

# Strukturering av byggprocessen

- Ett effektivare sätt att bygga



LUNDS  
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Byggvetenskap / Byggproduktion

Examensarbete:  
Amir Avdic  
Adnan Vrbanjac

© Copyright Amir Avdic, Adnan Vrbanjac

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

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

Tryckt i Sverige  
Media-Tryck  
Biblioteksdirektionen  
Lunds universitet  
Lund 2010

# Sammanfattning

Strukturering av byggprocessen – Ett effektivare sätt att bygga

Många av dagens byggtreprenörer arbetar efter egen erfarenhet från projektledning och bygger på ett sätt som de alltid gjort. Detta är en metod som kan innebära skillnader i arbetssättet bland individerna i ett företag. När det saknas en gemensam struktur, är viljan svår att ta till sig nya arbetsmetoder.

Byggbranschen i sig är svårangepasslig när det kommer till förändringar, men den har börjat förändras. Branschen har börjat sträva efter att jobba som tillverkningsindustrin. Begrepp som Lean Construction och industriellt byggande har börjat synas i branschen.

I detta arbete har vi valt att tillsammans med vårt fallföretag Veidekke att utveckla en processkarta som visar tydligt hur ett projekt ska gå till samt vem som ska utföra de olika momenten.

För att se om detta är ett optimalt sätt att arbeta på har vi valt att göra en egen teoretisk processkarta som bygger på litteratur och främst på PMBOK. PMBOK är en handledningsbok för utförande av projekt.

Målet med arbetet har varit att se om det går att få fram ett optimalt arbetssätt för ett projekt som kan användas av entreprenörer. Att försöka visa att det finns andra metoder som kan vara mer effektiva. Samt att försöka visa att planering och projektering är en stor del av ett projekt och ska inte stressas fram.

Nyckelord: Strukturerat arbetssätt, effektivare byggprocess, processkartor

## **Abstract**

Structuring of the construction process - a more efficient way to build

Many of today's contractors are working after their own experience in project management and are building in a way that they always have. This is a process that may involve differences in approach among the individuals in a company. In the absence of a common structure, the will is hard to embrace new ways of working.

The construction industry itself is very slow when it comes to changes, but it has begun to change. The industry has begun seeking ways to work like the manufacturing industry. Concepts such as Lean Construction and Industrial construction have begun to appear in the construction industry.

In this essay we have chosen to work with our case company Veidekke which is one of Sweden's largest construction contractors. To develop a process map that clearly shows how a project should be processed, and who should perform the operations.

To see if this is the optimal way of working we have decided to make our own theoretical process map based on literature and primarily on the PMBOK. PMBOK is a hand guide for execution of projects.

Objective of this essay has been to see if it is possible to obtain an optimum approach for a project, which can be used by contractors. Trying to show that there are other methods that may be more effective. And try to show that planning and design is a major part of a project and should not be rushed.

**Keywords:** Structured methods, more efficient construction process, process maps

## Förord

Detta arbete har gjorts vid LTH, Campus Helsingborg som ett sista arbete på högskoleingenjörsutbildningen Byggteknik med arkitektur. Arbetet har utförts som ett grupparbete med två personer och tillsammans med personal på Veidekke.

Arbetet har genomförts tack vara ett gediget samarbete mellan gruppmedlemmarna, vilket har fungerat utmärkt. Arbetet hade inte varit möjligt om det inte varit för det stöd och hjälp vi fått från Kristian Widén (Tekn. Dr. Forskare vid Lunds Universitet).

Vi vill även rikta ett stort tack till alla på Veidekke i Helsingborg och Lund som hjälpt oss att utveckla processkartan. Där vill vi även rikta ett speciellt tack till Eva Svensson som möjliggjorde detta arbete och var en handledare under arbetet.

Stort tack till Susanne Nyberg på Svensk Byggtjänst för värdefull litteratur samt Anna Lundkvist, utan din PMBOK på Svenska hade detta arbete varit betydligt svårare.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrund	1
1.2	Problemformulering	2
1.3	Syfte	2
<b>2</b>	<b>Metodik</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Teori</b>	<b>4</b>
3.1	Historia	4
3.2	Arbetsätt i projekt	5
3.2.1	Samarbetsformer	5
3.2.2	Industrialiserat byggande	6
3.2.3	Lean Construction	7
3.2.3.1	<i>Ett exempel på Lean Production var NCCs fabriks hus...</i>	8
3.2.3.2	<i>Veidekkes anpassning från Lean Production till Lean Construction</i>	9
3.2.4	BIM	9
3.2.5	Effektivare inköp	10
3.3	Project Management	11
3.3.1	Definitionen av ett projekt	11
3.3.2	WBS	12
3.3.3	Arbetspaket i WBS	14
3.4	Teoretiska projektprocessen	16
3.4.1	Initieringsprocessen	16
3.4.2	Planeringsprocessen	17
3.4.2.1	<i>Hantering av omfattning i projekt</i>	18
3.4.2.2	<i>Planering och styrning av tider i projekt</i>	20
3.4.2.3	<i>Planering och styrning av kostnader i projekt</i>	21
3.4.2.4	<i>Kvalitetsledning i projekt</i>	22
3.4.2.5	<i>Ledning av personella resurser</i>	22
3.4.2.6	<i>Kommunikationshantering</i>	23
3.4.2.7	<i>Riskhantering i projekt</i>	24
3.4.2.8	<i>Hantering av upphandling i projekt</i>	25
3.4.3	Utförande processen	26
3.4.3.1	<i>Kvalitetsledning</i>	26
3.4.3.2	<i>Ledning av personella resurser</i>	27
3.4.3.3	<i>Kommunikations hantering</i>	28
3.4.3.4	<i>Hantering av upphandling</i>	28
3.4.4	Övervaknings- och styrningsprocesser	29
3.4.4.1	<i>Hantering av omfattning i projekt</i>	30
3.4.4.2	<i>Planering och styrning av tider i projekt</i>	30
3.4.4.3	<i>Planering och styrning av kostnader i projekt</i>	31

3.4.4.4	<i>Kvalitetsledning i projekt</i> .....	32
3.4.4.5	<i>Kommunikationshantering i projekt</i> .....	33
3.4.4.6	<i>Riskhantering i projekt</i> .....	33
3.4.4.7	<i>Hantering av upphandling i projekt</i> .....	34
3.4.5	Avslutningsprocessen .....	34
3.4.5.1	<i>Avsluta upphandlingar</i> .....	35
<b>4</b>	<b>Undersökning</b> .....	<b>36</b>
<b>4.1</b>	<b>Veidekkes MI</b> .....	<b>36</b>
<b>4.2</b>	<b>Framtagning av dagens byggprocess</b> .....	<b>37</b>
<b>4.3</b>	<b>Förklaring och beskrivning av processkartan</b> .....	<b>39</b>
4.3.1	Projektvärdering .....	40
4.3.2	Kalkylplanering.....	40
4.3.3	Anbud.....	40
4.3.4	Förhandling .....	40
4.3.5	Projektplanering .....	41
4.3.6	Projektering.....	41
4.3.7	Inköp .....	42
4.3.8	Produktionsplanering .....	42
4.3.9	Produktionsstart .....	42
4.3.10	Produktion .....	42
4.3.11	Överlämning.....	43
4.3.12	Kundrelationer.....	43
<b>5</b>	<b>Analys</b> .....	<b>44</b>
<b>5.1</b>	<b>Beskrivning av analysen</b> .....	<b>44</b>
<b>5.2</b>	<b>Analys</b> .....	<b>44</b>
5.2.1	Inledandefasen .....	45
5.2.2	Projekteringsfasen .....	46
5.2.3	Utförandefasen .....	46
5.2.4	Avslutningsfasen.....	47
<b>6</b>	<b>Slutsats</b> .....	<b>48</b>
<b>7</b>	<b>Litteraturförteckning</b> .....	<b>50</b>
	<b>Bilagor</b> .....	<b>53</b>





# 1 Introduktion

## 1.1 Bakgrund

Byggbranschen står hela tiden inför förändringar och effektivisering är något som efterfrågats en längre tid. Det har kommit förbättringar inom området men fortfarande återstår en del brister för att uppnå bättre konkurrenskraft inom kvalitet, kostnad och arbetsmiljö. Anledningen till att det behövs förbättringar är för att man gör som man alltid gjort, man arbetar på rutin utan att ha struktur i arbetet. Även om ett företag har koll på sin byggprocess så är ett byggprojekt en sammanslutning med flera inblandade parter som utgör risker för projektet.

Dagens arbetssätt har visat bland annat att spilltiden är för hög, enligt en rapport från Sveriges byggindustrier så är den en tredjedel av hela byggtiden (Sveriges Byggindustrier, 2005). Denna siffra är återkommande för många entreprenader.

Därför krävs en reform eller ett införande av ett strukturerat sätt att arbeta, och ett sätt som alla ska jobba med. Byggbranschen är projektbaserad och allt görs i projekt, vilket kräver god kommunikation för att lyckas med ett projekt. Detta innebär fler möten där man ska involvera all aktiv personal.

Att skapa ett strukturerat upplägg på den egna byggprocessen gör att man visualiserar byggprocessen och kan i förtid se moment som kommer behöva extra tid och man minskar riskerna för framtida misstag. Men det skapar också ett gemensamt arbetssätt för alla inom företaget, samt underlättar för ny personal i företaget.

## **1.2 Problemformulering**

I början av 2000-talet skakades byggbranschen med en del problem och fick ett väldigt dåligt rykte. Detta har man arbetat med och förbättringar har skett dock behövs det ytterligare åtgärder. Vi anser att ett stort problem i branschen är att det saknas en strukturerad process hos svenska entreprenörer. Branschen styrs av en äldre generation som inte gärna tillämpar dagens teknik och alla möjligheter med IT-hantering även om det är koncernens önskemål. Det som vi vill få fram genom detta arbete är att besvara följande frågor:

Hur får man alla inblandade aktörer att känna ansvar för hela projektet och inte bara sin del?

Kan kommunikationen förbättras mellan alla inblandade parter?

Vilka möjligheter finns det för utveckling i byggprocessen men även produktionen?

Kommer vi att lyckas att visualisera byggprocessen på ett sätt som företagen kan tillämpa.

## **1.3 Syfte**

Då vissa entreprenörer inte har ett tydligt arbetssätt som gäller för hela organisationen har detta arbete som mål att visa hur en byggprocess kan se ut på ett strukturerat sätt. Arbetet ska även försöka visa en generell process som kan användas av alla i byggbranschen och vara ett hjälpmedel för utvecklingen av projekthantering.

Vår intention är att arbeta fram ett koncept för entreprenörer i Sverige som dem kan aktivt tillämpa i sin verksamhet. Detta koncept ska redovisas både visuellt med bilder men även beskrivningar och olika teser. Vi ska försöka granska fördelarna med fallföretagets processkarta gentemot en processkarta som är vetenskapligt skapad.

## 2 Metodik

Den teoretiska delen av vårt arbete kommer till stor del komma från litteratur från böcker så som PMI:s PMBOK. Annan relevant litteratur kommer användas. Vi ska använda oss av forskningspublikationer på internet och se om de kan vara till någon hjälp. Undersöknings delen kommer komma från fallföretaget där vi kommer att utföra intervjuer med personer som är involverade i projekthantering och produktionen.

Vi har valt att studera byggprocessen hos ett fallföretag, Veidekke, med deras hjälp ska vi försöka visualisera deras byggprocess samt integrera det nya tänkandet i deras gamla arbetssätt. Med andra ord vi ska försöka effektivisera deras byggprocess.

## 3 Teori

### 3.1 Historia

Byggbranschen har jobbat med projekt i årtusenden om man ser tillbaka till antika Egypten, då det byggdes pyramider. Arkitekten bakom dessa hette Imhotep, enligt (Ottosson, 2009) är han den första dokumenterade projektledaren.

Utvecklingen har sedan fortsatt med att bygga tempel, vägar, broar hamnar och hus. Det är först i början av 1900-talet som utvecklingen inom projektledning blev nödvändig då många branscher hade komplicerade projekt och grundkunskapen för att lyckas driva projekten togs fram av bl.a. amerikanska militären och NASA.

Så småningom insåg även byggbranschen att denna kunskap kunde vara av nytta i deras projekt. För att kvalitetssäkra projektledare finns idag två stora internationella certifieringsinstitut som utfärdar certifikat, PMI (Project Management Institute) och IPMA (International Project Management Association).

Dessa institut har tagit fram hjälpmedel och processer för att lättare kunna leda projekt. PMI har sammanställt kunskap inom projektledning i PMBOK<sup>®</sup> "A guide to the **Project Management Body of Knowledge.**"

Det är dock inte alltid nödvändigt att ha en certifierad projektledare men det är av nytta att lära sig olika metoder och sätt och tillämpa dessa metoder för att hantera projekten på ett bättre sätt.

## 3.2 Arbetsätt i projekt

### 3.2.1 Samarbetsformer

Det finns olika samarbetsformer i dagens byggindustri. Det är upp till aktörerna att välja vilka av dessa som passar dem bäst. Samarbetsformer går ut på att man tillsammans genom anslutning av entreprenörer gör avtal på hur man ska arbeta i ett projekt. På detta sätt kan man dra nytta av varandras kunskaper för att öka chanserna för att få ett lyckat projekt. Det finns olika anledningar till varför man skulle arbeta med samarbetsformer. Det kan vara ekonomiska, att minska kostnaderna i ett projekt. Det kan vara införandet av nyteknik, det vill säga att man testar något okänt och arbetar med någon som kan detta för att ta lärdom. Allt detta görs utan att öka beställarens risker. Innan fanns det ett begränsat användningsområde för infrastrukturprojekt men det har utvecklats och används idag i många större projekt.

Det finns även tillfällen då målet är att skapa långsiktiga relationer. I dessa fall kan man stimulera projekten med olika ersättningsformer där en win-win situation uppstår vid ett gott genomförande av projektet då blir även entreprenören mer angelägen att minska på sina ändrings och tilläggs arbeten (ÄTA) och mer engagerad för projektets bästa (Ottosson, 2009:20).

Det finns många olika samarbetsformer idag, många har börjat komma igång i Sverige då de flesta startats utanför Sverige. (Ottosson, 2009) beskriver några av dessa i sin bok:

BOT eller Build-Operate-Transfer är ett sådant, det är en projektfinansieringsform som går ut på att en privat aktör bygger och driver ett offentligt projekt för att sedan lämna över det till den offentliga sektorn. Överlämnandet sker efter man täckt intäkterna och driftskostnaderna.

Public-Private-Partnership är ett annat exempel som även kallas P3 eller PPP. Detta liknar BOT med samarbetet mellan privata sektorn och den offentliga sektorn. I detta fall står den ena partnern för investeringen och den andra för driften utan något överlämnande.

Partnering är den som förmodligen används mest i svensk byggindustri. NCC är ett av de företag som kommit längst med partnering. Partnering går ut på att aktörerna ”spelar med öppna kort” det vill säga man undanhåller ingen information.

Det finns tre nyckelfaktorer i partnering som är:

- Gemensamma mål
- Gemensamma aktiviteter
- Gemensam ekonomi

Detta verkar vara ett framtida arbetssätt då det skapar ett förtroende bland alla aktörerna vilket kan leda till många lyckade projekt (Partnering).

Vid en intervju med Stefan Wegner, Arbetschef på Veidekke framkom det också att det sundaste sättet att jobba är i samarbete med beställare och även underentreprenör i samverkansentreprenader. Det som skiljer sig från teorin till verkligheten är att denna arbetsätt faller dock ofta vid lågkonjunktur där fler aktörer slåss om projekten och vissa är beredda att gå in i projekt med förlust.

Det förekommer även andra samarbetsformer som tas upp i Ottosson (2009) vilka har införts av entreprenadsföretagen:

- Coopetition
- Samverkansentreprenad
- Förtroendeentreprenad

### 3.2.2 Industrialiserat byggande

Till skillnad från de flesta andra produktionsområden i vårt samhälle så har byggandet inte genomgått någon egentlig industrialisering. Konsekvensen av detta, allmänt uttryckt är att medan industrialiserade produkter blir allt bättre och (relativt) billigare så har byggeriet blivit dyrare och i vissa fall sämre (Boverket, 2006).

Byggbranschen står inför en förändring, då produktionspriserna ökat har man letat efter sätt att sänka dessa. Därför har byggsektorn studerat Toyotas arbetssätt och försökt överföra detta till byggsidan. Detta arbetssätt kommer att förklaras mer i avsnittet Lean Construction.

Att efterlikna bilindustrin är inte det enda som händer, man har börjat strukturera om arbetssättet som man jobbat med i många årtionden innan. Byggindustrin har insett att man skapar bäst resultat när man är i gemenskap. Det är därför olika samarbetsformer har kommit till så som PPP eller partnering.

Dessa går ut på som tidigare beskrivet att man med en eller flera partners arbetar tillsammans med gemensamma mål. Industrialiserat byggande i tanken är kanske vägen för att skapa en hybrid mellan dagens byggprocess och den önskan att bygga industrialiserat (Boverket, 2006). I Open House projektet användes lättbyggnadstekniken med stål som bas har visat sig lämpad för industriell prefabproduktion. Detta är dock bara en av teknikerna som ligger under utveckling. Tanken blir ju att man ska bygga mer strukturerat och standardiserat för att undvika speciallösningar och därmed säkra kvalitet och uppnå högre effektivitet.

### 3.2.3 Lean Construction

Lean Construction kommer från Lean Production som används av industrialiserade företag, så som Toyota som även är grundaren av konceptet. Tanken med Lean Production är att effektivisera produktionen, och på så sätt minska kritiska störningsmomenten. Man ska ha en flödesfri process och allt som hindrar detta flöde är ett störmoment och måste elimineras för att processen ska löpa fritt.

Tanken med Lean Production kom som sagt från Toyota, det var fabrikschefen Taiichi Ohno som fick uppdraget att göra företaget lika effektivt som Ford i USA. Då Ohno besökte Fords fabriker såg han många brister i företagets produktion som han kunde effektivisera hos Toyota. En av grejerna var den stora mängden fel som byggdes in i bilarna. Detta beroende på det snabba arbetssättet som gjorde det möjligt för Ford att tillverka många bilar. På Fords fabrik var det endast cheferna som fick stanna bandet medan på Toyota var det upp till arbetarna att stoppa bandet i fall de hittade fel i delarna. Detta innebar att man gjorde kvalitetskontroller under produktionen Ett exempel på kvalitetskontroll under produktionen är då Toyota tillverkade lastbilar till USA under Korea kriget, USA krävde stickprovskontroller innan leverans, men Ohno ansåg att man redan hade gjort dessa under produktionsprocessen (Olsson, 2007). Man köpte även in extra mycket verktyg så man slapp vänta tills verktygen var lediga på detta sätt minskade man på spilltiden. Tanken som Ohno hade med detta system var att:

- Identifiera vad kunden vill ha och lever endast detta, och eliminera allt som inte gör till detta

- Organisera produktionen som ett kontinuerligt flöde
- Sträva efter perfektion, leverera på order en produkt som möter kundens krav och inte ha något lager (Howell, 1999)

Att överföra Lean tänkandet till byggindustrin är inte lika enkelt som att ha det på fabriker då byggsektorn inte har stationära byggplatser utan varje projekt är olikt och aldrig på samma plats. Men många entreprenads företag börjar se fördelarna med detta system. Syftet med Lean Construction är att förkorta ledtider, minska felmarginaler, förenkla processen och öka flexibiliteten. För att detta ska lyckas krävs bättre samarbetsrelationer med ens egna arbetare och underleverantörer som är aktiva i projektet (Howell, 1999).

### *3.2.3.1 Ett exempel på Lean Production var NCCs fabrikshus*

Ett försök inom Lean Production gjordes av NCC där de ville revolutionera sättet att bygga flerbostads hus med en ny metod. Istället för att anpassa Lean Production till byggbranschen så har NCC anpassat sig till Lean Production.

Enligt NCC byggde de till 90 % av sina hus i fabrik. Grunden till byggnaderna byggdes enligt traditionell metod på byggplatsen (Anheim, 2006).

Genom att bygga i fabrik eliminerades risker för fuktskador, då all material var väderskyddad och förvarades inomhus. När delarna har lämnat fabriken skickades de till byggplatsen, där en montageplats byggts upp. Under denna montageplats kunde det byggas upp till åtta våningar med en bredd på 60 meter.

Detta lede till att förhållandena blev betydligt behagligare och var oberoende av väder. Om man ser till hur många personer det krävdes att bygga ett flervåningshus enligt traditionellmetod var det betydligt fler personer än vad det krävdes att sätt upp ett flervåningshus med NCCs metod, då NCCs metod krävde endast fyra montörer och en montageledare.

Fabriken var uppdelad i olika delar beroende på vilken del man arbetar med. Väggar, tak/golv, kök var alla enskilda delar som byggs separat. Väggarna byggdes efter arkitektens ritningar och göt i högpresterande betong. Därefter monterade man in dörrar och fönster, därefter kom utrustning för strömbrytare, stickkontakter. Tapetseringen var det sista man gjorde innan man skickade iväg väggen som platta paket.



Arbetet i fabriken var ergonomiskt utformat så man slapp lyfta förhand, alla tunga lyft gjordes med kran. Fabriken hölls ren och städad och alla anställda arbetade med vita handskar för att minska risken för att smutsa ner materialet (Anheim, 2006).

Detta är ett sätt att effektivisera byggbranschen, men det visade sig att NCC inte hade det riktiga kunnandet inom detta område för man fick inte de resultat som förväntades. Det var ett misslyckande från NCCs sida och man har lagt ner projektet. Enligt VD Fredrik Anheim så berodde detta på problem med både underleverantörerna och de egna processerna (Nyteknik.se, 2007).

Fabrikschefen Claes-Håkan Wahlberg sa i en intervju till Västmanlands Läns Tidning. ”Att man fattade ett alltför hastigt beslut om nedläggningen. Han var övertygad om att detta var sättet att bygga flerfamiljshus, möjligen att NCC var tidigt ute. Men att det säkert dyker någon som kommer att göra samma sak och lyckas” (Nyteknik.se, 2008).

### *3.2.3.2 Veidekkes anpassning från Lean Production till Lean Construction*

Veidekke har gjort precis tvärtom och arbetar istället med att inspireras av Lean Production och tillämpar det på ett sätt som hjälper dem att effektivisera sitt arbetsätt. Detta arbetssätt förklaras under avsnittet 4.1 Veidekkes MI.

### **3.2.4 BIM**

Något som är helt nytt inom byggindustrin är BIM (Building Information Modeling). Detta är ett arbetsätt där man övergår från att projektera ritningar i det traditionella 2D till att rita i 3D. Det är dock så att man använder 2D ritningar fortfarande från modellen. Det som är speciellt med BIM är att man får fler än 3 dimensioner, 4D fås då tid ses som en faktor i det hela. Vissa kan även kalla det 5D när man tilldelar informationen till alla delar i modellen. Nu kan man få ut all information man behöver t ex alla ytor eller hur stor mängd av all material som man behöver. Detta sätt att arbeta kommer gynna många i ett projekt, såsom beställare och icke insatta som inte kunde se helheten genom att titta på 2D ritningar. Dessa kommer lättare förstå hur deras byggnad kommer se ut. Målet är att göra en modell av byggprodukten i en dator, med hjälp av objekt som kläs med egenskaper och ska vara så lik verkligheten som möjligt. Egenskaperna kan vara allt från ekonomi, tid, produktens egenskaper. Detta möjliggör skapandet av t ex ritningar, tidplaner, kostnads kalkyler, energisimuleringar, materiallistor, rumsytor och volymer (Tyréns).

### 3.2.5 Effektivare inköp

Det finns en ganska ny upphandlingsmetod som kallas elektronisk budgivning. Detta arbetssätt används idag av flera myndigheter inom väg/järnväg samt kommuner m.m. och är en utveckling som tillämpas med LOU (Lagen om offentlig upphandling). Dessa använder detta vid upphandlingar, entreprenörerna anmäler sitt intresse och är med på en budgivning på nätet där de får tillgång till hela förfrågningsunderlaget. Så fort det kommer någon ändring eller information så får alla tillgång till denna samtidigt. Entreprenörerna får även hjälp med att fylla in sina anbud och dessa kan lättare speglas och värderas mot varandra. Systemet är uppbyggt så att ingenting ska kunna missas och då får alla samma chans att vinna poäng i anbudsstriden (NUTEK, 2009).

Tekniskt sätt tillämpas detta idag även av entreprenörerna dock till en viss del beroende på företag. Idag kontaktas en UE (Underentreprenör) med mail eller telefon och ombeds visa sitt intresse. Vissa företag har kommit längre och upprättat en webbserver där förfrågningsunderlag finns samlat, andra mailar ut filerna eller postar CD-skivor.

Detta är dock fortfarande inte så lätt att få in offerter eftersom UE i sin tur kräver ibland att få förfrågningsunderlaget utskrivet och postat eftersom de har svårt att hantera tekniken själva. En del klagar även på att det är kostsamt att skriva ut ritningar och beskrivningar. Det som är generellt svårt är att få in rätt offerter på rätt sätt. Ofta offereras standardlösningar från varje UE och dem svarar inte på dem frågorna som ställs. Det är en klar fördel att ha en projektportal där alla filer/dokument finns på ett och samma ställe med rätt version och lätt tillgängliga för alla. (Persson, 2010)

Offertarbetet är väldigt omfattande för entreprenörer, tar lång tid och kostar en hel del. Effektivisering av denna del i processen är önskvärd.

### 3.3 Project Management

God planering av projektet ger större chans att uppfylla kraven på tid, kostnad och omfattning/prestanda. Enligt Ottosson, (2009:50) är detta något som ibland slarvas med och den tidiga planeringen hoppas över. Man bör alltid börja med att få struktur på uppdraget och detta kan göras med hjälp av en WBS (Work Breakdown Structure).

PMBOK är den bok som vi har stött på när det gäller projektledning. Den är idag på sin 4e upplaga och den sammanställer praxis inom projektledning från alla branscher. Den hjälper bl.a. till att identifiera för vilka processer som finns i ett projekt, samt skapar ett gemensamt språk för projektrelaterade fackuttryck (Ottosson, 2009). Beställare och leverantör har möjlighet att använda gemensamma termer. Projektjänster inom privat och offentlig sektor blir följbara. Detta kan hjälpa till att spara tid genom att man inte behöver uppfinna fackuttryck och projekthantering inför varje projekt.

#### 3.3.1 Definitionen av ett projekt

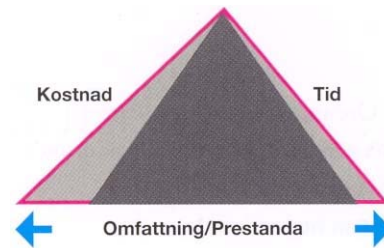
Ovan nämndes att det är okunskapen kring styrningen av projekten som ofta leder till ett misslyckande. I denna del förtydligas vad ett projekt är.

*”Projekt är en **tidsbegränsad** satsning i syfte att skapa en **unik** produkt, tjänst eller resultat inom en fastställd **kostnadsram**.” - (Ottosson 2009:36)*

Och för att ha en chans att lyckas i ett byggprojekt måste det finnas specificerade krav som kan mätas. Ottosson (2009) myntar ett uttryck ”**SMART som F**” där projektets beskrivningar och mål skall vara:

**S**pecifika med tydliga avgränsningar,  
**M**ätbara i kronor/höjd/yta/energi eller vad man väljer att sätta som mål,  
**A**ccepterade hos beställare/brukare/leverantörer,  
**R**ealistiska och kunna uppnås,  
**T**idsatta med tydligt avslutsdatum och kanske allra viktigaste  
**F**örankrade hos alla medarbetare.

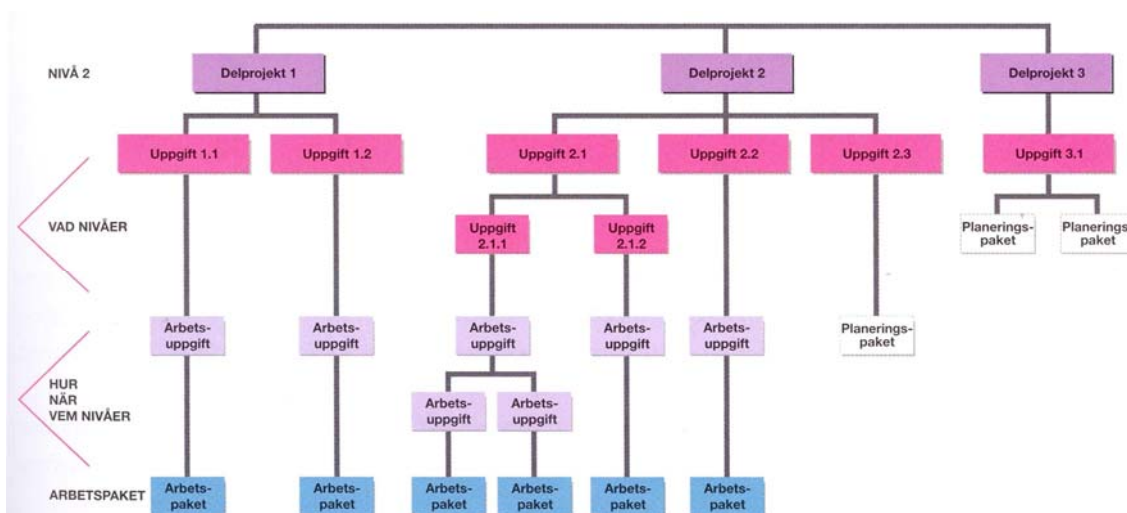
Dessa krav finns oftast inte från början utan arbetas fram i processen för att möta dem behov som beställaren vill uppfylla. När dessa krav är satta måste man vara försiktig med att göra ändringar i spelreglerna. Exempelvis om det kommer ändringsförslag att begränsa budgeten, detta innebär att omfattning och tid berörs. Eftersom alla tre delarna är beroende av varandra vid ändringar.



Figur 1. Projekttriangeln

När ett projekt beskrivs räcker det ofta inte bara att konstatera vad som ska göras och hur det ska genomföras, utan att veta varför. Det finns med andra ord alltid ett effektmål som byggherren vill uppnå och därför behov av att genomföra projektet. Projekt utan behov tenderar att bli misslyckade. Det är dock viktigt att särskilja önskemål från behoven vid identifierande av omfattningen i ett projekt. Önskemål är något som man vill passa på att få med i projektet. Det är viktigt att inte avvika från behoven alltför ofta och uppfylla önskemålen då kostnadsökningar kan smyga på sig och projektets andra begränsningar kan äventyras.

### 3.3.2 WBS



Figur 2. Strukturen för en WBS

WBS står för *Work Breakdown Structure* och är ett verktyg för att identifiera alla leveranser i ett projekt med hjälp av en trädstruktur. Detta kan göras exempelvis med (gula) lappar eller på annat sätt så länge man kan få en överblick av hela projektet. Sedan kan denna dokumenteras enkelt med det

program man behärskar som exempelvis MS Excel. Trädstrukturen är hierarkiskt uppbyggd och desto lägre nivå i hierarkin blir leveranserna alltmer detaljerade av vad som ska levereras. Den lägsta nivån kallas för arbetspaket (AP).

Det är viktigt att i en WBS skilja på leveranser och aktiviteter. Leveranserna är delar som kommer tillsammans utgöra 100 % av projektet. Dessa leveranser ska kunna kostnadsberäknas, tidsättas och planeras. När WBS är fastställd bör en aktivitetslista upprättas och kompletteras med en tidsplan som beskriver de olika beroenden och vem som ska utföra aktiviteterna m.m.

Andra saker att tänka på är att en WBS görs i början av ett projekt och då är det bra att involvera alla medarbetare som ska arbeta i projektet att komma med sina synpunkter och förslag på det som ska göras, samt att de är med och samtycker vid planeringen av aktiviteterna och tidplanen.

En annan viktig punkt är att detaljeringen av WBS måste vara lagom för projektet. I stora arbetspaket kan detaljer missas och det blir svårare att följa upp. Små paket kan vara ineffektiva och svåra att hålla reda på. Oftast kan behovet av insyn i aktiviteten vara bestämmande.

Som stöd för WBS bör en WBS- förklaring upprättas som beskriver de olika arbetspaketen.

I en WBS är det viktigt att det inte förekommer överlapp mellan olika arbetspaket. Dessa kan skapa missförstånd och ge upphov till extra arbete.

Det finns även en regel som säger att WBS ska utgöra 100 % av resultatet i projektet. Detta betyder att allt som inte är värdeskapande ska inte räknas med (Matsson, 2008).

WBS-Arbspaketsbeskrivning	Projekt			
	Projektleddare	WBS ansvarig	Rev	Datum
	WBS nr.	WBS namn	Ansvarig	Sid

<b>Arbetsbeskrivning</b>	
Beskrivning Aktivitet	Antagande
Input/underlag	Output/resultat
Beroende till andra aktiviteter Aktivitet före/efter	
Process/metod	
Kvalitetsaktiviteter	Nödändiga godkännande
Kontraksreferenser	Övrigt

<b>Tider</b>		
Aktivitetens tidsbehov (timmar/dagar)	Aktivitetens tidigaste startdatum (vid restriktion)	Aktivitetens senaste slutdatum (vid restriktion)
Interna milstolpar	Datum (vid restriktion)	
Externa milstolpar	Datum (vid restriktion)	

<b>Resursuppskattning</b>					
Resursa	Resurstyp	Speciell tidsperiod	Antal	A-pris	Kostnad
Personal kat. 1					
Personal kat. 2					
Material					
Övrigt					

<b>Risk</b>	
Risker/Osäkerheter	

(Figur 3. Arbetspaketsbeskrivning i en WBS) Finns som bilaga 9

### 3.3.3 Arbetspaket i WBS

Innan projekteringen börjar måste det fastställas från beställaren vad som ska byggas. Därför skapar beställaren en projektfullmakt/uppdragsspecifikation och struktur för hela sitt projekt/uppdrag.

Det finns dock liten kunskap i projektet vid denna tidpunkt då man inte vet hur det ska produceras eftersom ritningarna inte är gjorda osv. Men arbetspaketen ligger till grund för det fortsatta arbetet för att styra tid, kostnad, osäkerheter, resurser osv.

Paketen som man känner till och måste göras men inte kan specificeras vid tidpunkten beskrivs som planeringspaket.

Vidare är att där information saknas görs vissa antaganden, och dessa måste dokumenteras för att kunna justeras senare på mer detaljerad nivå.

Ottosson (2009:51) förklarar tillvägagångssättet för att skapa en WBS. Första steget är att dela upp projektet i mindre delprojekt och sedan kommer frågan

- Vad ska göras?

Denna fråga bör brytas ner i flera mer praktiska vad-nivåer.  
Sedan måste man besvara,

- Hur ska dessa arbetsuppgifter utföras?  
Där blir beskrivningen av hur dessa delar ska utföras en grund för
- Vem som ska göra dem och När ska de göras.

Andra saker som man måste få klarhet i är

- Hur lång tid får detta arbetspaket ta,
- Vad får det kosta och
- Vad måste vara klart innan vi kan börja samt
- Vad kan vi gå vidare med när vi är klara.
- Det är viktigt även att få med om det finns några osäkerheter, hot och möjligheter i paketet.

För att kunna svara och göra rätt bedömningar måste man ta hjälp av projektets styrande och stödjande dokument.

Dessa är bl.a. Kontraktskrav, Myndighetskrav, Ritningar och andra beskrivningar som ingår i kontraktet.

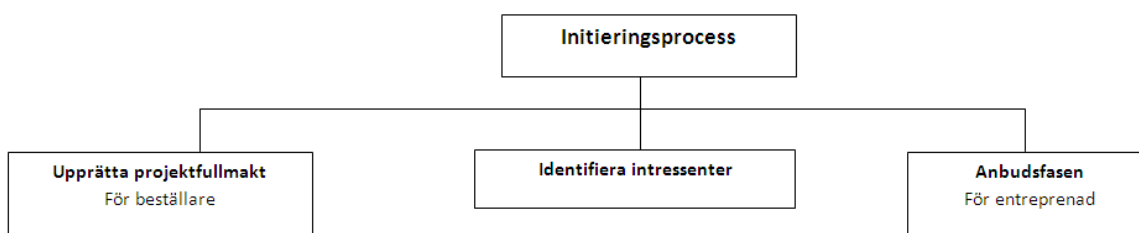
Mallar och checklistor används som hjälpmedel för att kunna uppfylla krav som ställts samt minska riskerna för att vissa detaljer utelämnas.

Det är viktigt att ta hänsyn till ifall det krävs några speciella godkännanden, produktionssätt med mera enligt kontrakt. Det kan också hända att det behövs kontakt med myndigheter i samband med arbetsuppgiften (Ottosson, 2009).

## 3.4 Teoretiska projektprocessen

Ett byggprojekt börjar med ett behov hos en byggherre/beställare. Byggherren ser ett behov i sin verksamhet att starta ett byggprojekt. Behovet kan vara att uppfylla något effektmål. Hur detta går till förklaras med hjälp av dem kommande fem projektprocesserna som ett projekt är uppbyggt på enligt projektledningsstrukturen i PMBOK från PMI, samt informationen från boken Vad, när, hur och av vem skriven av Hans Ottosson 2009.

### 3.4.1 Initieringsprocessen



Entreprenörens initieringsprocess börjar oftast med att man får in en förfrågan om att lämna anbud för ett projekt. Frågan ska då besvaras ifall man väljer att lämna anbudet, och man tillsätter någon som ska räkna fram detta. Det är viktigt att börja rätt och därför är det bra att sätta upp mål för det egna uppdraget så "SMART" som möjligt. (*Uttrycket SMART är beskrivet tidigare i avsnittet Project Management.*) Det kan även vara så att entreprenören är ute och genomsöker marknaden efter projekt som kan vara lämpliga för deras verksamhet. Själva initieringsprocessen och anbudsfasen är en komplicerad process även för entreprenören då den innehåller flera delmoment där entreprenören måste utvärdera sina risker med ett projekt, exempelvis anbudet och kalkyleringen.

För beställaren börjar initieringsprocessen ännu tidigare. Byggherren upprättar en projektfullmakt tillsammans med sin grupp som man använder för att beskriva vad som ska byggas. Där beskrivs bl.a. bakgrunden, de affärsmässiga motiven samt annat tillgängligt underlag för projektet. Kontaktpersoner redovisas och tider då man önskar projektstart och avslut samt hur möten ska hållas med mera. I denna utses även den som är projektledare (PL).

Projektfullmakten ligger till grund för uppdragsspecifikationen som kan göras av projektören, vid totalentreprenad (TE) eller att entreprenören hjälper byggherren definiera sin uppdragsspecifikation vid en funktionsentreprenad (FE).

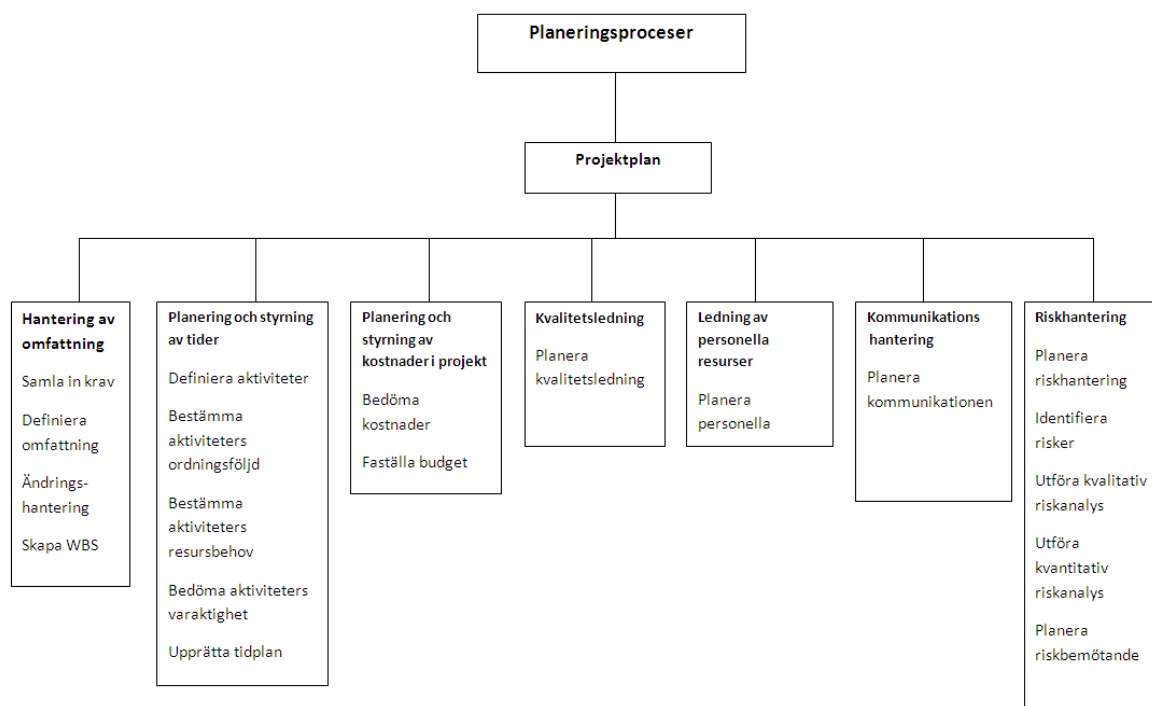


En uppdragsspecifikation ska innehålla väl formulerade och tydliga behov, effektmål och en ”SMART” målbeskrivning. Den klarlägger även uppdragets omfattning. I en uppdragsspecifikation redovisas även beställarorganisationen, styrgruppen samt viktiga intressenter. Här är det viktigt att identifiera de funktionella och tekniska kraven. Som entreprenör är det även bra att utreda kontraktets begränsningar och redogöra strategier mot beställaren samt andra entreprenörer och leverantörer (Ottosson, 2009).

Mål med initieringsprocessen

- Upprätta en projektfullmakt
- Identifiera intressenter

### 3.4.2 Planeringsprocessen



Planeringsprocessen består av de processer som görs för att fastställa den totala omfattningen av arbetsinsatsen. Här definieras målen och åtgärder som behövs för att nå dessa utarbetas. Det är i detta skede som det avgörs när och hur ska det egna arbetet ska utföras. Till detta måste en struktur över arbetet upprättas, vilket sker bäst med en Projektplan.

Projektplanen ska även innehålla hur projektet ska utföras, övervakas, styrs och slutligen avslutas.

En viktig del när man gör en projektplan är att man tar hänsyn till projektets storlek och komplexitet för att få ett effektivt dokument. I utformningen måste det lämnas utrymme för framtida förändringar och fortskridande utveckling av planeringen. Detta kallas för rullande planering som innebär att dokumentationen och planeringen förädlas och uppdateras fortlöpande. (PMI, 2009)

Projektplanens viktigaste delar är tidsplan, kontrollplan, produktionsstyrd budget, resursplan och riskhanteringsplan.

Enligt (PMI, 2009) metod innehåller Projektplanen följande kunskapsområden som beskrivs enligt nedan:

### *3.4.2.1 Hantering av omfattning i projekt*

#### *Samla in krav*

Att samla in krav och dokumentera intressenternas behov är ett måste för att kunna uppnå projektmålen. Projektets framgång påverkas direkt av den omsorg som läggs ned vid insamling och hantering av projekt- och produktkraven. Dessa blir sedan beställarens och andra intressenters dokumenterade behov och förväntningar som måste registreras tillräckligt detaljerat för att de ska kunna mätas när projektutförandet inletts. Kraven ligger även till grund för WBS samt för kostnads, tids och kvalitetsplaneringen.

Utarbetandet av krav börjar med en genomgång av informationen i projektfullmakten och listan över intressenter som kan tänkas ha tillgång till information kring projektet och produktkraven. Det är i detta skede som kontakt med myndigheter sker för att få en uppfattning om vilka tillstånd som kommer att behövas eller vilka myndighetskrav som gäller.

Det finns även tillfällen då man ställer krav på projektet och inte bara den färdiga produkten. Projektkraven kan innefatta verksamhetskrav, projektledningskrav, leveranskrav m.m. medan produktkraven består av information om tekniska krav, säkerhetskrav, resultatkrav, underhållning o.s.v.

### *Definiera omfattning*

Definiera omfattningen för projektet är processen som ger en detaljerad beskrivning av projektet och produkten. Enligt PMBOK (2009) är en detaljerad projektspecifikation också avgörande för projektets framgång. Denna bygger på de viktigaste leveranserna, antagandena och restriktionerna som dokumenterats under projektets initieringsfas.

Under planeringsarbetet kan projektomfattningen definieras och beskrivas ytterligare. Risker och antaganden analyseras och kompletteras vid behov. I detta skede ska det bestämmas exakt vad som ingår och inte ingår i projektet samt att de funktionella och specifika tekniska kraven säkerställs. Enligt Ottosson (2009) är ett vanligt problem som inträffar i slutskedet när man börjar inkludera saker som inte finns med i budgeten eller tidsplanen exempelvis installation av konferensutrustning.

### *Ändringshantering*

Det finns ett behov av en process för hanteringen av ÄTA, detta för att säkerställa att ändringar och tilläggsarbeten görs på rätt sätt. Här är det viktigt att man utarbetar en mall där även beställaren förstår hur processen fungerar och att ÄTA innebär förändringar från den definierade omfattningen.

Innan beslut för ändringar tas är det viktigt att analysera kostnad och tidskonsekvenser av denna samt att riskerna fastställs. Ett system för ändringshantering är viktigt för att säkerställa att beslutet tagits på behörig nivå samt att ersättning och tidsförlängning kan dokumenteras. Ett annat behov är att kunna snabbt sprida ändringsinformation till samtliga i projektorganisationen. En välfungerande ändringshanteringsprocess är även enkel att följa upp, och se om ändringen har gjorts enligt beslutet.

### *Skapa WBS*

WBS är ett verktyg från PMI för att upprätta en enkel och överskådlig struktur av projektarbetet och projektets leveranser. Den är uppbyggd efter en leveransorienterad hierarkisk nedbrytning av det arbete som ska utföras för att uppnå projektmålen och skapa de önskade leveranserna. Utförligare beskrivning av WBS finns under avsnittet Project Management och Projektplanering.

### 3.4.2.2 Planering och styrning av tider i projekt

#### *Definiera aktiviteter*

Denna process innebär att man utgår från Arbetspaketen i WBS kartan och specificerar vad som ska utföras inom varje Arbetspaket för att uppfylla projektleveransen. Det är nu som man bryter ner Arbetspaketet till mindre komponenter som vi kallar för aktiviteter och dessa representerar det arbete som behövs för att slutföra arbetspaketet. Dessa aktiviteter kan sammanställas till en aktivitetslista eller föras in direkt i exempelvis PlanCon, som är ett databaserat program som används som stöd för att göra tidsplaner.

#### *Bestämma ordningsföljden*

Att bestämma aktiviteternas ordningsföljd är ett sätt att åskådliggöra beroenden mellan aktiviteterna. Dessa ordnas och kopplas i ett led med hjälp av logiska samband. Exempelvis kan inte stommen resas förrän grunden är klar och har uppnått tillräcklig bärkraft. Milstolpar som kan påverka projektet skall också identifieras. Material och tjänster som har lång leveranstid måste beställas i god tid. Det är inte alls ovanligt att man måste använda sig av överlappningar och fördröjningar mellan aktiviteter för att nå en realistisk tidsplan. Tidsplanen görs oftast med datorprogram som ett GANTT -schema. Förslagsvis kan denna process göras i samarbete med dem som ska utföra aktiviteterna för att få med deras kompetens och undvika eventuellt slöseri i arbetet. Ett GANTT -schema är en illustration av tidsplanen.

#### *Bedöma resursbehoven*

Resursbehoven bedöms efter erfarenhet men även från kalkyler och detta innebär att man uppskattar typen av arbete, mängden material som behövs. Vilka personer och utrustning som behövs för varje aktivitet. Denna process är nära kopplad processen för att bedöma kostnader.

#### *Bedöma varaktigheten*

Aktivitetens varaktighet är den tid som kommer att krävas för att slutföra den enskilda aktiviteten med uppskattade resurser. Bedömningen av varaktigheten görs vanligtvis av den/dem personerna som har högst erfarenhet av arbetsinnehållet i den specifika aktiviteten. All information som ligger till

grund för bedömningen måste dokumenteras. Bedömningen utvecklas sedan under processen tillsammans med detaljeringen och informationstillgången.

#### *Upprätta tidplan*

Tidplanen arbetas fram med hjälp av tidigare processer. Här analyseras bl.a. ordningsföljden, varaktigheten, resursbehovet och eventuella tidsrestriktioner. Denna fastställer även start-, slutdatum för de olika aktiviteterna och milstolpar i projektet. Tidplanen kan kräva att bedömningarna av varaktighet och resurser revideras för att få en realistisk tidplan. Denna tidplan blir sedan en referensplan för att mäta framsteg i arbetet. Revidering och upprätthållande av tidplanen fortsätter under hela projektet. Här är det viktigt att inte glömma att ta med avstämning för leveranser i tidplanen, för att minimera risken för förseningar.

#### *3.4.2.3 Planering och styrning av kostnader i projekt*

Ekonomisk kontroll av projektet är absolut nödvändigt för att inte äventyra beställarens eller entreprenörens verksamhet. Förlorad kontroll på pengarna kan innebära konkurs för inblandade parter. Det är viktigt att hålla reda på önskemål och försöka minska kostnaderna på dessa men även veta vad projektet kräver och vara beredda att satsa mer pengar om det blir nödvändigt.

I mindre projekt kan det vara så att bedöma kostnader och fastställa budget ligger så nära varandra att de kan betraktas som en enda process som görs av en och samma person på kort tid. Det är viktigt att driva på så att omfattningen fastställs så tidigt som möjligt för att möjligheterna att påverka kostnaderna är störst i de tidiga projektstadierna. Styrning av kostnader beskrivs i nästa skede under utförandeprocessen. I detta skede ska man definiera olika måttenheter och noggrannhetsnivån för kostnaderna. Sedan kan regler för prestationsmätning fastställas, ex: när mätning ska utföras, vilka tröskelvärden är tillåtna vid avvikelser innan åtgärder måste tas.

I planeringen måste även rutiner tas fram för fakturagodkännanden, detta gäller även ÄTA arbeten.

#### *Bedöma kostnader*

Bedöma kostnader är ett sätt att få ett uppskattat värde på de ekonomiska resurser som behövs för att färdigställa projektaktiviteter. Bedömningarna görs på den informationen som finns tillgänglig vid tidpunkten. Här tas hänsyn till olika alternativ där även risker måste beaktas. Detta kan vara exempelvis om

man ska utföra själv, köpa eller hyra in resurser. Kostnadsbedömningar bör revideras under projektets gång allt eftersom mer information finns tillgänglig. Vissa organisationer har uppsatta riktlinjer för noggrannhet som förväntas av kostnadsbedömningar.

### *Fastställa budget*

Fastställd budget är en godkänd referensplan för kostnader för det enskilda arbetspaket och aktiviteter i projektet. Denna innehåller de medel som godkänts för att utföra projektet och det är mot denna som projektets kostnadsläge kommer mätas mot.

### *3.4.2.4 Kvalitetsledning i projekt*

#### *Planera kvalitetsledning*

Kvalitetsledning är ett viktigt verktyg för att uppfylla de kvalitetskrav som projektet eller produkten ställer. I denna process identifieras de önskade kvalitetskrav och standarder som projektet anser uppfylla innan godkännande.

Rutiner för kontroll av eget arbete, granskning och godkännande måste arbetas fram. Områden som kräver extern certifiering ska ges särskild uppmärksamhet. Även besiktningar ska planeras och mallar/checklistor bör användas för att försäkra sig om att ingenting utelämnas. Med god kvalitetsplanering kan onödiga fel och omarbete undvikas.

Det som tyvärr slarvas med en del i vissa organisationer är erfarenhetsåterföring och förbättring av det egna arbetet. Detta sker för att man saknar fungerande metoder. En plan för erfarenhetsåterföring bör därför upprättas. I modern kvalitetsledning arbetar man främst med förebyggande framför kontroll. Kostnaden blir alltid lägre genom att förebygga ett misstag än att rätta till det i efterhand när det upptäcks vid en kontroll.

### *3.4.2.5 Ledning av personella resurser*

#### *Planera personella resurser*

Planering av personella resurser är mycket större än att skicka personer till en byggarbetsplats och avverka mantimmar. Organisationen måste säkerställa

från början ett bra arbetsklimat för ett effektivt och lyckat projekt. Därför är det viktigt att planera ansvar, befogenheter och rapporteringsvägar för att undvika missförstånd. Organisationen måste även analysera sina egna resurser och fatta beslut om tillräcklig kompetens finns tillgänglig eller om experter behöver konsulteras. Hur ser kapaciteten ut och kan vi ha rätt personal vid rätt tid. Det är även nödvändigt att fördela resurserna ekonomiskt under projekttiden. Personella resurser har både sina sociala och fysiska behov. En plan för att hantera sociala konflikter och konsekvenser bör upprättas.

#### *3.4.2.6 Kommunikationshantering*

##### *Planera kommunikationen*

Planera kommunikationen betyder att bestämma intressenternas behov av informationen. Här bestäms man vem som behöver vilken information, när behövs den, och hur ska den ges samt av vem? Kommunikationen mellan projektdeltagarna och informationen till dem som berörs av projektet sker ofta oplanerat. Enligt Ottosson (2009) är mer än 80 % av alla problem relaterade till kommunikationsbrister, vilket är bidragande till ansträngda relationer mellan projektdeltagarna. Att planera information, kommunikation och arkivering bör bli lika naturligt som tidsplanering och budgetering. I kommunikationsplaneringen ska man se till att ha en plan för att rätt personer ska få rätt information i rätt tid. Ett format för lägesrapporter bör upprättas och distribueras till rätt personer. Det är lika viktigt att digitala dokument och driftinstruktioner utförs på ett bra sätt för beställaren samt att arkivering sker på rätt sätt.

### 3.4.2.7 Riskhantering i projekt

#### *Planera riskhantering*

Enligt PMBOK är definitionen på en risk följande

– ”En projektrisk är en osäker händelse eller en omständighet som, om den inträffar, påverkar minst ett projektmål.” (PMBOK 2009:78)

Alla projekt innehåller sina risker och hot men även möjligheter och hur dessa ska hanteras måste man ta hänsyn till. Enligt Ottosson (2009) har byggbranschen under en längre tid försökt att skjuta över riskerna till någon annan men idag har man tagit lärdom av detta och börjat ta betalt för riskerna. Då blir frågan vad är priset, och kan vi ta hand om riskerna själva? Riskhantering måste utföras både för produkten men även för processen. En organisations interna miljö kan bidra till ökade projektrisker. Att planera för riskerna innebär att ta hänsyn till projektmålen och skapa förutsättningar för att hantera de olika utfallen som kan störa dessa. För dem okända riskerna bör beredskapsplaner skapas

#### *Identifiera risker*

Att identifiera risker är en process där man ska sträva efter att involvera alla som är inblandade i projektet. Detta ska man göra för att få så många synpunkter som möjligt om vilka risker som finns och som kan påverka projektet. Det är viktigt att dokumentera riskerna samt deras karakteristiska drag. Detta dokument måste uppdateras under projektets gång eftersom det uppstår nya risker under projektet.

#### *Utföra riskanalys*

I denna process ska man rangordna riskerna efter hur stor sannolikhet de har för att de ska inträffa samt vad konsekvenserna blir. På detta sätt kan ett företag förbättra projektets resultat genom att fokusera på högprioriterade risker. Det finns många olika metoder att analysera risker men alla bygger på samma metod, dessa är identifiera, analysera, prioritera, åtgärdsplanera, agera, utvärdera och planera (Ottosson, 2009). Vanliga metoder eller verktyg är:

RPN (risk priority number) – Används för att räkna fram ett risktal genom att multiplicera med olika bedömninghetsfaktorer där varje faktor har en skala mellan 1-10.



FTA (fault tree analyze) – Detta är ett sätt att man tar fram det mest oönskade resultatet och sedan identifierar vad som kan leda fram till detta resultat i en trädliknande struktur.

Fiskben analysen som hanterar orsaker och effekter och ritas upp som skelettet på en fisk.

Riskmatris utvecklas genom två axlar där i den ena sätter man sannolikhet och i den andra konsekvens. Sedan multiplicerar man dessa mot dem risker man har och sätter dem in i matrisen.

#### *Planera framtida riskbemötanden*

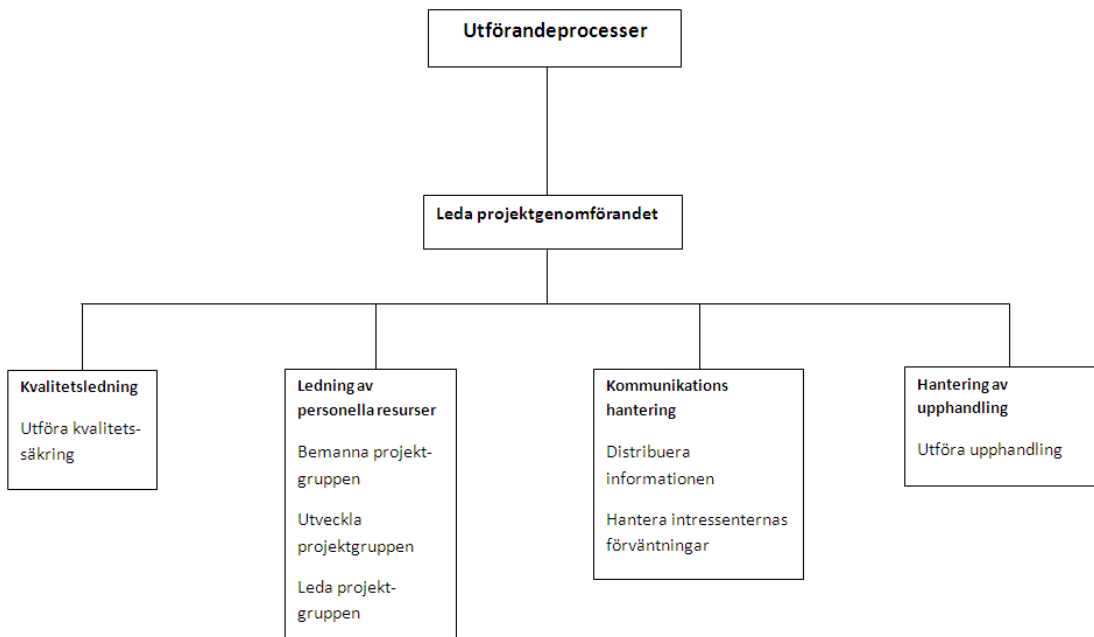
Att planera inför framtida risker samt utarbeta åtgärder ifall de riskerna skulle inträffa ökar möjligheterna att nå projektmålet samt minskar hoten att misslyckas med sina mål. Åtgärder som planeras för de olika riskerna måste vara begränsade och inom vissa ramar. Det vill säga de måste anpassas efter riskerna, vara kostnads effektiva, de ska även ligga rätt i tiden. Det kan finnas flera bra lösningar men man måste välja det som passar det egna projektet bäst.

#### *3.4.2.8 Hantering av upphandling i projekt*

##### *Planera upphandlingar*

Här ska man dokumentera alla inköpsbeslut i projektet och identifiera möjliga leverantörer samt underentreprenörer. I denna process identifieras projektbehoven och om de kan tillgodoses inom organisationen eller genom att produkter och tjänster anskaffas utanför organisationen. Med andra ord ska man ta hänsyn till om det är bättre att göra det själv eller köpa upp. Samtidigt som planeringen av upphandlingar pågår ska man granska WBS som gjorts i ett tidigare skede. Där står alla leveranser och det är lätt att se vad som ska köpas in, samt tiden det tar att utföra den leveransen. När man planerar upphandling är det viktigt att följa budgeten.

### 3.4.3 Utförande processen



I detta skede är det viktigt att rätt omfattning och prestanda levereras i tid och inte överskrider budgeten. Det är viktigt att man gör rätt första gången för att inte åtgärda fel längre fram i projektet. I detta skede är det även viktigt att man dokumenterar sitt arbete så det underlättar erfarenhetsåterföring till nästa projekt. Projektledaren ska hjälpa beställaren med projektstyrande uppgifter till exempel att utarbeta kvalitets- och kontrollplaner för projektet. Projektledaren har ansvar för att göra avgränsningar i projektet och detta gäller även mellan entreprenörerna. Projektledaren ska även vara ansvarig för att handlingarna är rätt utformade så det är tydligt vad som ingår i projektet respektive inte ingår när man köper produkter eller underentreprenader. Ritningarna samt de tekniska beskrivningarna måste vara utformade så att man kan använda dem efter projektet för skötsel och underhåll.

Viktiga delar i utförande processen är:

#### 3.4.3.1 Kvalitetsledning

Här ska man granska kvalitetskraven som satts upp och se till att de följs, så som Kvalité, Miljö- och Arbetsmiljö planen (KMA). Det är viktigt att ständigt granska de egna arbetssätten så att alla arbetar efter de kvalitetsstandarder som har bestämts. Genom att granska projektets utförande kan ständiga processförbättringar göras vilket leder till att kvaliteten ökar i alla processer. Detta i sin tur leder till minskad spilltid samt eliminering av aktiviteter som inte tillför värde i projektet.

### 3.4.3.2 *Ledning av personella resurser*

#### Bemanna projekt grupp

I många stora företag har man projektgrupper, då är det viktigt att rätt personer blir tilldelade rätt jobb. Om man ser till erfarenhet och tidsmöjligheter det vill säga om personerna i fråga inte har flera pågående projekt.

#### Utveckla projektgruppen

Att utveckla projektgruppen är projektledarens jobb, denna process innebär förbättring hos gruppen i områden så som kompetens interaktion samt gruppmiljö. Detta gör man för att uppnå bättre projektresultat. Det är viktigt för projektledaren att skapa en lagkänsla bland gruppmedlemmarna. Det viktigaste är kommunikationen mellan alla i gruppen. Projektledaren ska försöka erbjuda utmaningar, ge stöd efter behov och återkoppling i rätt tid, samt belöna goda resultat.

#### Leda projektgrupp

Här gäller det att följa upp projektmedlemmarnas prestationer, ge feedback, lösa problem hantera ändringar för att förbättra projektpresentationen. Att leda projektgrupper bidrar till uppdateringar av personella resurser, att problemen blir lösta. Men det hjälper även att återföringen av erfarenhet blir inlagt i företagets databas, detta ska man göra även med resultatutvärderingar.

### *3.4.3.3 Kommunikations hantering*

#### Distribuera information

Kommunikations hantering är en viktig process där man ska hålla alla intressenterna informerade under hela projektets gång. Det man ska sträva efter är lägesrapporter. Lägesrapporterna ska finnas vid projektmötena och ska vara detaljerade och aktuella. Prognoser görs utav den information man får de tidigare prestationerna, Slutkostnadsprognos och kalkyl för återstående arbete kan vara sådana prognoser. Kommunikationen inkluderar inte enbart samtal mellan olika parter utan även dokumentationer, som att dokumentera erfarenheter så att nästa projekt kan dra nytta av det som presterats i förgående projekt.

#### Hantera intressenternas förväntningar

Att hantera intressenternas förväntningar innebär att man kommunicerar aktivt för att bemöta deras behov och hantera problem när de uppstår. Det innebär även att man ökar sannolikheten för projektets framgång, detta genom att se till att intressenterna har förstått projektets fördelar och nackdelar. Detta gör att de känner sig aktiva och kan på så sätt stödja projektet och hjälpa till med riskbedömning av beslut som fattas inom projektet. Att aktivt hantera intressenterna leder till att chanserna för ett misslyckat projekt minskar, det vill säga att man inte uppnår dem mål som blivit uppsatta.

### *3.4.3.4 Hantering av upphandling*

#### Utföra upphandling

Denna process går ut på att inhämta svar från leverantör/entreprenörer, välja en eller fler leverantörer och sedan skriva kontrakt. Här är det bra om man har en lista med kriterier som man vill att leverantören ska uppfylla, för att underlätta urvalsprocessen. Att ha möten med anbudsgivarna innan ett anbud utarbetas gör att leverantörerna får en tydlig uppfattning av upphandlingsförutsättningarna. Informationen som ges till en leverantör måste förmedlas till alla andra så att ingen leverantör särbehandlas. Alla frågor som man får från olika leverantörer ska förmedlas till alla inblandade leverantörer, då detta i vissa fall handlar om lagen om offentlig upphandling.

### 3.4.4 Övervaknings- och styrningsprocesser



Denna del av projektet innefattar processer som krävs för att spåra, granska och reglera projektets framsteg samt resultat. Den ska även visa var ändringar behövs samt när avvikelser uppstår. Denna processgrupp innefattar också:

- Styra ändringar och rekommendera åtgärder för möjliga problem.
- Göra uppföljningar för fortlöpande aktiviteter i projektet i förhållande till projektledningsplanen.
- Ta bort alla faktorer som kan förhindrar en sammanställd ändringshantering, så att endast godkända ändringar genomförs.

Övervakning och styrningsprocessen övervakar och styr inte bara det arbete som utförs i process gruppen utan granskar hela projektets insatser. Ett exempel på detta är om man missar ett slutförandedatum för en aktivitet så måste detta korrigeras i bemanningsplanen så att man kanske inför övertidsarbete. Eller att helt enkelt tänka på vad som är viktigare tidplanen eller budgeten.

### 3.4.4.1 Hantering av omfattning i projekt

#### *Verifiera omfattning*

En besiktning är ett sätt att verifiera omfattningen och se om arbetet och leveranserna uppfyller kraven för ett produktgodkännande.

Verifiera omfattning görs även vid kontroller av underentreprenörers arbete. I denna process arbetar man tillsammans med kunden och här gäller det att granska leveranserna i projektet för att se ifall man har lyckats uppfylla kundens krav och kan få ett godkännande.

#### *Styra omfattning*

Att styra omfattningen innebär att man har en process och bevakar hur projektet fortlöper mot referensplanen gällande produktion och omfattning. Enligt PMBOK (2009) är ändringar något oundvikligt i projekt och detta innebär att referensplanen är också levande vilket gör denna styrprocess nödvändig. En viktig del i denna process är att man ska hantera ändringar på rätt sätt och se till att man har en plan för att ta hand om avvikelser.

### 3.4.4.2 Planering och styrning av tider i projekt

#### *Styra tider*

I denna process ska man övervaka projektstatusen i syfte att uppdatera projektets framfart och hantera ändringar som uppstår mot referensplanen för tider. Denna process handlar om att (PMBOK, 2009):

- Fastställa projekttidplanens aktuella status
- Påverka de faktorer som skapar ändringar i tidplanen
- Fastställa om projektetidsplanen ändrats
- Hantera verkliga förändringar när de inträffar.

Det som ligger till grund för denna process är projektledningsplanen, projekttidsplan och information om arbetsprestation.

### 3.4.4.3 Planering och styrning av kostnader i projekt

#### Styra kostnader

Denna process övervakar statusen precis som styrande av tider gjorde fast med kostnader. Syftet är att uppdatera projektbudgeten och hantera ändringar mot referensplanen för kostnader. Att uppdatera är att korrigera kostnaderna till vad det verkligen har kostat hittills. Att enbart koncentrera sig på att hålla sig inom budgetramen är inte heller bra om man inte ser till vad de medlen man förbrukat har skapat för värde. Detta betyder i praktiken att en stor del av kostnadsstyrningen handlar om att granska sambanden mellan förbrukning av projektmedlen och det fysiska arbete som utförs för sådan förbrukning.

Denna process går ut på att (PMBOK, 2009):

- Påverka de faktorer som skapar ändringar i referensplanen för kostnader,
- Säkerställa att alla ändringsbegäranden behandlas i rimlig tid,
- Hantera verkliga förändringar när det inträffar,
- Säkerställa att förbrukning inte överskrider den godkända finansieringen per period eller för hela projektet,
- Övervaka kostnadsläget för att upptäcka och förstå avvikelser mot referensplan för kostnader

Det som ligger till grund för denna process är projektledningsplanen, projektets finansieringskrav, information om arbetspresentation, organisationens befintliga arbetssätt.

#### 3.4.4.4 Kvalitetsledning i projekt

##### *Utföra kvalitetsstyrning*

Kvalitetsstyrning innebär att man kvalitetssäkrar arbetsmomenten under projektet. Att studera vad beställaren vill ha och se till att man leverera detta. I processen bör det ingå förebyggande åtgärder för felaktigheter men även kontroller för att undvika att fel når kunden. Under hela projektet bör mätningar utföras för att säkerställa att arbetet ligger inom godkända toleranser. Detta kan vara allt från att mäta fukt i betong till att utföra besiktningar på olika delar av projektet. För att kunna genomföra detta måste man studera projektets förutsättningar samt det egna företagets kvalitet och miljöplaner. Kontrollplanen är viktig i detta skede. Det finns olika sorters kontroller som ska ingå i en kontrollplan så som (Ottosson, 2009):

- Mottagningskontroll - Är materialkvalitet och mängd korrekt?
- Egenkontroll - Utförs arbetet under rätt förutsättningar och på korrekt sätt?
- Mellanresultatkontroll - Uppfylls projektets mål eller har de förvanskats under projektets gång?
- Leveranskontroll - Uppfyller det jag levererar den överenskommelse jag har med beställaren.
- Dokumenthantering - Sker dokumentation och arkivering på korrekt sätt? Spårbarhet?

Det finns många delar i ett kvalitetsarbete detta var bara några av dem. Det är även viktigt att kalla till erfarenhetsmöten med brukare, driftgruppen, konsulter och entreprenörer. Detta för att kunna ta lärdom av varandras erfarenhet. Dokumentation ska föras på det mesta så att analyseringen av avvikelserapporter underlättas, även för att få med förbättringsåtgärder ifall det finns sådana.

Enligt (PMBOK, 2009) är det fördelaktigt att projektledningen har kunskap om statistisk kvalitetsstyrning och sannolikhetslära vid utvärderingen av resultaten.



### *3.4.4.5 Kommunikationshantering i projekt*

#### *Rapportera prestationsläget*

För att rapportera prestationsläget krävs att man kontinuerligt samlar in lägesrapporter, uppmätta framsteg och prognoser. Denna process går ut på att regelbundet samla in analyser av referensplanen som man jämför med dem verkliga uppgifterna, detta gör man för att förstå och informera om projektets framsteg samt för att förutsäga projektets resultat.

Lägesrapporterna måste förse en viss nivå med information. Denna information sträcker sig från enkla statusrapporter till mer utförliga rapporter. Den enklare av dem två kan innehålla prestationsinformation, t.ex. omfattning, tidsplan, kostnad och kvalitet. Den andra som var mer utförlig kan innehålla analys av tidigare resultat, aktuell status för risker och ärenden samt andra bitar. Att samla in lägesrapporterna är inte det enda som kan göras, att kalla till möten för att utvärdera framstegen man gjort i projektet är ett annat alternativ.

### *3.4.4.6 Riskhantering i projekt*

#### *Övervaka och styra risker*

Riskerna i projektet är osäkerheter där vissa har identifierats i dem tidigare processerna. Det är praktiskt omöjligt att ta hänsyn till alla risker som finns i ett projekt men dem risker som innebär konsekvenser som inte kan tolereras måste behandlas. I denna process ska de identifierade och prioriterade riskerna bemötas och följas upp. Här behandlas om risken är fortfarande aktuell eller kan dras tillbaka. Processen innehåller även planen för att övervaka projektarbetet och identifiera nya risker. Det är av yttersta vikt att denna plan används och är aktuell ifall förutsättningarna förändras och en beredskapsplan måste tas i bruk.

Att hantera risker och möjligheter kan göras på olika sätt. Ett sätt är att undvika risken genom att inte utföra aktiviteten, konsekvensen av detta måste då utredas. Alternativ strategi måste tas fram och nya risker måste behandlas.

Ett annat alternativ är att överföra risken till någon annan, exempelvis UE eller särskilda villkor i kontrakt med mera. När detta händer innebär det oftast att man missar möjligheter att tjäna pengar.

Det bästa är att minimera riskerna att dem inträffar eller att minimera konsekvensen av risken. För att lyckas med detta måste man ha funderat tillräckligt och haft planer för att hantera risker.

### 3.4.4.7 Hantering av upphandling i projekt

#### *Administrera upphandlingar*

Både köparen och leverantören måste säkerställa att de uppfyller det som står i kontraktet, så att deras juridiska rättigheter skyddas. Denna process går ut på att säkra sina intressen det vill säga att man försäkras sig om att allt är utfört på ett juridiskt och korrekt sätt, så att överlämnandet sker utan komplikationer.

Man ska övervaka kontraktsprestationen och göra de förändringar och korrigeringar som behövs. Ändringar i kontraktet kan göras när som helst innan avslutet, detta kan endast ske om båda köparen och leverantören är överens. Det man ska akta sig för är att inte hamna i en tvist eller fordring, detta är ändringar där köparen och leverantören inte kommer överens. Detta kan leda till utdragna förhandlingar. Löser man inte denna på egenhand kan man lösas enligt den tvistelösningsprocess som man angivit i kontraktet.

### 3.4.5 Avslutningsprocessen

Avslutningsprocessen innebär inte att projektet kan avslutas direkt efter att alla byggnadsdelarna är på plats. Processen för avslutning börjar med att leveranserna och entreprenaderna i projektet avslutas och alla villkor uppfylls enligt kontrakt gällande säkerhet, garantier med mera gentemot entreprenörer.

Förutom detta måste man nu gå igenom funktionskraven och se till att dessa är uppfyllda. CE-märkning kan också ingå i entreprenaden.

Enligt AB (Allmänna bestämmelser) och ABT (Allmänna bestämmelser totalentreprenad) ska en extern besiktningsman avgöra om avtalsvillkoren i kontraktet har blivit uppfyllda. Detta görs då som en slutbesiktning där entreprenaden strävar efter ett godkännande. Entreprenaden kan få ett godkännande trots anmärkningar men dessa måste åtgärdas enligt avtal. När slutbesiktningen är godkänd tar beställaren över ansvaret för entreprenaden. Detta innebär att ansvaret för försäkringar, låsning av byggnader osv. går till beställaren.

Enligt Ottosson, 2009 kan besiktningar göras i följande steg

1. Förbesiktning Monterad Anläggning (FBMA)
2. Förbesiktning Driftsatt Anläggning (FBDA)
3. Samordnad provning
4. Slutbesiktning av den färdiga anläggningen (SB), med eventuellt godkännande och överlåtelse av entreprenaden.

Efterbesiktning (EB) sker efter att eventuella anmärkningar åtgärdats.  
Garantibesiktning (GB) sker strax innan garantitidens utgång.

Det finns speciella funktionskrav och administrativa krav även inför varje besiktning. En av dessa är att alla entreprenörer ska lämna dokumentation och driftinstruktioner i pärmar för granskning. Myndigheter kräver en brandsynsbesiktning enligt PBL innan ett slutbevis kan utfärdas.

Samordnad provning säkerställer att entreprenaddelarna fungerar tillsammans. Reglerna för samordnad provning ska förtydligas i Allmänna föreskrifter.

Relationshandlingar ska tas fram. Erfarenhetsåterföring bör göras. Ekonomisk reglering med beställare och leverantörer ska göras.  
Projektkostnadsredovisning och slutrapport ska göras.

#### *3.4.5.1 Avsluta upphandlingar*

Denna process sker i slutskedet av ett projekt och går parallellt med processen avsluta projekt för att den antyder att allt arbete är över och alla leveranser har blivit godkända. Att arkivera uppdateringarna av slutresultatet samt information för framtida bruk ingår i denna process. I denna process tar man hand om alla kontrakt som ingår i projektet. Olösta fordringar kan gå till rätten i värsta fall och detta kan ske efter avslutet.

## 4 Undersökning

### 4.1 Veidekkes MI

I avsnitt 3.3 under teoridelen behandlar vi Lean Construction som är som tidigare beskrivet ett sätt att arbeta. I processkartan som beskrivs nedan finns en röd tråd genom projektet som heter MI. Det är genom denna som Veidekke överför Lean tänkandet till sin organisationen.

Veidekke har utvecklat något de kallar MI som står för Medarbetarinvolvering. MI grundar sig på att man systematiskt planerar under hela projektet. Detta gör att alla inblandade känner delaktighet i planeringen och ansvarar, eftersom arbetarna själva satt upp tiden (Leanforumbygg).

Produktionsproblem är vanliga och grundar sig ofta på bristfälliga underlag och handlingar. Orsakerna till detta är många men kan bero på korta projekteringstider. Där man skyndat sig igenom projekteringen för att börja bygga så fort som möjligt. Det kan även bero på många andra faktorer så som brist på checklistor, dålig samordning och kommunikationsproblem eller nya aktörer.

För att eliminera dessa faktorer måste man öka delaktigheten för att få en bättre gemenskap med alla involverade samt minska risken för inga aktörer gör på sitt egna sätt. Ge rätt förutsättningar till produktionen, alltså se till att rätt saker kommer i tid så som material och resurser. Men även se till att arbetsplatsen har god arbetsmiljö, så att produktionen kan flyta på utan avbrott. Se till så alla handlingar är tillförlitliga och korrekta, så man slipper åtgärda dessa i produktionen. Sträva efter att alltid försöka effektivisera projekteringsprocessen (Eva Svensson).

Tanken med MI är att skapa en känsla av att "alla ska vara med". Grunden till arbetssättet är att ha en gemensamt framtagen tidplan där alla aktörerna som är delaktiga i projektet har fått vara med och påverka utformningen av tidplanen. Detta leder till att man gör ett strukturerat och systematiserat arbetssätt för projekteringen.

Innan man kommer igång med tidplanen samlas alla aktörer för att visualisera projektet. Det man gör då är att man sätter upp små lappar på en vägg, får att få en helhetssyn. Då ser man om vissa moment kommer krocka och man diskuterar öppet hur man kan göra för att förhindra detta. Meningen är att man inte ska ha olika entreprenörer som stör varandra under produktionen t ex att golvläggaren inte kan jobba för målaren inte är klar. Detta kostar pengar och tid men skapar även irritation hos arbetarna. Genom att sätta upp lapparna och

visualisera alla frågorna och det beslut man tagit blir det tydligare för alla deltagare. Frågorna som blev obesvarade stannar kvar tills nästa möte då man förhoppningsvis har svar på dem, på så sätt löser man frågorna och besluten når fram till alla. Med MI får man tydliga leveransdatum för alla handlingar, resultatet blir färdiga bygghandlingar med minskat antal fel och ändringar.

Detta är några synpunkter från personer som jobbar med MI på Veidekke:

*”Det jag tycker är bäst är de täta mötena. Likt MI på arbetsplatsen så träffas vi en gång i veckan, vilket gör att ingen hinner ”glömma” frågorna till veckan därpå”* - Jennie Nermyr  
Entreprenadingsenjör Veidekke.

*”Visualiseringen medför att man lyfter frågorna och problemen kommer på så sätt upp till ytan snabbare”* – Bosse Mårtensson  
Projektledare Veidekke.

## **4.2 Framtagning av dagens byggprocess**

Den teoretiska processkartan som beskrivits i förgående kapitel är framtagen ur vetenskaplig litteratur. Processkartan grundar sig enbart på en tänkbar process som inte följs till hundra procent av dagens entreprenörer. Detta arbete ska skildra dessa två olika sorters processkartor och jämföra dem mot varandra. Detta görs för att granska fördelar och nackdelar hos dessa två processer. Dagens processkarta har tagits fram med hjälp av ett fallföretag som är Veidekke.

För att en granskning av den teoretiska och dagens byggprocess skulle vara möjlig så behövdes det göras en framtagning av dagens byggprocess på samma sätt som det gjorts med den teoretiska. Detta gjordes med intervjuer med personal på Veidekke.

Veidekke hade sedan tidigare haft en strukturerad processkarta, men denna processkarta gällde för deras anläggningssida. Den första intervjun gjordes med Marie Holmqvist som var ansvarig för framtagningen av anläggningssidans processkarta. Marie Holmqvist klargjorde hur deras arbete gjordes för att de skulle kunna lyckas få fram en strukturerad processkarta. Bifogat material finns under bilaga 1.

Innan fler intervjuer gjordes så granskades Veidekkes tidigare försök att skapa ett strukturerat arbete. Detta arbete var skriftligt vilket gjorde det svår begripligt eftersom det omfattade flera sidor text. Detta arbete som Veidekke

tidigare hade används sig av förenklades och bitades av till relevanta delar. Detta omarbete av den tidigare processen var grunden för de intervjuer som skulle utföras.

Den första intervjun med personal på byggsidan gjordes med Stefan Wegner som är Arbetschef på Veidekke eftersom Wegners har en tidig roll i ett projekt. Den första delen av ett projekt heter Projektvärdering. I denna del har Stefan Wegner betydande roll. Bifogat material finns under bilaga 2.

Nästa del i ett projekt är kalkyleringen, anbud och förhandling. För denna del kontaktades Bosse Mårtensson som även han är arbetschef men med många år erfarenhet från kalkylering. Bengt Persson (Kalkyl Bygg) och Jennie Nermyr (Projektchef) kontaktades också de även har erfarenhet från detta område. Bifogat material finns under bilagorna 3, 4 och 7.

Projektplanering, projektering samt inköp är den tredje delen av ett projekt. För denna del kontaktades Johan Stedt (Projektchef) och Jonas Petersson även han Projektchef men med många års erfarenhet av Platschefsrollen. Bifogat material finns under bilaga 5 och 6.

Den sista delen av projektet är produktionen, överlämning samt kundrelation. Denna intervju gjordes med Tommy Boström som är Platschef. Bifogat material finns under bilaga 8.

Under intervjuerna gavs synpunkter på alla delar från respektive anställd inom de områden där de hade kompetens. Då många av dem har erfarenhet från olika områden inom projekten.

Informationen från alla intervjuer ledde till att ett strukturerat arbetssätt kunde skapas. Skapandet av byggprocessen kommer leda till att Veidekke kommer använda denna som en del i deras arbetssätt då denna processkarta är skapad på deras egna arbetssätt.

## BYGGPROCESSEN



(Figur 4. Dagens byggprocess) Finns även som läsbar bilaga 10.

### 4.3 Förklaring och beskrivning av processkartan

Kartan av Byggprocessen som är framtagen med hjälp av fallföretaget är en idealiserad bild av ett projekt som utförs som en totalentreprenad.

Denna bild visar de flesta områden som måste behandlas i ett projekt. Vid en generalentreprenad försvinner projekteringsarbetet eftersom alla bygghandlingar är klara och endast arbetet ska planeras och utföras. Om fallet skulle vara att projektet står under LOU så blir det lite förändringar i anbudsfasen och förhandlingen men för detta finns det redan en utarbetad process som inte behandlas i detta arbete.

Kartan är uppbyggd på ett kronologiskt sätt för ett projekts utförande, men man ska förstå att vissa avsnitt behandlas parallellt med varandra och att det förekommer att vissa avsnitt ligger kvar oavslutade under längre tid av projektiden.

### 4.3.1 Projektvärdering

Processen går ut på att hitta och välja rätt projekt som passar organisationen. Att hitta projekten jobbar man via olika kanaler och tar hjälp från varandra. Sedan när man fått information om projekt så sammanställs dessa till en lista som man diskuterar vid varje veckomöte. Då granskas projektet, kunden och om det finns möjligheten att genomföra det arbete som krävs. Om förhållandena är rätta så väljer man att gå vidare med projektet till nästa fas.

### 4.3.2 Kalkylplanering

I denna process har man fått antingen godkänt på att kunna räkna på ett projekt, eller så har man fått in ett anbud från en beställare.

Här studerar man förutsättningarna för projektet och kalkylarbetet. Man utser vilka som ska jobba med anbudet och sedan går igenom förfrågningsunderlag. Möte med kund kan ske men det är inte vanligt i denna fas. Ett platsbesök är dock mer regel än undantag för att studera förhållandena i området där projektet ska utföras.

### 4.3.3 Anbud

Anbudsskedet går ut på att få fram ett pris på projektets kostnad och tid till beställaren. Här är det viktigt att man granskar det som kunden vill ha och inte tar med det som inte är önskat. Problemet kan vara att det saknas en hel del information vid tillfället, exempelvis vid en totalentreprenad är inte alla handlingar färdigprojekterade. Detta måste man ta hänsyn till och göra riskanalyser för. Utifrån de förutsättningar som finns tar man in offerter och försöker tidsätta de aktiviteter som man har identifierat i projektet.

Detta sammanställs och sedan presenteras vid en anbudsgenomgång där det diskuteras med Arbetschef, Entreprenadingenjör, Projektchef och eventuellt någon kunnig inom produktionen. Efter anbudsgenomgången sammanställs och lämnas ett anbud till beställaren.

### 4.3.4 Förhandling

Förhandling är en process som verkar vara en kort process men den kan ta flera månader innan förhandlingarna är klara. Om man ska beskriva det så enkelt som möjligt så blir det första steget att ta kontakt med kunden där man



diskuterar kring projektet för att sedan förhandla om ett pris. Om beställaren tycker anbudet är för dyrt kan han be entreprenören att sänka priset.

Som entreprenör måste man då göra förbilligande åtgärder för att till nästa möte kunna erbjuda ett nytt och billigare förslag. Detta kan gå fram och tillbaka i flera månader. Accepterar beställaren entreprenörens förslag så skriver man kontrakt och därmed är förhandlingen avslutad. Skulle det visa sig att man inte kan komma överrens och inget kontrakt blir påskrivet ska man meddela underentreprenören som varit delaktig i anbudsfasen att man inte fick jobbet och tacka för deras insats.

#### 4.3.5 Projektplanering

Vid denna tidpunkt har man redan nått en milstolpe där det har skrivits kontrakt och projektet har blivit en verklighet. En Projektchef tar över projektet och börjar planera. Det är mer regel än undantag att personer som ska jobba i projektet har varit med och räknat på projektet och tittat på förutsättningarna tidigare men nu får dem sina befattningar officiellt.

Projektchefen skaffar sig snabbt en överblick över kontraktet och projektet. Denna tillsätter även en platschef som ska styra produktionen. Valet av platschef kan bero på deras erfarenhet av liknande projekt tidigare men oftast har man haft en platschef i tanken redan från första början när man tänkt sig projektet. I vissa fall kan det krävas tillstånd från myndigheter och då måste dessa kontaktas och tillstånd införskaffas.

#### 4.3.6 Projektering

Denna del inleds med ett startmöte, detta är ett MI möte där alla inblandade parter ska närvara. Det menas med den egna organisationens personal men även arkitekter och konsulter. Syftet är att i denna process ska alla handlingar göras, en projekteringstidsplan ska göras gemensamt med alla och alla ska kunna ge sina synpunkter.

Innan ett starttillstånd kan ges för projektering måste vissa moment vara avklarade så som att upprätta en betalningsplan, och att projektera klart handlingar. När starttillståndet är påskrivet kan man börja göra Ändrings Tilläggs Arbetslistor (ÄTA). Det är viktigt att hålla ett MI-möte när genomgången av produktionsmetod ska diskuteras, för att alla ska än en gång kunna ge sina synpunkter. Avslutningsvis gör man en produktionskalkyl och ett ackordsunderlag. En viktig sak som är viktig att påpeka är att projekteringen och inköp fortlöper parallellt.

### 4.3.7 Inköp

Inköpen sker parallellt med flera pågående processer bl.a. projektering. I processen ingår att man planerar inköpen och samordnar dessa med projektering och produktionsplaneringen. Det mesta inköpsarbetet utförs av en inköpare eller entreprenadingenjör. En inköpsplan upprättas som referens vid inköpsarbetet som sker under längre tid av projektet. Material med lång leveranstid köps i tidigt skede för att senare kunna levereras enligt produktionsplan. Det finns checklistor upprättade vid inköp av olika tjänster och material för att checka av vad som ingår och inte ingår.

### 4.3.8 Produktionsplanering

Produktionsplaneringen är något som främst Platschefen jobbar med. Detta är platschefens planering för det arbete som ska utföras i produktionen. I detta skede måste en bra struktur över produktionen upprättas. Platschefen går igenom bygghandlingar och andra ritningar och sedan upprättar referensplaner för produktion, resurser, maskin m.m.

I Processen ingår även att planera arbetsplatsen. Det finns ett antal punkter som måste göras i produktionsplaneringen innan ett starttillstånd för bygg kan utfärdas. Ekonomi är också en viktig del i produktionen därför går Projektchef igenom den planerade produktionsbudgeten, och ser till att betalningsplanen är godkänd m.m. Det finns även vissa anmälningar som måste göras till bl.a. Arbetsmiljöverket, kommunen och BI.

### 4.3.9 Produktionsstart

I denna process är det tid för att ta sig ut till arbetsplatsen för att kunna etablera sig. När etableringen är klar så ska ett MI startmöte hållas där ska alla arbetarna och alla som har något med projektet närvara. Eftermötet ska man informera i området att man kommer att bygga och att framkomligheten kommer begränsas under en viss period. Utsättning och tillförande av resurs kommer därefter. För att ha en säker arbetsplats måste KMA-planen kompletteras och att det finns en genomgång av säkerhet på arbetsplatsen.

### 4.3.10 Produktion

Under produktionen är det viktigt att ha kontinuerliga möten. Det kan vara olika möten allt från byggmöte där projektchefen ska närvara till produktionsmöten. Men även MI möten som sker veckovis och där alla arbetarna kan ge sina synpunkter vad som händer i produktionen.

ÄTA avvikelser ska kontrolleras samt att uppföljning ska ske inom vissa områden så som APD-plan och kontrollen av hur produktionen förhåller sig mot tidplanen. Platschefen ska se till att skyddsronder, kvalitetsronder och HMS följs upp. Platschefen ska se till att logistikplanering görs och att mottagning av leveranser granskas.

Det är även viktigt att egenkontroller görs på det som byggts. Det finns uppföljningar som ska göras kontinuerligt under produktionen vilka är bl.a. ekonomisk, resurs, löpande inköp samt revidering av ritningar. Man ska även ha koll på arbetsberedningar som innehåller riskanalyser, kritiska arbetsmoment, knäckfrågor och hjälpmedel.

#### 4.3.11 Överlämning

Avslutningsfasen för produktion kallas för överlämning som syftar till att beställaren tar över projektet. I processen ingår de kontroller och verktyg för att beställaren ska få den produkt som beställdes till den kvalitén som avtalades. Även här har Platschefen en stor roll för att planera förbesiktningar, sammanställa instruktioner för vidare drift och underhåll till beställaren samt att åtgärda dem fel som upptäcks vid besiktning. Hela processen avslutas med ett slutmöte på arbetsplatsen där de iblandade kan ge feedback på produktionen. Projektchefen har också i uppgift att utvärdera projektet.

#### 4.3.12 Kundrelationer

Den sista processen på kartan heter kundrelationer som följer upp vad beställaren och brukarna tycker om projektet. Detta betyder dock inte att kundrelationer är något som kommer sist. Undersökningar mot kunden/beställaren sker även under projektet. Avslut av projektet sker efter att garantibesiktning utförts. Detta sker två år efter överlämningen av projektet. Först efter garantibesiktningen kan man vara säker på att alla kostnader. Det är i denna process som man också gör utvärdering från brukarna och beställaren.

## 5 Analys

### 5.1 Beskrivning av analysen

Denna del i arbetet går ut på att granska de processerna som har tagits fram och deras skillnader eller likheter.

### 5.2 Analys

Skillnader mellan den teoretiska processen och den praktiska byggprocessen är tydlig när det kommer till upplägget. Innehållet blir i slutändan ungefär detsamma för båda processerna.

Arbets sättet skiljer sig för de olika processerna. Den praktiska byggprocessen är lik det som beskrivs i Ottosson (2009) om 1900-talets entreprenörer. Dessa har en del erfarenhet och kunskap och bygger så som dem allt gjort, och när fel uppstår så åtgärdar man dessa och sedan kör vidare.

Den teoretiska processen är mer försiktig och åtgärdande i planeringsstadiet där man lägger mer tid och pengar på att planera alla steg som ska göras men även planerar för planeringen av steg som man inte känner till i nuläget men kan dyka upp i framtiden.

Den praktiska byggprocessen är så som den kallas i detta arbete, väldigt praktiskt inriktad. I den arbetar man steg för steg, i en process som bygger mycket på erfarenhet och projektet utvecklas efterhand. När ett moment är avklarat i projektet påbörjas nästa. Det kan sägas att den bygger på arbetsmetoden för uppförande av byggnad som tidigare entreprenörer traditionellt har använt sig av, och inte så mycket på projektledning.

Den teoretiska processen är dock mer planeringsinriktad övergripande över hela projektet. Man gör upp en struktur för hela projektet där man fyller på med information på alla områden med samma struktur. Detta kan även underlätta erfarenhetsåterföringen.

Gränsdragningen mellan de olika processerna är annorlunda. Den praktiska processen är inte uppbyggd som den teoretiska med fem olika faser exempelvis initiering, planering, utförande, styrning/övervakning och avslut. Den är uppbyggd istället på de olika delmål istället exempelvis anbud, projektering, inköp, produktion.

Detta försvårar analysen av dem båda processerna och gör det svårt att dra paralleller mellan dem. Det beror på att många moment i de olika processerna befinner sig i olika skeden, om man ser till riskanalysen som ett exempel.

Riskanalysen i den teoretiska processen granskas noga och åtgärder planeras samt att sannolikhetsberäkningar görs i planeringsprocessen. Riskanalysen i anbudsfasen i den praktiska byggprocessen utförs främst av ekonomiska skäl där riskerna varken rangordnas eller åtgärder planeras.

Detta görs för att anbudsfasen ska bli mindre kostsam eftersom den görs på egen bekostnad för entreprenören. Då vill entreprenören bara försäkra sig om att risken kan täckas ekonomiskt och bedömer de kostnaderna från tidigare erfarenhet eller dyl.

Den teoretiska processen tar inte hänsyn till entreprenörens vardagliga kamp om projektet. Den fokuserar inte på det tidiga skedet där entreprenören arbetar med olika anbud för att få ett kontrakt.

Den praktiska byggprocessen tar dock hänsyn till att endast ett fåtal anbud leder till projekt, och därför i det tidiga skedet enbart behandlar de bitarna som är nödvändiga för att kunna lämna pris till beställare. Detta är ändå ett omfattande arbete som kräver resurser och tid, fast man inte får betalt för det.

### 5.2.1 Inledandefasen

Initieringsprocessen är den inledande fasen för ett projekt enligt teorin. Det finns dock skillnader mellan den teoretiska projektprocessen och den praktiska byggprocessen hos fallföretaget. Det som är lika för båda processerna är att dem går ut på att identifiera intressenterna och projektets omfattning.

Den teoretiska processen beskriver beställarens roll för initiering av projektet där den grundligt behandlar projektets effektmål, olika intressenter m.m.

Den praktiska byggprocessen kan komma in i två olika skeden, det ena skedet är då ett färdigt anbud kommer från en beställare. Då ska man granska kunden, projektet samt egna resurser.

Det andra skedet är då man tillsammans med beställaren identifierar behovet och på så sätt kan man styra projektet på det sätt som gynnar både företaget och beställaren.

En annan viktig skillnad mellan den teoretiska och den praktiska processen är gränsdragningen kring anbudsfasen. Den praktiska byggprocessen beskriver

anbudsfasens delar medan den teoretiska endast nämner att det finns en anbudsfas.

### 5.2.2 Projekteringsfasen

Enligt den teoretiska processen är detta den viktigaste fasen i projektet, det är denna del som lägger grunden för projektet. Här läggs mest tid för planering och förberedelser.

I den praktiska byggprocessen planeras det inte lika mycket utan fokusen ligger på att utföra olika moment i projekteringen. Den teoretiska processen för planering har därför en mer förberedande roll för utförandet, jämfört med den praktiska byggprocessen.

Den här projekteringsfasen är likartad för de båda processerna, den grova skillnaden är att den teoretiska processen är mer noggrann med sin dokumentation av prestationsrapporter och observationer.

Den praktiska processen är mer lättförståelig och tydlig, eftersom specifika moment åskådliggörs separat. Detta underlättar arbetet då man vet exakt vad som ska göras.

Det är dock som sagt tidigare svårt att jämföra dessa eftersom gränsdragningen mellan de olika skedena i projektet skiljer sig.

### 5.2.3 Utförandefasen

Denna fas omfattar produktionen i projektet där den stora skillnaden mellan den praktiska byggprocessen och den teoretiska är kommunikationen. Med detta menas att distributionen av information till alla i projektet planeras utförligare och på sätt säkerställs att den når rätt person.

En viktig del som skiljer sig mellan dem två processerna är hantering av intressenterna. I den teoretiska processen ägnas ett avsnitt enbart åt intressenterna. Detta lyser inte igenom lika starkt i den praktiska byggprocessen.

En annan viktig del som skiljer sig är hanteringen av erfarenhetsåterföring. I den praktiska byggprocessen tas inte denna del på allvar. Även om det är ett mål som organisationen har, ett mål som aldrig uppnås. Den teoretiska processen sätter högre medvetenhet på detta område genom sitt sätt att arbeta.

#### 5.2.4 Avslutningsfasen

Avslutningsfasen är den som skiljer sig minst om man ser till olikheten mellan de olika processerna under projektets gång. Det enda som är nämnvärt i skillnaden mellan dessa processer är dokumentationen av erfarenhetsåterföringen och arkivering av denna. Besiktningar utförs enligt samma standard och alla drift och underhålls instruktioner görs på samma sätt.

Den praktiska byggprocessen tar upp en viktig bit som inte alls nämns i den teoretiska processen. Det är den biten som sker efter att projektet är avslutat och behandlar kundrelationer. Här följs det upp över tid hur nöjd kunden är med projektet samt att garanti behandlas.

## 6 Slutsats

Båda processerna har överlag bra delar och kommer fram till samma resultat i slutändan. Om man ser till arbetssituationen är den praktiska processen mer utarbetad för entreprenadföretag, men delar av den bör anpassas efter den teoretiska processen som belyser viktiga delar i ett projekt.

Den teoretiska processen innehåller även en del verktyg som borde tillämpas i den praktiska processen, exempel på detta är en WBS. Detta görs redan hos fallföretaget på ett sätt som dem har själva anpassat efter sina behov. Den borde utvecklas ännu mer så att det underlättar projekteringen, vilket är också på gång hos fallföretaget.

Vi anser även att man bör arbeta efter en projektplan då denna erbjuder en struktur som är lätt att följa och återföra. Det är dock inte sagt att man inte ska modifiera denna efter projektets och organisationens behov. Vårt fallföretag gör detta redan i sin KMA-pärm då dem sammanfattar viktiga delar från projektplanen men kallar den med eget namn.

Vissa brister har identifierats i den praktiska processen och diskuteras här nedan.

En brist i processen som har upptäckts är att kommunikationen mellan parterna i projektet är otillräcklig. Det skulle vara bra om det gjordes ett större arbete med att kartlägga vilka som är intressenter i projektet, och se till att de blir mer involverade i projektet. Av denna anledning ska det redan i kalkyleringsfasen bokas in ett möte med kunden. Detta skulle bidra till att färre antaganden gjordes, samt att kunden får ett bra intryck av entreprenören och därmed kan man vinna förtroende för varandra.

En process som vårt fallföretag saknar eller inte tillämpar är den som bidrar till utveckling av företaget och det är erfarenhetsåterföringen. Det finns en vilja hos organisationen att återföring ska ske från alla projekt och man arbetar för att förändra detta.

Anledningen till att erfarenhetsåterföring inte sker på fallföretaget är för att det saknas en gemensam arbetsstruktur där arbetarna jobbar efter standardiserat sätt. Med andra ord man är inte van att göra erfarenhetsåterföring därför glöms detta oftast bort. I detta fall anses det att den enskilde arbetaren har svårt att se helhetsbilden med erfarenhetsåterföring och därför ser ingen nytta av det. Därför borde det finnas en återföringsmall för både projektering och produktion.



Den praktiska byggprocessen från fallföretaget ger en bra och enkel bild av hur arbetet i ett projekt ska gå till. Den tar med sig dem viktigaste punkterna och till dem kopplas även vissa checklistor in och mallar. Tillsammans utgör de bra grund för att lyckas med ett projekt.

Frågor som ställdes i problemformuleringen har besvarats i arbetet.

Hur får man alla inblandade aktörer att känna ansvar för hela projektet och inte bara sin del?

- Denna fråga har besvarats i avsnittet Veidekkes MI där dem arbetar mycket med att alla involverade ska känna ansvar och arbeta mot samma mål, samt att vi har kommit fram till hur viktigt det är att hålla alla intressenter informerade. Ett annat perspektiv är att utveckla projekten mot fler samverkans entreprenader, vilket vi har diskuterat.

Kan kommunikationen förbättras mellan alla inblandade parter?

- Det finns möjlighet till förbättring i detta avseende. Projektplanen har en process för att hantera kommunikationen mellan intressenterna. Det har även föreslagits ändringar i den praktiska byggprocessen under analysen.

Vilka möjligheter finns det för utveckling i byggprocessen men även produktionen?

- Det finns möjligheter att utvecklas men det gäller att få med alla att sträva mot samma mål. En av dem stora sakerna som har beskrivits är utvecklingen av BIM samt tillämpandet av Lean Construction. För den praktiska byggprocessen är erfarenhetsåterföring och struktur en viktig del som kan bidra till utveckling.

Kommer vi att lyckas att visualisera byggprocessen på ett sätt som företagen kan tillämpa?

- En processkarta har tagits fram som troligtvis kommer att anpassas ytterligare av fallföretaget, med denna karta har arbetet lyckats att visualisera en byggprocess.

## 7 Litteraturförteckning

**Anheim Fredrik** [Online] // NCC-komplett Industriellt byggande. - 2006. - den 06 04 2010. -

[http://www.ncc.se/Global/About\\_NCC/kapitalmarknadsdagar/Fredrik\\_Anheim\\_CMD060504.pdf](http://www.ncc.se/Global/About_NCC/kapitalmarknadsdagar/Fredrik_Anheim_CMD060504.pdf).

**Boverket** Open House - En rapport om tillkomsten av en ny produktionsmetod för prefabricerade flerbostadshus [Online]. - 2006. - den 04 04 2010. -

[http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2007/open\\_house.pdf](http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2007/open_house.pdf).

**Eva Svensson** PDF dokument via mail [Online] //

[eva.svensson@veidekke.se](mailto:eva.svensson@veidekke.se). - den 15 02 2010.

**Hans Ottosson** Vad När Hur och av Vem // WBS - Arbetsbeskrivning mall. - [u.o.] : Svensk Byggtjänst.

**Howell Gregory A.** [Online] // What is lean construction. - 1999. - den 10 04 2010. - <http://www.leanconstruction.org/pdf/Howell.pdf>.

**Leanforumbygg** [Online] // Medarbetarinvolvering – Veidekke Skåne AB. - den 17 04 2010. - <http://www.leanforumbygg.se>.

**Matsson Per** Artikel om WBS [Online]. - Moment.se, den 31 05 2008. - den 15 04 2010. - <http://www.moment.se/Artikel-om-WBS>.

**NUTEK** Tillväxtverket [Online] // Offentliga upphandlingar och elektroniska upphandlingssystem. - 2009. - den 07 04 2010. -

<http://www.tillvaxtverket.se/download/18.3c4088c81204cca906180001445/Offentliga+upphandlingar.pdf>.

**Nyteknik.se** Nyteknik [Online] // Hälften får gå från NCC:s husfabrik. - den 07 11 2007. - den 10 04 2010. -

<http://www.nyteknik.se/nyheter/bygg/byggartiklar/article47124.ece>.

**Nyteknik.se** Nyteknik [Online] // Nu ekar NCC:s drömfabrik tom. - den 26 05 2008. - den 19 04 2010. -

<http://www.nyteknik.se/nyheter/automation/article358646.ece>.

**Olsson Peter** [www.luth.se](http://www.luth.se) [Online] // Lean Construction i teori och praktik. - 2007. - den 01 03 2010. - <http://epubl.luth.se/1402-1617/2007/021/>.

**Ottosson Hans** Vad när Hur och Av vem [Bok]. - [u.o.] : Svensk Byggtjänst, 2009.

**Partnering** Vad är partnering [Online]. - den 15 03 2010. - <http://www.partnering.se>.

**Persson Bengt** Kalkylansvarig [Intervju]. - den 16 03 2010.

**PMI** Project Management Body of Knowledge - PMBOK [Bok]. - [u.o.] : SwePro, 2009. - Vol. 4th edition.

**Sveriges Bygginstrumenter** Slöseri i byggprojekt [Rapport]. - 2005.

**Tyréns** BIM - gemensam informationsmodellering [Online] // Tyréns - Industrialiserat byggande. - den 01 04 2010. - <http://www.tyrens.se/sv/Kompetensomraden/Industriellt-byggande/BIM/>.

## **Bildkällor**

**Figur 1. Projekttriangeln** [Bild] // Vad när Hur och Av vem. - [u.o.] : Svensk Byggtjänst, 2009.

**Figur 2. Strukturen för en WBS** [Bild]. // Vad när Hur och Av vem. - [u.o.] : Svensk Byggtjänst, 2009.

**Figur 3. Arbetsbeskrivning i en WBS** [Bild]. // Vad när Hur och Av vem. - [u.o.] : Svensk Byggtjänst, 2009.

## **Muntliga källor**

Boström, Tommy. 2010-04-01. Intervju.

Holmqvist, Marie. 2010-02-17. Intervju.

Jennie, Nermyr. 2010-04-01. Intervju.

Mårtensson, Bo. 2010-03-16. Intervju.

Persson, Bengt. 2010-03-16. Intervju.

Petersson, Jonas. 2010-03-30. Intervju.

Stedt, Johan. 2010-03-24. Intervju.

Wegner, Stefan. 2010-04-03. Intervju.

## **Bilagor**

### **Bilaga 1**

Intervju Med Marie Holmqvist

Datum: 17/2 på Veidekke i Helsingborg

Varifrån kom initiativet för visualiseringen av anläggningsprocessen?

Vad var ditt första steg?

Vilken metod använde ni vid utvecklingen av processen?

Hur kan man avgöra vad som är extra relevant och användbart?

Hur sammanställdes alla bitarna?

Vem utvecklade den grafiska designen?

## Bilaga 2

Intervju Med Stefan Wegner

Datum: 04/03 på Veidekke i Helsingborg

Förklara lite om din roll i denna fas för ett enskilt projekt?

Hur går man vidare och selekterar byggprojekt som man vill jobba med, vad säger koncernen? Har man möjlighet att välja?

Hur tror du vi kan få effektivare anbud som leder till kontrakt?

Man ska undvika vara för hjälpsam mot UE enl. min lilla erfarenhet. Beror detta på entreprenadjuridiken eller traditionen i projekten ex: vid mängning osv. skulle det underlätta att man hjälper varandra och får alla känna sig ansvariga för hela projektet.

Vilka hinder brukar uppstå? Händer det att det blir missförstånd med beställare? Beror dessa på fel i underlag eller dålig kommunikation/kunskap från beställare?

Vilken typ av fel har uppstått vid en besiktning som du känner till som inte gick att åtgärda utan måste förhandlas om?

Finns det möjlighet i er organisation att exempelvis skapa portal för att lämna anbud elektroniskt via budgivning, ex skapa en projektportal som UE anmäler intresse och får tillgång till all förfrågningsunderlag samt ny information som kommer kan spridas direkt och alla har samma information.

Vart börjar iden om utveckling inom produktionen, är det platschef eller beställare som kommer med förslag, koncernen? Om vi kommer med förslag hur kan man utvärdera dessa praktiskt, har du någon roll i detta?

Vad är positivt och fungerar bra som vi inte ska försöka ändra på?

## Bilaga 3

Intervju med Bengt Persson 16/3-10

Kan du berätta lite om din befattning, för det står i telefonlistan kalkyl enbart. Är ni kalkylchef eller?

Vilken roll har du i denna fas (och i övriga processen)?

Vilka personer är det som jobbar i denna fas, samt vilka av delarna ansvarar dem för?

Vad tycker du är bra som funkar/dåligt som inte funkar? Kan vi göra något annorlunda?

Vilket moment kan skapa problem?

Behövs det bättre kommunikation mellan kunden och er, händer det att ni måste göra antaganden som sedan visar sig felaktiga?

Kan vi få in mer konkurrenskraftiga anbud ifall vi involverar kunden mer än vanligt?

Har ni ett strukturerat arbetsätt där ni följer en viss mall?

Har ni checklistor och vad tycker du om dem och att arbeta på det sättet?

Vad tycker du om ordningen vi har gjort själva stämmer det bra överens med hur ni arbetar eller är det helt fel?

Från boken slöseri i byggprojekt har man ett förslag på att kvalitetssäkra produkten. Finns det något man skulle kunna arbeta för att kvalitetssäkra produkten så att man inte har en slutbesiktning då man har haft en egen besiktning två gånger och att man istället garanterar kunden en felfri byggnad?

Jobbar du något med anbudsfasen? Vad tycker du om att man internetbaserar anbudsdelens dvs. Att man lägger ut en förfrågan och alla anbud som kommer in och registreras på hemsidan och sorteras i olika klasser t ex pris och tid?

## Bilaga 4

Intervju Med Bo Mårtensson

Datum: 16/3 på Veidekke i Helsingborg

Din befattning enl. telefonlistan är Arbetschef Bygg och Inköpschef, stämmer detta? Förklara lite om din roll i byggprocessen för ett enskilt projekt?

Om vi kikar lite på dessa moment i denna fas som vi har satt dig i, stämmer detta eller kan man flytta om något, har vi glömt något?

Vilka är dem personerna som jobbar i denna fas, (deras befattning)

Följer ni någon speciell framtagen struktur för detta arbete?

Brukar ni stöta på hinder i denna fas, exempelvis om ni gör en del antaganden när underlaget har brister, vad kan dessa innebära?

Och vad är det som kunden brukar missa i denna fas?

Vad kan ni göra i ert arbete för att uppnå mer konkurrenskraftiga anbud som leder till kontrakt?

På vilket sätt gör ni er riskanalys och anbudsgenomgång, vad tittar man på oftast?

Vi skulle vilja komma med förbättringar och undrar ifall ni har förslag på något som inte görs men skulle kunna testas?

Har ni möjlighet att komma med förslag på utveckling för att kunna effektivisera byggprocessen?

Vad är positivt och fungerar bra som vi inte ska försöka ändra på?

Har vi missat någonting i denna del?



## Bilaga 5

Intervju Med Johan Stedt

Datum: 24/3 på Veidekke i Lund

Kan du berätta lite om din befattning vilken "titel" har du

Vilken roll har du för denna fas och för övriga projektet?

Vad tycker du om ordningen som vi har gjort här, vad stämmer inte och bör tas bort från detta/ läggas till?

(lägg några min. på granskning)

Vilka är personerna som jobbar tillsammans med dig i denna fas och hur ser ansvarsfördelningen ut?

Vad tycker du är bra resp. dåligt?

Finns det något du skulle kunna ändra på som du velat men inte hunnit?

Vilka moment kan skapa problem, som vi ska titta extra på?

Var och hur brukar du hitta fel? Vad tror du är orsaken till detta?

Behövs det bättre kommunikation mellan kunden och dig, händer det för ofta att ni gör antaganden som visar sig vara felaktiga?

Om JA, hur kan vi förbättra detta?

Har ni strukturerat arbetssätt där ni följer en viss mall, arbetar ni med checklistor?

## Bilaga 6

Intervju Med Jonas Petersson

Datum: 30/3 på Veidekke i Helsingborg

Vilken roll har du för denna fas och för övriga projektet?

Vad tycker du om ordningen som vi har gjort här, vad stämmer inte och bör tas bort från detta/ läggas till?

(lägg några min. på granskning) ex: Skyddsronder, ställningsbesiktningar, miljöinspektion, vad kan komma i produktion?

Vilka är personerna som jobbar tillsammans med dig i denna fas och hur ser ansvarsfördelningen ut?

Vad tycker du är bra resp. dåligt?

Finns det något du skulle kunna ändra på som du velat men inte hunnit?

Vilka moment kan skapa problem, som vi ska titta extra på?

Var och hur brukar du hitta fel? Vad tror du är orsaken till detta?

Behövs det bättre kommunikation mellan kunden och dig, händer det för ofta att ni gör antaganden som visar sig vara felaktiga?

Om JA, hur kan vi förbättra detta?

Har ni strukturerat arbetssätt där ni följer en viss mall, arbetar ni med checklistor?

Vad gjorde du som PC för att återföra kunskap som du fått från dem olika projekten? (Plan-Do-Check-Act)

## Bilaga 7

Intervju Med Jennie Nermyr

Datum: 1/4 på Veidekke i Helsingborg

Vilken roll har du i ett projektet? Vad innebär detta

Vad tycker du om ordningen som vi har gjort här, vad stämmer inte och bör tas bort från detta/ läggas till?

(lägg några min. på granskning)

Var uppstår det mest komplikationer? Hur åtgärdas dessa? Återförs kunskapen vidare?

Vilka är personerna som jobbar tillsammans med dig i denna fas och hur ser ansvarsfördelningen ut?

Vad tycker du är bra resp. dåligt?

Var och hur brukar du hitta fel? Vad tror du är orsaken till detta?

Behövs det bättre kommunikation mellan kunden och dig, händer det för ofta att ni gör antaganden som visar sig vara felaktiga?

Om JA, hur kan vi förbättra detta?

Har ni strukturerat arbetssätt där ni följer en viss mall, arbetar ni med checklistor?

Vad gör du för att återföra kunskap som du fått från dem olika projekten?  
(Plan-Do-Check-Act)

Finns det något du skulle kunna ändra på som du velat men inte hunnit?

## Bilaga 8

Intervju Med Tommy Boström

Datum: 1/4 på Raus i Helsingborg

Vilken roll har du för denna fas och för övriga projektet?

Vad tycker du om ordningen som vi har gjort här, vad stämmer inte och bör tas bort från detta/ läggas till?

(lägg några min. på granskning) ex: Skyddsronder, ställningsbesiktningar, miljöinspektion, vad kan komma i produktion?

Vilka är personerna som jobbar tillsammans med dig i denna fas och hur ser ansvarsfördelningen ut?

Vad tycker du är bra resp. dåligt?

Finns det något du skulle kunna ändra på som du velat men inte hunnit?

Vilka moment kan skapa problem, som vi ska titta extra på?

Var och hur brukar du hitta fel? Vad tror du är orsaken till detta?

Behövs det bättre kommunikation mellan kunden och dig, händer det för ofta att ni gör antaganden som visar sig vara felaktiga?

Om JA, hur kan vi förbättra detta?

# Bilaga 9

<b>WBS-Arbspaketsbeskrivning</b>		Projekt		Datum	
Projektleddare		WBS ansvarig		Rev	
WBS nr.		WBS namn		Ansvarig	
WBS nr.		WBS namn		Sid	
<b>Arbetsbeskrivning</b>					
Beskrivning Aktivitet					
Antagande					
Input/underlag					
Output/resultat					
Beroende till andra aktiviteter Aktivitet föreligger					
Process/metod					
Kvalitetsaktiviteter					
Nödvändiga godkännande					
Kontraktreferenser					
Övrigt					
<b>Tider</b>					
Aktivitets lösticker (timmar/dagar)		Aktivitets tidigaste startdatum (vid restriktion)		Aktivitets senaste sluttidpunkt (vid restriktion)	
Interns milstolpar		Datum (vid restriktion)		Datum (vid restriktion)	
Externa milstolpar		Datum (vid restriktion)		Datum (vid restriktion)	
<b>Resursuppskattning</b>					
Resurstyp		Speciell tidsperiod		Antal	
Personal kat. 1		A-pris		Kostnad	
Personal kat. 2					
Material					
Övrigt					
<b>Risk</b>					
Risker/Övervakningar					

# Bilaga 10

## BYGGPROCESSEN

### Projektvärdering

Research marknad	AC
Granska projekten	AC
Granska konkurrensen	AC
Granska kunden	AC
Kreditkontroll / Säkerhet	AC
Granska egna resurser	AC
Kalkylmöte / Genomgång Anbudslista	KG
Selektering av projekt	AC



### Kalkylplanering

Tacka nej till oönskade jobb	AC
Utse kalkylansvarig och EI	AC
Upprätta kalkylpärm*	KA
<b>Genomgång av förfrågningsunderlag</b>	<b>KA</b>
Komplettera handlingar	EI
Analysering projekt (metod/UE)	PC/EI/AC
Möte med kund	AC
Platsbesök	EI/PC

### Anbud

<b>Startmöte kalkyl</b>	<b>AC</b>
Kundens krav	AC
Risikanalys	AC/KA
Offerförfrågan	EI
Mängdberäkningar	EI
Anbudskalkyl	EI
Sammanställ Offerter	KA/EI
Sammanställ handlingar	KA/EI
Tidplan	PrC
Skriv anbud	AC
<b>Anbudsgenomgång</b>	<b>AC</b>
Lämna anbud*	AC

### Inköp

Checklista för inköp*	IA
Inköp och leveranstidplan mot produktionstidplan	IA
Offertförfrågan UE*	IA
Offertförfrågan leverantörer*	IA
Förhandling*	PrC
Avstämning inköpsbudget	IA
Val av UE/leverantörer och skriv avtalsbekräftelse	IA

### Produktionsplanering

BAS - U (Bevakning)	PC
Granskning av bygghandlingar	PC
Huvudtidplan	PC
Produktionstidplan	PC
Bemanningsplan	PC
APD Plan	PC
Maskinplan	PC
Produktionsbudget	PrC/PC
Arbetsplatsanmälan BI	PrC
Förhandsanmälan Arbetsmiljöverket	PrC

### Produktionstart

Starttillstånd byggstart*	PrC
Etablering	PC
<b>MI-Startmöte</b>	<b>PrC</b>
Informera i området	PC
Utsättning	PC
Tillsätta resurser	AC/SYA
Säkerhet på arbetsplats	PC
Komplettera KMA-plan (Uppgifter från UE)	PC



## Förhandling

Kontakt med kund	AC
Förhandling med kund	AC
Förbilligande åtgärder	AC
Möten med kund	AC
Skriv kontrakt	AC

## Projektplanering

Utse PC	AC
Upprätta KMA*	PrC/PC
Genomgång av handlingar i kontrakt	PrC
Handla upp A och K (TE)	PrC
Diskutera metod och material val	PrC/PC
Ta fram projektbudget	PrC
Ta fram inköpsbudget*	PrC
Myndighetskontakt	PrC
Projektanmälan*	PrC
Starta proj.rum i Sharepoint	PrC
Betalningsplan*	PrC

## Projektering

Starttillstånd projektering* (TE)	PrC
MI-Startmöte	PrC
BAS - P (Bevakning) (TE)	PrC
Utse inköpsansvarig	PrC
Uppköp av konsulter installatörer (TE)	PrC
Projekteringstidplan (TE)	PrC
Gemensam slutgranskning av installationer (TE)	PrC
Upprätta ÄTA-lista* (TE)	PrC
Produktionskalkyl	PC
Ackordsunderlag	PC
MI- Projekteringsmöte	PrC

## Produktion

Byggmöte kontinuerligt	PrC
Samordningsmöte	PC
MI-Veckomöte	PC
ÄTA/Avvikelse	PrC/PC
Uppföljning av KMA - Skyddsronder med SO - Egenkontroller - HMS Uppföljning med SO	PC
Uppföljning Resurser	PC
Leveransplanering	PC
Uppföljning APD-plan	PC
Mottagning och leveranskontroller	PC
Arbetsberedningar*	PC
Avstämning Veckotidplan*	PC
Avstämning Ekonomi*	PrC/PC

## Överlämning

Förbesiktning	PC
Åtgärda anmärkningar	PC
Slutstädning	PC
D & U instruktioner	IA/PrC
Slutbesiktning	PrC/PC
Åtgärda anmärkningar	PC
Avetablering	PC
Efterbesiktning	PC
Överlämna i tid och med rent protokoll	PC
MI-Slutmöte med UE	PrC
Slutmöte internt och utvärdering av projekt	PrC

## Kundrelationer

Kundservice under garantitid	PC
Garantibesiktning	PrC
Avhjälpan av fel	PC
Kundenkät	AC
Slutkostnadsredovisning*	PrC

KG = Måndagsmöte kalkylgrupp  
 SYA = Samordnare Yrkes Arbetare  
 KA = Kalkylansvarig  
 IA = Inköpsansvarig  
 SO = Skyddsombud

\* = Det finns en checklista eller mall

VEIDEKKE