handlingar till att det skickas meddelande om beslut som har tagits. Att identifiera informationsflödets olika beståndsdelar blir därför en ytterligare breddning i kartläggningen av den roll som en projekteringsledare har. Då ser man på ett direkt sätt vad som blir resultatet av de aktiviteter som rollen innefattar. Denna kartläggning är grundad på den litteraturstudie vi har genomfört.

2.3.2 Kvalitativa intervjuer

För att få en bredare och bättre kunskap om projekteringsledarens roll valde vi att intervjua fyra projekteringsledare. Dessa har alla olika bakgrunder där en är från arkitektsidan, en är projektledare från konsultsidan och två är från entreprenörssidan. Vi intervjuade även tre projektörer för att få deras syn på projekteringsledarens roll och vad de vill få ut av en projekteringsledare. Det var en VVS-projektör, en konstruktör och en byggnadsingenjör som arbetar på arkitektkontor.

Vi tog fram två intervjuformulär, ett för projekteringsledarna, se bilaga 1, och ett för projektörerna, se bilaga 2. Intervjuunderlaget som vi tog fram använde vi oss av när vi genomförde intervjuerna. Alla intervjuer spelades in och de transkriberades sedan. Vi sammanfattade sedan var och en av intervjuerna och skickade ut dem till intervjupersonerna för att säkerställa att vi uppfattat vad de sagt korrekt. Vi mailade även ut olika följdfrågor om det var något som vi tyckte att vi hade missat eller om det var något som skulle förklaras ytterligare. För att vi skulle få ett konkret exempel på hur ett projekt såg ut och hur projekteringsledaren fungerade i ett projekt valde vi att specialstudera

IKEA-projekten i Älmhult, Borlänge och Uddevalla. De tre projektörerna och en av projekteringsledarna som vi intervjuade arbetade i dessa projekt. För att få en insyn i projektet anpassade vi intervjuformulären med både generella frågor och frågor om IKEA-projekten.

2.3.3 Uppdatering av modellerna

När alla intervjuer hade genomförts uppdaterade vi våra modeller som innefattade processschemat, arbetsuppgifterna och informationsflödet. Denna uppdatering genomfördes för att våra slutgiltiga modeller skulle matcha den verklighet som litteraturstudien och intervjuerna hade gett oss.

2.3.4 Analys av insamlat material

Varje intervju transkriberades grundligt och efter att samtliga intervjuer var genomförda analyserades materialet. För att kunna göra detta på enklaste sätt sammanställde vi en överskådlig tabell där vi delade upp alla intervjupersonernas svar för sig. Analysen innebar att vi försökte se samband mellan de svar som framkom genom de olika intervjuerna. Vi försökte fokusera på hur de olika intervjupersonernas svar skiljde sig med tanke på vilken bakgrund de hade och på det sättet kunna analysera vad skillnaderna innebar.

2.3.5 Framtagning av lista med problem och lösningar

Eftersom intervjuerna grundade sig på ett intervjuformulär för projektörerna och ett för projekteringsledarna underlättade det när vi sedan skulle dra paralleller mellan de olika intervjupersonernas svar. Vi sammanställde och värderade problemen som fastslagits från intervjupersonerna och de förbättringsförslag som kom fram. Sedan försökte vi dra slutsatser utifrån de problem och lösningar intervjupersonerna framlagt och från den litteraturstudie som vi har genomfört för att om möjligt se andra reella lösningar utifrån de problem som existerar. Vi sammanställde sedan en lista med problem och förebyggande åtgärder som vi mailade ut till intervjugruppen för att de skulle kunna komma med synpunkter.

3 Entreprenadformer

3.1 Utförandeentreprenad

Denna entreprenadform innebär att byggherren anlitar en projektledare från sin egen organisation eller en inhyrd extern projektledare. Byggherren handlar upp konsulter som ska projektera färdigt till bygghandlingar. Med dessa handlingar ska byggherren sedan handla upp en eller flera entreprenörer som ska stå för produktionen. Deras skyldighet är alltså att bygga huset efter de bygghandlingar som konsulterna har producerat (Nordstrand, 2009).

Vid generalentreprenad som är en av utförandeentreprenadformerna handlas en entreprenör upp som ska ha helhetsansvaret för produktionen. Entreprenören får alltså handla upp underentreprenörer för att kunna täcka upp alla discipliner som finns i det specifika projektet (Nordstrand, 2009).

Delad entreprenad är när byggherren delar upp entreprenaden efter de discipliner som ingår och handlar sedan själv upp exempelvis en VVS-entreprenad och en el-entreprenad (Nordstrand, 2009).

I en delad entreprenad tar byggherren på sig ett stort ansvar för att kunna leda och samordna projektet. Ett sätt som används för att kunna hantera denna roll är att tillsätta en kompetent projektledare. Förhållandet mellan entreprenörerna är att de är sidoentreprenörer (Stintzing, 2005).

3.2 Totalentreprenad

Denna entreprenadform innebär att byggherrens organisation utför den inledande delen med utredningar av de behov som finns. Krav ska sedan utformas för vad byggnaden ska innehålla och byggnadens funktionskrav. Alla dessa krav sammanställer byggherrens organisation i ett ramprogram som ska ligga till grund för den upphandling som sedan sker av en totalentreprenör (Nordstrand, 2009).

En totalentreprenörs uppgift är att ansvara både för projekteringen av byggnationen samt att utföra själva byggandet. Denne har avtal med byggherren. Tidpunkten när entreprenören kopplas in kan variera från projekt till projekt. Byggherren kan välja att handla upp entreprenören redan efter beslutet om att det ska byggas men också senare när delar av projekteringen redan är färdig (Stintzing, 2005).

Om byggherren vill ha större inflytande när det gäller utformningen, val av konstruktioner och material kan han/hon använda sig av en **styrd totalentreprenad**. I detta fall kan byggherren utföra vissa delar av

projekteringen innan totalentreprenören handlas upp, detta för att säkerställa att fastigheten får de egenskaper som han/hon vill ha (Stintzing, 2005).

3.3 Partnering

Partnering innebär att aktörerna i ett projekt så som beställaren, entreprenörer och konsulter ingår i ett samarbete i ett tidigt skede. Framgångsreceptet är att samarbetet ska sträcka sig över en rad liknande projekt. Detta för att kunna effektivisera processen genom att under ett långt samarbete kunna utveckla bättre lösningar för arbetssätt, material och system. Det ska leda till ett mer industriellt byggande vilket i sin tur effektiviserar på alla plan (Stintzing, 2005).

Partnering har många definitioner, här kommer ett par exempel:

”För NCC är partnering är en strukturerad samarbetsform i byggbranschen, där byggherren, konsulterna, entreprenörerna och andra nyckelaktörer gemensamt löser en bygguppgift.

Det hela baseras på ett förtroendefullt samarbete, där alla spelar med öppna kort och där allas yrkeskunskaper kompletterar varandra genom alla skeden av byggprocessen.” (NCC).

Partnerskap är enligt Terminologicentrum, TNC ett ”ledningssätt som används mellan beställare och leverantör för att enligt avtal samverka och ömsesidigt informera varandra i syfte att uppnå ett bättre gemensamt resultat i ett projekt. Grundläggande komponenter i partnerskap är formaliserade ömsesidiga målbeskrivningar, överenskommelser om problemlösningsmetoder och en aktiv samverkan för kontinuerligt mätbara förbättringar.” (TNC).

För att ett långvarigt samarbete ska kunna bli optimalt måste man genomgå processer och aktiviteter som man gör gemensamt i projektgruppen. En process är att genom att ha workshops under hela projektet kunna bygga relationer. Dessa workshops ska ligga till grund för utformandet av en partneringdeklaration som ska innehålla gemensamma mål för samarbetet och projektets resultat. Man ska successivt reflektera över samarbetet och utvärdera målen. Man ska jobba fram ett system som ska lösa konflikter (Kadefors, 2011).

Partnering brukar delas in i två olika sorter. Det ena är **projektpartnering** som innebär att det uppstår ett samarbete mellan beställaren och andra centrala parter i ett enstaka projekt. Det andra är **strategisk partnering** som innebär att ett samarbete inleds mellan beställare, entreprenörer och konsulter som räcker över flera projekt (Kadefors, 2011).

4 Projekteringsprocessen



Figur 1 - Projekteringsprocessens olika skeden.

4.1 Förstudie

Ett projekt uppstår genom att det finns en idé som man vill omsätta i praktiken. Denna idé kan variera oerhört men det som är gemensamt för ett eventuellt förverkligande är att det krävs en viss omfattning av planering (Stintzing, 2005).

Ett husbyggnadsprojekt uppstår genom att det finns ett behov av att det ska ske en renovering, ombyggnad, tillbyggnad eller nybyggnad. Detta initiativ kan tas av flera olika aktörer. Det kan vara politiska beslut men ofta är det de som är ansvariga för en viss verksamhet eller de som representerar de som ska bruka den framtida verksamheten som startar en byggprocess. Något som också förekommer är när entreprenörer ägnar sig åt helhetsåtagande framför allt gäller det bostäder. Detta innebär att entreprenören startar projektet samt finansierar, projekterar, producerar och ibland förvaltar bostadshuset (Nordstrand, 2009).

För att ens kunna starta ett byggnadsprojekt krävs det att de som driver fram projektet sätter sig ner och utreder bakgrunden och de behov som finns samt uppskattar de ekonomiska konsekvenser som projektet medför. En annan viktig del är att utreda de risker som finns i projektet och att analysera de utmaningar som finns och som måste lösas. Det innebär att man måste undersöka och ta fram den information som behövs och parallellt testa om de idéer man har ska förkastas eller om man ska jobba vidare med dem. Undersökningen ska ligga som beslutsunderlag för att visa vilka konsekvenser projektet har om det blir verklighet. Den ska även ligga till grund för ett beslut om en fortsättning av projektet (Stintzing, 2005).

En förstudie är inte nödvändig i alla fall utan byggherren kan ibland sätta igång ett projekt genom att tillsätta sin organisation och starta programskedet. Men i de fall där en behovsutredning är nödvändiga inleds förstudien. För att förstudien ska bli optimal krävs det att kompetenta parter deltar. De kompetensområden som ska täckas in är tekniken, estetiken och ekonomin samt att de som ska bruka den eventuella byggnaden får göra sin röst hörd (Nordstrand, 2009).

4.2 Programskede

För att bestämma och sedan framställa handlingar för det framtida byggnadsverket genomgår man tre huvudsakliga skeden. Det inledande skedet kallas programskedet och följs av systemutformningen och detaljutformningen (Nordstrand, 2009).

Allmänt kan man säga att programskedet kan delas in i två delar där man inledningsvis genomför en rad utredningar. Man går in i den redan utförda förstudien och ökar detaljeringsgraden där man kan lägga till ingående faktorer. Dessa utredningar syftar till att byggherren ska få sina krav och önskemål preciserade för det framtida byggnadsverket. Därefter sätter man samman utredningarnas resultat i ett byggnadsprogram där alla krav och önskemål ska vara preciserade på ett konkret sätt. För att säkerställa att byggnadsprogrammets krav ska uppfyllas i projekteringen framställs programskisser (Nordstrand, 2009).

Projektets mål måste formuleras så att de är så tydliga och väl formulerade att alla kan ta till sig dem och att de kan följas upp under projektets gång. När beslut av olika slag ska tas under projektets gång gäller det att man går tillbaka till målformuleringen och säkerställer att målsättningarna följs (Fristedt & Ryd, 2003).

För att projektet ska erhålla bästa möjliga resultat utför de framtida brukarna av fastigheten en så kallad verksamhetsbeskrivning. Denna beskrivning innefattar dels hur deras verksamhet fungerar och dels vilka idéer de har för att den slutliga produkten ska innehålla alla de parametrar för att deras verksamhet ska kunna bedrivas på bästa sätt. I ett senare skede av projektet är det viktigt att genomföra uppföljning av beskrivningen (Fristedt & Ryd, 2003).

Verksamhetsbeskrivningen och en analys av den ska ligga som underlag för upprättandet av ett lokalprogram. Lokalprogrammet innefattar ett fastställande av lokalers funktion och storlek samt vilka krav som bör ställas. Man ska då ta hänsyn till de krav som ställs i lagar och bestämmelser (Nordstrand, 2009).

Det ska upprättas ett tekniskt program som lokalprogrammet ligger till grund för. Det innefattar tekniska krav med hänsyn till att upprätthålla verksamhetens funktion. Det ska också göras ett rumsfunktionsprogram som innebär att man beskriver vilken funktion varje rum ska ha (Fristedt & Ryd, 2003).

Efterhand som projektet framskrider kan mer detaljerade kalkyler genomföras då förutsättningarna är mer utredda och kunskapen har ökat om projektet. När

sedan byggherren beslutar om ytterligare en fortsättning till att projektera byggnadsverket gäller det nu att vid utförandeentreprenad anlita konsulter. Om det däremot är en byggherre som vill genomföra ett snabbt projekt handlar han upp en totalentreprenör. I detta fall används programmet till grund för att bjuda in entreprenörer till en anbudsgivning. Ett tredje alternativ är att i ett tidigt skede välja partnering som samarbetsform (Nordstrand, 2009).

4.3 Systemutformning

I systemutformningsskedet ska man gestalta och fastställa byggnadens olika installations- och konstruktionssystem så att de uppfyller kraven som ställts i programskedet. När systemhandlingarna är färdigställda ska byggherren kontrollera att alla önskemål och krav har uppfyllts. Under systemutformningen ska bygglovsritningarna tas fram som ska ligga till grund för byggnadsnämndens beslut om ett bygglov ska beviljas. Byggherren ska även kontrollera att projektet håller de kostnads- och tidsramar som fastlagts (Nordstrand 2009).

När man tar fram systemhandlingarna utgår man från de programskisser som tagits fram i programskedet. Detta för att alla krav ska uppfyllas. Med detta menas att när man till exempel ska projektera installationssystemets utformning ska man utgå från de klimatkrav som byggherren har ställt i byggnadsprogrammet. När man sedan har bestämt installationernas utrymmesbehov kan man bestämma hur byggnadskonstruktionerna ska se ut. Man ska fastställa byggnadens huvudmått samt våningshöjder. För att göra detta får man studera kritiska snitt i byggnaden. Kritiska snitt kan vara platser i byggnaden där det finns trånga sektioner. Det kan exempelvis vara där installationer måste dras och samtidigt måste de samsas med andra byggnadskonstruktioner om det trånga utrymmet. Detta kan ge ändringar på byggnadens slutgiltiga huvudmått. Utöver byggherrens krav och önskemål måste man hela tiden ta projektets miljöplan, BBR:s, EKS och liknande krav och bestämmelser i beaktning. (Nordstrand, 2009).

När man analyserar olika val av system och komponenter ska man alltid ta i beaktning om vad som händer under förvaltningsskedet, bland annat ska man kontrollera livscykelkostnaderna för de olika valen. För att göra detta ska man kontrollera systemens och komponenternas årliga energiförbrukning, drift- och underhållskostnader samt deras livslängd (Nordstrand, 2009).

För att sammanfatta systemutformningsskedet består indata av bakgrundsinformation, förutsättningar och ramar. Själva systemutformningsprocessen består av att föreslå ritningar, formulera problem, bestämma inriktningar, bearbeta och beskriva förslagen samt att

producera dokument och modeller. Utdata består av kunskap om den kommande produkten som är sammanställt i dokument och modeller (Stintzing, 2005).

4.4 Detaljutformning

Under detaljutformningen även kallad detaljprojekteringen ska bygghandlingarna tas fram som sedan ska ligga som underlag för när entreprenören ska bygga huset. Dimensioneringen av samtliga byggnadskonstruktioner och installationskomponenter ska färdigställas och redovisas i ritningar, modeller och beskrivningar. Bygghandlingarna är en vidareutveckling och en detaljering av systemhandlingarna (Nordstrand, 2009).

Av alla skeden i projekteringen är detaljutformningen den mest omfattande. Man ska ta fram vilken som är den slutgiltiga positionen för till exempel fönster, armaturer och fast inredning. Det ska även bestämmas hur de synliga byggnadsdetaljerna ska se ut, till exempel ytskikt på golv, väggar och tak. Man ska även se till att funktionskraven uppfyller de krav som ställs i lagstiftningarna framför allt i BBR (Nordstrand, 2009).

De ska även fastställa att de krav som ställs på de tekniska lösningarna uppfyller de krav som finns i lagstiftningen främst i EKS (Boverket 1).

Projekteringsarbetets absolut viktigaste del under detaljutformningsskedet är samordningsarbetet. Det ska ske en samordning av detaljmått, detaljfunktioner samt gränsdragning mellan ritningar och beskrivningar, dessutom mellan de olika fackområdena (Fjällström & Forsström, 2003).

Handlingarna som tas fram under detaljutformningen ska anpassas efter vilken typ av entreprenadform som används. Om det ska upphandlas en entreprenör, generalentreprenad eller om det ska upphandlas flera entreprenörer, delad entreprenad. Dessutom ska handlingarna behovsanpassas efter inköpsarbetet och för uppförandet av byggnaden. För att detta ska underlättas krävs det att det är en direkt dialog mellan entreprenören, förvaltaren och projektörerna (Fjällström & Forsström, 2003).

Under tiden det projekteras i detaljutformningen ska man beakta förvaltningspersonalen och byggarbetarnas arbetsmiljö. Det ska stå i en arbetsmiljöplan vilka krav som gäller (Nordstrand, 2009).

Byggherren är i alla byggnadsprojekt skyldig att utse byggarbetsmiljösamordnare (BAS). En för planering och projekteringen (BAS-P) och en för utförandet av arbetet (BAS-U) (Arbetsmiljöverket).

Bygghandlingarna ska ligga till grund för en upphandling av antingen hela projektet eller delar av projektet. De ska även klargöra hur byggnationen ska utföras och den kvalitet som ska uppnås. Bygghandlingarna ska alltså kunna ligga till grund för en kostnadsberäkning som utförs av en entreprenör. Denna kostnadsberäkning utförs i samband med en anbudsgivning på projektet. När bygghandlingar är färdigställda ska projekteringsledaren skapa en ny kalkyl samt kontrollera projekttidplanen. Det kan även ingå att planera för drift- och underhållinstruktioner till de som ska förvalta byggnaden (Nordstrand, 2009).

4.5 Produktion

Under produktionen ska den immateriella produkten bli en materiell produkt. Oftast är det så att den immateriella produkten inte är komplett innan man börjar arbeta med den materiella produkten. Projekteringen överlappar alltså produktionen. (Stintzing, 2005).

Resultatet av den materiella produkten ska leva upp till de krav och egenskaper som den immateriella produkten har. För att den materiella produkten ska klara dessa egenskaper krävs det mycket arbete under denna process. Det som ska utföras är att det ska ske hantering av material, tillverkas olika komponenter och det ska utföras en byggplatsetablering. Sen ska komponenter monteras, det ska utföras byggnads- och installationsarbeten och inte minst ska det utföras samordning (Stintzing, 2005).

Det är även viktigt att dokumentera alla revideringar som utförs under produktionen. Detta för att man ska kunna framställa relationshandlingarna så smidigt som möjligt (Nordstrand, 2009).

4.6 Överlämnande

När produktionen är avslutad sker ett överlämnande av byggnaden till brukaren och förvaltaren. Detta bör planeras i tidigare skeden för att få ett så smidigt överlämnande som möjligt. Det ska planeras vad som ska utföras och det ska stå angivet i entreprenadavtalen. Det ska även stå hur aktiviteterna ska genomföras och detta bör vara skrivit i entreprenörens kvalitetsplan. Relationshandlingarna som ska överlämnas till förvaltaren är bygghandlingar som är reviderade efter hur slutprodukten ser ut. När produktionen är slutförd ska det även utföras en slutbesiktning. För att denna slutbesiktning ska bli så optimal som möjligt är det att föredra att genomföra fortlöpande besiktningar

under produktionen. De fel som hittas under besiktningar bör åtgärdas så snabbt som möjligt och föras in i ett protokoll så att man kan kontrollera felen igen vid näst kommande besiktning. När sedan slutbesiktningen är slutförd och man har åtgärdat de fel som påträffades sker det en efterbesiktning. Man utför även en garantibesiktning och denna utförs precis före garantitiden har gått ut, garantitiden är två år för en utförandeentreprenad. För en totalentreprenad är garantitiden två år för materialet och fem år för arbetet (Nordstrand, 2009).

Det ska även lämnas över drift- och underhållsinstruktioner till brukaren och förvaltaren. Driftinstruktionerna innehåller komponenternas funktioner och var de är placerade. De visar även hur de tekniska systemen fungerar. De ska även redovisa vilka bestämmelser som gäller för de olika komponenterna. Underhållsinstruktionerna redovisar de driftförebyggande samt de tidsbestämda underhållsåtgärder som krävs för fastigheten. I underhållsinstruktionerna är städinstruktioner en mycket viktig del. Detta för att uppnå den kvalitet som byggnaden är menad att uppnå (Stintzing 2005).

Det är även viktigt att gå igenom med hyresgästerna eller brukarna hur fastigheten ska brukas. Detta är viktigt för att hålla fastigheten i så gott skick som möjligt (Stintzing, 2005).

Det ska slutligen utfärdas ett slutbevis av byggnadsnämnden. Byggnadsnämnden grundar sitt slutbevis på ett slutsamråd som ska hållas när produktionen är slutförd samt på kontrollansvariges redovisning. Är dessa två godkända utfärdar byggnadsnämnden slutbeviset. Skulle byggnadsnämnden inte utföra ett slutbevis får byggnaden inte tas i bruk (Boverket 2).

5 Projekteringsledning

5.1 Projektledning

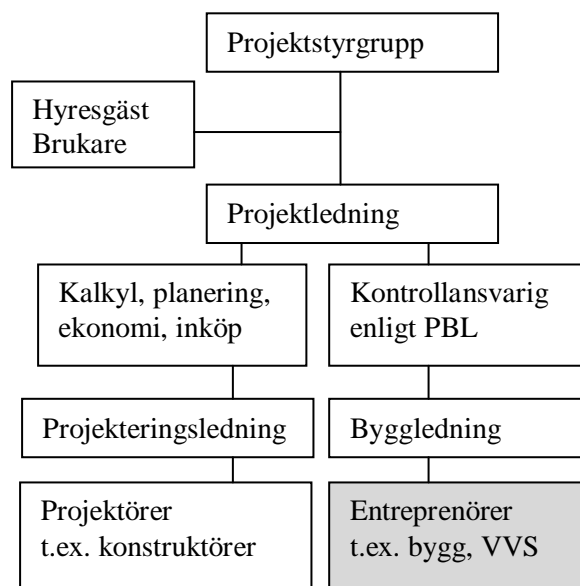
Projektledningen består av olika ansvarsområden. Dessa ansvarsområden delas upp beroende av vilken process som man befinner sig i.

Ansvarsområdena är projekteringsledning, byggledning och driftledning. I projekteringsledningen ska man leda formgivningen, leda utformningen av de tekniska konstruktionerna och installationerna och man ska framställa underlag för upphandling och produktion. Man ska planera för att ge instruktioner till brukaren och förvaltaren samt drift- och underhållsinstruktioner. Under byggledningen ska man sköta upphandlingar och inköp. Dessutom ska man följa upp och ha uppsyn över produktionen. Driftsättning består av att förbereda fastigheten. Man ska utföra provning och intrimning av tekniska system samt planering av inflyttning och driftsättning (Stintzing, 2005).

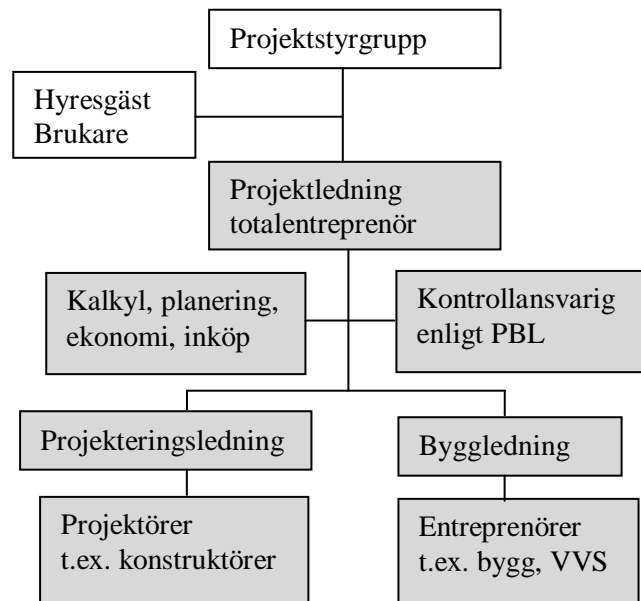
Beroende vilken entreprenadform som gäller hamnar projekteringsledningsorganisationen under olika aktörer. Är det en totalentreprenad hamnar projekteringsledningsorganisationen under entreprenören. Om det är en utförandeentreprenad hamnar den under byggherreorganisationen (Stintzing, 2005).

Projekteringsledning beskrivs i kapitel 5.2.

Nedan följer två organisationsscheman, de rutor som är gråa ansvara entreprenören för.



Figur 2 – Organisationsschema för utförandeentreprenad.



Figur 3 – Organisationschema för totalentreprenad.

Under byggledningen finns det inköpare, entreprenörer, leverantörer och kontrollanter. Det är entreprenören som uppför fastigheten. Entreprenören har till sin hjälp inköpare som sköter de stora inköpen. Leverantörer är de som levererar det inköparen beställer. Man har leverantörer till en mängd olika leveranser. Man har sedan kontrollanter som ser till att byggnaden uppförs på ett korrekt sätt och att byggnaden klarar de krav som ställts (Stintzing, 2005).

Driftsättningsledningen är en viktig del av projektledningen och består av driftsättningspersonal vars uppgift är att se till att brukarna får den information de behöver. De ska även, som nämnts ovan, utföra intrimning och provning av de tekniska system som finns i fastigheten (Stintzing, 2005).

5.2 Projekteringsledarens roll

5.2.1 Allmänt

Projekteringsledningens uppgift är att bevaka så att det immateriella byggnadsverket uppfyller de krav som beställaren har. Detta innefattar beslut som beställaren tagit i tidigare skeden men också beslut som tas efterhand. För att kunna göra detta krävs att man organiserar, samordnar, leder, följer upp och administrerar projekteringen (Stintzing, 2005).

Den systematiska styrningen av projekteringen syftar till att aktörerna i projekteringsgruppen ska ha möjlighet att göra ett arbete som resulterar i en bra slutprodukt. Styrningen innefattar att planera och organisera arbetet på ett bra sätt. Det första steget är att tillsätta en projekteringsgrupp som ska täcka in

alla de moment som finns i projekteringen. Det är viktigt att de resurser som sätts in har den kompetens som krävs för att slutprodukten ska hålla den kvalitet som förväntas (Stintzing, 2005).

Samordningen mellan de olika aktörerna är mycket viktig och består bland annat i att sätta upp ett system som ska reglera kommunikationen. Systemet ska visa hur informationshanteringen sköts (Stintzing, 2005).

För att en god och kreativ arbetsmiljö ska uppnås ska man ge förklaringar på olika sammanhang och dess orsaker, man bör även delge information. Motivering och stöd krävs för att projektörerna ska kunna komma fram till bra lösningar genom ett gott samarbete. Vid missförstånd och avvikelser från olika planer krävs det att projekteringsledningen följer upp och ställer det till rätta. Projekteringsledaren ska också leda de viktiga brukar- och projekteringsmötena (Stintzing, 2005).

5.2.2 Samordning

För att kunna planera samordningen i projekteringen krävs det att man börjar med att gå tillbaka till projektets bakgrund och analyserar uppdraget. På det sättet kan man identifiera de problem som finns i processen. Det som styr projekteringen är de externa beslut som fattas av beställaren och de processer som sker parallellt med besluten. För att då kunna planera projekteringsprocessens samordning krävs det att det fastställs när beställaren ska ge besked för att få en genomtänkt beslutsprocess. För att kunna behandla de parallella processerna underlättar det att kunna upprätta formella rutiner (Stintzing, 2005).

För att kunna bestämma tidpunkter för beslut behöver sambandet mellan aktiviteterna i projektet redas ut. Sedan ska det planeras hur alla aktörer i projektet ska få det underlag som krävs för att utföra sina uppgifter i rätt tid. Allt detta sammanställs i en samordningsplan för projekteringen (Stintzing, 2005).

För att en effektiv projekteringsprocess ska uppnås krävs det att man delar upp de problem som finns och i stor utsträckning behandlar dem parallellt. Detta sätter höga krav på samordning mellan alla aktiviteter och de processer där man löser problem. Det måste därför planeras så att det finns möjlighet till att samordna (Stintzing, 2005).

För att förebygga samordningsproblem upprättas en projekteringstidplan och en projektspecifik kontrollplan. Utöver detta kan man utforma samordningsrutiner som till exempel visar hur man ska hantera ändringar som dyker upp eller hur informationshanteringen ska skötas. En annan viktig del i

att undvika samordningsproblem är att specificera vad respektive konsult ska göra. Det görs dels i upphandlingen men man upprättar också en gränsdragningslista som ska klargöra mer exakt vad som ligger i alla aktörers åtaganden. Denna upprättas gemensamt i projekteringsgruppen i inledningen av projekteringen (Nordstrand, 2009).

För att kunna samordna projekteringen krävs det att olika sorters möten hålls. Projekteringsmötena ska följa en bestämd ordning och ska finnas med i planeringen. De bör ha en bestämd dagordning och mötena ska innefatta uppföljning, frågor av olika slag och problem som ska lösas (Stintzing, 2005).

Det gäller att projekteringsledaren administrerar arbetet genom att fastslå olika sorters rutiner. Det kan gälla informationsfördelning, kallelse till möten och dokumentation av möten. Det handlar också mycket om att administrera den ekonomiska biten där det gäller att sätta upp rutiner (Stintzing, 2005).

Projekteringsledaren ska ansvara för uppföljning för att få kontroll över hur projektet framskrider. Målet är att kunna uppfylla de krav beställaren har ställt och därför måste projekteringsledaren ansvara för att granskning av alla handlingar blir gjord. Det bör därför sättas upp rutiner för granskning och för de kontroller som ska utföras. Optimalt är om projekteringsledaren medverkar i upphandlingarna inför produktionen och under produktionen. På detta sätt kan han/hon genom sin kunskap hjälpa till att kontrollera om kraven från byggherren uppfylls (Stintzing, 2005).

För att projekteringsledaren ska kunna säkerställa att installationssystemen i ett visst projekt fungerar kan han tillsätta en installationssamordnare. Dennes arbetsuppgift har blivit viktigare på grund av att man har insett installationernas betydelse, dess ökade omfattning och den ökade komplexiteten. Problemet är att det finns en brist på den tvärfackliga kompetens som behövs. Detta leder oftast till att en installationskonsult får vara ansvarig för samordningen. Efter utvecklandet av BIM finns det nu en mycket bättre möjlighet att genom kollisionskontroller undvika alla de kollisioner som kan finnas i ett tidigt skede (Nordstrand, 2009; Eastman, Teicholz, Sacks & Liston, 2008).

För att projektörernas samarbete ska kunna fungera bör man använda samma CAD/BIM-rutiner. Man upprättar därför en CAD/BIM-manual som klargör det man har enats om i projekteringsgruppen och denna utförs av en CAD/BIM-samordnare (Nordstrand, 2009).

5.2.3 Kontakt med myndigheter och brukare

För att kunna kontrollera hur utvecklingen av bebyggelsen ska ske och kunna ange hur marken ska användas ska varje kommun upprätta en översiktsplan. Med denna ska det följa en beskrivning där motiven för planen och de åtgärder som planeras ska redovisas. Denna plan ska sedan vara vägledande när detaljplaner upprättas. Detaljplanerna tas fram när sammanhållande nybyggnationer planeras, när ett fåtal betydelsefulla byggnationer planeras samt när samordning krävs när befintliga byggnationer ska ändras. När planförslaget antas ges det rätt till att bebyggelse på området får ske efter detaljplanens riktlinjer (Nordstrand, 2009).

Bygglov krävs när det gäller nybyggnad, tillbyggnad och ombyggnad. Beslutet om att man får bygglov tas av byggnadsnämnden och grundar sig på de krav som gällande detaljplan har. För att kunna pröva om projektet ska kunna få bygglov kan det begäras ett förhandsbesked från byggnadsnämnden. Bygglovet är bindande i två år. Ett marklov kan också behövas om markhöjden ändras på grund av schaktning eller utfyllnad av mark (Stintzing, 2005).

Enligt PBL ska byggnadsnämnden kalla till ett tekniskt samråd direkt efter byggnadsnämnden har beviljat bygglovet. Under det tekniska samrådet ska byggnadsnämnden bestämma om de ska ge ett startbesked eller inte. Under produktionen ska det sedan hållas minst ett samråd hållas på arbetsplatsen. När sedan byggnationen är slutförd ska det hållas ett slutsamråd. Om slutsamrådet och kontrollansvariges redovisning visar att allting är godkänt utfärdar byggnadsnämnden ett slutbevis. Om det inte utfärdas ett slutbevis får inte byggnaden tas i bruk (Boverket 2).

Brukarna är den aktör som kommer att använda sig av det färdiga byggnadsverket. För att brukarnas vilja ska kunna nå fram på bästa sätt krävs det att brukarna har rådgivare som är kunniga. Brukarna är oftast mycket kompetenta när det gäller deras egen verksamhet men kunskapen brister när det gäller insikten i de problem som finns i byggprocessen. De kan dock medverka tillsammans med sakkunniga för att kunna ge sina synpunkter på vissa lösningar på problem (Stintzing, 2005).

Projekteringsledaren bör vid projekt där brukarna är mycket engagerade, ordna informationsmöten. På mötena kan projekteringsledaren informera om vad som händer i projektet och vara tydlig med vad brukarna har för uppgifter och vilka tider som uppgifterna ska vara färdigställda. Brukarnas krav och önskemål är mycket viktigt att de reder ut grundligt och i tid (Stintzing, 2005).

5.2.4 Projekteringsmöten

För samordning i projekteringen krävs det att man har möten av olika slag. Det kan vara allt från stora projekteringsmöten med 25 personer till telefonmöten mellan två personer. Det finns som sagt olika sorters möten och en mötesordning som används är A-, B-, C- och D-möten. De skiljer sig genom att de behandlar olika sorters frågor. Mötenas effektivitetsgrad beror på vilka som medverkar på mötena och därför krävs det att det endast är de som berörs av frågan medverkar. Det är alltså viktigt att antalet medverkande begränsas för att hålla det effektivt (Stintzing, 2005).

A-möten leds av projektledaren och berör ledningsgruppen i beställarorganisationen. Under dessa möten ska det tas beslut om viktiga frågor för projektet. Det ska också behandla projektets samordning med andra aktiviteter och viktiga händelser. De frågeställningar som tas upp är finansiering, tid, policy men också vilka behov som ska tillgodoses och hur de ska behandlas. Besluten som tas ska dokumenteras i protokoll för att direktiv ska kunna förmedlas vidare till projekteringsgruppen (Stintzing, 2005).

B-möten kan ledas av projekteringsledaren och är möten som gäller samordning och avtal mellan beställare och konsulter. Mötena handlar om projekteringsens administrativa del och mötena bör ha ett bestämt mötesintervall. Det som diskuteras är hur projektet framskrider och en uppföljning av hur tidplanen och budgeten följs (Stintzing, 2005).

C-möten leds av projekteringsledaren och syftar till att samordna den tekniska och funktionella biten av projekteringen. Mötena bör ligga på samma veckodag med ett två-veckors intervall under hela projekteringen för att en jämn arbetsrytm ska uppnås. Under mötena är det mycket viktigt att protokollföra vilket bör utföras av en sekreterare. Protokollet ska sedan skickas ut till samtliga så snabbt som möjligt (Stintzing, 2005).

D-möten syftar till att lösa specifika problem vilket görs av konsulter. Det bestäms vilka D-möten som ska genomföras och vilka som är berörda under C-mötena. En av de närvarande vid D-mötena ska anteckna vad som bestämts och vidarebefordra en redogörelse för detta till projekteringsledaren (Stintzing, 2005).

5.2.5 Visuell planering

Visuell Planering är en metod som Toyota tagit fram. Deras ambition var att minska tiden för att utveckla nya bilmodeller. Metoden bygger på att effektivisera skapande, kunskapsanvändning och erfarenhetsåterförning och för att göra detta vände man sig mot beteendevetenskapen. Resultaten av Toyotas utveckling blev att man halverade sin projekttid. Flera stora företag i

Sverige har infört VP och PEAB var det första företaget som såg att det kunde användas i byggprocessen (Dalman, 2006).

I starten av ett projekt ska man sätta sig ner och tillsammans bestämma hur man ska samarbeta, vilka värderingar och mål man ska ha. När det är fastställt ska en tidplan skapas vilket också sker gemensamt i projektgruppen. Det ska leda till ett större engagemang genom att man kan påverka och på så sätt ska tidplanen bli mer rättvis (Boverket 3)

Metoden bygger på att man använder en stor pappersplan med post-it lappar. Man vill genom att synliggöra målen och aktiviteterna i projekten skapa ett diskussionsunderlag för projektgruppen. Planen delas upp i en översiktlig plan och i en del där man bryter ner målen. De här två delarna innefattar olika nivåer av detaljeringsgrad för att få en översikt samtidigt som detaljerna för projektet blir synliga. Alla mål kopplas sedan till en tidplan som sedan dagligen ska följas upp. För att tydliggöra och därmed undvika missförstånd om vem som ska göra vad kopplas de olika uppgifterna till en aktör (Dalman, 2006).

På planen sätts det även upp en till/från-matris som syftar till att de olika aktörerna ska sätta upp frågor som de har till andra aktörer. Därtill sätts en lista med aktiviteter som upplevs svårlösta för individen och som är kopplad till aktiviteten. Denna fråga diskuteras då för att projekteringen inte ska bli lidande. Det skrivs vanligtvis inga protokoll under mötena utan det är endast de beslut som tas som noteras i en lista. Det blir därigenom mycket viktigt för varje aktör att medverka i mötena för att de ska få den information som sprids (Boverket 3).

Kartläggningen av alla uppgifter och mål ska leda till att medvetenheten i projektgruppen och motivationen för förbättring ökar. Det ska också förhindra problem med att hålla tidplanerna, budgeten, att begå återkommande misstag samt att problem identifieras försent. Projektledningen har tidigare haft problem vilket har gjort att projektgruppen har varit tvungna att lägga mycket tid på insatser som varit akuta och på möten för att stämma av arbetet (Dalman, 2006).

En viktig förutsättning för att visuell planering ska bli optimalt är att mötesfrekvensen är hög, helst varje vecka. Projektgruppen innehåller projekteringsledare, projektörer, platschef och inköpare vilket leder till att sambandet mellan projektering och produktion blir tydligare. Alla möten ska hållas på samma ställe och det krävs att varje individ i projektgruppen är mycket aktiv för att projekteringen ska kunna framskrida mellan varje möte (Boverket 3).

Ett problem som har funnits länge i byggbranschen är att man skjuter upp sina uppgifter. Aktörerna gör lite på varje uppgift som de ska göra och slutför därför inte en uppgift innan de går in på nästa. Om då aktiviteterna är kopplade till varandra kan det leda till att hela projektet blir försenat. Projektledningen lägger därför ofta till en säkerhetsmarginal för varje aktivitet. Detta för att kunna skydda sig mot oförutsedda händelser. Alla förseningar läggs då till i hela projektet men man kan inte utnyttja eventuella tidsvinster (Dalman, 2006).

I visuell planering försöker man bygga upp en kritisk tidlinje som består av kopplade aktiviteter. Skillnaden mot den traditionella metoden är att man identifierar alla aktiviteter, kopplar dem till aktörer och synliggör dem vilket ska skydda den tidskritiska linjen. En dags försening av aktiviteten leder till en dags försening av hela projektet. Alla förseningar läggs sen ihop till en total försening av projektet. För att skapa sig en säkerhetsmarginal läggs en tidsbuffert in i slutet av den kritiska linjen. De aktiviteter som inte finns i den kritiska linjen är inte beroende av varandra vilket möjliggör att flera aktiviteter kan göras parallellt av olika aktörer. Då kan man istället fokusera på att identifiera problem och förseningar i den kritiska linjen i ett tidigt skede (Dalman, 2006).

5.2.6 Kvalitets- och miljöledning

Det är projekteringsledaren som ansvarar för kvalitets- och miljöledningen. Kvalitetsledning utförs för att den slutgiltiga produkten ska uppfylla de krav och önskemål som beställaren ställt. Det företag som ska utföra ett uppdrag redovisar sitt kvalitetssystem som innefattar personalens kunskaper, arbetsmetoder, dokumentation och hjälpmedel. I ett projekt ska det upprättas en kontrollplan. I kontrollplanen ska beställarens mål och riktlinjer tolkas. Det ska även stå hur målen ska verkställas och dokumenteras under processens gång. Det finns olika metoder för verifiering. En metod är att man utför egenkontroller som grundar sig på checklistor. Byggherren måste utse en kontrollansvarig som i kontakt med byggnadsnämnden kontrollerar att byggnaden uppförs på ett korrekt sätt och enligt den kontrollplan som har upprättats (Stintzing, 2005; Nordstrand, 2009).

Projekteringsledaren kan i samråd med beställaren upprätta ett miljödokument och en miljöplan för hur miljösystemet ska se ut. I den ingår det flera bestämmelser hur användning av olika material ska se ut och vilka produkter som får användas med hänsyn till miljön (Stintzing, 2005).

Miljömålen för projektet definieras i byggnadsprogrammets miljöprogram. Detta miljöprogram bifogas sedan vid upphandling av konsulter där beställaren ställer sina krav på konsulternas miljöarbete (Nordstrand, 2009).

Det finns internationella standarder som avser kvalitetsledning och miljöledning. ISO 9001 avser kvalitetsledning och ISO 14 001 avser miljöledning. Dessa två internationella standarder definierar vilket arbetssätt som krävs för att uppnå rätt kvalitet och god miljöprestanda. Med dessa två som utgångspunkt kan företag och organisationer utföra kvalitets- och miljöledningssystem (Stintzing, 2005).

5.2.7 Informationshantering

En viktig del av projekteringsledarens roll är att hantera information. Information i ett byggprojekt är den immateriella produkten som ska tillverkas. Den består till exempel av byggnadsprogram, ritningar, beskrivningar och modeller. Information är även beslutsunderlag, protokoll och ekonomisk information. Ekonomisk information kan vara kalkyler och budgetar. När man talar om information i ett byggprojekt kan information också bestå av tidplaner som huvudtidplan, projekteringstidplan och produktionstidplan. Information kan också vara av organisatorisk karaktär. Det kan till exempel vara organisationsplaner och ansvarsområden. Information kan även vara dokumentation över kontakter beträffande kvalitets- och myndighetsfrågor. Dokumentation beträffande myndighetsfrågor kan till exempel vara bygglov, protokoll över samråd och kontrollplaner (Fjällström & Forsström, 2003).

Ett sätt att hantera all denna information är att använda sig av ett projektnätverk. Ett projektnätverk är en internetbaserad server som aktörerna i ett byggprojekt får ett inloggningskonto till, vilket gör att de får tillgång till all information som läggs upp på servern. Detta gör att alla aktörer i ett byggprojekt kan hämta eller lägga upp information när de vill på projektnätverket (Fjällström & Forsström, 2003).

Det är upp till projekteringsledaren att se till att informationshanteringen sköts på bästa möjliga sätt. Det är även upp till projekteringsledningen att klargöra villkoren för informationshanteringen. Med ett ordentligt strukturerat informationshanteringssystem mellan projektörerna kan kollisioner mellan byggnadskomponenter och installationskomponenter undvikas. Man ska informera projektörerna om de övriga aktörernas arbete. Informationsutbytet ska även ske gentemot omgivningen, myndigheter och media (Nordstrand, 2009; Stintzing, 2005).

5.2.8 BIM

BIM står för Building Information Modeling. BIM är en arbetsprocess som resulterar i en 3D-modell som innehåller objekt som i sin tur innehåller information och egenskaper. Det är viktigt att förstå att det inte är BIM om man endast har en 3D-modell där objekten inte innehåller utmärkande drag. Det är inte heller BIM om objekten i 3D-modellen inte kan relatera till andra objekt i modellen. Man ska heller inte behöva komplettera 3D-modellen med 2D-ritningar. Om man måste ändra ett objekts dimensioner i flera vyer är det inte heller BIM (Eastman, Teicholz, Sacks & Liston, 2008).

En BIM-modell är en modell där objekten presenteras med intelligent information så som egenskaper och parametrar. Objekten i modellen ska även inkludera data som beskriver hur de agerar. Detta används till exempel när man utför energianalyser eller hur de agerar vid en brandsituation. Det ska även gå att exportera information om hur objekten agerar. Man ska bara behöva ändra ett objekts dimension en gång. Sen ska objektet ändras automatiskt i de övriga vyerna. Alla vyer ska dessutom visas på ett koordinationssystem och vara mätbara (Eastman, Teicholz, Sacks & Liston, 2008).

Fördelarna med BIM är många. En arkitekt kan bland annat i ett tidigt skede rita upp en modell och sedan integrera en kostnadsdatabas som möjliggör att tidigt uppskatta kostnaden för projektet. Detta är användbart för beställaren som med hjälp av denna tidiga modell kan göra en mycket mer detaljerad uppskattning av tidsåtgången för projektet. Det har även flera fördelar när man ska designa fastigheten. Man kan använda 3D modellen vid vilken tidpunkt som helst i projektet för att visualisera byggnaden och då få ett helhetsperspektiv. Om man endast behöver ändra ett objekts dimensioner en gång sparar det tid för projektet. Det går även att arbeta med flera olika modeller samtidigt för att senare samordna dem till en modell. Modellen tillåter även en tidig uppskattning på olika mängder av material (Eastman, Teicholz, Sacks & Liston, 2008).

För entreprenören och konstruktören ger BIM också stora fördelar. Om man samordnar produktionsplanen med modellen kan man simulera produktionens process. Detta möjliggör en daglig uppsyn hur produktionen ska gå tillväga. Det går att integrera kranar och andra stora utrustningar för att se var de ska placeras samt när och hur länge de behövs. För konstruktören är fördelarna att man snabbare och lättare kan upptäcka brister i byggnaden. Även att upptäcka var det uppstår kollisioner mellan olika objekt. BIM underlättar även när man ska beställa färdiga komponenter från en leverantör. I modellen definieras komponenternas dimensioner i ett tidigt skede med exakta mått. Vilket leder

till att man kan beställa komponenterna i ett tidigare skede (Eastman, Teicholz, Sacks & Liston, 2008).

För en projekteringsledare uppstår det nya utmaningar med användningen av BIM. Projekteringsledaren måste bestämma hur informationsflödet ska se ut om man arbetar med BIM. Det uppstår även utmaningar med att få aktörerna att arbeta som ett lag, i och med att alla aktörers ritningar ska resultera i en modell. Sen uppstår det problem när det resulterar i en modell. Då blir frågan vem som har äganderätt till modellen. Det finns organisationer som utvecklar riktlinjer för hur detta problem ska hanteras. Sen krävs det att om man arbetar med BIM måste företagen uppgradera sin mjuk- och hårdvara samt utbilda sin personal (Eastman, Teicholz, Sacks & Liston, 2008).

5.2.9 Tid

En tidplan anger de viktigaste händelserna i ett projekt och deras samband. Den visar även när redovisningstillfällena för viktiga beslut ska äga rum. Det finns alltid ett begränsat tidsutrymme. Hur stort detta tidsutrymme är sätter ramarna för hur lång tid projekteringen får ta. Detta är avgörande för om de olika aktiviteterna kan utföras efter varannat eller om det måste ske en överlappning mellan aktiviteterna (Stintzing, 2005).

I byggnadsprogrammet upprättas en projekttidplan. I den visas bland annat hur lång tid projekteringen och byggandet får ta samt när överlämnandet ska ske. När konsulter ska upphandlas är det upp till projekt- eller projekteringsledaren att ta fram en projekteringstidplan. I projekteringstidplanen redovisas det hur lång tid de viktigaste aktiviteterna får ta. Den visar även viktiga tidpunkter för beslut, sammanträden och leveranser av handlingar etcetera. Om det är ett större projekt kan projekteringstidplanen brytas ner och man tar fram en tidplan för varje projekteringsskede. Tidplanen kontrolleras sedan genom att man utför tidplansavstämningar (Nordstrand, 2009).

När man upprättar projekteringstidplanen upprättar man en tidplan för varje medverkande konsult som sammanfogas till en huvudtidplan för projekteringen. När många aktiviteter är beroende av varandra kan man urskilja en kritisk linje. Kritisk linje visar vilka aktiviteter som inte kan förlängas utan att projektets sluttid försenas. Tidplanerna för byggprojekt är ofta pressade. Det går att spara in tid med en god planering och en bra ledning av projekten. Men att försöka spara in tid ska göras varsamt då det finns stora risker att kvaliteten blir lidande (Stintzing, 2005).

5.2.10 Ekonomi

Projekt- eller projekteringsledaren ska styra kostnader och göra bedömningar av budgeten. Detta ska ske så att projektet ska kunna genomföras inom den övergripande budgeten som har gjorts av beställaren. Att planera och styra kostnader kan delas upp i tre processer. Man ska bedöma kostnader, då ska man utarbeta ett värde för de ekonomiska resurser som behövs under projektet. Man ska identifiera och beakta de kostnadsalternativ som finns. Allteftersom projektet fortlöper ska man förfina sina bedömningar när man får mer detaljerade uppgifter. Den andra processen är att man ska fastställa budgeten för projektet. När man fastställer budgeten ska man sammanställa de kostnadsbedömningarna som gjorts för enskilda aktiviteter. Den tredje processen är att man ska styra kostnaderna genom att man ska kontrollera att budgeten hålls. Man ska uppdatera budgeten så att den stämmer överens med verkligheten. Det är viktigt att man ser till att det utförda arbetet stämmer överens med den kostnaden som arbetet har kostat. Detta för att man inte ska betala för något som inte blir utfört (PMBOK, 2008).

Om man inser att budgeten inte räcker till för att projektet ska uppfylla de mål och krav som beställaren har ställt så måste man åtgärda detta. Det kan bli att man måste ändra på till exempel rumsstorlekar, standardkrav eller olika materialval. Man måste då tänka på att vissa val kan påverka de framtida kostnaderna för drift och underhåll till det negativa. Det kan till exempel vara att drift- och installationskomponenter får en kortare livslängd. Det man ska vara medveten om är att ifall man befinner sig i ett tidigt skede av projektet har man större möjligheter att påverka projektkostnaderna. Under projektets gång och efter varje beslut som tas minskar denna möjlighet. När de stora utgifterna för projektet sedan kommer är möjligheterna att påverka väldigt små (Nordstrand, 2009).

Som nämnts ovan ska man detaljera budgeten och kalkylerna efterhand som processen fortlöper. Man ska göra en programkalkyl som baseras på det byggnadsprogram som har tagits fram. Den kan ge en uppfattning om man måste banta ner förslagen för att klara den budget som har satts. Sedan ska man ta fram en systemhandlingskalkyl. Den ger en säkrare bedömning då man har en mer detaljerad grund att upprätta kalkylen på. Med hjälp av systemhandlingskalkylen får man en bra uppfattning av totalkostnaden för projektet. Det ska sedan upprättas en produktionskalkyl som baseras på uppskattningar, bedömningar och/ beräkningar av de kostnader som uppstår vid upphandlingarna och vid produktionen (Stintzing, 2005).

Allteftersom projektet fortgår ska man utföra kostnadsuppföljningar. Det ska ske en budgetuppföljning inför varje projekteringsmöte och sedan inför varje byggmöte (Stintzing, 2005).

6 Fallstudie

6.1 IKEA-projekten Älmhult, Uddevalla och Borlänge

IKEA har inlett ett samarbete med PEAB om att bygga tio varuhus i Sverige, Norge och i Finland. PEAB är totalentreprenörer och har ett åtagande som sträcker sig från idé till färdigställd byggnad (Dickson, 2010).

Det första av de tio varuhusen byggdes i Finland. Sedan startade byggandet av IKEA-varuhuset i Älmhult som var det första projektet inom samarbetet mellan IKEA och PEAB i Sverige (TT, 2011).

6.2 Projekteringsmöte, IKEA Älmhult.

Detta möte var det sista VP-mötet som genomfördes på IKEA projektet i Älmhult. På mötet medverkade en grupp på ungefär 25 personer som representerade olika discipliner. Projektet är en totalentreprenad med PEAB som totalentreprenör. PEABs projekteringsledare valde i detta projekt att använda visuell planering som mötesstruktur.

Mötet började med att projekteringsledaren tog upp speciella frågor som skulle behandlas i särmöten efter att stormötet var avklarat. Det bestämdes vilka aktörer som skulle medverka i de olika särmötena. Projekteringsledaren bestämde sedan ordningsföljden för mötena för att de aktörer som skulle vara med på minst möten skulle ha möte först. Efter detta gick den biträdande projekteringsledare tillika sekreterare igenom föregående möte. Det är även den biträdande projekteringsledaren som protokollförde mötet.

Projekteringsledare gick sedan igenom en tavla med post-it lappar som var uppdelad i fält där varje disciplin hade ett eget fält. Man gick igenom varje lapp och följde upp hur det gick och vad som gjorts. Vid varje tillfälle fick aktörerna bakom lapparna stå till svars och meddela om uppgiften var genomförd respektive om den inte var genomförd. Om uppgifterna inte var genomförda följde en diskussion för att kunna lösa uppgiften så snabbt som möjligt. Om uppgiften var genomförd plockades lappen ner och den biträdande projekteringsledaren dokumenterade detta i protokollet. Ordet gick sedan runt bordet där alla medverkande fick yttra sig.

Därefter delades projektgruppen in i olika särmöten där de som inte behövde närvara kunde åka hem. Särmötena behandlade en fråga som skulle protokollföras av någon av de inblandade.

6.3 Projekteringsmöte, Ystad arena.

Detta möte var ett stormöte som genomfördes i projektet att bygga Ystad arena. Projektet befann sig vid denna tidpunkt i systemutformningsskedet. På mötet medverkade ungefär 20 personer som representerade olika discipliner. Projektet har partnering som samarbetsform där Ystad kommun är byggherre och NCC är byggentreprenör. Mötesstrukturen som användes var protokollsystemet och det var en projekteringsledare från NCC som ledde mötet.

Mötes inleddes med organisatoriska punkter främst kring projektnätverket som användes för att lägga upp alla handlingar. Efter detta inleddes det egentliga mötet med att gå igenom protokollet för föregående möte och vilka övriga möten som hade genomförts mellan projekteringsmötena.

Man gick sedan igenom tidplanen där man kartlade vilka aktiviteter som låg efter och vilka som låg i fas. Därefter gick man igenom de olika disciplinernas frågor var för sig.

Slutligen gick man runt bordet för att aktörerna skulle kunna ta upp övriga frågor. Efter mötet delades aktörerna in i mindre arbetsmöten för att gå igenom specifika frågor.

7 Intervjuer

7.1 Intervjuunderlag

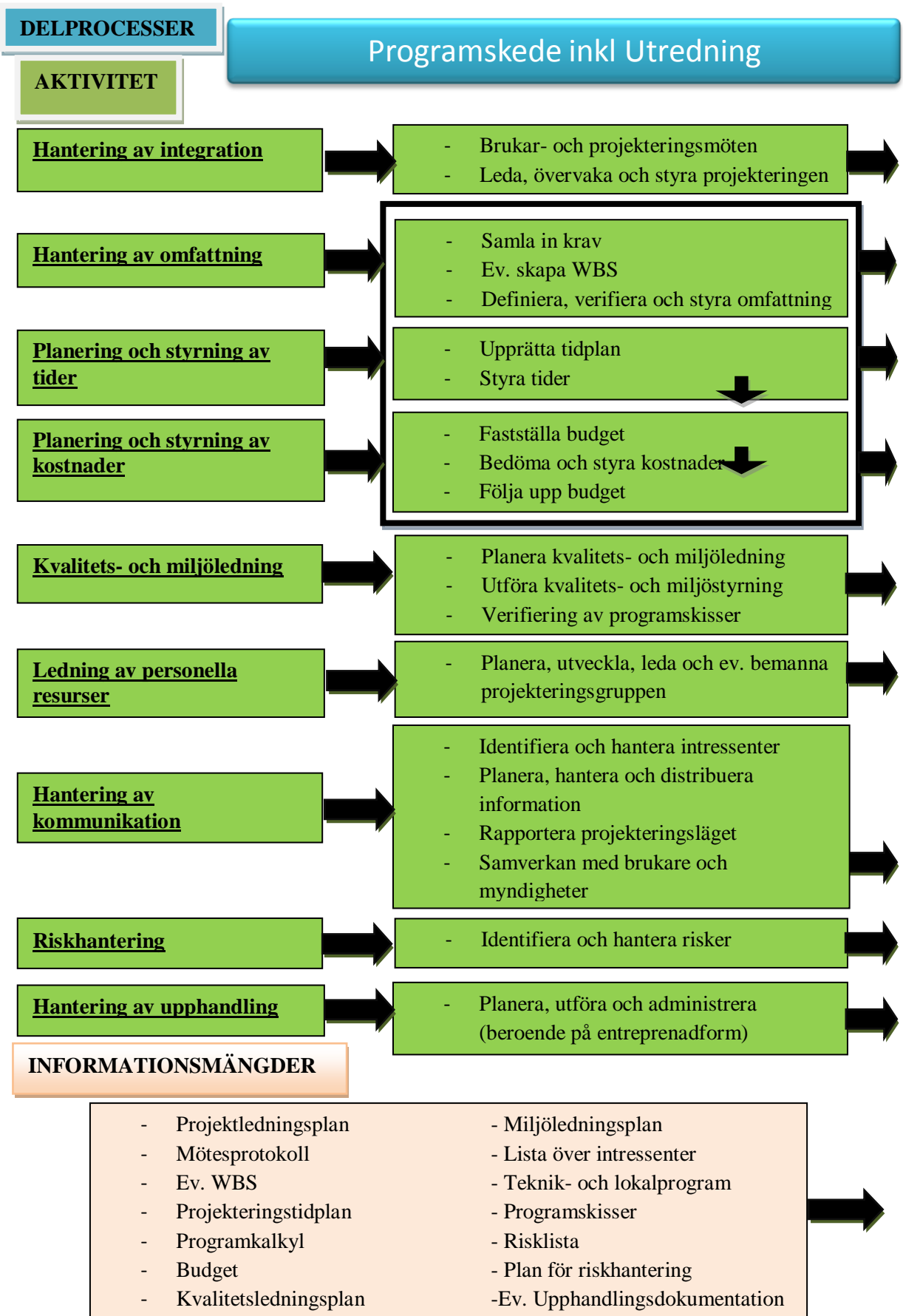
Processchemat är framtaget med hjälp av den struktur som PMBOK är uppbyggd av. PMBOK är uppbyggt av olika aktivitetskategorier och är en beprövad struktur som personer i byggbranschen känner igen. Vi fick därigenom en struktur som täcker in de olika aktiviteter som en projekteringsledare har.

Vi har utgått från PMBOK för att se hur informationsflödet ser ut och de böcker vi studerat har gjort så att vi kunnat komplettera helhetsbilden och samtidigt verifierat den bild som PMBOK har gett.

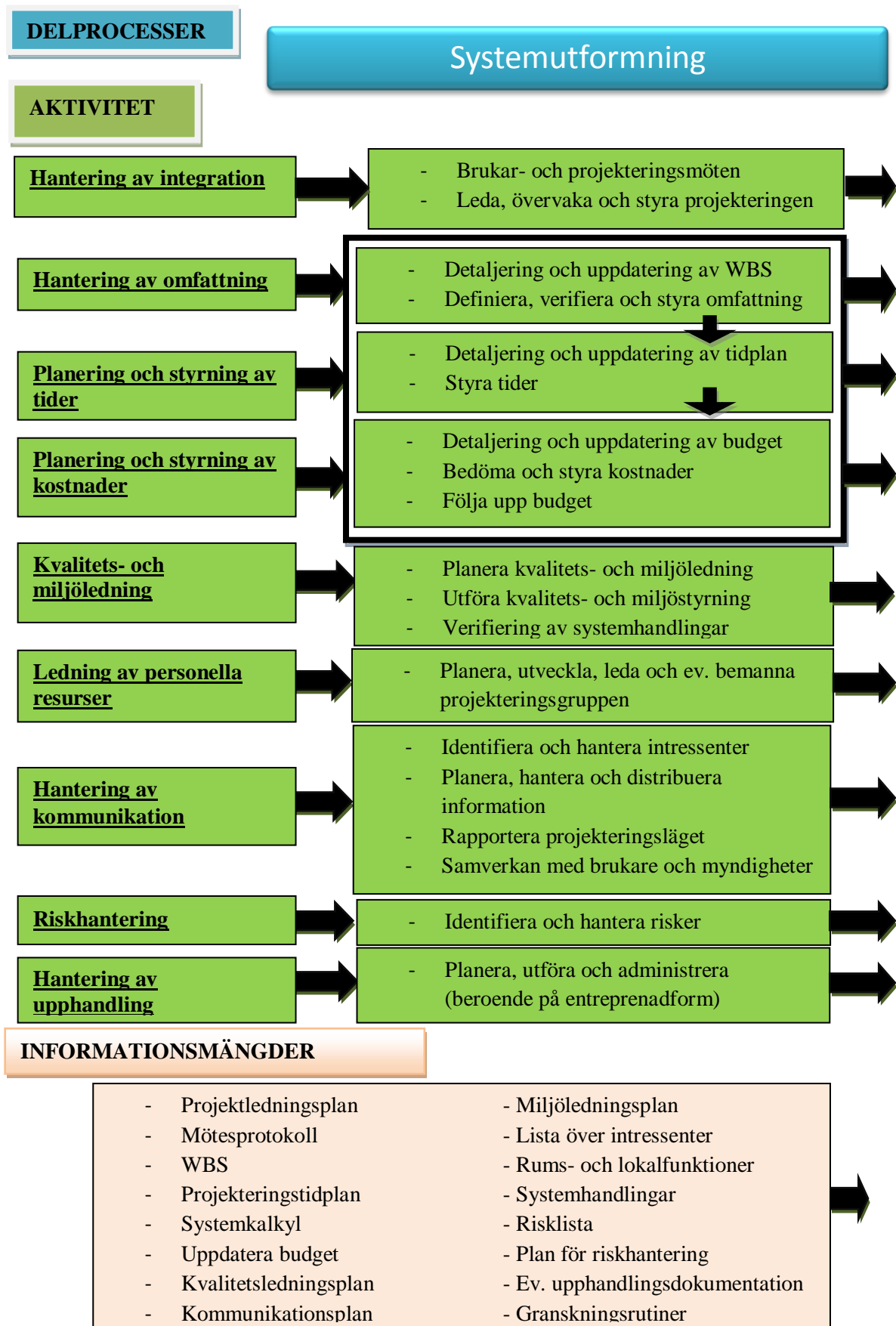
Processchemat togs fram för att skapa en överblick av projekteringsledarens aktiviteter och för att skapa en förståelse för hur omfattande projekteringsledarens arbete är. Med processchemat som grund diskuterades de olika aktiviteterna med intervjupersonerna, sedan kalibrerades processchemat för att få en verklig bild av projekteringsledarens arbete.

Processchemat är uppbyggt av sju olika huvudaktiviteter, dessa aktiviteter sträcker sig sedan över skedena i projekteringsprocessen. Ur aktiviteterna uppstår det informationsmängder. Informationsmängderna är sedan presenterade i en tabell nederst på var sidan.

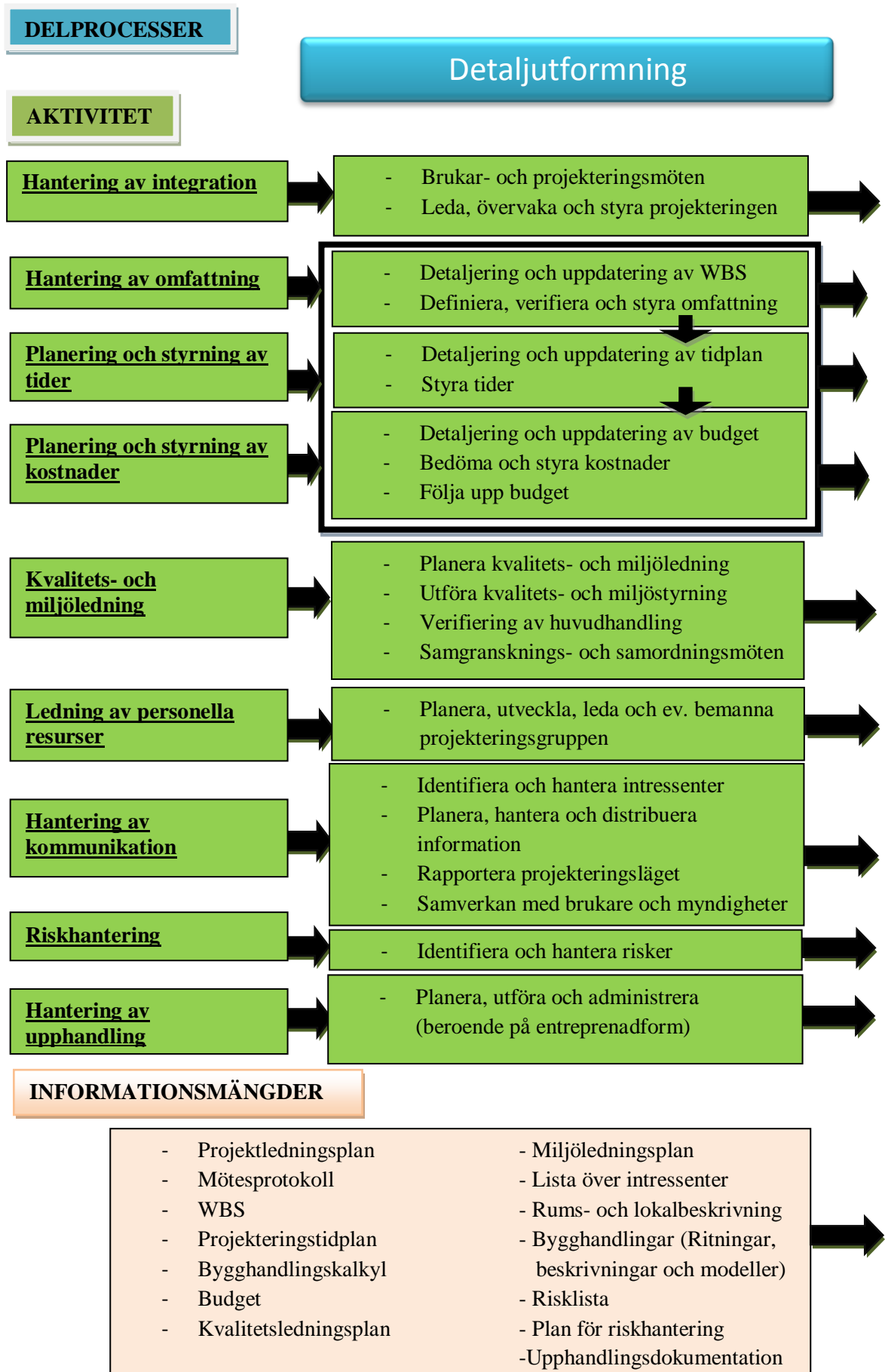
7.1.1 Processchema



Figur 4 – Processchema för projekteringsledning i programskedet.



Figur 5 – Processchema för projekteringsledning i systemutformningen.



Figur 6 – Processchema för projekteringsledning i detaljutförningen.

DELPROCESSER

Produktion

AKTIVITET

Hantering av integration

Hantering av omfattning

Planering och styrning av tider

Planering och styrning av kostnader

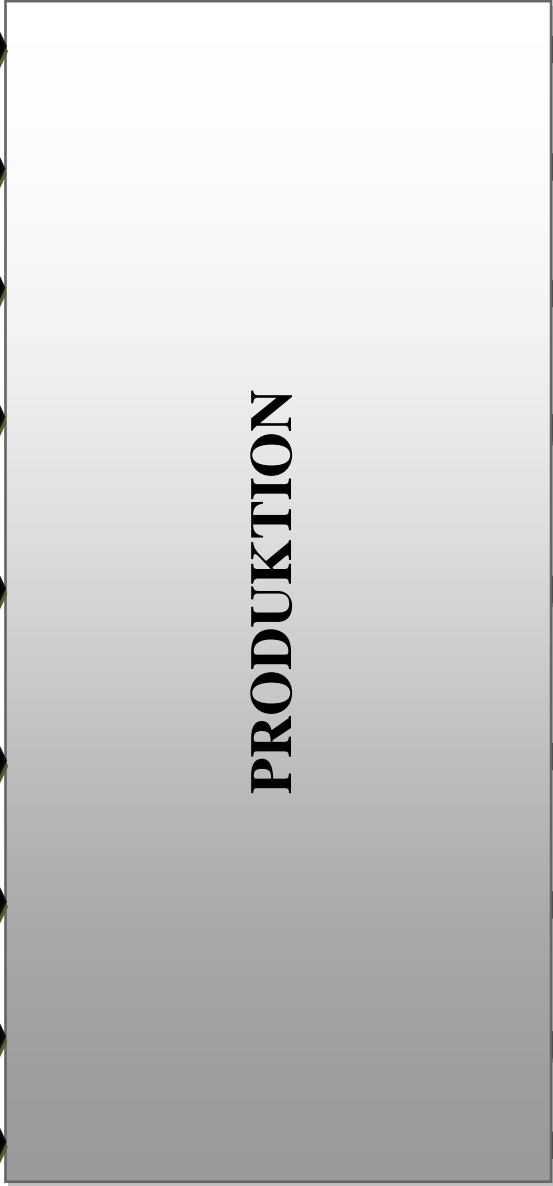
Kvalitets- och miljöledning

Ledning av personella resurser

Hantering av kommunikation

Riskhantering

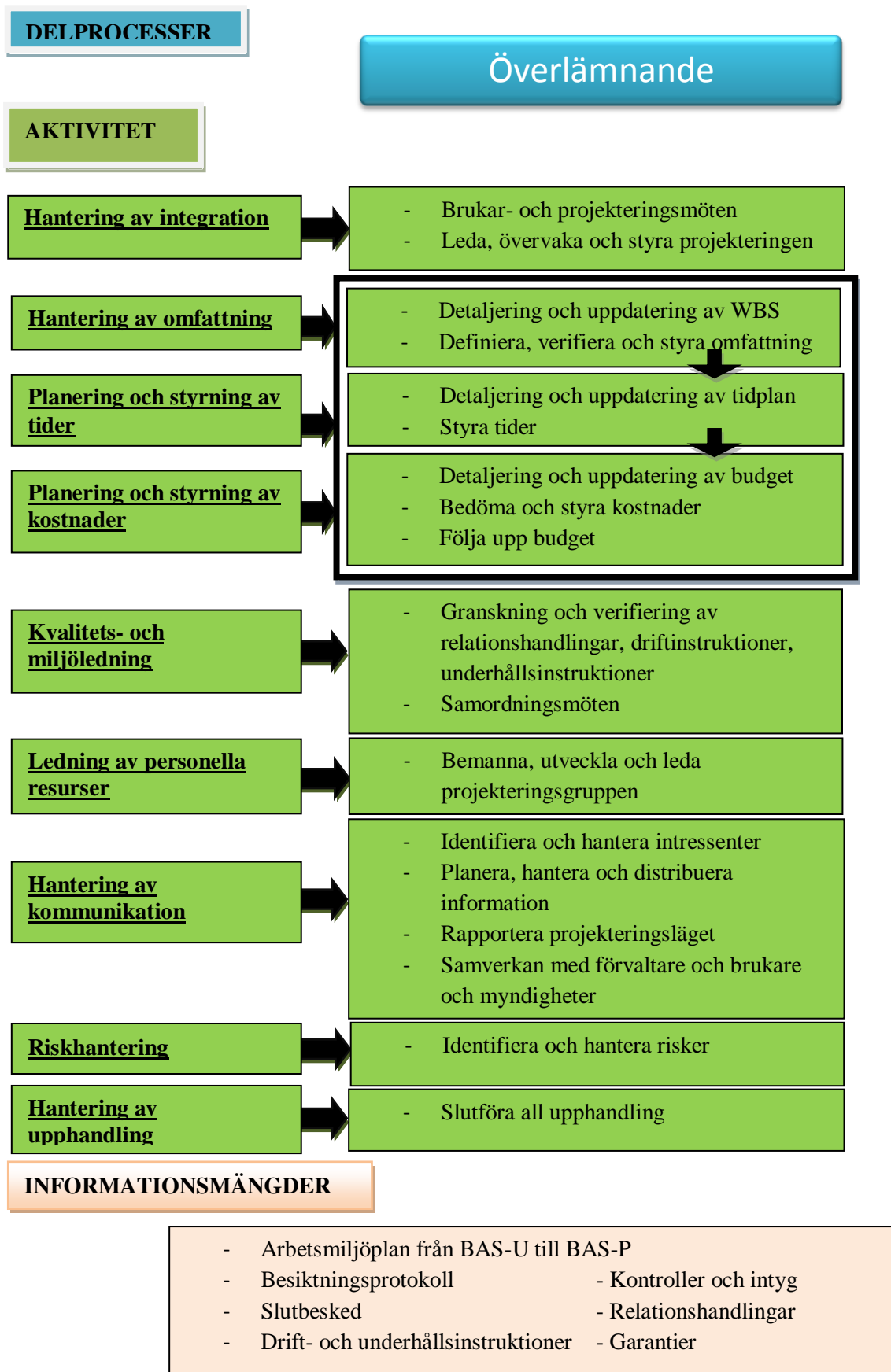
Hantering av upphandling



INFORMATIONSMÄNGDER



Figur 7 – Processchema för projekteringsledning i produktionen.



Figur 8 – Processchema för projekteringsledning i överlämnandet.

7.2 Sammanställning

I detta avsnitt redovisas sammanställningen av den kvalitativa intervjudel som har utförts i denna studie. Det intervjuades sju personer, om någon av intervjupersonerna inte står med på någon fråga har antingen frågan inte ställts till dem eller så har de valt att inte svara på frågan. Alla intervjupersoner har vi låtit vara anonyma.

Fråga/ Intervjuperson	1. Bakgrund
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> Gick ut civilingenjörsprogrammet väg och vatten på LTH 1974. Jobbade några år som entreprenör både på platsledning och kalkylplanering. Gick över till bygg- och projektledning 1979.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> Började jobba som arkitekt 1984 och har jobbat som det större delen av sin karriär. Har haft olika projekteringsledningsuppdrag från 2005.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> Civilingenjörsexamen väg och vatten på Chalmers 1998. Har haft olika uppdrag på entreprenadsidan. Har varit projekteringsledare i två år.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> Har gått hela vägen från snickare till arbetschef. Har arbetat som arbetschef i sju år där projekteringsledning är en av arbetsuppgifterna.
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> Gick ut civilingenjörsprogrammet väg och vatten på LTH 1988. Har sedan jobbat som konstruktör på olika företag. Har mestadels arbetat med anläggningsprojekt.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> Utbildad gymnasieingenjör. Jobbat på entreprenadsidan inom ventilation i 14 år. Har sedan dess arbetat som VVS-konsult.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> Högskoleingenjörsexamen på LTH Campus Helsingborg 2005. Har sedan dess arbetat som byggingenjör på ett arkitektkontor.

Fråga/ Intervjuperson	2. Vilka är de viktigaste arbetsuppgifterna som projekteringsledare?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> Få projektörer som är anlitade att fungera som ett team. Det är viktigt att klargöra målsättningarna för projektet. Fokusera på hela projektets totala resultat ur byggherrens ögon. Fastlägga och dokumentera programkraven för projektet. Fastlägga budgeten så tidigt som möjligt för att veta vad det får lov att kosta. Programkraven kan delas in i A-krav som skall uppfyllas, B-krav som bör uppfyllas om ekonomin tillåter och C-krav som man både kan ha och mista.

Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> • Samordna, hämta och lämna besked, ge direktiv och hämta tillbaka information. • Man ska hämta information ifrån alla konsulter och försöka få dem att gå i takt. • Göra alla medvetna om vilka krav som gäller och få arkitekten att definierar sina krav väl.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Se helheten, styra, strukturera och leda arbetet . • Behöver inte vara teknikidiot även om det är tacksamt att ha den bakgrunden. • Skapa en bra arbetsmiljö i gruppen. Det ligger mycket på projekteringsledaren att vara ödmjuk och ställa rent ut sagt korkade frågor så att aktörerna inte ska sitta efter mötet och inte begripa något.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Man ska inte tro att man kan allt, utan man ska ta hjälp av vad arkitekten och konstruktören kan. • Få projektörerna att inse vikten av att leverera sina ritningar i tid. Det är jättesvårt att få dem att följa en projekteringstidplan, de ser inte konsekvenserna av att de inte följer den. • Man ska vara ödmjuk som projekteringsledare, inte sitta som en diktator för då blir det svårare att få folk att arbeta för dig.
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> • Det är väldigt viktigt att man är överrens om vilka tider alla har. Tider är det allra viktigaste. • Ekonomin är en viktig fråga, där det gäller att få alla att hålla sig inom de ekonomiska ramarna • Projekteringsledaren ska se till att alla ligger i fas. Det är upp till projektledaren och övriga att se till att alla tar fram underlag så att de andra kan jobba. Det är inte ovanligt att det är någon som är väldigt sen. Ju längre man väntar att själv börja projektera desto billigare kan man projektera. Så om jag är pressad med min ekonomi kan jag avvakta med mitt till alla har framme sitt. Det innebär att jag kan göra sluthandlingarna direkt. Därför kan det bli så att andra sitter och väntar innan de kommer igång för att få ihop sin ekonomi bättre. • Det är viktigt att man är tydlig med avgränsningar, vad som ligger i allas åtagande. Det är delvis projekteringsledarens uppgift men han måste kommunicera med projektörerna för att reda ut det.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> • De ska ha koll på helheten. • De ska vara byggnadskunniga. • De ska vara duktiga på att ta beslut och fördela ut besluten. • De ska kunna skapa ett bra samarbete, få gruppen att fungera.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> • Framför allt ska de ha hand om projekteringen, ta tag i frågor och delegera vem som tar vad i ett projekt. • Hålla ett gott humör i gruppen, lägga sig på en bra nivå. Han kan inte hålla på att klanka ner, utan det gäller att hålla projektgruppen positiv.

Fråga/ Intervjuperson	3. Är det vanligt i era projekt att det finns en specifik projekteringsledare?
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> Jag jobbar som arbetschef på ett entreprenadföretag och i mitt helhetsuppdrag som arbetschef ingår projekteringsledning. Detta för att få större inblick i projekteringen och på det sättet kunna driva projektet framåt på ett bättre sätt.
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> Ibland, många gånger är det en projektledare som har hand om projekteringsledningen. Jag har jobbat mycket med anläggningsuppdrag och då är det inte så många inblandade i projekten vilket gör att det inte finns lika stort behov.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> Ja det finns det nog nästan alltid. I alla fall de projekten jag är med i.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> I IKEA-projekten och i den storleken på projekt finns det alltid en projekteringsledare. Storleken styr. I mindre projekt finns det ingen specifik projekteringsledare.

Fråga/ Intervjuperson	4. Vilka är de vanligaste problemen för en projekteringsledare?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> Att man inte riktigt klargör funktionskraven, förutsättningarna. Att man inte riktigt planerar tidsmässigt så man vet vilka beslut som ska fattas och i vilken frekvens. Att man inte riktigt definierar vilken kvalitet budgeten räcker till för, då måste man gå med osthyveln istället för att kunna ta bort saker och ting som kanske inte behövs. Det är ett svårt jobb och det finns väldigt magert med utbildningar för projekteringsledare. Överhuvudtaget kan det vara ganska tajt med resurser för projektledning. Att en aktör inte levererar som de ska. Jag tror mycket på utbildning, bra system, ordning och reda och struktur. Det är kanske så att det borde finnas någon form av efterutbildning eller påbyggnadsutbildning för projekteringsledning.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> Man är en slagpåse både ovanifrån och underifrån och det gäller att man har lugn, respekt, att man lyssnar och styr sina möten så att de inte flyter ut i fyra sidomöten. Skicka ut protokoll snabbt och skyffla ut beskedet.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> Att hitta balansen på mängden information. Känslan av vilka punkter jag skall börja rota i, vilka jag skall bevaka och vilka kan jag lägga bort. Är man nytexaminerad drunknar man nog fullständigt, man springer på alla bollar.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> Se till att projektörerna levererar i rätt tid. Det är det viktigaste för att bygget inte skall tappa fart.
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> Han/hon har en jättestor roll där det gäller att få alla att dra åt samma håll. Den ekonomiska biten som han ska hålla koll på är mycket svår. I de flesta projekt är det jätteviktigt med sluttiden och då måste vi räkna bakifrån för att se när produktionen skall börja och när projekteringen skall ta slut.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se till att få ihop funktionen. • Se till att alla kommunicerar med varandra, samordningen är väldigt viktigt.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> • Han har nog samma problem som oss, att veta vad beställaren vill ha. • Ta fram beslut, vi ligger ju på honom.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> • Tider. Alla ligger på projekteringsledaren och han har i sin tur någon i sin grupp som gör en tidplan och då får han ligga på projektörerna. Projekteringsledaren pressar oss så mycket det går, ju mindre tid vi lägger ner desto billigare blir vi. Vi vill ha tiden för att kunna leverera något vettigt. • Extremt mycket att hålla reda på, det är många bollar i luften samtidigt.

Fråga/ Intervjuperson	5. Använder ni er av mallar som strukturerar ert arbete som projekteringsledare?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Det är som man åker genom en slombana där mallarna och rutinerna är slomportarna som man skall åka igenom men det är inte säkert att man följer spåret som alla andra. Men om man följer portarna följer man banan och då åker man rätt. • Jag är en rätt stor vän av strukturer på en rimlig nivå där en viktig del är att man får en mötesstruktur och en struktur på mötesintervall. • Andra viktiga strukturer är tidplanen och beslutsplaneringen. • En struktur för ekonomin är också viktig. Man kan använda WBS för att identifiera aktiviteterna. Det är också viktigt med protokollmallar. • Det är ovanligt att man ändrar WBS. Det hör ihop med strukturtänkandet från PMBOK. Man brukar göra det intuitivt, man vet ju i stora drag vad projektet innehåller och inte innehåller. Men man kan ju fråga sig om man klarar sig utan WBS-strukturen och det gör man ju självklart, men om man har den strukturen kan den fungera som en checklista så att man inte glömmer något.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> • Nej, inte alls. Vi har bara protokollmallar. • Vi går endast på luktsinnet. Men alla säger att det är det bästa. Jag har dock inte sett att företag som har PMI-utbildade tjänstemän är billigare än de som inte har den utbildningen. Det ena projektet är för olik det andra.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Jag använder mallar när det gäller granskning av handlingar. Vi använder mallar som vi har på företaget för kvaliteten. Vi har mallar för tre olika aspekter miljö, fukt och arbetsmiljö. • När det gäller tekniska handlingar rapporteras det in till oss i projekteringsledningen. När vi säger att det är okej att granskade handlingar ska bli bygghandlingar har vi en mall för det.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Vi har projekteringsmötesmallar där vi lagt upp många viktiga punkter som skall vara med från början. Då utgår man ifrån den och projektanpassar den inför första mötet i projektet.

Fråga/ Intervjuperson	6. Hur genomförs brukar- och projekteringsmöten?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Normalt har man A-möten och sen B-möten där det är mer övergripande projektmöten (beslutsmöten) mellan byggherre, hyresgäst och konsulterna. De mer detaljerade projekteringsfrågorna brukar man ha särskilda möten för men det beror på hur man lägger upp det. • Man kan ha enfrågemöten och då bestäms deltagarna utefter frågans karaktär. • Mötesstrukturen är inte huggen i sten, jag tycker att det är viktigast att man har möten så att alla relevanta frågor behandlas men det är inte säkert att mötestyperna måste vara exakt samma. • Jag ska leda mötena, föra protokoll och sen ska jag styra upp diskussionerna så att man diskuterar rätt frågor. Jag försöker som projekteringsledare hitta de tvärfackliga frågorna som man diskuterar för att få en totalbild av projektet. Detta kan man framför allt göra i tidiga skeden och bestämma sig för hur de olika facken medverka för att ett visst mål ska uppnås. • Mötena är en viktig del för allting, det är då man får en känsla om man ser ut att klara de uppställda funktionskrav eller om man ska diskutera fram lösningar. • Mötena är oerhört viktiga för projekteringsledaren och projekteringsgruppen. Samtidigt ska man inte tro att projekteringsledaren har gjort sitt när han har haft mötena och skrivit protokollet. Jag skulle vilja påstå att det mesta arbete ligger mellan mötena, att man hela tiden ska följa upp, granska handlingar och svara på frågor och ta fram besked från hyresgäster.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> • Man har en mall så man vet vad man ska ta upp på mötet. Men den där mallen blir längre för varje år. Man har ett femtontal punkter som man bygger upp mötet kring. Det börjar med att se till att alla har avtal och har tillgång till tidplanen. Man ser till att programfrågor får komma upp på bordet för de olika teknikslagen. • Man har återkommande projekteringsmöten som grundmodell. Beskedsmöten hålls för att utbyta frågor och svar mellan de olika teknikslagen. Samordningsmöten, teknikmöten och arkitekt och konsulter träffas för att bestämma olika lösningar. Det finns styrandedokument som visar kraven för bygget men därtill är det anteckningarna i protokollen som styr. Det är viktigt att man gör klart vilka de styrande förutsättningarna är, var man hittar dem, när ändringar tas och i vilken fora de besluten kommer. Vilka protokoll man måste läsa för att vara säker att man jobbar med rätt förutsättningar.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Hur brukarmötena ser ut beror väldigt mycket på om kunden kan ställa upp och hur tekniskt kompetent kunden är. Det ultimata är att få den som äger fastigheten och den som ska bruka den att sitta med och att de är så pass duktiga att de kan svara på frågor.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Vi har med alla på projekteringsmötena, vi har inga speciella möten med brukare och beställaren. Ibland skulle man önska att man hade möten med sin installationsgrupp själv och sen ha det med beställaren. Det är inte lätt när det är med brukare och de inte har någon rätt att bestämma någonting utan vi fyller hela mötesrummet och när mötet är klart är det inga beslut lämnade. • Man går först igenom lite allmänt om arbetsplatsen och hur den

	<p>tilltänkta arbetsplatsen kommer att se ut.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Man går igenom sin projekteringstidsplan. Jag har ett förslag på en projekteringstidsplan och då får alla säga om de klara den eller vad de inte klarar och behöver mer tid för. • Sen går man igenom en punkt för sig och efter det delar man upp alla punkter så att varje aktör får ställa sina frågor. Sedan brukar jag gå ett varv så att alla får chansen att ställa sina frågor till vardera aktör. • Det är väldigt viktigt att skriva ett protokoll för det som bestäms på mötena ska sedan ligga till grund för vad vi ska bygga och besiktiga efter. • Vi har installationssamordningsmöten. • Sen har vi låsmöten och möten med beställaren om arkitektfrågor.
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> • I princip är det att man börjar med att gå igenom protokollet. Då har man en uppställning av olika aktiviteter. Ibland kör man det gamla protokollet först sen så kör man det en gång till fast med nya frågor. • Ibland kör man med det gamla protokollet och blandar med nya frågor. • Man har en protokollmall och där en punkt är för övriga frågor. • Det är inte ovanligt att det inte är någon riktigt styrning på de genomgångarna. Då kommer alla deltagare med sina frågeställningar
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> • Generellt används protokollsystemet oftast.

Fråga/ Intervjuperson	7. Används visuell planering? Är detta att föredra framför protokollsystemet?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Jag vet vad VP är men jag har aldrig använt det. • Jag tror att VP kan ha effekten att det blir mer konkret, att frågan ställs på sin spets. • Protokoll kan tendera att bli mer luddiga och uddlösa i formuleringarna. • Men det är inte själva kärnfrågan för projektets välgång om man har visuell planering eller protokoll. Man kan uppnå samma resultat med båda.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> • Vi har använt VP. Men har man en projekteringstid som är mer än 10 veckor så flyttar man bara fram post-it lapparna. Tanken med visuell planering är jättebra men man ska vara skeptiskt till alla individers tendens att tycka att det som är långt bort inte är något problem.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Jag använder visuell planering. Det är väldigt kraftfullt. Jag tycker att det absolut är att föredra. • Folk tvingas ställa sig upp och ta ansvar för sina egna uppgifter. • I och med att vi gör tidplanen tillsammans så är det ingen som kan säga att vi har inte varit med om det. • Stormötena tar kortare tid och man bryter isär dem med teknikmöten efteråt och mötena protokollförs. • Fördomarna som många personer i branschen har är att det som beslutas på VP inte är juridiskt bindande. Men varje lapp loggas till en beslutslogg. Så den oron är för mig obefintlig. Nu står det väldigt tydligt vem som har tagit vilket beslut istället för en massa brödtext som tar en halv dag eller en hel dag att skriva ett protokoll. • Jag förespråkar att man är två stycken på de projekt som är stora. Då kan en skriva minnesanteckningar och en leder mötet och har fokus på hur stämningen är i rummet, och se till att folk verkligen förstår och sådant.

	<ul style="list-style-type: none"> Med visuell planering är det meningen att man ska ha möten varje vecka, det är en del av framgångsstrukturen. Men i IKEA-projekten är det svårt på grund av de geografiska skillnaderna i projektgruppen.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> Nej. Vi hade en beställare som hade ett projekt med NCC samtidigt som han hade ett projekt med oss. De hade VP-möten och han sa att mina möten var bättre eftersom de var mer sakliga och gick snabbare. 2-3 timmar och sedan går man direkt in på frågorna. Istället för att alla skall springa runt och byta plats på de olika lapparna och sedan efter mötet är det svårt att veta vad som blev bestämt.
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> VP används i IKEA-projekten. Första projektet med VP för mig. Det viktiga är inte om man kör mötena med protokollsystemet eller med visuell planering utan det är att man gör det som ska göras.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> Det är första projektet som jag är med i som kör med VP-möten. Annars är det bara traditionella möten. Det går fortare med VP, speciellt med de allmänna mötena. Entreprenören skriver också protokoll så man får det svart på vitt. Det är bra att det finns så att man kan gå tillbaka om det skulle vara något. Pressen ökar lite om det är VP. Man får lite dåligt samvete dagen innan mötet om man vet att det står en lapp. Sen får man dåligt samvete när man vet att det står i ett protokoll med men det känns lite mer när det står på lappar.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> De här mötena vi har i IKEA-projekten är VP-möten. Jag tycker att det fungerar bra. I de gamla husen har man använt det klassiska protokollsystemet. Det känns som VP-mötena går snabbare, om det inte är inom din kategori behöver man inte delta i alla möten. Om man har ett rent protokoll står det bara på ett papper, däremot när det står på de här post-it lapparna känns det mer stressande. Det finns ett protokoll så det finns nedskrivet som man kan luta sig tillbaka på. Däremot är det frågan om det är lika juridiskt bindande som ett byggmötesprotokoll.

Fråga/ Intervjuperson	8. Hur ser brukar- och projekteringsmötena ut i IKEA-projekten?
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> Är det 20-25 personer på mötena och det ska behandlas frågor som kan röra 3-4 olika discipliner, kör man delade särmöten. På många möten kör man med alla discipliner och det blir detaljfrågor som t.ex. berör el-killarna. Ibland kan det diskuteras frågor som några aktörer tycker är ointressanta men sen kan det ändå dyka upp saker som berör dem. Det man generellt har problem med är att man måste förstå andras problem. Ska man göra ett bra projekt är det viktigt att man förstår varandra. Det är vettigt med små möten efteråt. Det blir långa möten men man försöker verkligen korta ner mötestiderna.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> Vi kör VP-möten som entreprenörens projekteringsledare har bestämt. Där får vi information om det har hänt något på bygget eller om det har hänt något generellt i projektet.

	<ul style="list-style-type: none"> • Sen kör vi vidare med att varje disciplin får ställa sina frågor. Sen efter det kör vi särmöten, där man sätter sig i grupper och diskuterar en fråga med de som är berörda. • Då brukar man kunna åka hem efter 1 timme. Det är skillnad mot andra möten som man kan sitta i 5 timmar och det är bara 10 minuter som berör mig. Det blir mer effektivt med sådana möten. • I IKEA-projekten är vi en och samma konsultgrupp vilket är en stor fördel.
--	--

Fråga/ Intervjuperson	9. Vilka olika typer av möten är du inblandad i?
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> • Det har varit stora projekteringsmöten och några små möten.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> • Förutom när man är på plats har man telefonmöten. • I och med att vi inte har möten längre i Älmhult-projektet eftersom det anses vara färdigt har vi telefonmöten och det är rätt så fördelaktigt.

Fråga/ Intervjuperson	10. Tycker du mötena skulle kunna förbättras på något sätt?
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> • Generellt kan man säga att om det är för många deltagare på mötena kan det finnas en risk att man avvaktar med sin fråga. Det är rätt vanligt att alla svarar ja och sen hoppas man att det ska gå snett för någon annan. Om det är feighet eller taktik kan man ju fråga sig. Det är väl en kombination.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> • I IKEA-projekten skulle det underlätta att ha en projektor för att kunna gå och titta på arkitekturritningarna. Det är inte många gånger det finns. Men det är alltid smidigare för då vet alla vad man pratar om.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> • Nej. När man har särmöten där vissa aktörer är involverade kan de som inte är inblandade åka hem och jobba.

Fråga/ Intervjuperson	11. Anser du att tidplanen för projektering generellt är tillräckligt lång?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Jag tycker att tidplanerna för hela projekten är fruktansvärt pressade ibland. Sen jag började på 70-talet skulle jag vilja påstå att projekttiden nog har sänkts med 40%. • Det leder till att man måste jobba med överlappande genomförandeformer, då man projekterar samtidigt som produktionen är igång. • Det ställer krav på projekteringsledningen som får genomföras på ett helt annat sätt än att man gör helt färdiga handlingar och sedan får det läggas anbud på det. • Förr stod nog projektledaren för mer teknisk samordning men nu har han blivit mer administrativ och tidsmässig samordning förutom den tekniska samordningen. • Det har inträffat att man har haft rejält med tid, i alla fall inte för kort då man inte har tagit tillvara på tiden för att man har sysslat med annat och sen får man lika stressigt ändå. • Om man är pressad hinner man inte med att penetrera lite mer svåra tekniska lösningar på mer tvärfackliga områden utan får ta standardlösningar från lådan som kanske inte är lika bra.

<p>Projekteringsledare arkitekt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Det är ett mänskligt fenomen, att i början tycker man det är massor av tid men man får inte loss det folket som ska jobba med projektet och informationshanteringen fungerar inte. • Ibland är projekteringen uppdelad och då vet vi inte om vi har samma personal tillgänglig i senare skeden. Då blir det en ny upplärningstid och det innebär en större kostnad. Men man ska inte köra flera parallella delar för då får man resursbrist.
<p>Projekteringsledare entreprenör 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nej. Det är ofta så att vi får projektera för någon form av markstart. För konstruktörerna blir det bakvänt. De måste räkna ner alla laster först vilket inte är optimalt. • Det är väldigt sällan som vi kan projektera färdigt vilket leder till överlappning och det är ett problem. • Man sätter en produktionstidplan och så dyker det upp problem och då glider man av den då. • Man hinner inte gå igenom hur vi tänkt med produktionspersonalen innan produktionen börjar, utan det blir under resans gång och det är inte riktigt bra.
<p>Projekteringsledare Entreprenör 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nej. Det är nog för att platscheferna trycker på. Att de vill komma igång, vill ha ritningar och producera. Företaget vill inte heller ha någon platschef sittandes utan det optimala för dem är att man projekterar för ett projekt medan platschefen avslutar det pågående bygget. • Ifall det blir ett glapp kostar det företaget pengar men samtidigt är platschefens lön en liten utgift jämfört med de fel en pressad projektering kan leda till. • Man trycker på för att man vill börja med grunden. Men konstruktören måste ha tid för att räkna ner sina laster, för att sedan kunna rita grunden. Jag tycker att man ska jobba längre tid med stommen, för att på det sättet kunna komma med bättre lösningar. • Det är en balansgång eftersom vi komprimerar tidplanen för att ge platschefen lite marginal och för att göra byggherren nöjd genom att komma igång samtidigt som vi inte vill få en dålig projektering. • Vi ritar mycket i produktionen och det har vi problem med. Enligt AF-delen ska man bygga efter bygghandlingar men när produktionen kommer ikapp projekteringen skriker de på bygget efter ritningar och då kan det bli att man bygger på granskningshandlingar. Då gör vi som entreprenörer fel och det blir vi själva som får ta de ekonomiska konsekvenserna.
<p>Projektör K</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generellt för branschen är att projekttiderna är ett problem. • Enligt nya PBL tror jag att tanken är att det ska vara färdigprojekterat innan man börjar bygga. Så har det inte stått uttryckt tidigare i gamla PBL. Jag tror att det är för att man vill komma undan som det ser ut idag, att projekteringen sker samtidigt som man bygger. Det är en risk att det blir med fel och sämre lösningar. • Det är ett branschproblem som man har. Att när väl beslutet har tagits att man ska bygga så är det brått. • Det beror på i vilken sits man själv sitter i. För det beror på hur man ligger till i andra projekt. Man kan alltid hävda att tiden är kort för jag har så mycket annat att göra. • Det blir bara värre och värre med projekttiderna det tycker jag alla uttrycker. • I IKEA-projekten skulle man haft längre projektering innan man börjar

	<p>bygga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jag tror att vi projektörer samtidigt har svårt att komma igång, vi puttar det framför oss. Vissa gör allt från början och vissa gör allt i sista möjliga sekund. • I IKEA-projekten har vi fått gjort ändringar för att det har blivit för sena upphandlingar, där tror jag definitivt det hade lett till en bättre ekonomi om projekteringstiden hade varit längre. • Det är väldigt viktigt att man gör det man ska vid vissa tidpunkter så att man låser det. För tendensen i ett sådant här projekt är att ju längre tid som finns desto mer ändringar hinner man göra. • Hade vi haft 3 månader till hade de hunnit ändra fler grejer. Det är möjligt att det skulle kunna bli bättre resultat men ändringarna kostar ju också pengar. Jag tror ändå att vissa saker hade blivit billigare och vissa saker hade blivit bättre med längre projekteringstid.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> • I normala fall tycker jag att det brukar vara hyfsat med tid. • Det får inte ta för lång tid, det blir sällan mycket bättre då. • Det viktiga att man får besked i tid. Det är ofta beställaren eller brukarna som dröjer med sina besked. • Jag tror inte att det skulle leda till ett bättre resultat om tidplanen var längre. • Däremot skulle en bättre framförhållning när det gäller besluten ge bättre ekonomiskt resultat, om man samordnar konsulterna bättre.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> • Om man hade längre projekteringstid hade handlingarna kanske blivit ännu bättre men någonstans där är det break even. • Projekteringskostnaden jämfört med produktionskostnaden är bara några procent och därför är det inte alltid rimligt att projekteringen får för mycket tid.

Fråga/ Intervjuperson	12. Vilka svårigheter finns när man upprättar en tidplan, vilka felbedömningar sker ofta?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • När man har en överlappande form måste man räkna baklänges i alla moment. Detta är svårt att förankra mentalt hos de olika projektörerna för att de ofta inte har koll på de olika leveranskedjorna. • Det kräver en väldig disciplin att sätta milstolpar i tidplanen för att visa när olika aktiviteter ska vara färdiga. • Har man en kort tid att leva med får man vara lite innovativ när det gäller att få in saker och ting inom tidplanens ramar. Då gäller det att man jobbar med genomförandeformer, grader av överlapp med projektering och produktion och att man definierar hur lång tid programskedet får ta osv.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> • I detaljutformning är svårigheten att entreprenörer inte accepterar de lösningar som man tar fram.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Vi som entreprenörer är väl lite för optimistiska. Vi sätter en ultimata tidplan och så funkar det inte. Vi försöker bedöma en rimlig tid men det inträffar alltid något som man säger att det hanterar vi då. Men det är sällan vi flyttar på en byggstart. • Svårigheten att upprätta tidplanen är att hitta alla ingående aktiviteter och kopplingar till dem, beroende på huset. • Det blir ofta att vi använder referensprojekt när vi tittar på dem. Sen har vi, apropå mallar, en projekteringstidplansmall, som är otroligt

	<p>detaljerad. Det blir ju en kombination av tidigare projekt, erfarenheter av att projektera, mallar och diskussioner med ingående projektörer.</p>
<p>Projekteringsledare Entreprenör 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Det finns inte några problem att upprätta en tidplan. • Svårigheten är att få folk att följa den, att folk tar till sig det som står i tidplanen och ärligt kan säga vad de kan hålla och vad de inte hinner med. • Många kollar på tidplanen och ser hur lång tid de har fått. Sen väntar de in i det sista med att göra det som de ska göra och då inser man att det inte finns tillräckligt med tid. • Vi upprättar tidplanen och uppskattar hur lång tid det ska ta att rita det som ska ritas. Men då ser vi bara till det jobb som de skall göra åt oss. Då får var och en säga om de inte klarar det på grund av att de kan ha andra projekt samtidigt, det är viktigt att få feedback för att alla ska klara tiden.

<p>Fråga /Intervjuperson</p>	<p>13. Hur har det fungerat i IKEA-projekten?</p>
<p>Projekteringsledare entreprenör 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Det är där styrkan med VP är att man sätter upp tidplanen tillsammans. Man sätter sig ner och ser efter vilka aktiviteter man har och sen får man börja plocka in och ut lapparna tills alla känner att det är bra. • I IKEA-projekten har vi fördelen att vi har kunnat köra ett varuhus och sett alla de här små korrigeringsarna som behöver göras. • Projekteringstidsplanen för Uddevalla är mycket mer specificerad och alla är med på den och vi kan följa upp den mycket bättre. Det blir ju repetition. • I Älmhult-projektet hade vi problem med kundens ändringar under resans gång. Sen var svårigheten att vi handlades förhållandevis sent i projekteringen. Vi hade endast en leverantör på banan och därför var vi tvungna att handla upp en mängd leverantörer. Varje gång det kom in någon ny så behövde de lösa sin teknik vilket påverkade de som hade projekterat något innan. • I det andra IKEA-projektet har jag varit mycket tydlig med att beskedet måste komma i ett mycket tidigare skede om vi inte ska få dyrare kostnader och hamna fel i tiden.
<p>Projektör K</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Det blev ett missförstånd med tidplanen, dessutom hann vi inte med. • Är det något som inte har fungerat i IKEA-projekten är det att man hade bestämt sig från början att man skulle ha en viss tidplan och följa den. Vi påtalade direkt att vi skulle få svårt att hinna med. Beställaren sa att vi skulle söka resurser och försöka att hinna med. • Ett annat problem var att de skulle handlat upp vissa leverantörer och det gjorde de väldigt sent. Leverantörerna var ju totalentreprenader och de skulle alltså göra dimensioneringen också. Den stämde inte alltid med de dimensionerna som vi hade räknat med i ett tidigare skede. • När entreprenören ska handla upp leverantörer försöker de vänta ut dem för att få den bästa kostnaden. Men det straffar sig ibland och det tror jag att det gjorde i detta projekt för vissa saker fick vi göra om i vår projektering, vilket kostade mer än vad de sparade när leverantören gick ner i pris. Vi kanske skulle tryckt lite mer på det för att vi skulle kunnat undvika detta problem. • I IKEA-projekten ville man bli färdig till julhandeln. När man sedan

	bestämde byggstarten skedde det väldigt sent. Projekteringen skulle då vara färdig ett visst datum och när man sedan räknade bak från det blev det en väldigt pressad projekteringstid. Tiden är ett mycket stort problem för projekteringsledaren att få med sig alla på det.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> • Alla håller inte sina tidplaner och då blir det problem för oss andra som försöker hålla den. Vi är beroende av alla och om någon släpar efter drabbar det alla. • IKEA kommer alltid med sena besked.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> • Det är som vanligt att vi brukar räkna hur lång tid vi behöver och parallellt räknar entreprenörerna bakifrån från öppningsdatumet. Då kommer de och frågar om man kan korta sin tid och detta leder till en kompromiss vilket leder till ett mer pressat projekt. • Fördelen är att vi har ritat andra liknande hus så vi kan säga exakt hur lång tid det tar att rita. • Men i början av Älmhult tog det lite längre tid på grund av att vi ritade i Revit men i slutänden får vi ut mycket bättre handlingar och det går mycket snabbare. När vi ska börja på nästa projekt kan man använda det man har gjort tidigare i stor utsträckning och jobba vidare på med modellen. • Speciellt i det här projektet där det är 10-veckors förskjutning mellan varje projekt. Innan vi är långt ifrån färdiga med det ena projektet börjar de bolla med nästa projekt, då lyfts samma frågor igen. Där är fördelen i dessa projekt där det är liknande varuhus. Det är det som är förutsättningen för att man skall kunna ligga så tigt i tidschemat.

Fråga/ Intervjuperson	14. Vilka svårigheter finns när man upprättar en budget, vilka felbedömningar sker ofta?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Där kan man ha god hjälp av en WBS-mall och därigenom identifiera vilka kostnadsposter man har. Sen gäller det att kalkylera dem rätt. När man börjar i den tidiga kalkylen eller budgeten jobbar man ofta med referensdata, alltså med riktigt grova byggdelskalkyler. Sedan förfinar man kalkylen successivt. • Kärnfrågan är att man har med sig alla adekvata kalkylposter, om man glömmer en post kalkylerar man den alltså som noll. Det är inte lika illa om man har en kalkylpost där man räknar 20 % fel. • När man jämför projektet med referensdata ska det vara liknande tekniska lösningar. • Är man inte själv van att kalkylera och känner sig osäker på detta tycker jag att man skall köpa en kalkyl av någon expert.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> • Det var lättare förr, för då visste man vad det tog för en ritning men idag i Revit så finns det vissa moment som inte kostar något.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Projekteringen är en väldigt kreativ fas och kunden kommer alltid att få ändringar. • Det blir yttre faktorer som påverkar. Då är frågan hur mycket vi ska höjd för, i budgeten. I produktionen är allt fysiskt mätbart. Medan i projekteringen är det jättesvårt då det finns ett flertal variabler när man ska upprätta en budget. • I IKEA-projekten har det inte fungerat bra. För IKEA är vana att jobba på ett sätt och vi har velat jobba på ett annat sätt. Där märks skillnaden i

	<p>målbilden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vi har gjort förändringar och IKEA har dessutom gjort förändringar. Men till nästa projekt vet de vad vi vill ha och vi har börjat analysera saker. • Återuppreningen är kraftfull och i nästa projekt siktar vi på samma sak.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Vi upprättar inte en budget specifikt för projekteringen. Utan vi går ut och frågar vad konstruktören och arkitekten kostar och vi fastställer alltså budgeten redan i kalkylskedet. Efterhand när det dyker upp saker får vi se om vi kan göra dem billigare och/eller bättre.

Fråga/ Intervjuperson	15. Hur verifierar ni kvalitén på programskisser/systemhandlingar/bygghandlingar?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Man ska alltid verifiera på olika sätt, se om man uppfyller uppställda programkrav. I en systemhandling ska man se om man klarar funktionskraven. • Kollisionskontroller och kontroller av att detaljkonstruktioner ska vara lämpligt utformade för att förhindra fuktproblem. • Man ska alltid snegla på funktionskraven först och främst. Det är svårt om man inte har något program att verifiera mot.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> • Alla konsulter skall lämna in sina kvalitetsplaner och kvalitetsprogram där de visar att de kan gå i god för att de kan kvalitetssäkra sina handlingar. • De nya ritningsverktygen har gjort att det blivit svårare för de som ska granska handlingarna på grund av programmets komplexitet.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Man ska se till att den som är mest lämpad granskar handlingar. • Men det är alltid jag som projekteringsledare som bestämmer om det är okej att släppa handlingar vidare till nästa fas. • Våra 3D-modeller underlättar enormt. Du ser tidigt om det är något som är fel. • Vi har en väldigt aktiv granskare från IKEA och det känns ju bra.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Våra konsulter har sina egenkontroller, sen granskar vi också och beställaren granskar. • Men beställarens granskning är inte värd någonting för det är vårt ansvar att det är rätt ritat. • Vi får dock lita mycket på konsulternas kompetens och deras egenkontroller.
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> • Det är alltid viktigt att handlingarna skickas ut på en granskningsrunda, för att hitta konflikter med andra konsulter och få enkla utföranden. • Vi försöker granska våra egna ritningar, vi rödmarkerar fel på ritningar och sedan ändras de. Granskning görs av de som ritar och de som har räknat. • Vi måste bli bättre på att granska våra handlingar.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> • Vi tar fram systemhandlingar sen får beställaren granska handlingarna. • Vi har ju även egenkontroll men det är upp till beställaren att kontrollera. • I den bästa av världar får vi ett rumsfunktionsprogram som vi kan gå efter. • Det gäller att få fram vad beställaren/brukaren vill ha. • Vi har checklistor här på företaget för att granska bygghandlingarna.

<p>Projektör A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • IKEA är väldigt noga med att visa hur framtagandet av systemhandlingarna ska gå till. • När vi är färdiga med handlingarna skickar vi dem till IKEA för granskning. • De har globala mallar som ska gälla i hela världen. • När vi verifierar bygghandlingarna får vi önskemål från entreprenören att vissa produkter ska bytas ut och detta måste kontrolleras mot beställaren att det är okej.
---------------------------	---

<p>Fråga/ Intervjuperson</p>	<p>16. Hur sköter ni kommunikationen så att alla intressenter får den information som de ska ha? Vilken är din roll inom informationshanteringen?</p>
<p>Projekteringsledare konsult</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation sker ofta på olika möten och det är viktigt att man då dokumenterar och att man protokollför. Sen ska man se till att man har en öppen dialog på mötena så att alla är med och är engagerade. • Det är viktigt att alla får den information de behöver. Det är viktigt att man har något projektnätverk eller något liknande där alla kan skicka in sina handlingar och sen går det ut till de som behöver det på ett strukturerat sätt. Det är väldigt bra, då slipper man att alla skickar till alla. Nu skickar alla till ett ställe och så får ju de mailavisiering att nu har en handling lagts in. Informationshanteringsstrukturen är en viktig struktur där det är viktigt att man har definierat facken. • Många system är bra upplagda, men ibland utnyttjas inte den inte till dess fulla potential. Men det beror det inte på projektnätverket utan på människorna, vilka inställningar de väljer att ha på projektnätverket .
<p>Projekteringsledare arkitekt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flytta information och lämna information på rätt ställe och se till att besluten är tillgängliga på rätt ställe. • Besluten och beskeden som tas ska komma in i protokollen. • Det har underlättats ofantligt, där mailen är det viktigaste och där databasen är det näst viktigaste.
<p>Projekteringsledare entreprenör 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Man tenderar lätt att bli en hubb för all information. • Det gäller att sätta reglerna tidigt och strukturera informationen. • Det är mängden av information och hur lätt det är att skapa och skicka iväg information som är problemet. • Ett problem är att vi börjar med en kärngrupp på 8-10 personer och sen har leverantörer och inköpare och alla personer svårt att ta till sig rutinerna. • Det finns en massa deltagare på projektnätverket det är upp till var och en att bocka av vem de inte vill information ifrån. • Om konsulterna ska avisera att det som de lägger upp är till vissa personer lägger jag ju ansvaret på dem. Då ska de varje gång välja ut vem det ska till och kommer det in någon ny aktör kan den missa informationen.
<p>Projekteringsledare Entreprenör 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vi har en distributionslista som visar hur handlingarna ska skickas och till vem. Aktörer får kryssa i vilken information de ska ha. Det är viktigt att man gör distributionslistan rätt. • Vår entreprenadingenjör och en samordningsansvarig ansvarar för att respektive konsult får rätt underlag. • Övrig information sker via projekteringsmötesprotokoll. Jag brukar säga att det viktigaste inte är projekteringsmötena utan det viktigaste är

	<p>tiden mellan mötena, det är då man ska lösa mycket.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Man ska inte lösa problemen på mötena, det sker oftast över mail. Har det lösts något problem ska man vara noga med att få in det i protokollet när väl mötet äger rum. • Det finns många projektnätverk men jag tycker att det är så lätt att det blir för mycket information. Den informationen berör, ska ha den. • Det finns de aktörer som skickar ut väldigt många mail vilket ökar risken att glömma.
--	---

Fråga/ Intervjuperson	17. På vilket sätt hanteras informationsflödet i IKEA-projekten?
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Mycket information går via VP-mötena. • Rent praktiskt lägger vi upp all projekteringsdokumentation på projektnätverket. • Vi har haft regler för mailhantering som står i projektplanen. Ett mail, ett problem och det skall inte vara något svårt problem som man förväntar sig att mottagaren förstår utan då ringer man istället. • Det mesta har i det första projektet gått via mig eller min biträdande eller med kopia till oss. Vi har ju varit länken i det hela eftersom vi har köpt så många leverantörer. • Vi har märkt att det finns ett geografiskt avstånd och därför har vi insett behovet av den här kommunikationsplanen för att förhindra att det blir så mycket mail. Det har blivit en lärdom från första projektet därför att det blev så otroligt mycket mail. • Jag tror det kunde förhindrats om man kört VP-möten varje vecka. Mailtrafiken har också minskat betydligt med återupprepningen, nu vet man mycket mer vad man skall göra i projektet.
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> • Principen är att man skall skicka ut papperskopior, som skickas över mail till vederbörande men kopior går ut till projekteringsledaren. • Och sen har vi ju det här med visuell planering där det satt lappar på problem som löstes. • Det finns ett projektnätverk där alla ritningar läggs upp. Det blir många meddelanden om att ritningar har lagts upp. • Det tycker jag borde kunna förbättras i och med att när man har gjort en ritning och ska lägga upp den ska man också definiera vem ritningen berör. • Sen mailen kom är det inte längre viktigt att förstå vad de andra aktörerna håller på med eftersom man inte behöver bry sig om vem som ska ha den ritning man lägger upp. Det blir otroligt mycket mail vilket gör att man drunknar i information. • I projektnätverket kan det ligga kvar gamla handlingar som inte gäller längre. • Det är viktigt att kunna ha ritningen på ett papper när man kollar på den, att kolla på en dataskärm är inte optimalt. Med införandet av databaser ökar risken att man granskar från dataskärmen och det är inte optimalt.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> • Den stora delen av informationen ska komma på mötena och det är mycket mail. • Ett problem är när man inte ska ha några mer möten i ett projekt så kommer det ändå information hela tiden. Ibland kan det vara så att man sammankallar delar av projektgruppen när en kritisk punkt kommer. Det

	<p>kan vara frågor på bygget, då får entreprenören ringa oss.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vi har ett projektnätverk. Det är lite lurig, exempelvis när arkitekten lägger in någon förändring skickar de ut ett pm och så måste man gå in och kolla om det rör mig eller rör det inte mig. Jag tycker att man skulle skicka iväg någon pm-text, något försättsblad där det står vad det är och där skulle man kunna lägga till en text om vem det berör. • Det känns som det finns en risk i att entreprenören inte ser att vissa ritningar har lagts upp och därigenom missar viktig information.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> • Framför allt via projektnätverket och via mail. • När jag har lagt upp en handling skickas det ut ett meddelande till de som det berör. Detta registreras sedan i projektnätverket så man vet vem som har fått vad. Denna används mycket till förvaltningen, då kan man sedan hämta hem förvaltningshandlingar och relationshandlingar på huset. • När meddelandet automatiskt skickas ut till alla när man lagt upp en handling på projektnätverket kan det bli väldigt många mail. • Om man bockar av sig så får man inte mail när det läggs upp en ny ritning. När man skickar ut genom distributionslistan får de som behöver mail.

Fråga/ Intervjuperson	18. Hur har införandet av BIM förändrat informationshanteringen?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Man har möjlighet att se en så färdig byggnad i 3D så att man kan se systemen. • Det är ju ett kommunikationshjälpmedel och sen är det ett hjälpmedel för kollisionkontroll. • Det är också ett hjälpmedel för kalkylering, man kan med vissa tekniker få ut en mängd som då kan prissättas. • Nu kan man plötsligt fokusera på det gemensamma. Den gemensamma informationen, den gemensamma virtuella byggnaden. • Man kan genomföra strukturella beräkningar och rita element. Man kan lägga på brandförlopp, brandberäkningar, rumsakustik och energiberäkning. Det finns oändliga möjligheter.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • I IKEA-projekten skickar alla konsulter in en fil till min installationsledare varje fredag så vi får en uppdaterad modell. • I ett tidigt skede skapar det ett diskussionsunderlag. 3D-modeller blir en fantastisk säljyta. • I IKEA-projekten har vi ett samarbete med en materialleverantör som gör att vi kan få ut gipsmängder och isoleringsmängder och zonmärka alla komponenter som finns i en vägg. Vår kalkylator plockar ut det och vi kan beställa efter zonmärkningarna. Materialen kommer till rätt plats och vi kan mäta gipslängder istället för att vi använder skalstock. • Svårigheten är att vi har många duktiga byggare som inte är akademiskt skolade. Vi måste välja vilka saker som vi stoppar in så att vi sparar pengar och tid. • Vi, som är ett stort entreprenadföretag ligger ju ganska långt fram i utvecklingen eftersom vi har råd att testa. • Stålmodellen är ju klockren eftersom programmet Tekla har funnits i snart 10 år. Där detaljritar man alla stålkomponenter och bägge gångerna vi har testat det har det inte blivit något fel. Det blir inte fel. Sen kommer allt färdigkapat och bultat.

<p>Projekteringsledare Entreprenör 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Det vet jag inte för jag har inte projekterat något i BIM. • Vårt företag har ett uppdrag där man har projekterat i BIM men alla projekterade inte i BIM och då fungerar det inte. • Min personliga åsikt är att BIM kan skapa lite lättja. Du tror inte att det kan bli krockar.
<p>Projektör K</p>	<ul style="list-style-type: none"> • När någon skickar BIM-modeller till oss blir det problem att definiera det som är ändrat. Det är lätt att de missar att meddela till oss att något har ändrats som finns i deras modell som vi inte upptäcker och det kan lätt bli något fel. Man skulle vilja ha en flagga eller en automatisk lista som visar vilka saker som ändrats sen förra gången. Tidigare när man skickade ut ritningar ritade man moln över de ändringar som gjorts och man höll mer ordning på vad som var ändringar. • Men sen håller vi ju på med kollisionskontroller och det är ju mycket bra. • I projekten vill entreprenören generellt ha grepp om planering, tider och vad det gäller ekonomin. • Om man jobbar i en totalentreprenad så vill entreprenören gärna ha våra modeller och kunna plocka ut grejer från den. Men det finns ett problem när det gäller vem som har äganderätt till modellen. Vi vill inte släppa iväg vår BIM-modell utan vara med och samarbeta med entreprenören hela vägen. Det kan uppstå ett samarbete men då måste man vara väldigt tigha konsult och entreprenör för att få den fulla effekten.
<p>Projektör VVS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • BIM förhindrar kollisioner och det är ju en klar fördel. • Man kan mänga antal meter rör och mänga hur mycket betong man skall ha. • Man kan skapa en tidplanering så att man vet vad man skall göra timme för timme.
<p>Projektör A</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entreprenören har inte alltid rätt folk för att plocka ut informationen. • I IKEA-projekten har entreprenören tagit hjälp av en materialleverantör för att få fram specifikationer på alla väggar. Man kan dela upp de olika rummen i zoner, och därigenom kan man bestämma när man ska börja bygga och se vilken leveranstid man har. Då ser du vad som ska beställas först och sen kommer allting färdigt. Då slipper du lagringsproblemen på bygget. • Det är väldigt viktigt med de här zonerna. När IKEA sen börjar flytta in kan de inte flytta in allt på en gång. Då gäller det att zonerna stämmer så man kan bestämma vilka zoner som ska vara klara först och i vilken ordning de ska bli klara i. • BIM är inget krav från beställaren men från entreprenören. • Det beror på hur vi är upphandlade om vi använder BIM. Ligger vi under entreprenören är det vanligt men inte hos beställaren. • Det pågår en diskussion om beställaren har nytta av denna information i förvaltningen. De ska kunna hantera den och ha nytta av den. Så länge modellen stämmer så underlättar det om man ska bygga om huset. • Det ska vara de större företagen och större projekt om det ska löna sig med BIM.

Fråga/ Intervjuperson	19. Hur fungerar samarbetet med brukaren?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Man får se till att brukaren kommer med i gruppen. Från början ska man se till att brukaren ställer sina funktionskrav. • Brukaren bör vara med i processen på ett lämpligt sätt till exempel verifiera om en lösning är okej eller mindre bra och sen vara med i hela processen, i framtiden, på besiktningen och i överlämnandet. • Brukarna är alltid experter på sin egen verksamhet. Men de är ju inte experter på byggt teknik och då får man hjälpa dem på vägen.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Det beror väldigt mycket på slutbrukaren men vi ser väldigt gärna att de sitter med på projekteringsmötena. • Generellt fungerar det mycket bra kommunikationsmässigt eftersom de inte har något ekonomiskt avtal med entreprenören utan de kan få sitta och tänka och komma med idéer och behöver inte ta några diskussioner om ekonomin. • Oftast fungerar det bra, mycket beroende på kunskap. Vi vill ha med dem så tidigt som möjligt för då kan vi förklara för dem att vi vill ha fram slutna då och om vi inte får det så händer det här med tidsplanen.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Vi brukar inte ha brukaren med så ofta. • Är brukaren med och det är de som har det ekonomiska ansvaret så funkar det rätt så bra. Är brukaren däremot med när någon annan ska betala blir det mer konflikter. När de har förhandlat ett kontrakt har hyresvärden förskönat en bild av vad han får. Vilket gör att vi kommer i dåliga dagar för vi säger nej till det han tror ingår.

Fråga/ Intervjuperson	20. Uppstår det några problem i överlämnandeskedet? Planerar ni för detta i tidigare skeden?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Man måste ju fundera över vad brukare och fastighetsförvaltningen behöver och vad de behöver för input för att ta över och använda huset. Där har vi i projektledningssystemet leveransspecifikationer på vad man ska tänka på. • Vanligen är det så att fastighetsförvaltningen får ett antal halvdagars utbildning i de olika tekniska systemen. Ibland har man känslan av att man hade behövt ha två veckors utbildning istället för 8 timmar. Jag saknar en kunskapsöverföring från projektet till fastighetsfolken, men även till brukarna i viss mån. • Informationsöverlämningen ligger mycket på projektledningen och projekteringsledningen och man får ha en strategi hur man identifierar behoven och hur man genomför den. • Ofta är det så att man är så glad att man klarat slutbesiktningen så man har inte haft tid att fundera på överlämningen. Det är viktigt att man i en projektledningsorganisation alltid har någon som tittar framåt. Man har det i sina checklistor. Checklistan/överlämningen ska man i princip börja aktivera när bygget påbörjas, alltså när projekteringen avslutas.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> • Det är alltid en diskussion när det gäller omfattningen av relationshandlingarna eftersom detta inte är klarlagt vid upphandlingen. Vissa beställare är mycket strukturerade med vilka handlingar de vill ha i dokumentationen medans andra är förvånade att de får något mer än huset, det andra är en bonus. • Det finns ingen bra kontraktsbilaga, ingen bra branschöverenskommelse, det finns intressenter på båda sidor som har

	<p>olika uppfattningar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ett problem är att när man skall göra relationshandlingarna är pengarna slut.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • I projekteringen brukar det inte vara några problem. • På arbetsplatsen har de en logg med ritningar där de rödmarkerar vad som inte stämmer överens med bygghandlingarna. De samlas in ett par veckor tidigare och sen upprättar man relationshandlingar. • I IKEA-projekten behöver de bara vissa huvudritningar, inte varje uppställningsritning. • Det är viktigt att göra folk medvetna om att det skall göras relationshandlingar och att det finns med i budgeten.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Nej, där brukar det inte uppstå några problem. • Det är inte så att beställaren står med piskan när relationshandlingar inte är framme. De vill helst att garantier, egenkontroller och drift- och skötselpärmar finns framme. • Ett problem är när elektrikern ska göra sina relationshandlingar. De blir klara en vecka innan de ska ta fram handlingarna och då hinner de oftast inte.
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> • När man skall göra relationshandlingarna är det mycket viktigt att byggarna meddelar vilka ändringar som har skett. Det kan jag se att det kan vara ett problem när pengarna är slut kan man blunda för vissa ändringar för att det inte skall kosta något. • Det är vanligt att pengar tar slut så att det inte finns några pengar till att göra relationshandlingar. • För oss är det ett problem när man vet att nästa projekt har dragit igång så känner man inte att det är brått med att utföra relationshandlingarna. Det kan bli risk för att de aldrig blir utförda. • Det är viktigt att knyta ihop säcken annars riskerar man att ingen vet vilka ändringar som har gjorts och då blir det i stort sätt omöjligt att göra relationshandlingar.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> • Det är väldigt sällan att entreprenören ritar in allt som har byggts. • Vissa är väldigt duktiga på att rita relationshandlingar medans vissa inte orkar bry sig. • Men pengarna brukar ta slut vid bygghandlingarna. Relationshandlingarna får man ta i efterhand. • Det kan ju vara problemet med att ingen vill betala för att det tar tid. • IKEA är väldigt noga med sina relationshandlingar, nu för tiden. • Vissa bryr sig inte det minsta om de får några handlingar, de är bara nöjda att de får sitt hus.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> • Nej. • Nu med Revit är problemet oftast att beställaren inte kan hantera filerna.

Fråga/ Intervjuperson	21. Vilka är de vanligaste problemen i projekteringen?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Det finns en tendens att man slirar tidsmässigt i projektering och då kommer man i det läget att allting ska göras sista fjärdedelen av projekteringstiden. Då blir det mycket fel. • Det finns för få rutinerade projektörer och för många yngre som inte är fullärda. Problemet blir att man inte får den projekteringskvalitet som man önskar sig eller har rätt att begära.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> • Att det man skulle gjort i början inte kommer igång förrän i slutet. Oavsett tidsutsträckning lever alla konsulter på att alla som jobbar är fullt sysselsatta tills de växlar över till nästa projekt som i allmänhet är efter att de borde ha växlat över. Det innebär att man har en försening redan i starten. • Man har ett ganska trögt informationsutbyte i början och sedan accelererar det i slutet och då har man fullt upp med det man själv ska leverera. Man har kanske inte fått den information som man behöver och inte begärt den i tid innan det är uppenbart att man saknar den och då är det i allmänhet väldigt brått.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Mycket av problemen är den tekniska kompetensen och personligheten. Hur duktig man är och hur man framför sina saker påverkar väldigt mycket.
Projektör K	<ul style="list-style-type: none"> • Det är många projektörer som ibland inte förstår hur ens egna arbete påverkar andra projektörer.
Projektör VVS	<ul style="list-style-type: none"> • Få besked om vad brukaren/beställaren vill ha. Det är ofta de har problem när de ska ställa sina krav. • IKEA vet precis hur de vill ha det eftersom de har byggt så många hus men problemet ligger i att de ändrar sig hela tiden. • Generellt kan det vara svårt att få förståelsen från andra aktörer, till exempel från arkitekten att ventilationen tar mycket plats.
Projektör A	<ul style="list-style-type: none"> • Det är mycket med att man vill ha fram en billig produkt. IKEA vet att om man går ner i kvalitet så riskerar man att vara tvungen att bygga om efter några år. Det är inte alla som har den insikten.

Fråga/ Intervjuperson	22. Anser du att det är problematiskt att strukturera och hålla reda på alla beslut och få fram besluten i rätt tid? Vilka metoder använder du för att förhindra dessa problem på bästa sätt?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Om man inte håller reda på besluten och inte får fram de i tid då har man problem.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Ja, men jag använder en tidplan, jag använder granskningsrutiner och sen använder jag flaggsystemet i mitt mailprogram. • Det gäller att man har en tidplan som man klarar av och orkar följa upp. Man måste också kunna mäta med att hantera den om det är något som glider i två veckor. På företaget har vi en del specialistfunktioner där vi bland annat har planerare som jag ofta tar hjälp av och länka.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Ja. • För att få fram svar från beställaren så måste man sätta en tid och säga att om vi inte får det beslutet till nästa möte så kan vi inte hålla

	<p>tidplanen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vissa beställare är jättebra att ha och göra med. Vi hade en beställare som sa när han senast skulle komma med beslutet vilket han alltid följde. • Det är många som är rädda att ta ett beslut överhuvudtaget. Men sätta press på beställaren är nog det ända sättet att få fram beslut.
--	--

Fråga/ Intervjuperson	23. Anser du att det är problematiskt att veta vem som egentligen bär ansvaret för vad? På vilket sätt får man rätsida på detta problem?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Nej. Det ingår i projekteringsledarens arbetsuppgifter att veta vem som bär ansvaret. Vet man inte vem som har ansvarar för vad pekar det på att man själv inte har skött sitt jobb.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Nej, det gör jag inte. Det är det vi ska kunna. Vi ska göra gränsdragningslistor och tala om vad vi vill köpa för folk.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Det får man klargöra redan från början. Tydlighet när man handlar upp.

Fråga/ Intervjuperson	24. Anser du att det är problematiskt att handla upp konsulter med rätt kompetens? Hur går man tillväga för att förhindra att nyckelaktörer fallerar eller inte levererar i rätt tid?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Juridiskt sett kan man häva avtalet om någon aktör fallerar men det ska vara så grovt och det händer väldigt sällan. • Upphandlingen är väldigt viktig, dels att man väljer rätt företag och kräver vissa deltagare och att man ger dem rimliga ekonomiska ramar.
Projekteringsledare arkitekt	<ul style="list-style-type: none"> • Du handlar upp en tjänst av en organisation och man kan bli lovad en viss resurs men sen kan resursen bytas ut. • Individerna är fortfarande viktig men det har byggsektorn snabbt gjort så att de har blivit neutrala genom att alla bara är en resurs.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Nej. • Vi vill ha in referenser och cv, om det skiljer 10 eller 15 kr på dem som skickar in är det strunt samma. På stora projekt sitter vi och intervjuar eller om det är mindre projekt så går vi till någon. • Från deras håll är ju inte alla erfarna och då säljer de in en erfaren och sen är det en yngre som går på mötena för att vara lite taktiska. Det kan bli så att det inte fungerar och då tänker man att jag har köpt den här personen men han syns aldrig.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Nej, men det var värre i början när man inte vet vad folk kan. • Om man ska ha ett stort projekt så behöver man ett företag med mycket kraft bakom så att de kan lägga mycket tid på det. Är det ett mindre projekt kan man ta ett mindre företag. Är det ett komplicerat projekt kan man ta någon med mer erfarenhet. • Det är jättesvårt för du har ingen koll på dem. De har en sluttid sen vet du ingenting fram till den sluttiden. För att få bukt på det får man nog pressa på genom att man har delredovisningar. • Om el-projektören skickar över en el-ritning så tror jag inte att någon projekteringsledare har den kompetensen att kontrollera att allt är med. Kanske att de stora företagen har folk runt omkring sig som kan

	det, till exempel installationsamordnare. Jag tänka mig att de även har specifika projekteringsledare som bara jobbar som det. Då är det jätteskönt att arbeta som arbetschef för då får du allting färdigritat. Men då får du inte vara med från start till mål.
--	---

Fråga/Intervjuperson	25. Anser du att det är problematiskt att identifiera vilka risker det finns i ett projekt? Hur förebygger man så att risker i projekteringen inte identifieras?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Man identifierar risker successivt. Risker kommer och går, risker som man identifierar i ett tidigt skede kan man avföra för att man har eliminerat dem eller att de inte har inträffat. Det kan också uppstå nya risker. • En risk i ett tidigt skede är att man inte får bygglov i rätt tid, när man väl har fått bygglov i rätt tid kan man avföra den risken men då kan det identifieras en ny risk att t.ex. entreprenören inte ska kunna schakta i tid, eller inte klara upphandlingen i tid. • Risker kommer och går, man får hålla liv i riskhanteringsprocessen i hela projektiden.
Projekteringsledare entreprenör 1	<ul style="list-style-type: none"> • Vi klarar ofta det bra tack vare vårt mallsystem som har strukturerat upp risker, men i unika projekt dyker det alltid upp risker som vi inte täcker hur vi än försöker förhindra det. • Det dyker alltid upp någon risk med den tajta tidplanen. • Generellt har vi blivit mycket mer medvetna om att identifiera risker sen beror det mycket på erfarenhet. • Byggbranschen har i många år försökt med erfarenhetsåterföring men det fallerar, vi klarar det bättre när vi är några arbetschefer som aktivt har möte och aktivt utvärderar vad som inte har gått bra i våra projekt.
Projekteringsledare Entreprenör 2	<ul style="list-style-type: none"> • Man analyserar riskerna i ett tidigt läge och tar höjd för det i budgeten. Vi har en kille som kalkylerar som är väldigt duktigt på att skriva ner riskerna i projekten som vi sedan kan ta med i våra beräkningar innan vi skickar ut det slutgiltiga priset.

Fråga/Intervjuperson	26. Tycker du att det är problematiskt att leva upp till beställarens önskemål? På vilka sätt kan man förhindra att det sätts upp orimliga mål dels när det gäller ur tidssynpunkt och dels ur ekonomisk synpunkt?
Projekteringsledare konsult	<ul style="list-style-type: none"> • Det är inte helt lätt att få beställaren att klargöra sina mål. • Det kan finnas olika uppfattningar i en byggherreorganisation om de både äger fastigheten och bedriver verksamheten. • Man måste ändå klargöra målen, för det är ännu svårare om man i ett senare skede märker att pengarna inte räcker till. Då står man med en färdig projektering eller till och med börjat bygga. • Men ibland skulle jag önska mig att olika branschaktörer skulle ha lite mer råg i ryggen och kliva av om kraven blir omöjliga, då skulle Byggherren tvingas ändra på förutsättningarna -jag har själv ibland accepterat snudd på idiottider, dels för att jag inte ville förlora affären och dels för att jag ville anta utmaningen. Men det är väldigt riskfyllt och risker ska ju som bekant elimineras så mycket som möjligt. Mer pedagogik i dialogen med byggherren behövs, för att motivera varför det är viktigt att få rimlig projekttid.

<p>Projekteringsledare entreprenör 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Man måste vara väldigt tydlig om det inte fungerar och man får säga det på ett bra sätt. Tydlighet uppskattar folk. • Det är en balansgång med hur de medverkar i mötena, det är viktigt att de kan vara med och förmedla på ett bra sätt. Då blir det lättare att uppnå önskemålen. Men om de kommer med orimliga önskemål får man vara tydlig att påvisa det genom att pedagogiskt förklara, genom att visa på en tidplan att det inte går att bygga det här.
<p>Projekteringsledare Entreprenör 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nej. • Tycker jag att det är orimligt att nå beställarens mål så räknar vi inte på det från början. I och med att vi får uppdraget redan när programskedet är gjort. När kraven är definierade. • Jag kan tänka mig att det är större problem i programskedet.

8 Analys och diskussion

Tider

Enligt denna studie är den generella bilden att det finns ett stort problem när det gäller projekttiden. Som flera av de intervjuade berättar bestäms först ett slutdatum när byggnaden ska invigas, sedan räknas det bakåt för att bestämma när produktionen ska starta samt hur lång tid projekteringen får ta.

Byggstarten ändras i regel aldrig och då är det projekteringen som blir lidande. Detta gör att det blir en överlappning mellan projekteringen och produktionen. Överlappning är ett stort problem inom byggbranschen och får till följd att aktörerna blir tidspressade att ta fram sina ritningar, vilket kan leda till att det inte blir optimala lösningar och risken för fel i projekteringen ökar. Dessutom kan entreprenören vid totalentreprenad tvingas att bygga utifrån granskningshandlingar istället för bygghandlingar. Det kan leda till fel i produktionen som i sin tur leder till förseningar, då granskningshandlingarna kan revideras under tiden det byggs, innan de blir bygghandlingar. I utförandeentreprenader går detta att undvika genom att det står reglerat i AF-delen vilket gör att entreprenören inte har möjlighet till att bygga på granskningshandlingar.

För att ett projekt ska bli effektivt, krävs det att projekteringsledaren planerar för när beslut ska fattas och i vilken frekvens. Det är därför viktigt att det finns en tydlig struktur för detta. För att få fram alla besked som behövs från beställaren, krävs det att besluten ska vara fattade vid bestämda tidpunkter. Det är viktigt att projekteringsledaren visar beställaren vad som händer med tidplanen om besluten inte är framtagna i tid. Ett problem kan vara att beställaren kommer med orimliga önskemål, vilket kan leda till att tidplanen inte håller. Då gäller det att projekteringsledningen är tydlig med vad ändringarna från beställaren medför. Ett annat problem är att konstruktören inte kan dimensionera grunden innan hela byggnadens lastförutsättningar, geometri och bärningsprinciper är klarlagda. Detta gör att konstruktörerna har det väldigt stressigt i början av projekteringen och hinner inte alltid hitta de bästa lösningar utan får välja standardlösningar. Standardlösningar är ofta bra, men är kanske inte optimala rent ekonomiskt. Det blir en balansgång mellan att få en kvalitativ projektering och att hålla byggherren och platscheferna nöjda genom att börja produktionen så tidigt som möjligt.

I en del av studien undersöktes det om längre projekteringstid skulle leda till bättre resultat för projekten. De intervjuades svar skiljer sig något, det framkom både för- och nackdelar när det gäller en längre projekteringstid. Rent kvalitetsmässigt ser många att resultatet skulle kunna förbättrats men rent ekonomiskt är det mer tveksamt. Dels finns den aspekten att konsulternas arbetssätt ibland bygger på att skjuta upp sitt arbete tills det är absolut

nödvändigt och dels aspekten att byggherren hinner komma med mer ändringar vid längre projekteringstid. Det är en balansgång mellan att göra projektörerna och byggherren nöjda. Projektörerna har det pressat med alla sina projekt och vill gärna förlänga projekteringstiden för att kunna få mer valfrihet i hur de ska fördela sin arbetsbörda, samtidigt som byggherren inte vill betala för extra projekteringstid som inte utnyttjas.

Det som studien till viss del visar, är att en bättre samordning av projekteringen skulle kunna vara en smidigare lösning på problemet med överlappande genomförandeformer. Det som krävs för att en överlappande projektering ska fungera på bästa sätt, är bland annat att det sätts ut milstolpar i tidplanen för att visualisera när något ska vara färdigt. Projekteringsledaren måste vara innovativ när det gäller att planera projekteringen, för att alla aktiviteter som ska ingå rymms inom de tidsramar som är uppsatta. Det krävs då att projekteringsledaren definierar hur lång tid de olika skedena i projekteringen får lov att ta och arbetar med grader av överlapp och genomförandeformer. Det finns delade meningar om vilka svårigheter som finns med att upprätta en tidplan. En projekteringsledare menade att det inte finns några svårigheter att upprätta en tidplan, utan svårigheten ligger i att få projektörerna att följa tidplanen. Dels när det gäller ärligheten att säga om de klarar tidplanen eller inte och dels deras sätt att arbeta, att alltid vänta in i det sista med att utföra sitt arbete.

Ekonomi

Studien visar att i upprättandet av en budget, är problemet att veta hur mycket höjd som ska tas i budgeten. Eftersom projekteringen är en väldigt kreativ fas sker det ändringar under tiden. Då det är många yttre faktorer som påverkar, blir det därför svårt att identifiera alla aktiviteter som ska ingå i budgeten. Projekteringsledaren kan använda sig av en WBS-mall för att identifiera alla dessa aktiviteter. För att kunna förhindra att budgeten för projekteringen spricker, krävs det att analyser av vilka risker som finns i ett tidigt skede utförs. När risker identifieras är det viktigt att ta hänsyn till dem i upprättandet av budgeten. Det gäller även att definiera vilken kvalitet budgeten räcker till för och att göra det så tidigt som möjligt. Programkraven kan även delas in i olika klasser för att veta vilka krav som måste uppfyllas respektive vilka krav som går att bortse från om ekonomin inte tillåter det.

I det specialstuderade projektet uppstod det problem då leverantörerna handlades upp väldigt sent. Detta på grund av att entreprenören kom in sent i det första projektet. Dessutom försökte entreprenören handla upp leverantörerna till så lågt pris som möjligt. Leverantörerna var totalentreprenader, vilket innebar att de skulle dimensionera produkten de

levererade. Deras dimensionering stämde dock inte överens med vad som tidigare hade ritats. Resultatet blev att vissa delar av projekteringen fick göras om och det ledde till ekonomiska konsekvenser. Ett annat problem man hade, var att beställaren kom med sena besked vilket medförde dyrare kostnader. En förbättring har dock skett på grund av att samma projektgrupp är upphandlade för tre efterföljande projekt. Det blir då återupprepning och en gemensam målbild för det andra projektet har fastställts genom analyser av problem i det första projektet.

När budgeten för hela projekt ska upprättas ligger den stora utmaningen i att hitta alla adekvata kalkylposter. En WBS-mall eller liknande mallar kan då vara till stor hjälp. När referensdata ska användas bör det vara för liknande tekniska lösningar. För att säkerställa att kalkylerna blir korrekta, kan det vara fördelaktigt att köpa en kalkyl av en expert.

Information

När det gäller informationshanteringen, visar studien att problemet ligger i mängden information som uppstår i ett projekt. Med projektnätverk på Internet och mailtrafiken skapas otroliga mängder information. Projekteringsledarens uppgift ligger i att strukturera och sätta regler för informationshanteringen. Det är viktigt att definiera de fack som finns i projektnätverken, för att alla ska hitta de ritningar som de behöver. Det ska även finnas en tydlig struktur för hur handlingarna ska namnges. Studien visar att det krävs en otrolig disciplin för att få rätt information till rätt individ. I den fallstudie som genomfördes på ett projekteringsmöte, med protokollsystemet som mötesstruktur, visade det sig att projekteringsledaren lade stor vikt vid strukturen av projektnätverket. I inledningen av mötet gick projekteringsledningen igenom projektnätverket grundligt och de medverkande fick ställa frågor. Behovet av en tydlig struktur märktes även i det specialstuderade projektet, där det pågick en omfattande mailtrafik. Den grundade sig framför allt i när aktörerna lade upp nya handlingar på projektnätverket. När en handling lades upp skickades ett mail genom en distributionslista ut till alla individer som anmält att de ville ha ritningen. Det intervjuerna visade var att projektörerna tyckte att det kom alldeles för mycket mail från projektnätverket och ett par av dem tyckte att den som lade upp en ny ritning skulle välja vem som skulle få mail, som visade att ritningen var upplagd. Då uppstår det en ansvarsproblematik enligt en intervjuperson, projekteringsledaren lägger över ansvaret på projektörerna. När sedan nya aktörer kommer in i projektet, finns det risk att informationen inte kommer fram till dem. Utöver de regler som projekteringsledaren sätter för projektnätverket, måste han/hon sätta regler för mailhanteringen. I det specialstuderade projektet innebar det bland annat, att det skulle vara ett mail

för ett problem och var det ett stort problem skulle de inblandade aktörerna diskutera det över telefon istället.

Möten

Det största informationsutbytet sker via projekteringsmötena. Mötena är en mycket viktig del för projektgruppen, de används för uppföljning, behandling av olika frågor och informationsutbyte. För att mötet ska ske på ett effektivt sätt, krävs det att det finns en tydlig mötesstruktur och en struktur på mötesintervallet. Till sin hjälp kan projekteringsledaren använda sig av en projekteringsmötesmall. Det är viktigt att följa upp projektet under mötena. Detta för att kontrollera att alla klarar sina åtaganden och att kraven som ställts uppfylls. Det är också viktigt att klargöra vad som ligger i allas åtagande, det kan göras genom att upprätta en gränsdragningslista, och att göra detta gemensamt i projektgruppen. Det är viktigt att alla är informerade om vilka beslut som har tagits och vad som gäller för fortsättningen av projektet. Det är projekteringsledarens uppgift att leda möten, föra protokoll och styra diskussionerna. Under en intervju berättade en projekteringsledare att han försökte styra diskussionerna så att det diskuteras tvärfackliga frågor, för att alla aktörer ska få en helhetsbild av projektet. Projekteringsledaren kan använda sig av mindre möten där olika discipliner diskuterar ett problem. Det gäller även att gå igenom de frågor som ska behandlas och inte låta mötet flyta iväg i irrelevanta diskussioner. När det kommer till protokollförandet har studien visat att vid större projekt, kan det löna sig med att ha en specifik sekreterare. Detta för att projekteringsledaren ska kunna fokusera på att leda mötet. För att projektet ska bli optimalt krävs det att projekteringsledaren skapar en god sammanhållning i projektgruppen. Det gäller att projekteringsledaren är ödmjuk och får alla deltagarna att känna sig delaktiga och positiva. Men det är viktigt att poängtera att det största arbetet för projekteringsledaren inte sker under tiden som mötena hålls, utan mellan mötena. Då ska han/hon följa upp, granska handlingar och svara på frågor och ta fram besked från hyresgästerna.

En intervjuperson tyckte att det är ett generellt problem med aktörernas förståelse för varandras problem inom projektgruppen. För att ett bra projekt ska kunna genomföras krävs det att aktörerna hjälps åt, men i verkligheten ser de enskilda aktörerna oftast mer till sin egen ekonomi istället för att underlätta för andra.

I det specialstuderade projektet använder totalentreprenörens projekteringsledare sig av **visuell planering** som mötesform. Den samlade bilden från intervjuerna är att mötestiden kortas ner, frågorna ställs mer på sin spets och pressen på aktörerna ökar när deras uppgifter sitter uppsatta på

tavlan. Detta jämfört med att frågorna står skrivna i ett protokoll, vilket tenderar till att bli mer uddlösa i formuleringarna. En annan styrka är att tidplanen sätts tillsammans i projektgruppen, för att alla ska bli nöjda. Det leder till att aktörerna inte kan komma i efterhand och klaga på att de inte har fått tillräckligt med tid. Däremot nämner en projektör att han blev förbisedd när han ville ha mer tid när tidplanen sattes. Det blev också ett missförstånd mellan projektörer och projekteringsledaren, när det gäller tidplanen, vilket ledde till problem. Det ett par av de intervjuade nämner är att det viktiga inte är vilken mötesstruktur som används, utan att projekteringsledaren använder den mötesstruktur som han/hon känner sig trygg med. En projekteringsledare hade uppfattningen att VP-möten inte tog kortare tid, utan att intervjupersonens protokollmöten var effektivare. Det har uppstått en diskussion om visuell planering är lika juridiskt bindande som ett mötesprotokoll. Projekteringsledaren för det specialstuderade projektet berättade att alla deras beslut dokumenteras i en beslutslogg och mötena protokollförs. Visuell planering ska enligt projekteringsledaren därför vara lika juridiskt bindande som ett mötesprotokoll. En del av visuell planerings framgångsstruktur bygger på en hög mötesfrekvens, för att skapa ett tätare samarbete i projektgruppen. Enligt projekteringsledaren hade detta gjort så att mängden mail skulle minska i det specialstuderade projektet, men det geografiska avståndet mellan projektgruppen gjorde det omöjligt. Totalentreprenören är upphandlad för tio likadana projekt och det ger fördelen att det första projektet kan ligga som en mall för efterkommande projekt. De misstag som gjordes under det första projektet korrigerades till nästa projekt. Detta innebär specifikt att projekteringstidplanen blir mer detaljerad, alla aktörer är med på den och den går att följa upp bättre.

BIM

I en del av studien undersöktes vad utvecklingen av BIM har gjort för att förbättra projekteringen. Stora delar av intervjugruppen är enade om att kollisionskontrollerna är den mest påtagliga förbättringen. BIM skapar också möjligheten att kommunicera genom att visualisera byggnaden i 3D och gå runt i byggnaden innan den är klar och därigenom kunna diskutera lösningar på ett enklare sätt. Eftersom det skapas en gemensam modell kan projektgruppen därigenom fokuseras på det gemensamma resultatet, istället för att varje aktör sitter med sina egna ritningar. En intervjuperson som inte använt BIM tror dock att det skapar lättja. Det som intervjupersonen menar är att när kollisionskontroller utförs sätts det tillit till att programmet hittar alla kollisioner som finns. Det kan trots allt uppstå kollisioner vilket det då inte har räknats med.

Andra fördelar med BIM är att det kan skapas väldigt detaljerade tidplaner för produktionen och mängder kan automatiskt hämtas ut ur modellerna för kalkylering. Eftersom det finns stora utvecklingsmöjligheter för produktionen, är det entreprenörerna som satsar mest på BIM i sina projekt. Som de intervjuade berättade så är det framför allt de stora entreprenadföretagen som har ekonomi för att satsa på BIM, men det är fortfarande konsultföretagen som ligger längst fram i utvecklingen när det gäller kompetensen på mjukvaran. Det finns problem i att veta vem som har äganderätt till BIM-modellerna. Projektörerna modellerar BIM-modellen som sedan entreprenören vill använda för att hämta ut information ifrån. För att detta problem ska undvikas, måste det bli ett tätare samarbete mellan projektörerna och entreprenören. I det specialstuderade projektet satsar totalentreprenören på BIM, anledningen är att de vill kunna ta ut mängder för att kalkylera och samtidigt planera för sina leveranser. Det hinder som finns för entreprenörerna är enligt studien, att de måste analysera hur mycket information som man ska stoppa in i modellerna. De som är med och bygger har oftast inte den kompetens som krävs för att kunna hantera all denna information. Det gäller också för förvaltningen där det finns otroliga möjligheter att stoppa in information, som sedan kan användas för drift och underhåll av fastigheten. Ett problem som studien har påvisar är att det finns problem när det gäller tydligheten, att visa de revideringar som har gjorts i BIM-modellen. Tidigare molnade man revideringarna vilket tydligt visade var revideringarna var gjorda, men i BIM-modellerna är det problematiskt att upptäcka var revideringarna är utförda. En lösning enligt en intervjuperson är att ändringarna skulle flaggas och vara automatiskt kopplade till en lista med de revideringar som gjorts.

Kvalitet

När det gäller verifiering av kvalitet finns det enligt studien två olika problem. Det ena är att det inte avsätts tid till att granska handlingarna. Studien visar att ett problem är att konsulterna ibland inte prioriterar egenkontrollerna av sina ritningar tillräckligt. För att underlätta granskningen framhåller en intervjuperson att de använder granskningsmallar och checklistor. När granskningshandlingarna ska bli bygghandlingar har de också mallar för detta. En intervjuperson nämnde att de upprätthåller kvaliteten genom att använda sig av tre olika mallar: miljö, fukt och arbetsmiljö.

Det andra problemet som studien visar är att veta vem som har det yttersta ansvaret för att granska handlingarna. Enligt en intervjuperson som är entreprenör och som framför allt verkar i totalentreprenader är det deras ansvar som totalentreprenörer att uppfylla den kvaliteten som byggnaden ska ha. Beställaren och konsulternas granskningar är mycket viktiga, men de är inte de som har det yttersta ansvaret. Totalentreprenören måste ändå lägga

mycket tillit till beställarens och konsulternas kontroller. I det specialstuderade projektet är det projekteringsledningen som har ansvaret för att se till att handlingarna granskas.

Brukarna

Den färdiga fastighetens framtida brukare är oftast experter på sitt eget område. De är dock inte experter inom byggprocessen, det krävs därför att projekteringsledaren hjälper dem på vägen. Det är enligt studien viktigt att få med brukarna tidigt i projekten. Detta för att de ska kunna få fram sina funktionskrav i tid. Det är viktigt att brukarna förstår vikten av att ta beslut i tid. Det är upp till projekteringsledaren att visa vilka konsekvenser sena beslut får.

Konsulter

I vissa projekt kan projekteringsledaren vara med när konsulter handlas upp. Enligt studien kan det vara problematiskt att handla upp konsulter med rätt kompetens. Ett generellt problem under projekteringen är att konsulterna inte levererar i rätt tid. Det kan vara problematiskt då konsultföretagen ofta säljer in sina mest erfarna konsulter, men sedan är det de mindre erfarna konsulterna som utför arbetet. Det finns enligt studien för få erfarna konsulter (uppdragsledare), i förhållande till oerfarna konsulter. För att säkerställa att få rätt konsulter till ett projekt kan projekteringsledaren begära att få CV och referenser. Han/hon kan även intervjua konsulterna om det är ett större projekt. Erfarenheten hos projekteringsledaren är något som är viktigt då han/hon har bättre koll på vilka konsulter som är kompetenta och som han/hon har haft bra samarbete med. För att förhindra att konsulterna inte levererar i rätt tid kan projekteringsledaren begära delredovisningar. På detta sätt kan han/hon få koll på hur aktörerna ligger till och vid problem pressa projektörerna så att de utför sina uppgifter i tid. För att få koll på installationerna som ibland kan vara väldigt komplicerade, kan det behövas en specifik installationsamordnare. Han/hon ska stödja projekteringsledaren bland annat vid granskning av handlingar.

Överlämnandeskedet

I överlämnandeskedet gäller det att projekteringsledningen har en strategi hur kunskapsöverföringen ska ske. Detta genom att identifiera de behov brukaren och fastighetsförvaltningen har, samt vilka drift- och underhållsinstruktioner som behövs för att sköta huset. Till hjälp kan projekteringsledningen använda sig av leveransspecifikationer. Ett problem som kan uppstå i överlämnandeskedet är att pengarna tar slut. Det då finns risk för att byggarna

inte anmäler vissa ändringar som har gjorts i produktionen, för att det inte ska bli en extrakostnad, samtidigt som konsulterna inte känner sig pressade av beställaren att göra handlingarna. Det är viktigt att projekteringsledningen gör projektets deltagare medvetna om att relationshandlingar ska göras och vilken omfattning det handlar om. En intervjuperson ser ett generellt problem i att veta omfattningen av relationshandlingarna, då detta oftast inte är klarlagt i upphandlingen. Vidare efterlyser intervjupersonen någon form av branschöverenskommelse, en kontraktsbilaga där omfattningen klargörs.

Övrigt

I och med att projektens tidplaner ofta är pressade dyker det ofta upp risker och det gäller att **identifiera riskerna** successivt. Det är viktigt att projekteringsledaren håller riskhanteringen vid liv under hela projekteringen.

Projekteringsledarens roll är mycket svår och ett problem idag är att det inte finns någon bra **utbildning** för projekteringsledning. För att detta ska bli möjligt krävs det att någon initiativtagare i form av företag eller organisation samarbetar med högskolor eller universitet för att ta fram en bra utbildning.

Med **partnering** blir samarbetet mellan aktörerna tätare. Det blir en jämnare uppdelning av ansvaret mellan aktörerna i projektet. I och med att alla aktörernas ansvar ökar ser de mer till hela projektets framgång istället för att bara se till sin egen framgång. Dessutom sätts den gemensamma målbilden mer i centrum för projektet.

9 Slutsats

Denna rapport grundar sig i att försöka effektivisera projekteringsledarens roll. Rapportens slutsats syftar till att besvara de frågeställningar som har ställts. De tre första frågeställningarna har blivit besvarade i utformandet av det intervjuunderlag som har framställts.

9.1 Hur ser processmodellen ut för projekteringsledningsarbetet?

Se kapitel 7.1

9.2 Vilka aktiviteter/arbetsuppgifter ingår i projekteringsledarens roll?

Se kapitel 7.1

9.3 Hur ser flödet för informationshantering ut?

Se kapitel 7.1

9.4 Vilka problem och hinder finns i projekteringsledningsprocessen? Hur ser lösningarna ut på dessa problem?

Projekteringsledarens roll är att ansvara för att projekteringen ska bli väl genomförd. På grund av projekteringskomplexitet ställs det höga krav på projekteringsledaren. För att en effektivare projekteringsprocess ska kunna genomföras har de problem som finns i projekteringsprocessen och i projekteringsledarens roll identifierats. Lösningar, i form av förebyggande åtgärder, har sedan tagits fram. Nedan följer en lista på problem och utmaningar för projekteringsledaren samt lösningar på dessa.

Tider

Problem/Utmaningar

- Pressade projekttider.
 - Överlappning mellan projektering och produktion.
- Upprätta en tidplan som alla aktörer klarar av att följa.
- Sena besked och ändringar från beställaren.
- Konsulter levererar inte sina handlingar i rätt tid.

Lösningar

- Förlänga projekttiden för att förhindra överlappning.
- Skapa en god kommunikation med byggherren i ett tidigt skede och pedagogiskt förklara varför det är viktigt med längre projekteringstid.
- Aktörer inom byggbranschen vågar hoppa av projekt mer för att tvinga byggherrar att ändra förutsättningar för projekten.

- Strukturera upp aktiviteterna i projekten genom att använda projekteringstidplansmallar, på detta sätt arbeta med parallella aktiviteter på ett mer effektivt sätt.
- När tidplanen utformas ska milstolpar sättas ut för att visualisera när vissa aktiviteter ska vara färdiga, därigenom sätts det större press på projektörerna och beställaren att göra sina uppgifter i tid.
- Sätta tidplanen gemensamt för att alla aktörer ska få större möjlighet att påverka sin egen tidplan och därigenom ska den bli mer rättvis.
- Använda visuell planerings metod för att skydda den tidskritiska linjen och kunna använda eventuella tidsvinster på ett bättre sätt.
- I ett tidigt skede identifiera de risker som finns i projekteringen, genom att använda mallar där risker från tidigare projekt står uppskrivna. Riskhanteringen ska sedan hållas vid liv under hela projektet.
- Återupprepning, sträva efter att få samma projektgrupp att arbeta över flera projekt.
- Visa beställaren vilka konsekvenser sena beslut och orimliga önskemål får. Projekteringsledaren kan kalla till möten, där han/hon visar, på ett tydligt sätt, vad som kommer att hända med tidplanen vid sena beslut och orimliga önskemål.
- Kräva delredovisningar av konsulterna, där de ska redovisa hur mycket tid och pengar de har förbrukat i projektet, samt hur långt de kommit i projekteringen.

Ekonomi

Problem/Utmaningar

- Det finns flera yttre faktorer som gör det svårt att identifiera alla aktiviteter i ett projekt vilket gör upprättandet av budgeten problematisk.
- Svårt att hitta alla adekvata kalkylposter i byggdelskalkyler.
- Beställaren ställer inte sina krav och definierar inte vilka krav som är viktigast.
- I det specialstuderade projektet var det problem när leverantörer skulle handlas upp.

Lösningar

- Använda mallar och checklistor för att hitta alla aktiviteter, till exempel en WBS-mall.
- Använda mallar och checklistor för att hitta alla adekvata kalkylposter, till exempel en WBS-mall.
- I ett tidigt skede använda BIM för att kunna hämta ut mängder automatiskt och därigenom kunna rationalisera mängdarbetet och förbättra kvaliteten på kalkylerna.

- I ett tidigt skede identifiera de risker som finns i projekteringen, genom att använda mallar där risker från tidigare projekt står uppskrivna. Riskhanteringen ska sedan hållas vid liv under hela projektet.
- Kräva att beställaren ställer sina krav i ett tidigt skede och att kraven delas in i olika prioriteringsgrupper.
- Upphandling av leverantörer ska ske i ett tidigt skede och en samordning mellan projektörer och leverantörer måste ske.

Information

Problem/Utmaningar

- Det uppstår väldigt mycket mail när handlingar läggs upp på projektnätverket, vilket gör det svårhanterligt.
- Det skickas väldigt mycket mail mellan aktörerna i ett projekt.

Lösningar

- Det måste läggas mycket tid på att få en tydlig informationsstruktur i projektnätverket. Alla i projektgruppen måste göras medvetna om hur projektnätverket fungerar samt vilka regler som finns. Definierar de olika facken som aktörerna ska lägga in sina ritningar i och att det finns en struktur på hur man namnger ritningarna.
- Det måste finnas tydliga regler för hur mailhanteringen ska gå tillväga.
- Använda sig av visuell planerings modell där det är tätare mötesintervaller, en gång i veckan, vilket ska minska mailtrafiken.

Möten

Problem/Utmaningar

- Diskussionerna flyter iväg och bli irrelevanta.
- Ostrukturerade möten.
- Långa mötestider.
- Aktörerna i projekteringsgruppen arbetar inte gemensamt och ser bara till sitt.
- Alla aktörer är inte medvetna vad som ligger i deras åtaganden.

Lösningar

- Använda en specifik sekreterare så att projekteringsledaren kan fokusera på att leda mötet.
- Använda projekteringsmötesmallar.
- Använda visuell planering för att få kortare mötestider, framför allt använda särmöten efter stormötet.
- Upprätta en gränsdragningslista, som visar vad som ligger i alla aktörers åtaganden, i ett tidigt skede där hela projektgruppen ska medverka.

BIM

Problem/Utmaningar

- Svårt att upptäcka de revideringarna som har gjorts i 3D-modeller.
- Okunskap hos de som ska plocka ut information ur modellerna.

Lösningar

- Märka ut revideringarna med flaggor som är kopplade till en automatisk lista där alla revideringar är samlade.
- Analysera vilken information som ska stoppas in i modellen för att det inte ska läggas tid på att lägga in onödig information.
- Utbilda personal, både byggare och fastighetsförvaltare, för att de ska kunna plocka ut den information de behöver.

Kvalitet

Problem/Utmaningar

- Projektörerna genomför inte sina egenkontroller på ett bra sätt.
- Aktörerna vet inte vem som har det yttersta ansvaret för granskningen av handlingarna.
- Det finns inte tid till att hitta de optimala tekniska lösningarna.

Lösningar

- Projektörerna ska använda granskningsmallar och checklistor när de utför sina egenkontroller.
- Det ska avsättas tid i tidplanen för att projektörerna ska granska sina handlingar. Projektörerna ska göras medvetna om att de måste granska sina handlingar på noggrant sätt.
- Projekteringsledaren har det yttersta ansvaret för att en granskning av handlingarna ska ske. För granskning av handlingar kan granskningsmallar och checklistor användas.
- För att hitta de optimala lösningarna bör BIM användas. Med BIM kan projektgruppen i ett tidigt skede gå runt i den virtuella byggnaden för att hitta de optimala tekniska lösningarna gemensamt.
- Genomföra kollisionskontroller för att undvika att krockar uppstår. Genom dessa kontroller upptäcks kollisioner i ett tidigt skede.
- Ha en specifik installationssamordnare som samordnar och har kompetensen att granska de komplicerade installationshandlingarna.

Brukarna

Problem/Utmaningar

- Brukarna har inte tillräcklig förståelse för hur byggprocessen fungerar

Lösningar

- Brukarna måste involveras i ett tidigt skede och projekteringsledaren måste hjälpa brukarna på vägen.
- Sätta ut tidpunkter för när brukarnas olika beslut ska vara fattade och under brukarmötena påvisa vilka konsekvenser sena besked får på tidplanen.

Överlämnandeskedet

Problem/Utmaningar

- Brukare och beställare vet inte vilka relationshandlingar samt drift- och underhållsinstruktioner de behöver för att använda och förvalta byggnaden.
- Pengarna är slut när relationshandlingarna ska tas fram.
- Projektörerna vet inte i vilken omfattning som relationshandlingarna ska göras.

Lösningar

- Använda sig av leveransspecifikationer.
- Ta med relationshandlingarna i kontrakten med konsulterna, där det står när de ska vara färdigställda och i vilken omfattning de ska göras. Utforma en branschöverkommelse där det står i vilken omfattning relationshandlingarna ska göras generellt.
- Ta hänsyn till relationshandlingarna när budgeten och tidplanen upprättas.

Övrigt

Problem/Utmaningar

- Det finns inte tillräckligt med bra utbildningar för projekteringsledare.

Lösningar

- Ett initiativ från något stort företag eller organisation i byggbranschen behövs för att i samarbete med högskolor eller universitet starta upp en påbyggnadsutbildning, specialinriktad på projekteringsledning.

9.5 Vidarutveckling

Det som studien har påvisat är att en påbyggnadsutbildning för projekteringsledning behövs tas fram. För att möjliggöra detta bör en kartläggning av vilka utbildningar som finns inom projekteringsledning ske. Efter denna kartläggning ska det analyseras vad som är bra med dessa utbildningar och komma fram till eventuella förbättringar. Detta ska sedan

ligga till grund för att en påbyggnadsutbildning för projekteringsledning ska tas fram, så att högskolor och universitet ska kunna implementera denna utbildning.

10 Referenser

Arbetsmiljöverket. *Nya regler för bättre arbetsmiljö i byggbranschen.* (Elektronisk). Tillgänglig:
<http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_631.pdf> (2012-05-24).

Boverket 1. *Boverkets konstruktionsregler, EKS.* (Elektronisk) Tillgänglig:
<<http://www.boverket.se/Bygga--forvalta/Bygg--och-konstruktionsregler-EK/Konstruktionsregler-EKS/>> (2012-04-10).

Boverket 2 *Regelsamlingen till BBR 19 med själva reglerna, läsanvisningar och utdrag ur lag och förordning.* (Elektronisk) Tillgänglig:
<<http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2011/Regelsamling-for-byggande-BBR.pdf>>(2012-05-23).

Boverket 3. *Industriellt bostadsbyggande - Koncept och processer.* (Elektronisk) Tillgänglig:
<http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2008/Industriellt_bostadsbyggande_koncept_och_processer.pdf>(2012-04-27).

Dalman, C. (2006). *Visuell Planering för byggbranschen.* (Elektronisk) vbyggaren.se. Tillgänglig:
<http://www.vbyggaren.se/pdf_arkiv/Visuell%20planering.pdf> (2012-04-17).

Dickson, B. (2007). *Miljardkontrakt Ikea-Peab* (Elektronisk) byggindustrier.com. Tillgänglig:
<http://www.byggindustrin.com/nyheter/miljardkontrakt-ikea-peab__8478> (2012-04-19).

Eastman, C & Teicholz, P & Sacks, R & Liston, K.(2008). *BIM Handbook – A Guide to Building Information Modeling.* New Jersey: John Wiley & sons Inc

Fjällström, H & Forsström, S (2003). *Ett arbetssätt för bättre byggprojekt.* Kungliga Tekniska Högskola. Stockholm: KTH, ALV-fakulteten.

Höst, M & Regnell, B & Runeson, P. (2006). *Att genomföra ett examensarbete.* Lund: Studentlitteratur

Fristedt, S & Ryd, N. (2003). *Ju förr desto bättre.* Stockholm: U.F.O.S och Svenska kommunförbundet

Kadefors A. (2011). Samarbete i byggandet – igår, idag och i framtiden. *Hur står det egentligen till med den svenska byggsektorn? Perspektiv från forskarvärlden*, s.35-46.

NCC. *Vad är partnering?* (Elektronisk) ncc.se. Tillgänglig: <<http://www.ncc.se/sv/Projekt-och-koncept/NCC-Partnering/Vad-ar-partnering/>> (2012-06-04)

Nordstrand, U.(2009). *Byggprocessen*. Stockholm: Liber

Project Management Institute, Inc. Global Standard. Project Management Body Of Knowledge: A Guide, (PMBOK Guide), 4 uppl. Svensk översättning. Bromma: CM Gruppen.

Stintzing, R. (2005). *Leda projektering i byggprocessen*. Stockholm: Formas

Tidningarnas Telegrambyrå. (2011). *Så mycket kostar Ikea i Älmhult*. (Elektronisk) dn.se. Tillgänglig: < <http://www.dn.se/ekonomi/sa-mycket-kostar-ikea-i-almhult> > (2012-04-19).

Terminologacentrum TNC. (2000). Byggekonomiska termer, SOU 2000:44, bilaga 2: Byggprocessen, s. 693–744

Bilagor

Bilaga 1

Intervjuformulär projekteringsledare

De frågor som är inom parantes är ställda till projekteringsledaren på IKEA-projekten.

Inledning

1. Hur har din karriär sett ut, vart började du och hur kom du till den position du nu befinner dig i?
2. När kom du in på projekteringsledning? Hur kom du i kontakt med det?
3. (Hur kom du in på IKEA-projekten?)

Arbetsuppgifter/informationshantering

4. Vilka är dina viktigaste uppgifter som projekteringsledare?
5. Håller du med om att det ser ut på följande sätt (bifogat intervjuunderlag)?
6. Använder ni er av mallar som strukturerar upp arbetet som PMI eller liknande?

Möten:

7. Hur genomförs brukar- och projekteringsmöten?
8. Vilka olika typer finns det?
9. Används Visual Planing? Är detta att föredra framför protokollsystemet?
- 10.(Hur ser det ut i IKEA-projekten?)

Tider/ekonomi:

11. Anser du att tidsplanen för projekteringen generellt är tillräckligt lång?
12. Anser du att längre projekteringsstid skulle leda till ett bättre resultat?
13. Vilka svårigheter finns när man upprättar en tidsplan, vilka felbedömningar sker ofta?
- 14.(Hur har det fungerat i IKEA-projekten?)
15. Vilka svårigheter finns när man upprättar en budget, vilka felbedömningar sker ofta?
- 16.(Hur har det fungerat i IKEA-projekten?)

Kvalitet:

17. Hur verifierar ni kvalitén generellt på programskisser/systemhandlingar/bygghandlingar?

18.(Genomförs detta på något annat sätt i IKEA-projekten?)

Kommunikation/information

19.Vilken är din roll som projekteringsledare inom informationshanteringen?

20.Håller du med om att det ser ut på följande sätt (bifogat intervjuunderlag)?

21.(Hur har informationshanteringen sett ut i IKEA?)

22.Hur sköter ni kommunikationen så alla intressenter får den information som de skall ha?

23.Finns det några vanliga problem när det gäller informationshanteringen?

24.Hur har införandet av BIM förändrat projekteringsarbetet?

25.Hur har det påverkat er som entreprenörer?

26.Hur fungerar samarbetet med brukaren?

Överlämnande:

27.Uppstår det några problem i överlämnandeskedet? Planerar ni för detta i tidigare skeden?

Problem/lösningar

28.Vilka övriga problem som vi inte tagit upp finns i projekteringen?

29.Vilka övriga problem som vi inte tagit upp finns i projekteringsledarens roll?

Problempåståenden/lösningar:

- Anser du att det är problematiskt att strukturera och hålla reda på alla beslut och få fram besluten i rätt tid? Vilka metoder använder du för att förhindra dessa problem på bästa sätt?
- Anser du att det är problematiskt att veta vem som egentligen bär ansvaret för vad? På vilket sätt får man rätsida på detta problem?
- Anser du att det är problematiskt att handla upp konsulter med rätt kompetens? Hur går man tillväga för att förhindra att nyckelaktörer fallerar eller inte levererar i rätt tid?
- Tycker du att det är problematiskt att leva upp till beställarens önskemål? På vilka sätt kan man förhindra att det sätts upp orimliga måldels när det gäller ur tidssynpunkt och dels ur ekonomisk synpunkt?
- Anser du att det är problematiskt att identifiera vilka risker det finns i ett projekt?
- Hur förebygger man så att risker i projekteringen ej identifieras?

Bilaga 2

Intervjuformulär för projektörer

Inledning

1. Hur har din karriär sett ut, vart började du och hur kom du till den position där du befinner dig idag?
2. Hur kommer det sig att du kom in på IKEA-projekten?

Arbetsuppgifter/informationshantering

3. Vilka är enligt dig de viktigaste uppgifterna som projekteringsledare?
4. Är det vanligt i era projekt att det finns en specifik projekteringsledare?
5. Håller du med om att det ser ut på följande sätt (bifogat intervjuunderlag)?

Möten:

6. Hur genomförs brukar- och projekteringsmötena i IKEA-projekten? Hur brukar det se ut generellt?
7. Används Visual Planing? Är detta att föredra framför protokollsystemet?
8. Hur tycker du mötena fungerar i IKEA-projekten?
9. Vilka olika typer av möten är du inblandad i?
10. Tycker du mötena skulle kunna förbättras på något sätt?

Tider/ekonomi:

11. Hur tycker du att tidsplaneringen för projekteringen i IKEA-projektet har fungerat? Hur brukar det fungera i era andra projekt?
12. Tror du att en längre projekteringstid skulle leda till ett bättre resultat kvalitetsmässigt och ekonomiskt?

Kvalitet:

13. Hur säkerställer ni att systemhandlingar uppfyller de grundkrav som ställts från byggnadsprogrammet?
14. Hur säkerställer ni att bygghandlingarna uppfyller de krav som ställts i systemhandlingarna?

Kommunikation/information

15. På vilket sätt hanteras informationsflödet i IKEA-projekten?
16. Hur har informationshanteringen fungerat under IKEA-projekten? Finns det några vanligt förekommande generella problem inom informationshantering?

17. Använder ni er av BIM i IKEA-projekten? Är BIM vanligt förekommande i era projekt?
18. Hur har införandet av BIM förändrat informationshanteringen?
19. Hur har samarbetet med projekteringsledaren fungerat i IKEA-projekten? Hur brukar samarbetet fungera?

Överlämnande:

20. Uppstår det några problem i överlämnandeskedet? Planerar ni för detta i tidigare skeden?
21. Är det ofta i era projekt det tar slut på pengar? Hur löser/förhindrar man detta?

Problem/lösningar

22. Vilka är de vanligaste problemen i projekteringen?
23. Tycker du att det finns för få rutinerade projektörer överlag jämfört med yngre orutinerade projektörer.
24. Vilka problem finns det i projekteringsledarens roll?
25. Om vi ser till de problem som finns, hur skulle du vilja se att de behandlas?