



UPPSALA
UNIVERSITET

STS13 012

Examensarbete 30 hp
Juni 2013

Effektivisering av EPC projekt

Fallstudie Johnson Controls

Awder Rashed



UPPSALA
UNIVERSITET

Teknisk- naturvetenskaplig fakultet
UTH-enheten

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Hus 4, Plan 0

Postadress:
Box 536
751 21 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 03

Telefax:
018 – 471 30 00

Hemsida:
<http://www.teknat.uu.se/student>

Abstract

Effektivisering av EPC projekt

Streamlining of EPC projects

Awder Rashed

In todays society the demand on companies to deliver better project management is crucial for them to survive. The higher demands from clients make older project management weak and unreliable. In the constructions sector more and more companies are created and the competition is higher than ever. The clients are aware of the higher competition in the construction sector. This has resulted that construction companies must now make their project management more efficient to create better projects and better relationship with clients.

The purpose of this thesis arose from this problem in the construction sector. The author has created this thesis with the company Johnson Controls. The author has studied Johnson Controls project management and mapped their project processes to better understand the purpose and to be able to create different methods to enhance Johnson Controls project management more efficiently. The methods are to streamline the project processes in the project concept: Engineering, Procurement & Construction (EPC), which is a concept, used by many companies in the construction sector.

These methods have been analysed in the theory surrounding project management. Interviews with keyworkers at Johnson Controls have also been conducted to understand the companies project management and to be able to map the project processes. Additionally analyse of five projects from Johnson Control have been made to see how EPC projects is conducted and to understand the project management more.

Other EPC companies when wanting to enhance and streamline the companies project management should use the result of this thesis.

Handledare: José Villanueva
Ämnesgranskare: Marcus Lindahl
Examinator: Elisabet Andrésdóttir
ISSN: 1650-8319, UPTEC STS13 012

Sammanfattning

Det krävs av flera företag i dagens marknad att effektivisera sin projektledning för att kunna prestera bättre och möta kundernas villkor och kriterier. Detta är speciellt viktigt inom byggbranschen där allt fler företag bildas och konkurrensen blir hårdare. Kunderna är även medvetna om att de kan välja mellan flera olika aktörer och därför är det viktigt för ett byggföretag att man har effektiviserad projektledning för det skapar bättre projekt, bättre relation med kunder och konkurrensen minskar.

Den här problematiken har lett till ett syfte för det här examensarbetet. Författaren har åtagits sig uppgiften från Johnson Controls att analysera och kartlägga deras projektprocesser för att kunna skapa olika metoder på hur man kan effektivisera processerna. Dessa metoder ska även kunna användas av företag som har liknande projektprocesser. Metoderna ska effektivisera projektprocesser inom projektbegreppet *Engineering, Procurement & Construction* (EPC) som är ett begrepp som användas av många företag inom byggsektorn.

Metoderna har tagits fram genom en djupare undersökning kring teorier kring projektbegreppet samt genom intervjuer med nyckelpersoner hos Johnson Controls för att kunna kartlägga deras projektprocesser. Fem projekt har även studerats djupare för att se hur Johnson Controls utför EPC projekt och hur dessa projekt genomfördes. Tillsammans analyserades datainsamlingen och teorin för att kunna skapa metoder som effektiviserar EPC projekt.

Resultatet av denna rapport ska kunna användas av flera olika EPC företag för att effektivisera sina projektprocesser.

Förord

Examensarbetet är sista delen av civilingenjörsprogrammet System i Teknik & Samhälle (STS). Programmet skapar ett helhetsperspektiv på komplexa system i samhället. Genom helhetsperspektivet förstår man hur vissa delsystem påverkar hela system och hur det kan utföras bättre. Detta synsätt har använts i examensarbetet eftersom projektledning handlar om att flera olika delsystem integreras till ett stort system. Därför har examensarbetet varit väldigt intressant och givande för författaren eftersom projektledning fungerar bra med perspektivet man får från STS-programmet.

Jag vill först tacka min handledare José Villanueva för att han gav mig chansen att utföra detta examensarbete på Johnson Controls. Han har varit en inspiration och en kunskapskälla för mycket av den empirin som samlats in. Sedan vill jag tacka resten av personer på Johnson Controls för att ni tog er tid och engagemang genom att ställa upp på intervjuer och att hjälpa mig.

Sist vill jag tacka min ämnesgranskare professor Marcus Lindahl för det ständiga återkopplande och för att introducera mig för fredagsmejlet som har varit ett perfekt sätt att hålla koll på sin egen planering.

Innehållsförteckning

1 Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Problemformulering	5
1.3 Syfte	6
1.4 Avgränsning	7
1.5 Disposition	7
2. Teoretisk kartläggning	8
2.1 Project Delivery Process	8
2.2 Engineering, Procurement & Construction (EPC)	8
2.3 Front-End Engineering and Design (FEED)	10
2.4 Upphandlingsprocessen (Procurement)	12
2.4.1 The Sales Funnel.....	13
2.4.2 Changing Patterns.....	15
2.5 Hantera tider med EPC	15
2.6 Konsekvenser med EPC	18
2.6.1 Ett EPC kontrakt	19
2.7 Effektivisera EPC	20
2.7.1 Lessons Learned (LL)	20
2.7.2 Lean EPC.....	21
3. Metod	22
3.1 Tillvägagångssätt	22
3.2 Metodproblem	24
3.2.1 Reliabilitet	25
3.2.2 Validitet	25
4 Kartläggning av Projektprocesser (Empiri)	27
4.1 Om Johnson Controls	27
4.2 Verksamheten i Sverige	27
4.2.1 Affärsområde Entreprenad.....	28
4.3 Kartläggning av processer	28
4.3.1 Säljarprocessen.....	29
4.3.2 Gråa zonen.....	32
4.3.3 Konstruktionsprocessen.....	33
4.3.4 Överlämning till kund.....	35

4.4 Kartläggning av projekten som studerats.....	35
5 Analys.....	41
5.1 Project Delivery Process	41
5.2 EPC och FEED.....	41
5.3 Procurement	44
5.3.1 The Sales Funnel.....	44
5.3.2 Changing Patterns.....	46
5.4 Tidshantering i EPC	46
5.5 Effektivisera EPC.....	47
5.5.1 Lessons Learned	47
5.5.2 Lean EPC.....	47
6 Resultat	49
7 Diskussion	51
7.1 Slutord.....	52
8 Källförteckning.....	53
8.1 Böcker	53
8.2 Artiklar.....	54
8.3 Elektroniska källor	56
8.4 Intervjuer	56

Figurförteckning

FIGUR 1 ÖVERBLICK MED EPC PROJEKT (LOOTS & HENCHIE, 2007)	9
FIGUR 2 LIVSCYKEL FÖR EPC PROJEKT (ROCKWELL AUTOMATION, 2013).....	11
FIGUR 3 THE SALES FUNNEL (COVA & BUDD, 2005).....	13
FIGUR 4 OLIKA PROFILER FÖR TIDSPLANERING (MAHMOUD-JOUINI ET AL, 2003).....	17
FIGUR 5 FÖRDELAR OCH NACKDELAR MED LL (BUSBY, 1999)	20
FIGUR 6 MODELL ÖVER TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	22
FIGUR 7 KARTLÄGGNING AV PROCESSERNA	29
FIGUR 8 MODELL ÖVER JOHNSON CONTROLS PLANERING FÖR NYA PROJEKT. JU NÄRMARE ORIGO DESTO HÖGRE SANNOLIKHET ATT MAN FÅR PROJEKTET.	30
FIGUR 9 SÄLJPROCESSEN.....	32
FIGUR 10 KONSTRUKTIONSPROCESSEN	35

Tabellförteckning

TABELL 1 ANBUD- OCH PROJEKTHISTORIK. ÅREN 2009 OCH 2010 GICK SÄMRE ÄN PLANERAT PÅ GRUND AV LÅGKONJUNKTUREN.....	31
TABELL 2 TABELL ÖVER PROJEKTHISTORIK.....	36
TABELL 3 UPPGIFTER FRÅN KALKYL	36
TABELL 4 UPPGIFTER FRÅN KALKYL	37
TABELL 5 UPPGIFTER FRÅN KALKYL	38
TABELL 6 UPPGIFTER FRÅN KALKYL	38
TABELL 7 UPPGIFTER FRÅN KALKYL	39

I Inledning

I inledningen redovisas en bakgrund som ett komplement som examensrapporten behandlar. Efter bakgrunden redovisas problematiken djupare på området för att slutligen formulera ett syfte med examensrapporten. Syftet kompletteras med delmål som skapar en konventionell avhandling. Avslutningsvis avslutas inledningen med avgränsningar och disposition.

I.1 Bakgrund

Behovet av en bra projektledning ökar i världen. Tid-, kvalité- och kostnadsledning får ökat fokus av företag, organisatorer och regeringar. En god projektledning tillåter projektledare att planera och styra strategiska planer som genererar nya vinster i en expanderbar marknad (Richman, 2011; PMBoK 2008).

På senare år har behovet att öka utvecklingen och effektivisera processer i byggsektorn lett till att företag vill satsa mer på nya metoder som ska möjliggöra sådan förändring. Den äldre projektledning fungerar inte längre i dagens samhälle och för en tid sen insåg företag inom byggsektorn att de måste modernisera sin projektledning. *Engineering, Procurement & Construction (EPC)* är ett begrepp som majoriteten av företagen inom byggnadssektorn använder. Det innebär att ett företag skapar ett projekt åt en kund där företaget utför en design, upphandling och konstruktionen av projektet. Eftersom det är allt mer konkurrens på byggmarknaden måste företagen effektivisera sina processer för att de ska kunna bibehålla sin position och utvecklas. Projektledningen måste genomföras korrekt och det bör effektiviseras för att möta dagens kriterier som kunderna ställer (Johansson et al, 1994; Wysocki, 2004).

EPC projekt som EPC företag genomför är alla sorters projekt allt från att bygga världens största byggnad till att bygga en stuga ute på landet. Fast det är en rad av olika projekt har EPC projekt en kärna som kan påverkas och kan förbättras för att skapa en bättre projektledning åt företag som arbetar med EPC projekt.

I.2 Problemformulering

EPC projekt är ofta stora och komplicerade projekt som har många intressenter inblandade. Det är mycket som kan gå fel i projekten, tidsplaner som är för tajta eller kostnader som är orealistiska och inte kan uppfyllas av projektledningen. Eftersom att EPC projekt även har väldigt speciella kontrakt medför det att företag och entreprenader som är involverade utsätts för många risker. Kontrakten medför att entreprenaden har allt ansvar över kostnaderna i projektet. Om kostnaderna ökar är det entreprenaden som måste stå för det och det kan ibland leda till att entreprenaderna går med förlust. Detta är inte ett ideal levnadsätt för entreprenaderna som ibland går i konkurs tack vare dålig projektledning (Lampel,

2000). Genom att se hur det går att förbättra kärnan i EPC projekt ska det kunna leda till att en effektivisering går att genomföra. Utvecklingen av EPC kom ur en ökad konkurrens och kompetens bland alla aktörer som har varit inblandade tidigare. Kunderna genomförde mer arbete tidigare än vad som sker idag i EPC projekt. Detta beror på att det har skapats en marknad med flera företag som konkurrerar med varandra om de allra bästa projekten. Därför är det viktigt för ett EPC företag att verkligen utveckla sin projektledning för att man ska kunna konkurrera bättre. En effektivisering av EPC projektprocesserna underlättar för ett företag att utvecklas och möjliggör en större konkurrenskraft.

Det finns olika typer av projekt och olika typer av företag som sysslar med projekt. Johnson Controls¹ är ett internationellt företag som även är verksamma i Sverige. I Sverige är Johnson Controls en entreprenad som sysslar med värme och kyla (Johnson Controls, 2013c). Detta är en bransch där EPC metoden används.

Det är därför detta examensarbete har uppförts. För att studera vad det innebär med EPC projekt samt hur man kan effektivisera dessa projekt. En fallstudie görs på Johnson Controls för att förstå problematiken med EPC samt se hur ett EPC företag sköter sin projektledning.

1.3 Syfte

Genom att förstå vad ett EPC projekt är och hur man kan effektivisera dessa projekt ska det hjälpa EPC företag att kunna prestera bättre och kunna konkurrera bättre med konkurrenter.

Därför utförs en fallstudie på Johnson Controls för att: Kartlägga EPC processerna för ett systemprojekt² hos Johnson Controls. Identifiera problemen för varje EPC process samt effektivisera processen för att skapa bättre EPC projekt och för att Johnson Controls ska utföra sina projekt bättre. Effektiviseringen ska leda till att Johnson Controls presterar bättre och får en bättre uppfattning om vad som ska åtgärdas för att uppnå bättre projektledning. Genom att ta del av denna rapport kan andra EPC företag förstå problematiken kring EPC projekt och effektivisera sina egna processer i projektledningen.

¹ Beskrivning av Johnson Controls finns under rubriken "Om Johnson Controls" och "Verksamheten i Sverige"

² Systemprojekt är ett annat ord för projekt. Varför det används är för att skapa en skillnad på det stora projektet och de små projekten som sker i det stora projektet.

I.4 Avgränsning

Eftersom EPC projekt innehåller komplicerade processer har författaren valt att avgränsa sig till att endast undersöka och analysera de två första delarna. Delarna är när ett EPC företag skapar ett anbud till en kund och när anbudet har blivit accepterat av kunden. Det är främst en djupare undersökning kring upphandlingsprocessen och hur det ska integreras med konstruktionsprocessen. Eftersom varje projekt innehåller olika byggnadsprocesser har författaren valt att inte analysera hur det ska effektiviseras. Examensarbetet genomfördes på Johnson Controls och det är deras historia och erfarenhet kring EPC projektledning som empirin bygger på. Andra entreprenader har inte undersökts. Underentreprenader används väldigt ofta i EPC projekt men inga underentreprenader har undersökts eller intervjuas eftersom vilken underentreprenad som används beror på vad för EPC projekt det är.

I.5 Disposition

Dispositionen för detta examensarbete är som följer. Teorikartläggningen behandlar de olika kunskapsområdena som är relevanta för författaren. Avsnittet är direkt efter inledningen som läsaren precis tagit del av. Kunskapsområdena innefattar: en genomgång av *Engineering, Procurement and Construction* och viktiga metoder som existerar inom denna projektmetod, FEED och djupare kartläggning av *Procurement*. Tider inom EPC kommer även att kartläggas samt en avslutande del med konsekvenser med EPC och en effektivisering av EPC projekt.

Efter teorikartläggningen kommer det ett metodavsnitt som beskriver hur projektet har genomförts och hur det har utvecklats under tidens lopp. Det är främst tre processer som författaren har använt sig av för att skapa detta projekt. Processerna är: Planeringsprocessen, Insamlingsprocessen och Utvärderingsprocessen.

Empirin i detta projekt bygger på intervjuer med nyckelpersoner hos Johnson Controls. Även en djupare undersökning av fem systemprojekt har skapat en god bas för det empiriska underlaget som författaren samlat in.

Analysen som följer efter empirin kopplar samman det empiriska materialet till teorin där författaren redovisar sin tolkning. Analysen är en tolkning av empirin vilken undersöks med de valda teorierna.

Efter analysen presenteras resultatet av projektet. Effektivisering av EPC projekt. Avsnittet visar hur de olika projektprocesserna bör effektiviseras för att uppnå en bättre projektledning. Den avslutande diskussionen behandlar den större frågan med EPC projekt och svårigheter samt begränsningar som författaren har upplevt med projektet. Där diskuteras även förbättringar och förslag på en vidare utveckling av projektet.

2. Teoretisk kartläggning

I teoriavsnittet definieras först vad projekt innebär och en viss typ av projektprocess. Sedan tas det upp vad Engineering, Procurement and Construction projekt innebär och delar som är relevanta för rapporten.

2.1 Project Delivery Process

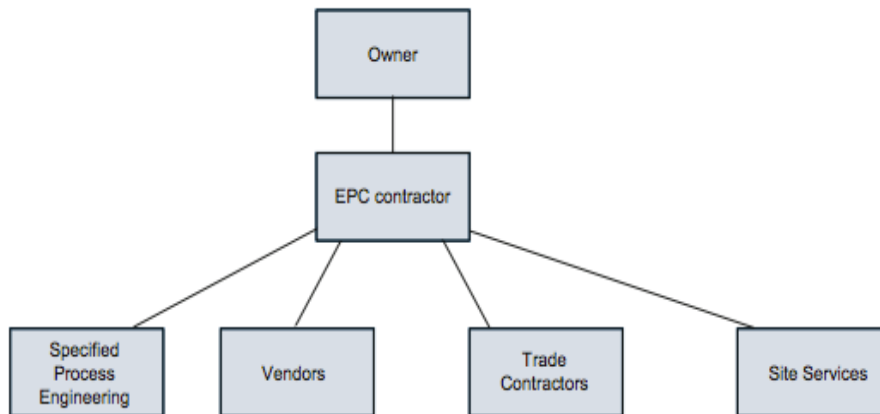
Project Delivery Process är ett system som används av olika företag och organisationer när de ska organisera och skapa en design åt en kund. Project Delivery är oftast väldigt komplicerade och kräver lösningar som är specifika för projektet. Samma lösning ska inte gå att använda åt ett annat projekt. Komplexiteten ökar för projekt som har många intressenter inblandade. Projektledningen har svårt att följa upp alla aktörer och se över deras inblandning och påverkan (Fewings, 2005; Mulvey, 1998).

Vem projektet är till för brukar skilja sig men det brukar oftast vara kunden som skapat projektbeskrivningen. Genom kontrakt skapar man riktlinjer och kriterier på kvalitet, mål och tider som ska uppfyllas mellan parterna. Fokuset som projektledningen satsar på är att alltid ha dialoger med alla inblandade och se över projektet och se till att alla aktiviteter uppfylls och sköts korrekt enligt tidsplanen. Om sannolikheten att projektet avslutas som man har planerats uppfyller det framgångskriterierna hos företaget som utförde projektledningen. Det är även viktigt att kunden är nöjd med resultatet och att alla parter får ta del av resultatet. Problem kan uppkomma vid Project Delivery, oftast handlar det om otillräcklig kunskap och informationsutbyte mellan projektledningen och kunden. Detta kan leda till att projektet får ett sämre utfall och att resultaten inte uppfylls vilket kan vara både parternas fel (Maylor, 2010; Melton, 2008).

2.2 Engineering, Procurement & Construction (EPC)

EPC är ett vanligt projektledningsbegrepp inom byggnadssektorn. Företag som designar egna produktlösningar, utför byggnationen, finansierar med pengar samt material kallas även EPC företag. EPC företag begränsas ofta av dess resurser, tekniska och ledande resurser, vilket innebär att kontrakt skapas enbart för projekt man kan genomföra. EPC begreppet innefattar att en entreprenad designar en lösning, en rapport om väsentligt material och genomför projektet. Oftast används underentreprenader för att hjälpa till med arbetet men det är huvudentreprenad som är ansvarig för projektet. Huvudentreprenaden kan sköta arbetet helt själv eller använda sig av flera underentreprenader. När det kommer till material finns det en del huvudentreprenader som har egna produkter och diverse material, annars använder man sig av leverantörer som har det material man behöver (Berends, 2006; Lampel, 2000).

Genom EPC kontraktet blir entreprenaden huvudansvarig och måste slutföra projektet enligt anbudsvillkoren. Anbudsvillkoren kan innehålla information rörande projektomfattningen, kvalitetsledningen, tidsplanen och kostnadsplanen. Enligt Loots & Henchie (2007) är ett EPC kontrakt väldigt positivt för kunden. Kunden slipper att ha kontakt med flera parter och behöver endast kommunicera med huvudentreprenaden. Ur olika kontraktsvillkor kan kunden vara skyddad mot prisökningar som kan ske på material och arbetskostnad. Kostnaden för projektet som kunden ska betala till huvudentreprenaden bestäms innan projektet börjar genom en säljprocess där anbud och upphandlingar sker mellan de olika parterna (Berends, 2006; Loots & Henchie, 2007).



Figur 1 Överblick med EPC projekt (Loots & Henchie, 2007)

Inom ett EPC kontrakt finns det flera olika sektioner som ska genomföras av entreprenaden som blir anställd av kunden. Första delen är upphandlingen som kommer att diskuteras senare. Andra delen inom ett EPC kontrakt är själva ingenjörsdelen där problemlösningen sker och lösningen designas av olika tekniker och konstruktörer. Sista delen är konstruktionsdelen som innebär själva byggandet (Loots & Henchie, 2007).

- I. **Engineering/Design** – I denna fas konstrueras det en lösning åt det givna projektet. En konstruktör och tekniker skapar en lösning med olika hjälpmedel som CAD³. Lösningen är bara en startpunkt som ändras under hela projekttiden. Men det är viktigt att man får lösningen korrekt från början för att inte behöva ändra det när man väl utför själva byggandet. För att det ska bli en

³ Datorprogram som designar och skapar tekniska ritningar. Används i samband vid konstruktioner av byggnader.

bra lösning från början är det viktigt att kunden delar med sig all information och kriterier för den slutgiltiga byggnaden. Detta underlättar arbetet och konstruktören kan skapa en design som är mer korrekt (Winch & Kelsey, 2003). Projektledaren tar senare del i designen för att förstå och för att se till att det fullföljs och levereras till kunden. Projektledaren fungerar som mellanhand i denna fas. Projektledaren samverkar både med konstruktören och kunden för att se till att alla har rätt information och alla är med på samma plan (Fewings, (2005); Loots & Henchie, 2007).

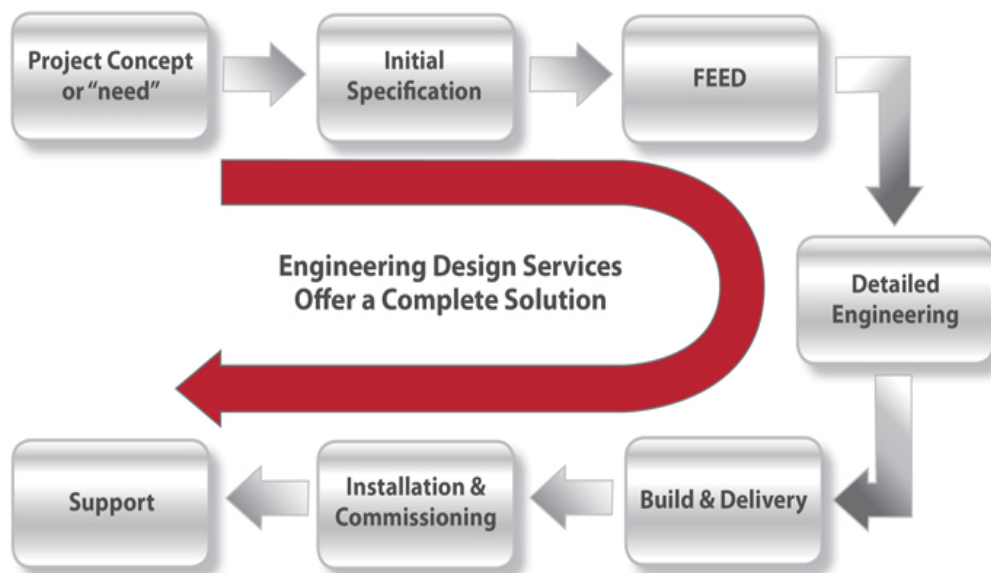
- 2. Construction** – Entreprenaden är ansvarig att se till att byggandet och projektledningen kring byggnaden sker korrekt och i tid. Entreprenaden är också skyldig till att ansvara för byggares säkerhet och kvalitet i byggandet. Genom att använda sig av underentreprenader som utför byggnationen måste man planera och övervaka dem för att se till att tidsplanen håller (Fewings, 2005).

2.3 Front-End Engineering and Design (FEED)

Front-End Engineering and Design är en metod och strategi för EPC företag. Metoden innebär att man delar upp ett givet EPC projekt i två faser. Första fasen med FEED innebär att man enkelt och grovt presenterar hur projektet kommer att avslutas innan det har påbörjats. Varje aktivitet som, material och underentreprenader, ingår i projektet får en klumpsumma av kostnadsresurs som har uppskattas och en tidsplan för varje aktivitet. Denna fas konstrueras oftast internt hos EPC företagen där en säljare skapar en budgetkalkyl. Kalkylen innehåller alla kostnader och intäkter för det framtida projektet. Ibland kan säljaren skapa kalkylen med tekniker och konstruktörer men detta beror på hur mycket tid som finns tillhands för att undersöka information rörande projektet. För att säkerhetsställa att intäkterna från kunden och alla kostnader och resurser som entreprenaden står för är det viktigt att Fas I i FEED är realistisk och genomförs med bra projektledning. Sedan är det väldigt viktigt att det blir en hög sannolikhet att Fas I i FEED verkligen sker, detta understryker ännu mer hur viktigt det är att det genomförs med en bra projektledning. Annars kan det bli förluster i projektet som entreprenaden kan stå för (Morgan, 1987).

Fas I i FEED är en viktig fas för att säkerhetsställa att entreprenaden lyckas genomföra projektet korrekt. Eftersom det existerar konkurrens på nästan varje marknad i världen kan det medföra komplikationer för EPC företag. Konkurrensen inom ingenjörsföretag har ökat på senare år vilket man förstår då mer företag bildas. Kunden till olika projekt får in flera anbud från EPC företag. Anbudet är skapade ur Fas I i FEED. Därför är det viktigt för EPC företag att alltid försöka skapa så pass realistiska och kvalitativa anbud eftersom man konkurrerar med många andra aktörer. Konkurrensen nackdelar gör att EPC företag skapar anbud i FEED under stressiga

förhållanden vilket gör att deras anbud kan bli orealistiska och påvisar fel bild om hur projektet verkligen kommer att bli. Om ett EPC företag med ett felaktigt anbud får projektet kan det leda till att EPC företaget går i förlust och inte kan leverera det kunden vill ha. Entreprenader konkurrerar även inom ekonomi med varandra. Om en entreprenad har ett billigare anbud än sina konkurrenter blir det oftast det anbudet som kunden accepterar. Man måste förstå att kunden tänker ur ett ekonomiskt intresse och inte vill betala mer än vad den behöver för att projektet ska genomföras och genom EPC kontrakt kan kunden se till att entreprenaden uppfyller alla kvalitetskriterier och liknande till ett lägre pris (Navarre & Schaan, 1987). Denna konkurrens har skapat att vissa entreprenader diversifieras att ha lite dyrare anbud men säkerhetsställer kvalitet och trygghet. Eftersom kvalitén är extremt viktigt i projekt som klassas som EPC är det ibland bättre att vara en dyrare aktör men ha ett rykte om sig att alltid leverera kvalitet. Sådana aktörer kan få EPC projekt lättare och skapar en bredare kundbas. (Lampel, 2000).



Figur 2 Livscykel för EPC projekt (Rockwell Automation, 2013)

Fas 2 i FEED sker när entreprenaden får ett projekt av en kund. Anbudet i Fas 1 har blivit accepterat och kontrakt har fastställts mellan de olika parterna. Det är viktigt för entreprenaden att ha en god projektledning och övervaka alla inblandade. Entreprenaden går igenom anbudet och planerar alla detaljer som ingår i projektbeskrivningen. Fas 2 betyder att entreprenaden gör en djupare undersökning av både det tekniska och ekonomiska aspekterna. Den djupare undersökningen avgör om Fas 1 har utförts korrekt och om anbudet är realistiskt (Lampel, 2000; Morgan, 1987). Olika saker som kan gå fel i FEED enligt Morgan (2000) är följande:

- Dålig styrning av projektledningen i FEED, både Fas 1 och Fas 2, som påverkar anbudet och projektet.
- Dålig information från kunden som påverkar anbudet vilket ger ett orealistiskt anbud.
- Dålig styrning av projektledningen i Fas 1 som sköts av en liten grupp. Leder till dåligt anbud som kan påverka projektets verkliga slut.
- Dålig planering och information från projektledningen som påverkar projektets verkliga slut.
- Dåliga beslut kring vilka underentreprenader som anställs.

2.4 Upphandlingsprocessen (Procurement)

Upphandlingsprocessen sker mellan en intern säljare på entreprenaden och kunden när entreprenaden lämnat in deras anbud som skapades i Fas 1 i FEED. Säljaren skapar en budgetkalkyl som visar alla kostnader. Eftersom det ibland endast är säljaren som skapar anbudet kan det ibland leda till orealistiska anbud som kan leda till problem för entreprenaden. Kunden till ett projekt vet oftast om vilka kostnader som kan tillkomma i projektet från tidigare erfarenhet samt genom att använda sig av medarbetare som räknar ut de exakta kostnaderna. När kunden accepterar en entreprenads anbud leder det till ett kontrakt. Kontrakt skapas mellan parterna som oftast gynnar kunden och ger entreprenaden huvudansvar om något skulle gå fel (Loots & Henchie, 2007).

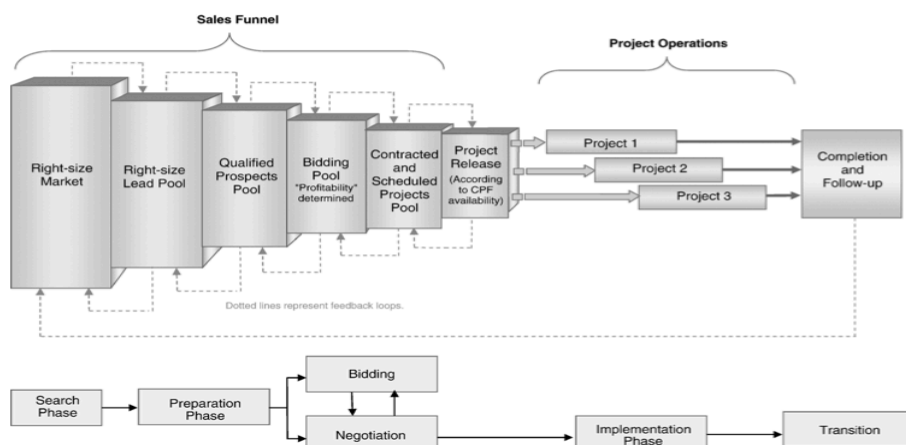
Upphandlingsprocessen är en väldigt känslig och kritisk del i EPC projekt. Anbudet som skapas måste vara korrekt och säljaren måste få ett bra kontrakt. Säljare har en syn på att försöka skapa "win-win" situationer, där kunden och entreprenaden tjänar pengar på EPC projektet, kunden betalar mindre och entreprenaden skapar en bättre vinst. Eftersom företag alltid vill ha högre vinster och lägre kostnader påverkar man sina säljare att ha ett mer ekonomiskt perspektiv (Cox, 1996). Ibland kan detta skapa konflikter internt hos ett företag. En ekonom som jobbar som säljare åt företaget använder ett annat perspektiv än ingenjören som är projektledare. Säljaren som skapar budgetkalkylen utan rådgivning med projektledare eller andra ingenjörer kan skapa en kalkyl som inte går att genomföra. Detta skapar konflikter mellan säljaren och projektledaren eftersom när kontraktet är påskrivet mellan entreprenaden och kunden är det projektledarens jobb att utföra det givna projektet. Om då intäkterna från kunden inte är tillräckliga skapar det problem för projektledaren eftersom kostnaderna på material och underentreprenader kommer vara högre än det som kalkylerats av säljaren (Shaw et al, 2002).

För att undvika konflikter mellan ekonomer och ingenjörer samt för att förbättra upphandlingsprocessen ska man integrera säljaren och projektledaren. Integration skulle medföra bättre anbud och en säkrare projektledning. I slutändan skulle man vara

bättre gentemot konkurrenterna och man skulle öka organisations prestation. Hur man ska integrera säljaren och ingenjören är inte lätt och ibland vet man inte om det kommer bli lyckat (O'Leary-Kelly & Flores, 2002). Men marknaden och konkurrensen kräver av företag att integrera sig internt för att få en bättre motståndskraft och bibehålla sin position på marknaden. Problemet hos entreprenader som sköter EPC projekt är oftast att synen på projektet inte är densamma hos säljaren eller ingenjören. Därför är det viktigt att skapa kommunikation och förståelse mellan parterna och skapa en integration (Cova & Salle, 2005). Entreprenader har oftast inte bara ett projekt åt gången, detta möjliggör att nya projekt där kontrakt har skapats måste ibland skjutas upp eftersom projektledaren har andra projekt att ägna sig åt. Detta gör att tidsplanen förskjuts och att det blir förluster på grund av ställtiden. För att säkerhetsställa att projektledaren kan genomföra de inkommande projekten måste det bli en integration mellan säljprocessen och projektledningsprocessen. Där man anpassar säljprocessen efter behovet i projektledningsprocessen (Cooper & Budd, 2005).

2.4.1 The Sales Funnel

Det här är bara ett sätt att integrera de två olika disciplinerna på ett företag. Cooper & Budd (2005) har flera olika sätt att integrera säljprocessen och projektprocessen. *Sales Funnel management* är en övergripande metod för att skapa integrationen. Genom att skapa en tratt där början innehåller alla möjliga kunder skär man av varje trattsegment med de kunderna man tror starkast på som kan leda till kontrakt. Denna metod gör att säljprocessen hämtar inspiration från produktionsprocesser vilket skapar en bättre styrning och kan leda till att säljarna presterar bättre eftersom de analyserar kunderna och deras projekt djupare och noggrannare.



Figur 3 The Sales Funnel (Cova & Budd, 2005)

Genom att dokumentera alla delar i tratten kan man ta ut statistiken för ett "win" anbud som ledde till ett projekt. Det skapar ett lätt sätt att se vad som gick rätt i varje segment och leder till att säljarna lär sig återskapa det. Säljarna ska genom tratten försöka hitta de projekt med den bästa *critical project factor* (CPF). CPF:en är det som knyter samman säljprocessen med projektprocessen, den avgör tiden det tar för att genomföra ett projekt. Av definition avgör CPF ett projekts uppskattade mål och dess kapacitet. Vad en specifik entreprenad anser är det bästa CPF beror på vad entreprenaden anser är deras mål (Cooper & Budd, 2005). Varje segment i tratten beskrivs nedan:

- **Right-size Market** – Betyder att ett företag kan dominera marknaden. Dominansen gör att företaget kan välja projekt som passar entreprenaden bäst, högst vinst och andra fördelar som påverkar kontrakten. För att välja rätt marknaden krävs att man väljer ett segment på marknaden som man vet att man kan dominera inom en tid. Hitta en balans mellan projekt med höga intäkter men även låta säljmedarbetarna utvecklas för att nå ännu bättre projekt. Det andra är att låta kunderna veta om företagets kunskaper i det givna segmentet, att kunna ge råd utanför det givna projektets ramar och även sälja ytterligare tjänster under projektets gång.
- **Right-size Lead Pool** – Kategoriserar varje kund med dess projekt för att se vilka som passar entreprenaden bäst och vilka som ger högst vinst. Det viktiga i detta segment är att man verkligen analyserar varje projekt till ett visst djup där man kan få en klar bild över vinsten man kan göra.
- **Qualified Prospect Pool** – Här ska man låta entreprenadens tidigare historia komma in. Genom att kunden får ta del av entreprenadens erfarenhet i det specifika projektet underlättar det processen att entreprenaden får kontraktet.
- **Bidding Pool** – Detta segment är där entreprenaden ger sina anbud till de olika kunderna. Här kan en entreprenad som vill få ett fotfäste med nya kunder, erbjuda bättre anbud än konkurrenterna för en långsiktig relation. Segmentet avslutas där man får veta om ens anbud har vunnit eller förlorat. Oberoende av avslutningen ska en entreprenad ge feedback för medarbetarna som har varit med i tidigare segment och hur de kan ändra sin approach till framtida anbud.
- **Contracted and Scheduled Projects Pool** – Segmentet är efter man fått ett kontrakt och det är här man ser över allt material och alla underentreprenader som ska ingå i projektet och se till att det verkligen påbörjas i rätt tid. Här kan man även förhandla om kostnader med leverantörer och underentreprenader för att försöka få ner kostnaderna.
- **Project Release (CPF)** – Detta segment är när projektledaren och projektledningen tar över från säljarna. Här förs CPF:en vidare och projektledaren måste nu planera korrekt för att uppfylla det som planerats.

(Cooper & Budd, 2005)

Genom en integration av säljare och projektledare ser man till att upphandlingsprocessen utförs korrekt. Anbudet som skapas av säljaren ska ske med hjälp av ingenjörer och tekniker för att korrekt få koll på alla kostnader och det som behövs för att genomföra projektet. Detta gör att entreprenaden lätt kan bestämma vilka anbud man ska satsa på och skapa nya relationer med nya kunder (Cooper & Budd, 2005; Cox, 1996).

2.4.2 Changing Patterns

I upphandlingsprocessen är det oftast en säljare och konstruktör som sköter jobbet med att skapa ett anbud och presentera det för en kund. Om anbudet leder till ett kontrakt tar en projektledare över arbetet och utför projektet med tekniker och ibland konstruktörerna som var med från början (Lemaire, 1996).

Lemaire (1996) ser potentialen att omfördela organisationen ibland för att skapa en mer dynamisk miljö och för att se till att alla får specifika erfarenheter från att hantera EPC projekt. För att skapa att det blir en integration mellan säljaren och ingenjören ska man ändra deras roller ibland. När en säljare har sålt ett anbud och vunnit kontraktet ska man låta säljaren ta över som projektledare. Detta är för att säljaren ska få rätt uppfattning hur projektet genomförs och vilka svårigheter det finns för varje kostnad gällande material och annat arbete. Denna kunskap och erfarenhet gör att säljaren kommer lära sig att skapa bättre anbud i framtiden speciellt vid liknande projekt som säljaren genomförde som projektledare.

Den andra vägen är att låta ingenjören som oftast är projektledaren ta över säljrollen och försöka skapa anbud som kunder ska acceptera. Att skapa anbud är ingen lätt process, det kräver mycket kunskap och ska helst genomföras på kort tid (Shaw et al, 2002). Men genom att låta ingenjören skapa anbud får ingenjören kunskap och förståelse om hur man ska driva projekt ur ett ekonomiskt perspektiv. Genom dessa två vägar skapar man en förståelse för både ingenjören och säljaren, där de förstår varandras miljö och att de förstår mer vad företaget vill ha. Denna integration skapar bättre kommunikation och leder till bättre anbud och effektivisera projektarbetet (Lemaire, 1996).

2.5 Hantera tider med EPC

EPC projekt är projekt som är väldigt tid kritiska, om tidsplanerna inte hålls skapar det ett dåligt rykte och kan leda till att man får färre kontrakt från kunder. Tidsåtgången för att genomföra ett EPC projekt varierar eftersom det beror på storleken av konstruktionen man gör (Loots & Henchie, 2007). Tiden för projektet börjar inte när man genomför anbudet utan efter att kontraktet är signerat och parterna är överens

om när man ska börja och när man ska leverera. Om man lyckas effektivisera tidsåtgången medför det att man blir bättre, man får ett bättre rykte och man får ett övertag bland konkurrenterna (Mahmoud-Jouini et al, 2003).

Tidsplaneringen som skapades tillsammans med anbudet skiljer sig med den riktiga tidsåtgången. En entreprenad kan välja att ha en "normal" tidsplanering för ett EPC projekt men när projektet ska genomföras väljer man ett "snabbare" alternativ vilket gör att tidsåtgången minskas jämfört med planeringen. Ett sådant tankesätt förbättrar relationen med kunden och man säkerställer att man får in mer kontrakt från kunden (Cordero, 1991; Mahmoud-Jouini et al, 2003). Eftersom entreprenaden och kunden har skapat ett kontrakt mellan parterna är ibland en effektivisering av tidsåtgången inte det bästa för de olika parterna. Ur kundens tidsperspektiv enligt Mahmoud-Jouini et al (2003):

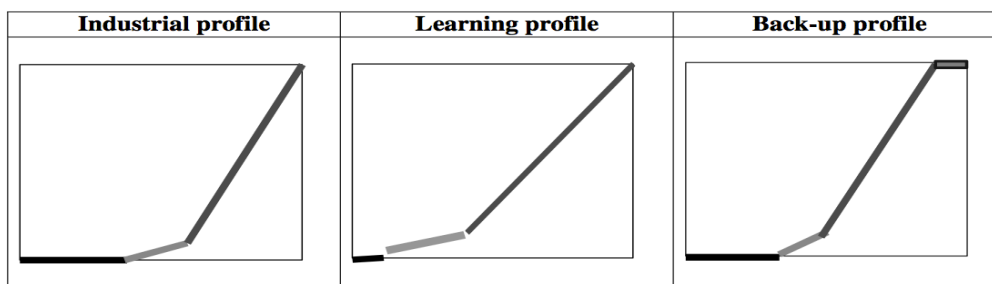
- **Deadlines and late penalties** – Genom kontrakten kan kunden sätta press på entreprenaden att de ska leverera på det satta slutdatumet, om det inte uppfylls ska entreprenaden vara tvungen att betala böter. Givetvis tänker man att det endast gäller om man levererar efter slutdatumet men det kan även innebära om man levererar för tidigt eftersom det kan påverka kundens egen tidsplanering.
- **Incentive clauses** – På liknande sätt kan kunden använda kontrakten där man inför villkor. Villkoren kan vara att kunden erbjuder att betala ut bonus till entreprenaden om det leder till att tidsåtgången reduceras. Om projektet blir klart innan slutdatumet kan kunden använda anläggningen vilket underlättar kundens ekonomi så en bonus till entreprenaden ses inte som en utgift.

För att kunden ska uppskatta en tidsreduktion krävs det att kontraktet ger utrymme för en sådan lösning samt att parterna kommer överens om att det är acceptabelt. I specifika fall är tid en kostnad för en kund och därför kan en reduktion vara bra. Ur entreprenadens tidsperspektiv enligt Mahmoud-Jouini et al (2003) är det lite annorlunda jämfört med kunden. Entreprenaden har bestämt en tidsplanering och om man inser att man kan reducera tidsåtgången måste man först komma överens med kunden och analysera konsekvenserna av en sådan plan. Entreprenaden planerar alltid in en viss tidsperiod för krissituationer eftersom en kris innebär höga kostnader för entreprenaden. För att en entreprenad ska vilja genomföra en tidsreduktion måste kunden vara med på det och man måste se över att det inte påverkar projektet för mycket att kostnaden ökar, därför är det inte en process som entreprenader ofta genomgår.

Om man vill genomföra en tidsreduktion i ett EPC projekt kan man göra det genom följande. Genom att planera en tidsåtgång i början av projektet kan en projektledare under projektets tid använda sig av en effektivare planering. Den första tidsplaneringen är den planering man skapade då man lade anbudet till kunden. Här ska man välja

mellan de 3 profilerna i Figur 4. Första profilen *Industrial profile* har en väldigt lång planeringsfas där man undersöker på djupet olika kostnader, risker och alternativa lösningar för projektet då man vill undvika plötsliga händelser. Andra profilen *Learning profile* är den mest vanliga inom byggbranschen, här är planeringsfasen kortare eftersom betalningarna från kunden fås oftast efter att man påbörjat projektet. Optimeringsfasen (gråa linjen) får man från tidigare erfarenheter. Sista profilen *Back-up profile* är lik de två tidigare profilerna men här implementerar man in en *back-up* för oplanerade händelser och problem. För varje profil finns det flera olika effektiviseringar (Cordero, 1991; Mahmoud-Jouini et al, 2003).

Planned speed profiles



Figur 4 Olika profiler för tidsplanering (Mahmoud-Jouini et al, 2003)

Enligt Mahmoud-Joini et al (2003) och Cordero (1991) är det främst fyra metoder som är bäst för att effektivisera den planerade tidsåtgången:

1. **Accelerated Profile** – Genom noggrannare planering, tidigare erfarenheter och positiva händelser⁴ kan man effektivisera tidsåtgången. En noggrannare planering möjliggör att man hittar potentiella risker och undviker detta. Samt genom att använda personer som sysslat med liknade projekt kan man använda deras erfarenhet för att veta vad som kan gå snabbare.
2. **Managing for Greater Autonomy Speed** – Genom en bra styrning från cheferna kan man påverka sina projektledare att ta mer ansvar och själv komma på idéer som skapar en effektiviserad tidsåtgång. Skapa ett belöningssystem internt för att influera medarbetare att alltid hitta genvägar.
3. **Managing for Closer Teamwork** – Genom en hårdare övervakning och styrning från cheferna kan de identifiera vilka personer som presterar bäst tillsammans och därifrån skapa grupper för att underlätta tidsåtgången. Detta medför en effektivisering eftersom gruppen känner varandra och vet varandras styrkor och svagheter.
4. **Managing for Broader Task Orientation and Up-To-Date Skills** – Genom en bättre styrning från cheferna utbildar man projektledare och andra personer i gruppen. Utbildningen skapar nya kunskaper hos personerna vilket

⁴ Händelser som inte entreprenaden kan påverka. Exempel bra väder när det ska byggas en ny byggnad.

leder till att deras arbete effektiviseras och att de utför mer saker på kortare tid.

EPC projekt kräver en flexibel kund och kontrakt som möjliggör att man kan reducera tidsåtgången. Viktigt är att först analysera om tidsreduktionen skapar ett ”win-win” situation för entreprenaden där de sparar tid samt skapar en bättre relation med kunden (Cordero, 1991; Mahmoud-Jouini et al, 2003).

2.6 Konsekvenser med EPC

EPC projekt har många fördelar för de olika parterna, kunden och entreprenaden, men det finns även flera konsekvenser. Konsekvenserna kan både vara positiva och negativa för entreprenaden (Berends, 2006).

Kontraktet som skapas mellan kunden och entreprenaden är för att garantera kunden att entreprenaden tar ansvaret att slutföra projektet. Anbudet som har lett till kontraktet innehåller klumpsummor för varje kostnad som entreprenaden måste stå för. Detta skapar en medveten risk eftersom skillnaden för klumpkostnaden och den riktiga kostnaden kan avgöra om entreprenaden gör en bättre eller sämre vinst. EPC kontrakten har villkor som gör att entreprenaden inte kan begära mer pengar om en klumpkostnad ökar under det aktuella projektarbetet. Att använda sig av klumpsummor är lättare och tar mindre tid att konstruera men kan avgöra om ett projekt kommer att vara framgångsrikt eller inte (Huse, 2002).

När det kommer till betalning från kunden till entreprenaden brukar det ofta handla om delbetalningar vid specifika delmål eller schemalagda betalningar. Delbetalningar vid specifika delmål är för att garantera att entreprenaden uppnår delmålen och att kunden kan kontrollera entreprenadens tidsplan och planera in andra aktörer om kunden vill det. Entreprenader brukar fokusera på de stora kostnaderna som krävs för att uppnå vissa delmål. Betalningar vid schemalagda tider sker inte så ofta eftersom kunden har svårare att kontrollera entreprenaden och inte kan följa upp projektet utan att kontakta entreprenaden (Huse, 2002). En nackdel med delbetalningar är att det hindrar entreprenaden att utföra projektet i en snabbare takt. Entreprenaden kan kanske inte stå för de stora kostnaderna som måste göras för att reducera tidsåtgången. Detta gör att entreprenaden inte kan effektivisera sitt arbete under projektets gång eftersom det kan kräva för stora kostnader att fortsätta med andra delar i projektet (Vanhoucke et al, 2000).

- **Fördelar med EPC** – För kundens del är fördelarna med EPC projekt att kunden blir lovad sitt projekt till ett färdigt datum och till ett fast pris. Om något skulle vara fel behöver kunden endast prata med en aktör, entreprenaden. Fördelen för en entreprenad är att processen för att få EPC projekt är väldigt snabbt om man har erfarenheten. Man får mycket utrymme och man behöver inte lära sig designen eftersom man själv har skapat den.

Detta medför effektivisering eftersom konstruktören jobbar inom entreprenaden kan man tidigt identifiera misstag och brister samt även kontakta kunden för att komma på ännu bättre tillkommande lösningar till projektet vilket skapar en bättre vinst. Genom att använda sig av underentreprenader som utför byggnationen kan en entreprenad ha flera EPC projekt samtidigt (Huse, 2002).

- **Nackdelar med EPC** – Säljaren som skapade anbudet kan ha gjort felbedömningar och detta gör att projektledningen får ta den stora smällen. Projektet kan ha fått en prislapp som varit för låg än det verkliga vilket betyder att entreprenaden står för kostnader och går i förlust. Konstruktören som designade lösningen kan även ha gjort stora misstag som upptäcks vid en djupare analys som oftast sker vid projektstart. Misstagen leder till att entreprenaden igen måste stå för kostnaderna eftersom intäkterna från kunden är fasta. Om projektledningen inte har kontroll på projektet är det många faktorer som kan gå fel. Underentreprenader som tar för lång tid för sina arbeten och detta ökar kostanden. Samt en dålig styrning leder till fler misstag som entreprenaden sen måste stå för. Det arbete som säljare och konstruktörer lägger ner kostar och därför krävs det att man får in några kontrakt för att det ska bli lönsamt för entreprenaden. Enligt Huse (2002) ska en medelstor aktör på marknaden ha ungefär högst sex anbud åt gången. Det är främst säljprocessen och projektprocessen som avgör om det är lönsamt att utföra EPC projekt. Om dessa två processer fungerar kan nackdelarna oftast undvikas (Huse, 2002).

2.6.1 Ett EPC kontrakt

Eftersom ett EPC kontrakt kan påverka projekt i en stor utsträckning kommer ett kontrakt från Johnson Controls att sammanställas här nedan med de viktiga nyckelpunkterna och villkor som är kritiska för projektet: Kontraktet tillhör projekt 5 som presenteras i empiri avsnittet. Det är mellan parterna Johnson Controls och Lantmännen Unibake Sweden som kontraktet har skapats. Lantmännen Unibake vill bygga ut en befintlig byggnad och ersätta den med nya kylkompressorer.

- Priset är avtalat och fast vilket innebär att det inte kan justeras i senare stadie. Betalningen kommer att komma i olika uppdelningar, första gången när projektet startar sedan när leverantören (Johnson Controls) levererar specifika komponenter till Lantmännen. Tilläggskostnader kan godkännas endast om det finns skriftlig tilläggsbeställning från Unibake Projektledning.
- Leveransen för de olika komponenterna är fasta och om leverantören inte kan nå dessa datum kommer det tillkomma ett skadestånd. Skadeståndet innebär att 0,5 % av kontraktssumman skall utgå för varje hel veckas försening. Totala beloppet av skadeståndet får inte överstiga 7,5 %. Detta gäller även installation av vissa komponenter.

2.7 Effektivisera EPC

2.7.1 Lessons Learned (LL)

Lessons Learned är en metod som används väldigt mycket i EPC företag. Metoden utförs som det låter, varje medarbetare ska få kunskap om tidigare erfarenheter i tidigare projekt. LL är kunskapsledning där varje process som varit med i ett projekt ska medarbetarna ta del utav för att man ska se mönster över vad som gick fel och vad som gick rätt. Metoden börjar med att medarbetarna får fyra frågor som de ska ha i bakhuvudet för att lära sig från de tidigare erfarenheterna och projektet (Carrillo, 2005). Frågorna är:

1. Vad skulle vi göra: planeringen?
2. Vad var det som hände: det verkliga?
3. Hur hände det?
4. Hur ska vi göra nästa gång?

Frågorna ska inte användas för att peka ut framgångsrika projekt eller misslyckande projekt utan skapa kunskap om tidigare erfarenheter hos medarbetarna. Eftersom EPC projekt kan variera i både storlek och komplexitet finns det ändå en kärna av kunskap som man kan lära sig. Därför har LL blivit en metod EPC företag använder väldigt ofta (Carrillo, 2005).

Benefits	Drawbacks
Allows employees to assemble the different experiences and draw coherent conclusions	They take time which means they incurs a cost. The beneficiaries are future projects, not the current one
Allows employees to consult others to know the outcome of their performance Employees learn from others who have done similar tasks in the past	Reviews involve looking back at potentially embarrassing situations Employees are reluctant to engage in activities that lead to blame, criticism, or recrimination Many people believe that you learn from your own experience and that others without that experience cannot learn from it

Figur 5 Fördelar och nackdelar med LL (Busby, 1999)

Att genomföra LL i en organisation är svårt, oftast är folk som varit inblandade i tidigare projekt inte aktuella eller inte har tid helt enkelt för att komma och reflektera. (Busby, 1999; Carrillo, 2005). Men genom att anordna regelbundna LL möten kan en organisation öka kunskapen hos sina medarbetare och därefter effektiviserar man företaget eftersom medarbetarna lär sig av tidigare misstag. Genom en integration av LL i verksamheten skapar man en bättre miljö och bättre projektledning i organisationen (Santana, 2010).

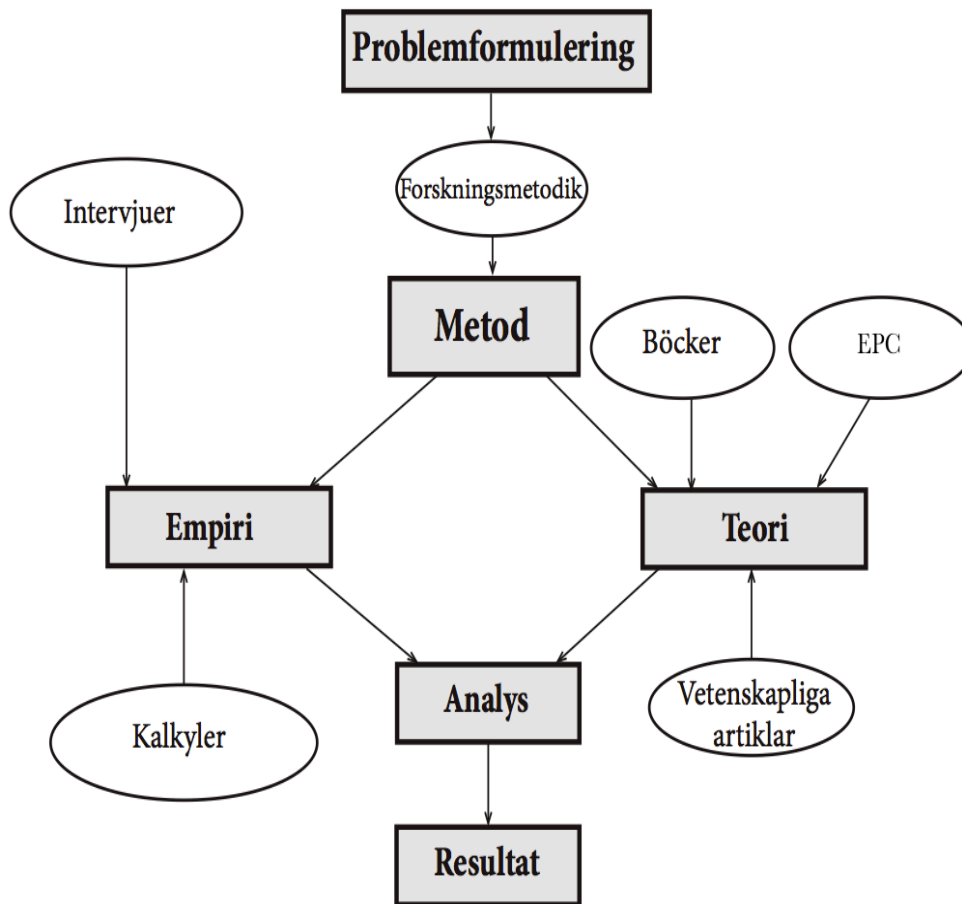
2.7.2 Lean EPC

Lean tänkandet skapades av Toyota under 60-talet och är idag en välkänd metod för att effektivisera projekt och företag (Ohno, 1988). Att använda lean i EPC projekt gynnar mest upphandlingsprocessen där lean gör att man köper in materialet man behöver under specifika tider för att inte behöva använda lager eller låta materialet skapa ställtider. Genom att planera in materielleveranserna kan man även planera när arbetet kring det specifika materialet ska genomföras. En annan aspekt för att använda lean i EPC projekt är att se till att man skapar bra relation med leverantörerna, ibland även sin egen leverantör. Det gör att man lätt kan anpassa leveranserna för att det ska fungera bättre med tidsplaneringen (Wilson & Roy, 2008). EPC processer i projektet är väldigt kost- och tidskänsliga och påverkar väldigt mycket hur projektet kommer resultera. Egna fabriker som skapar material underlättar dessa processer och underlättar för projektledningen där de kan planera bättre och förutse kostnader (Back & Moreau, 1998).

När det kommer till materialet som EPC projekt kräver ska man ha ett lean tänkande eftersom det möjliggör mindre kostnader och effektivare planering utav byggnationen och när ett specifikt arbetslag ska används och hur länge. Om lean tänkandet anpassas tidigt i planeringen kan man lätt övervaka och kontrollera alla element som involveras. Detta motverkar ställtider som arbetslag ibland kan skapa och ställtider som material kan orsaka genom att stå i lager som kostar pengar (Wilson & Roy, 2008). Genom egna fabriker eller bra relationer med leverantörer kan man öka sin dominans på marknaden och göra det svårare för konkurrenterna att etablera sig (Karlsson & Åhlström, 1997).

3. Metod

Metodkapitlet beskriver olika faser i processen för att skapa och utveckla denna avhandling.



Figur 6 Modell över tillvägångssätt

3.1 Tillvägångssätt

Tillvägångssättet för att skapa denna examensrapport utfördes i tre huvudprocesser:

Planeringsprocessen – Examensarbetet startade med att författaren hade ett gemensamt möte med handledaren José Villanueva och ämnesgranskaren Marcus Lindahl. Under mötet gick det igenom om vad examensarbetet syfte var och skapade en förståelse om varför examensarbetet ska genomföras och vad det ska resultera. Både handledaren och ämnesgranskaren poängterade att avgränsa och smala ner arbetet eftersom att ett examensarbete kan bli för stort om man inte hela tiden tänker på att smala ner det. Det var viktigt att syftet inte skulle bli för omfattande eftersom det skulle bli för tidskrävande.

Insamlingsprocessen – Processen inleddes efter planeringsprocessen och pågick planerat i 10 veckor. Insamlingen bestod av empiriskt material samt en sammanställning av materialet. I planeringsprocessen kom författaren fram till fem projekt ur Johnson Controls historik skulle analyseras för att få en djupare kunskap och en extern uppfattning om projektprocesserna som existerar hos Johnson Controls. Författaren har även varit stationerad på huvudkontoret i Stockholm vilket har möjliggjort till en direkt observation på en daglig basis genom att ta del av företagets kultur och samtala med medarbetarna. Innan undersökningen av dessa fem projekt gick handledaren igenom hur det går till på företaget. De fem projekten valdes ut genom att se över projekthistoriken och statistiken för att välja fem projekt som ansågs vara relevanta och bidra till syftet. Projekten som valdes var tre sämre projekt och två bättre projekt som genomförts de senaste åren.

Intervjuer: Intervjuerna genomfördes med kvalitativ undersökning. Kvalitativa undersökningar skapar en djupare förståelse kring ämnet med frågor som *Varför?* och *Hur?* (Maylor & Blackmon, 2005). Att genomföra kvalitativa undersökningar har olika designer. Enligt Maylor & Blackmon (2005) är det bästa sättet för en undersökning att dela upp det i fyra processer:

- Indirekt datainsamling – Att studera vad som har hänt för att förstå det bättre ur ett externt perspektiv.
- Observation – Att studera vad som händer nu och förstå det bättre. Även detta ska ske ur ett externt perspektiv.
- Intervju – Att ställa frågor till personen angående problem som uppkommit inom loppet av undersökningen.
- Deltagande – Att förstå genom egen erfarenhet vad som hände och vad som händer.

Ur detta perspektiv har undersökningen kring de fem projekten genomförts. Först på egen hand genom att studera projektrapporterna och kalkylerna. Sedan observera hur systemprojekt genomförs i dagsläget hos Johnson Controls. Efteråt genomförde författaren intervjuer med projektledarna som varit ansvariga för de fem projekten för att få svar på frågor och delta i diskussion om hur systemprojekten genomfördes.

Intervjuer utfördes även med nyckelpersoner på företaget som har bidragit till den empiriska datainsamlingen. Intervjupersonerna är:

- **Johan Bergman:** Försäljningsingenjör hos Johnson Controls, tidigare projektledare. Nyckelperson som bidragit till den empiriska datainsamlingen. Intervjun genomfördes den 25 februari 2013.
- **Klaus Böttrich:** Branch Manager, tidigare säljare och projektledare, hos Johnson Controls. Ansvarig för projektet – Värmepump Volvo PV.

Även en nyckelperson som bidragit till den empiriska datainsamlingen. Intervjun genomfördes den 26 februari 2013.

- **Bertil Johansson:** tidigare anställd hos Johnson Controls, Verksam som projektledare. Ansvarig projektledare till projekten – Fjärrkyla Västerås och Unibake Mantorp. Intervjuades 5 februari 2013 via mail.
- **Ingemar Sjöström:** Sverige Chef hos Johnson Controls. Nyckelperson som bidragit till den empiriska datainsamlingen. Intervjun genomfördes den 26 februari 2013.
- **José Villanueva:** Projektledare och CAD-ansvarig hos Johnson Controls. Ansvarig projektledare för projekten – Kylrum Lidl Centrallager och Lantmännen Unibake. Även en nyckelperson som bidragit till den empiriska datainsamlingen. Intervjuerna genomfördes 22 januari, 8 februari 2013 och 4 april.

Litteraturstudie: Det teoretiska avsnittet har en bas för vad projektledning är och sedan en djupare kartläggning om vad begreppet *Engineering, Procurement and Construction* betyder och hur detta begrepp skapar en projektledningsmetod. Litteraturstudien har erhållits från att analysera och förstå datainsamlingen som har genomförts. Genom att förstå vad Johnson Controls är för företag och hur de genomför projekt har det lett till att litteraturstudien är till för att förstå projektprocesserna och effektivisera processerna.

Utvärderingsprocessen – I denna process analyserades empirin som har samlats in med teorin som har studerats. Teorin ska skapa glasögon för författaren att gå igenom empirin och analysera hur det kan effektiviseras. Teorin skapar olika metoder som entreprenader kan använda sig av att effektivisera sina processer i EPC projekt. Empirin hjälper till med valet till dessa metoder, speciellt att se hur den valda entreprenaden genomför sin projektledning. Genom att även analysera fem valda projekt skapas det en djupare uppfattning om hur den valda entreprenaden genomför sin projektledning. Efter att det har analyserats om vilka metoder som fungerar bäst för ett EPC projektledning resulteras hur den valda entreprenaden ska göra för att effektivisera sin projektledning. Efteråt diskuteras det om de valda metoderna kan implementeras på alla EPC entreprenader för att uppnå en effektivisering på projektledningen.

3.2 Metodproblem

Kvalitativa undersökningar som intervjuer medför metodrisker som kan leda till problem. Viktigt att vara medveten om är att intervjupersonerna kan ge vinklad information angående ens företag och ens prestationer. Detta har tagits i åtanke och lett till att intervjufrågorna har konstruerats med frågor och följdfrågor som

underlättar att dessa problem med vinklade åsikter inte genomsyrar intervjun. Maylor & Blackmon (2005) strukturerar flera sätt att förhindra att en intervjuperson ger vinklade åsikter.

En annan risk som finns med de kvalitativa undersökningarna är att det enbart är medarbetare från Johnson Controls som har intervjuats för den empiriska datainsamlingen. Detta kan leda till att deras syn på projektledningen finns med i rapporten. Detta har varit i författarens kännedom och med litteraturen har man försökt öka projektledningens neutralitet.

3.2.1 Reliabilitet

Att uppnå en hög reliabilitet vid utförandet av en kvalitativ studie är svårt. Intervjuerna med nyckelpersonerna ägde rum enskilt vilket skapade att både frågorna och svaren tolkades annorlunda för varje person. En hög reliabilitet ska leda till att undersökningen ska kunna utföras igen och det ska bli samma svar vilket är väldigt svårt (Christensen et al, 2011). Om intervjupersonerna intervjuades tillsammans kunde det ha lett till att ena personen inte vågade svara korrekt och ärligt.

Problemet blir tvåfaldigt enligt Christensen et al (2011), det första är att de kvalitativa data generas med interaktionen mellan andra människor i ett specifikt sammanhang, tids- och rumsmässigt. Det andra är att den kvalitativa analytikern och mätinstrumentet samma sak vilket betyder att reliabiliteten endast är kopplad till författaren eftersom en annan person inte kan ta författarens skepnad. En annan person kan inte få samma svarsfrekvens som författaren har fått eftersom intervjupersonerna har påverkats av författaren och av tidpunkten då intervjun genomfördes.

Maylor & Blackmon (2005) menar att istället för andra personer ska genomföra den kvalitativa undersökningen ska man tänka utföra den själv igen. Om resultatet blir detsamma visar det att undersökningen är hållbar och därför har det en hög reliabilitet. Under intervjuerna ställdes det liknade frågor ibland för att säkerhetsställa att korrekt svar gavs från intervjupersonerna och att det ökar reliabiliteten.

3.2.2 Validitet

Validitet innebär att undersökningen med mätmetoden mäter det som var tänkt att mäta och att resultatet är trovärdigt. Stenbacka (2001) menar att en kvalitativ undersökning försöker fastställa en kvalitet för undersökningen som skiljer sig från andra undersökningar. För att få validitet i sina undersökningar ska intervjuerna struktureras för att skapa en möjlighet för intervjupersonen att tala fritt och ges utrymme att ge exempel ur sin erfarenhet.

Genom att använda triangulering⁵ som en insamlingsteknik ser man till att skapa en teoretisk mättnad som betyder att man samlat in alla data som krävs för att påvisa de underliggande strukturerna och processerna (Christensson, 2011). Författaren har intervjuat folk som är involverade i projektprocesserna genom olika vinklar: säljare, projektledare och projektchef.

Intervjufrågorna som skapades till intervjuerna skapade denna möjlighet där intervjupersonen fick tala fritt gällande enstaka frågor som gav en bas för den empiriska datainsamlingen. Eftersom flera olika nyckelpersoner hos Johnson Controls intervjuades skapade det även en triangulering insamling för den empiriska datainsamlingen. Den fria intervjuprocessen medförde att nyckelpersonerna även gav egna synpunkter om hur saker bör förbättras och varför det har gått dåligt de senaste åren utan påverkan från den låga konjunkturen.

⁵ Triangulering betyder att man ser på problemet ur flera synvinklar. Att intervjua personer med olika relationer till problemet skapar en triangulering (Malterud, 1998).

4 Kartläggning av Projektprocesser (Empiri)

Det empiriska avsnittet samlar den kunskap som författaren har samlat ihop under de månaderna examensarbetet pågått. Empirin har en kombination av Johnson Controls historia och sedan kartläggning av deras projektprocesser i EPC projekt där kunskapen har kommit från intervjuer. Sist presenteras fem EPC projekt som ska ge en djupare bild på hur känsliga EPC projekt är för planering och upphandling.

4.1 Om Johnson Controls

Företaget grundades av Warren S. Johnson 1885 i Milwaukee, Wisconsin USA. Johnson var en professor på Universitet i Wisconsin. 1883 fick Johnson ett patent på den första elektriska termostaten. Uppfinning la grunden för att skapa ett företag inom fastigheter, företaget som bildades blev dagens Johnson Controls (Johnson Controls, 2013a). Johnson Controls är ett världsledande företag som erbjuder produkter och service inom bilindustrin, energilösningar och effektivisering i byggnader. Produkter inom bilindustrin ska se till att körandet blir bekvämare och säkrare. Produkterna finns från smarta bilbatterier till smarta interiörlösningar. Lösningar för byggnader erbjuder en serie produkter och tjänster för att optimera energibruket för att få bättre energilösningar samt att effektivisera byggnaderna. Företaget erbjuder även lösningar i energiförsörjning som ska effektivisera elnätet med smarta och energieffektiverade kablar och system (Johnson Controls, 2013b). Johnson Control har ca 170 000 anställda på över 1300 platser i 125 länder med en omsättning på ca 42 miljarder dollar. Eftersom att Johnson Controls är ett framgångsrikt multinationellt företag är det med i Fortune 500⁶ (Johnson Controls, 2013c).

4.2 Verksamheten i Sverige

När Johnson Controls International gick ihop med det danska företaget Sabroe Refrigeration skapades det Sverigebaserade Johnson Controls Refrigeration AB. Verksamheten i Sverige är egentligen flera företag som har gått ihop med Johnson Controls och detta har lett till att koncernen är ett av de ledande företagen inom området marin-, industri-, klimat- och butikkylla. Verksamheten i Sverige är inom två samverkande affärsområden: Entreprenad och Service & Reservdelar. Med sina cirka 240 anställda vill de leda den tekniska utvecklingen inom området (Sjöström, 2013).

⁶ Fortune 500 är en årlig lista som sammanställs av tidningen Fortune. Listan rankar de 500 bästa företagen i USA (Fortune, 2013)

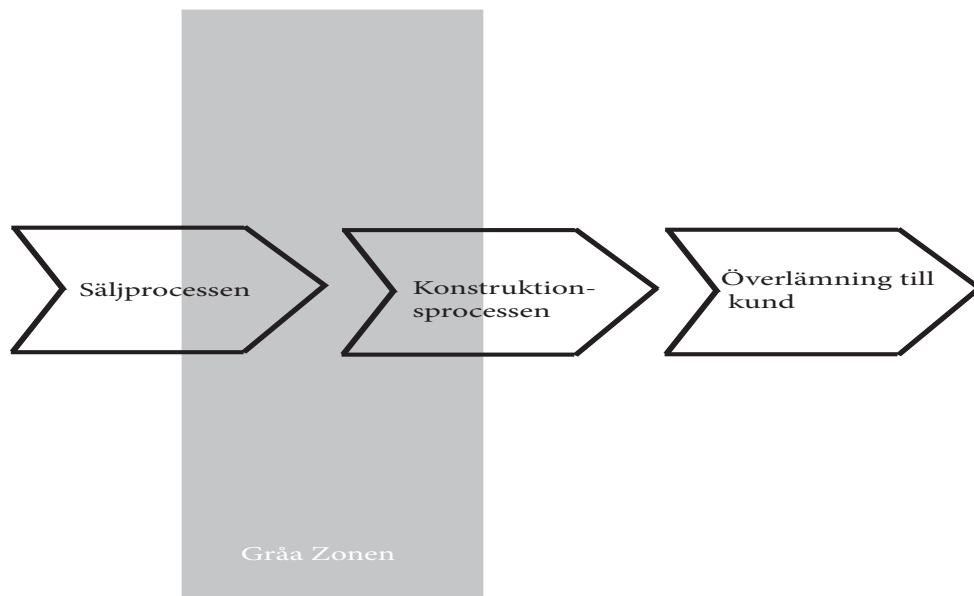
4.2.1 Affärsområde Entreprenad

Entreprenadsidan på Johnson Controls i Sverige är ett av de största kylföretagen i landet. Tanken med entreprenad är att hjälpa kunder i hela Sverige med olika problemlösningar genom att projektera, konstruera och installera kundanpassade lösningar för alla olika behov. Johnson Controls tillverkar sina egna kylaggregat och värmepumpar med naturliga köldmedier vilket underlättar arbetet med livscykelanalyser (LCC). LCC analyser och energioptimeringar har blivit allt viktigare inom marknaden. Detta har gjort att Johnson Controls satsar mer på produkter som levererar bättre kvalitet med långsiktiga planer gällande energieffektivitet och kostnadseffektivitet. Det är relativt få aktörer på marknaden inom kyl och värme vilket skapar en marknad där kvalitet och bra kostnadsförslag levereras. Företages rykte spelar också en stor roll vilket underlättar ibland för Johnson Controls eftersom det är ett multinationellt företag (Sjöström, 2013; Villanueva, 2013).

Entreprenaden på Johnson Controls får anbud från kunder gällande flera olika problemlösningar. Entreprenaden utför det mesta arbetet. Inom deras ansvarområden ser de till att specifika kylmaskinerna eller kylaggregat kan installeras i den tänkta byggnaden. Rör-, styr- och elledningar utförs också av entreprenad där dem anlitar underentreprenader som är specialister på områdena rör, styr och el. När det gäller utbyggnader i befintliga byggnader ser entreprenaden till att den nya utbyggnaden fungerar och kan samverka med den tidigare byggnaden. Entreprenaden sköter allt, från att sälja enstaka maskiner till att utföra en total byggnation eller ombyggnation (Sjöström, 2013; Villanueva, 2013).

4.3 Kartläggning av processer

Entreprenaden i Johnson Control har tre processer för varje projekt. Processerna kan ses som delprojekt i ett stort systemprojekt. Säljarprocessen som sköter allt från en förfrågan till ett kontrakt. Konstruktionsprocessen är processen där projektledaren tar över ansvaret från säljaren. Projektledaren ser till att allt går som planerat och hjälper till vid situationer. Projektledaren fungerar som länken mellan kunden, underentreprenaden och Johnson Controls. Sista processen är överlämnandet till kunden. Här ingår det först alla besiktningar och kontroller för att fastställa att projektet genomförts korrekt och att det fungerar. Sist har projektledaren och kunden ett möte för att avsluta projektet. Den *gråa zonen* är processen mellan säljar- och konstruktionsprocessen. I denna process ser projektledaren till att säljaren har utfört allt korrekt och gör om beräkningar och planerar om för att nå projektmålet (Villanueva, 2013).



Figur 7 Kartläggning av processerna

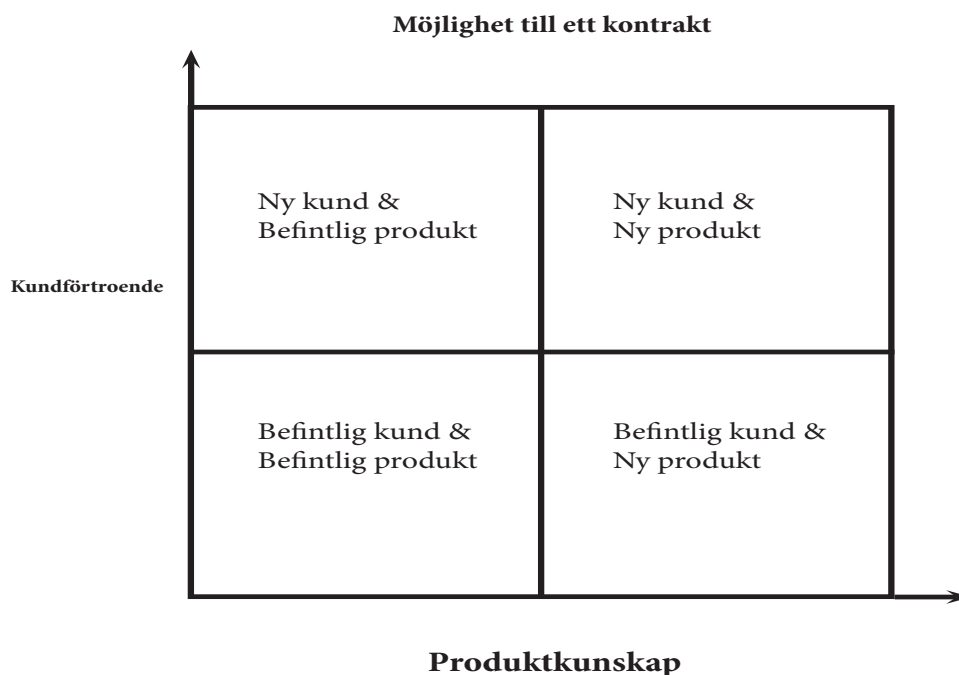
4.3.1 Säljarprocessen

När entreprenaden på Johnson Controls får en förfrågan av en potential kund är det säljarens uppgift att försöka bearbeta förfrågan genom att skapa en teknisk lösning och ta fram ekonomiska uppgifter om eventuella intäkter och kostnader. Säljaren sammanställer en offert inom en tidsram som oftast brukar ta tre veckor. Kalkylen skickas sedan till kunden för godkännande. Kalkylen täcker de flesta utgifterna som kan komma att ske under projektens gång.

- **Inbetalning:** Inbetalningen är vad Johnson Controls får för projektet av kunden. Sker ofta i form av delbetalningar.
- **Materialkostnader:** Materialkostnader innefattar all material som behövs för projektet. Från de stora maskinerna till alla små komponenter.
- **Underentreprenadkostnader:** Kostnad för alla underentreprenader som utför allt arbete inom el, rör och styr.
- **Övriga kostnader:** Här kommer alla övriga kostnader som kan ingå i projektet. Det rör sig om tullavgifter, leverans- och fraktkostnader och liknande. Här har författaren även lagt till inspektions/besiktning-kostnader och garantikostnader
- **Projektledningskostnader:** Kostnader för projektledaren och annan personal som tillhör Johnson Controls.

Johnson Controls har redan en etablerad kundbas som säkerhetsställer att de kan försörja sig och samtidigt behålla sin position på marknaden. Säljarna spenderar mest

tid att skapa offerter för de befintliga kunderna eftersom det är en hög Hit-Rate⁷ på de befintliga kunder och oftast får Johnson Controls göra allt inom projektets ramar eftersom de redan har en kundrelation. Det skapar en säker intäktskälla och möjliggör att ha flera systemprojekt samtidigt eftersom relationen redan existerar (Böttrich, 2013; Sjöström, 2013).



Figur 8 Modell över Johnson Controls planering för nya projekt. Ju närmare origo desto högre sannolikhet att man får projektet.

Man är medvetna om att nya kunder skulle skapa nya möjligheter och potentiella systemprojekt i framtiden. Säljarna som skapar offerterna sitter med offerter till nya kunder i mån av tid. Eftersom att det är svårare med nya kunder samtidigt som Johnson Controls inte är det billigaste alternativet på marknaden. Flera konkurrenter är något billigare vilket Johnson Controls är medvetna om (Bergman, 2013). För att växa behövs det nya kunder och i dagsläget försöker man etablera bättre relationer med energibolag och fastighetsbolag som är stora aktörer på marknaden (Sjöström, 2013).

⁷ Hit-Rate är en skala som visar hur sannolikt det är att få ett projekt med en kund. Högre Hit-Rate betyder att det är lättare (Böttrich, 2013).

År	Skarpa anbud	Vunna projekt
2008	Ca 45	21
2009	Ca 36	9
2010	Ca 35	9
2011	Ca 35	14

Tabell 1 Anbud- och projekthistorik. Åren 2009 och 2010 gick sämre än planerat på grund av lågkonjunkturen.

Problem i säljarprocessen

Säljarprocessen är en viktig process för att delprojektet ska genomföras korrekt och för att det ska generera en vinst för Johnson Controls. Felen som oftast sker i säljarprocessen är att säljaren inte har tillräckligt med tid för att verkligen sätta sig in i förfrågan och kunna skapa en kalkyl med de rätta ekonomiska beräkningarna. Säljaren kan även skapa en för tajt budget vilket påverkar delprojektet i nästa process. Oftast har man flera offerter samtidigt vilket skapar ännu mer tidsbrist och gör att man prioriterar befintliga kunder före nya kunder. Ibland ligger problemet även hos kunden eftersom den inte har specificerat problem med rätt underlag vilket skapar en komplex problemlösning (Bergman, 2013; Böttrich, 2013).

Alla systemprojekt är komplexa och för med sig egna problem vilket gör att erfarenheten ibland inte räcker till. Det svåra med att skapa kalkylerna är att få rätt tidsuppfattning för alla andra involverade i projektet och att man räknar rätt. Eftersom det är en tidsbestämd process krävs det av säljaren att man kommer på en rimlig lösning med ett rimligt pris. Johnson Controls är inte det billigaste alternativet vilket gör att säljaren ibland måste anpassa lösningen för att få kontraktet. Det betyder att det kan finnas en bättre lösning till problemet som är dyrare vilket kan riskera att man inte får kontraktet. Att även skapa bra kontrakt mellan parterna har ibland varit svårt och kontrakten har ibland skapat problem för entreprenaden. För att undvika sådant problem krävs det en förbättring av kontraktförståelsen och se till att kontrakt ibland gynnar entreprenaden mer (Bergman, 2013).

Problem i säljprocessen



- Upphandlingen
- Kostnad
- Underlag
- Tid
- Konkurrens
- Kontrakt
- Komplexa lösningar

Figur 9 Säljprocessen

4.3.2 Gråa zonen

Den *gråa zonen* är en process som egentligen inte ska vara med i projektprocessen. *Gråa zonen* är processen där projektledaren tar över ett systemprojekt från en säljare. Projektledaren får all underlag från säljaren och kunden och börjar se över ritningar och konstruktionsplaner. Eftersom säljaren har skapat en budgetkalkyl krävs det av projektledaren att se över denna budget och försöka få ner eller hålla kostnaderna kring underentreprenader och materialkostnader. Detta skapar en slutgiltig kalkyl som sedan användas när man påbörjar nästa delprojekt. I slutet av denna process har projektledaren ett möte med säljare och tekniker som ska ge synpunkter på systemprojektet. Detta kan leda till att ritningar och beställningar måste bearbetas igen. Vilket leder till att budgetkalkylen måste beräknas igen för att täcka in alla ändringar och synpunkter, om ändringarna är för stora kan det vara så att säljaren har räknat fel och projektet kan kosta mer än vad det kommer betalas tillbaka. Den *gråa zonen* täcker nästan allt arbete som projektledaren måste göra innan de kan börja med utförandet (Villanueva, 2013).

Säljaren och projektledaren har tidigare drivit systemprojekten ur olika perspektiv. Säljaren driver alla offerter ur ett ekonomiskt perspektiv eftersom att det i slutet genererar en potentiell vinst. Eftersom att säljaren har press på sig att leverera ekonomiskt samt få in massa kontrakt kan det leda till att en del anbud inte är 100 % korrekta. Projektledaren har tidigare drivit systemprojekten ur en produktions perspektiv vilket har gjort att kostnader har ökat. Projektledaren vill oftast leverera den bästa möjliga lösningen men att det har en för hög prislapp. Det kan uppstå känslor att man inte ger kunden det allra bästa eftersom ekonomin är för viktig. Därför finns det ett utbildningsbehov att se till att man driver alla systemprojekt ur ekonomiskt perspektiv genom att hålla nere kostnader och se över alla intäkter. Detta uppkommer i den *grå zonen* där projektledaren tar över systemprojektet från säljaren (Sjöström, 2013).

4.3.3 Konstruktionsprocessen

Konstruktionsprocessen är processen där projektledaren styr över systemprojektet och utförandet av delprojektet utförs av underentreprenader. All material beställs och planeras när det ska levereras för att rätt underentreprenad ska finnas på plats för att installera och använda materialet. Konstruktionsprocessen är processen som ser till att Johnson Controls får ett bra rykte. Genom att se till att utförandet sker bra och allt går som planerat skapar man en god kundrelation som leder till nya kontrakt och systemprojekt. De viktiga komponenterna i konstruktionsprocessen är att projektledaren agerar som en länk mellan alla involverade i systemprojektet. Projektledaren har genomgående samtal med kunden för att säkerhetsställa att allt går som planerat samt att ta in synpunkter om det är något man vill ändra. Projektledaren har även dialog med alla tekniker från Johnson Controls och från underentreprenaderna för att se till att det går som planerat och om det behövs något extra arbete eller extra material. Projektledaren ser även över finanserna för arbetet och ser till att budgeten håller sina premisser. Det är även vanligt att projektledaren säljer extra arbete för kunden som genererar en högre intäkter. Extra arbetet kan vara komplement till det arbete man redan gör, exempelvis övervakningssystem som mäter kylnivåerna (Villanueva, 2013).

Underentreprenaderna beställer man in till de specifika delprojekten eftersom de har kunskap och kan utföra arbete som Johnson Controls själva inte ska göra. Underentreprenaderna och Johnson Controls skapar kontrakt mellan parterna där arbetsuppgifter inom specifika tidsramar ska utföras till en given kostnad. Johnson Controls har relationer med de flesta underentreprenaderna inom de olika områdena vilket underlättar arbetet. Tidigare samarbeten som varit lyckade skapar ett återkommande samarbete mellan Johnson Controls och specifika underentreprenader. Underentreprenaderna som används i olika delprojekt har använts tidigare och kommer att användas igen eftersom relationen och erfarenheten av varandra är viktig i detta samarbete (Sjöström, 2013).

Problem i konstruktionsprocessen

Problem som sker i konstruktionsprocessen kan påverka systemprojektet väldigt negativt. Konstruktionsprocessen är en väldigt känslig process eftersom att det är en väldigt komplex process med många komplement som kan gå rätt eller fel. Det är viktigt att innan konstruktionsprocessen att säljprocessen har utförts korrekt vilket skapar en bra start för delprojektet. För tajta budgeter skapar mindre vinst och ibland även förlust för Johnson Controls. Är budgeten för slapp kan det skapa mer vinst än förväntat men det för med sig en risk eftersom det kan skada relationen med kunden. Tidsplaneringen i konstruktionsprocessen är väldigt komplex. Att se över underentreprenaderna arbetstid kan i slutskedet vara lättare jämfört med att se över arbetstiderna internt hos Johnson Controls. Därför krävs det en stabil projektledning som styr på rätt sätt och prioriterar ett ekonomiskt perspektiv (Böttrich, 2013).

Alla systemprojekt för med sig nya anläggningar som har komplexa strukturer och ritningar som måste bearbetas under hela processen för att det ska fungera. I nybyggnationer kan det vara lättare att skapa en ritning och att bygga det som begärts av kunden. Ombyggnationer för med sig flera problem eftersom ombyggnationen måste fungera med tidigare anläggning. Ritningarna kan komma att ritas om i takt med att det inte fungerar med byggnationen som redan existerar. När ritningarna uppdateras måste man anpassa materialet och underentreprenaderna, vilket kan leda till ökade kostnader för nytt material och mer arbetstid av underentreprenaderna (Sjöström, 2013; Villanueva, 2013).

Tidsplaneringen i konstruktionsprocessen är livsviktig för att allt ska gå som planerat. Ibland är det väldigt svårt att hålla sig till kundens tidsramar och andra aktörer som ska genomföra en annan byggnation på systemprojektet skapar en tidspress på projektledaren (Villanueva, 2013).

Problem i konstruktionsprocessen



- Korrekt i säljprocessen
- Tid internt
- Underentreprenader
- Material
- Kundens tidsram
- Byggnationen

Figur 10 Konstruktionsprocessen

4.3.4 Överlämning till kund

Sista processen i systemprojektet är att genomföra alla besiktningar och kontroller över det man har byggt och installerat. Ett möte med kunden genomförs där man går igenom bygget och alla komponenter. Detta för att ge rätt information och skapa en god kundrelation. Sedan lämnar man över systemprojektet till kunden. Internt hos Johnson Controls ser man över budgeten och dokumenterar sina resultat för att se om det har gått som planerat eller om det skedde ändringar i budgeten (Villanueva, 2013).

4.4 Kartläggning av projekten som studerats

En djupare analys av fem systemprojekt hos Johnson Controls har utförts eftersom det ska vara hjälpmedel till hur projektstyrningen genomfördes i de olika processerna. De fem systemprojekten anses vara relevanta till studiens syfte eftersom det ger en

överblick över två systemprojekt som presterade bättre än vad som hade planerats och tre systemprojekt som presterade sämre än vad som hade planerats.

Projekt hos Johnson Controls 2006 - 2012

Antal Projekt:	138 st
Positiva projekt: Vinstmarginal över 10 %	101 st 73,2 %
Negativa projekt: Vinstmarginal under 10 %	29 st 21 %
Projekt med oförändrad vinstmarginal	8 st 5,8 %

Tabell 2 Tabell över projekthistorik

Projekt I: Fjärrkyla Västerås

Johnson Controls med projektledaren Bertil Johansson fick ett kontrakt av Mälarenergi AB. Uppgiften var att komplettera befintligt kylmaskinsutrustning för fjärrvärme nätet med en ny kylmaskin.

	Originalkalkyl	Aktuell kalkyl
Inbetalning	4 995 000 kr	5 002 500 kr
Materialkostnader	3 602 700 kr	3 295 048 kr
Johnson Controls tekniker	95 500 kr	98 700 kr
Underentreprenader	400 000 kr	1 104 195 kr
Övriga kostnader	128 334 kr	128 871 kr
Projektledningskostnader	100 000 kr	320 077 kr
Totala kostnader	4 326 534 kr	4 946 890 kr
Vinst	668 466 kr	55 610 kr
Vinstmarginal	13.38 %	1.11 %

Tabell 3 Uppgifter från kalkyl

Systemprojektet fick en sämre utgång än vad som var planerat. Intäkterna ökade lite men berodde inte på att Johnson Controls utförde mer arbete än planerat. Projektledaren Bertil Johansson lyckades få ner materialkostnaden än vad som var planerat vilket ger en positiv marginal för systemprojektet. Genom en djupare analys av vad för material som behövdes kunde man minska kostnaderna. Det som avgjorde att systemprojektet gick sämre än planerat var att underentreprenadkostnaden blev större än förväntat. Säljaren gjorde en felbedömning vid kalkyleringen vilket projektledaren inte kunde göra något åt. Underentreprenaderna utförde mer arbete eftersom projektet tog längre tid att slutföra. Projektledningskostnaden ökade också eftersom Bertil Johansson var tvungen att utföra mer arbete än planerat eftersom att underentreprenaderna jobbade mer. Även för att ett återbesök hos kunden då utrustningen påvisade ett fel (Johansson, 2013).

Projekt 2: Unibake Mantorp

Johnson Controls med projektledaren Bertil Johansson fick detta systemprojekt av Lantmännen Unibake Sweden AB. Befintlig anläggning i Mantorp skulle kompletteras med en ny kylmaskinsbyggnad som inväxlas mot befintlig kylinstallation.

	Originalkalkyl	Aktuell kalkyl
Inbetalning	5 200 000 kr	5 264 613 kr
Materialkostnader	927 740 kr	434 177 kr
Underentreprenader	3 032 321 kr	3 397 437 kr
Övriga kostnader	139 440 kr	139 440 kr
Projektledningskostnader	372 500 kr	823 889 kr
Totala kostnader	4 472 001 kr	4 741 509
Vinst	727 999 kr	523 104 kr
Vinstmarginal	14 %	9.94 %

Tabell 4 Uppgifter från kalkyl

Systemprojektet som Bertil Johansson var ansvarig för fick en ökad inbetalning vilket antyder på ett extra arbete som inte var planerat genomfördes. Detta leder självklart till att både materialkostnader och underentreprenadkostnader kan komma att öka. Projektledaren lyckades ändå minska materialkostnaden jämfört med vad säljaren planerade i originalkalkylen. Som det tidigare nämnda projektet ökade kostnaderna för både underentreprenaden och projektledningen. Säljaren planerade inte korrekt i hur systemprojektet genomfördes. En djupare undersökning genomfördes inte utan säljaren uppskattade bara underentreprenadkostnaden från tidigare erfarenhet. Eftersom varje projekt är olikt de andra och därför går det inte att alltid lita på tidigare erfarenhet. Med en undersökning kunde kostnaden ha uppskattas korrekt. Bertil Johansson la ner mer tid i systemprojektet men lyckades inte korrigera de stigande kostnaderna i underentreprenaddelen (Johansson, 2013).

Projekt 3: Värmepump Volvo PV

Johnson Controls med projektledaren Klaus Böttrich fick detta kontrakt av Volvo Personvagnar AB att leverera och installera ett värmepumpaggregat.

	Originalkalkyl	Aktuella kalkylen
Inbetalning	2 000 000 kr	2 000 000 kr
Materialkostnader	1 522 000 kr	1 623 908 kr
Underentreprenad	150 380 kr	281 514 kr
Övriga kostnader	91 473 kr	91 473 kr
Projektledningskostnader	29 800 kr	29 800 kr

Totala kostnader	1 793 653 kr	1 960 896 kr
Vinst	206 347 kr	39 104 kr
Vinstmarginal	10.32 %	1.96 %

Tabell 5 Uppgifter från kalkyl

Detta systemprojekt fick Johnson Controls under lågkonjunkturen i Sverige. Det var väldigt pressad tid och projektledningen led utav press från högre positioner i företaget dessutom. Material- och underentreprenadkostnader ökade eftersom designen på aggregatet som skulle levereras inte var korrekt. Ritningarna fick bearbetas om vilket skapade ett glapp hos underentreprenaderna som ökade kostnaderna. Det var även ett problem med säkerhetsventiler på aggregatet som inte godkändes av svenska normer. Denna ombyggnationskostnad fick Johnson Controls stå för. Detta borde ha undvikts när anbudet och lösningen konstruerades men det var kommunikationsbrist och kunskapsbrist hos båda parterna. Projektledningen utfördes inte korrekt eftersom projektledaren var tvungen att fokusera på att skapa säljofferter till andra kunder för att få in flera systemprojekt till Johnson Controls. Den låga konjunkturen skapade mer arbete åt medarbetarna som inte hade tid. En bättre undersökning i säljarprocessen kunde ha medfört att systemprojektet skulle fått ett bättre avslut, och mer tid för projektledaren kunde ha möjliggjort att vissa misstag inte skedde (Böttrich, 2013).

Projekt 4: Kylrum Lidl Centrallager

Johnson Controls med projektledaren José Villanueva levererade ett nytt kylrum till kunden Lidl. Johnson Controls genomförde även en temperatursänkning i den befintliga Frukt & Grönt avdelningen. Projektledaren lyckades även sälja en till tjänst under systemprojektets tid. Johnson Controls levererade ett larmsystem.

	Originalkalkyl	Aktuella kalkylen
Inbetalning	1 386 000 kr	1 739 550 kr
Materialkostnad	344 000 kr	461 022 kr
Underentreprenad	702 450 kr	723 820 kr
Övriga kostnader	47 791 kr	44 041 kr
Projektledningskostnader	98 800 kr	118 260 kr
Totala kostnader	1 193 041 kr	1 366 350 kr
Vinst	192 959 kr	373 200 kr
Vinstmarginal	13.92 %	21.45 %

Tabell 6 Uppgifter från kalkyl

Johnsons Controls intäkter ökade under systemprojekttiden eftersom projektledaren lyckades sälja en ytterligare tjänst utöver det som hade bestämts. Detta är ett mål för projektledarna hos Johnson Controls eftersom det driver systemprojektet ur

ekonomiskt perspektiv och för att de skapar en bättre relation med kunden för framtida systemprojekt. Materialkostnaderna och underentreprenadkostnader ökade eftersom Johnson Controls utförde extra arbete utöver tidigare planering men ökningen påverkade inte projektet eftersom man fick extra betalt för det extra arbete och extra materialet som behövdes (Villanueva, 2013). Enligt Villanueva var Lidl anläggningen väldigt enkel. Underentreprenaderna kunde installera el och styr utan några större problem, vilket gjorde att arbetstiderna inte gick över den tidsram som kunden hade satt. Enkla anläggningar innebär enklare arbeten som är lättare att planera och att det inte sker några problem.

Projektet gick bättre än planerat eftersom de lyckades sälja en ytterligare tjänst till kunden Lidl. När projektledaren tog över systemprojektet från säljaren lyckades Villanueva minska underentreprenadkostnaderna för de planerade tjänsterna genom att göra en djupare undersökningar. Undersökningen borde ha genomförts i säljarprocessen ur ett konkurrens perspektiv eftersom rätt beräkningar i början leder till mer kontrakt i framtiden (Villanueva, 2013).

Projekt 5: Lantmännen Unibake

Lantmännen Unibake Sweden AB byggde ut ett tidigare kylrum som redan hade två befintliga Grasso kompressorer som förser lagerfrysarna. Utbyggnationen krävde att kylkapaciteten måste vara högre än tidigare. Johnson Controls med projektledaren José Villanueva levererade därför en ytterligare kompressor som Johnson Controls installerade i den nya hallen.

	Originalkalkyl	Aktuell kalkyl
Inbetalning	5 950 000 kr	6 229 560 kr
Materialkostnader	1 457 650 kr	1 476 143 kr
Underentreprenader	3 079 375 kr	2 091 858 kr
Övriga kostnader	420 544 kr	420 544 kr
Projektledningskostnader	289 500 kr	435 328 kr
Totala kostnader	5 244 069 kr	4 423 873 kr
Vinst	705 931 kr	1 805 687 kr
Vinstmarginal	11.86 %	29 %

Tabell 7 Uppgifter från kalkyl

Systemprojektet gick bättre än planerat. Johnson Controls lyckades även sälja en extra tjänst utöver det som hade planerats tidigare. Underentreprenadkostnaden minskades eftersom att projektledaren José Villanueva lyckades få bättre offerter med underentreprenaden gällande rör, detta borde ha undersökts när anbudet skapades eftersom det skulle blivit mer korrekt. Denna minskning möjliggjorde en positiv ökning på vinstmarginalen. Projektledningskostnaden ökade på grund av att utbyggnationen

inte hade gått som planerat vilket hanterades av en annan entreprenad. Detta drog ut på tidsplanen vilket skapade en ökning på projektledningskostnaden. Det här var inte med i kontraktet och felet ligger egentligen hos kunden. Men projektledningen insåg den sena tidsplanering tidigt och organiserade för att kostnader och ställtider inte skulle skapas. Eftersom att underentreprenadkostanden minskade med nästan 30 % blev utfallet projektet blev bättre än planerat fast kostnaden ökade på några andra punkter. Förseningen som skedde kunde ha genomförts bättre genom att entreprenaden skyddar sig för sådant i kontraktet. Men detta gjordes inte och kunden ska ha informerat muntligt att det kan ske förseningar. Ett korrekt kontrakt kunde ha villkor där kunden är tvungen att betala mer för varje försening (Villanueva, 2013).

5 Analys

Det följande avsnitt analyseras empirin ur ett teoretiskt perspektiv. Litteraturen och erfarenheterna som samlats in under examensarbetes gång ska kopplas samman med empirin för att se om det går att effektivisera projektprocesserna.

5.1 Project Delivery Process

Project Delivery Process används för projekt som en kund har beställt av ett företag. Projektet är komplext och har många faktorer inblandat. En anpassad lösning till flera olika projekt ska inte fungera utan alla projekt ska ha en egen lösning. Alla projekt som entreprenaden Johnson Controls utför är komplexa projekt där lösningen är specifik för projektet. Vad som oftast innefattas i projektet är annorlunda för varje projekt.

Kunden har ett problem och vill ha en lösning till problemet. Riktlinjerna för vad problemet är och vad som krävs för att lösa problemet uppstår genom ett kontrakt mellan kunden och entreprenaden. Viktig för projektet är att båda parterna informerar varandra och har ständiga dialoger om hur projektet ska genomföras. Johnson Controls skapar flera anbud till olika kunder hela tiden, anbuden är lösningar till problem som olika kunder har. Efter att ett anbud har blivit accepterat skrivs det ett kontrakt mellan kunden och Johnson Controls. Kontraktet är väldigt viktigt eftersom det innehåller alla riktlinjer, krav och datum som Johnson Controls måste uppfylla för att genomföra bra projektledning.

5.2 EPC och FEED

EPC är en vanlig metod för företag inom byggnadssektorn och sektorer som berör byggnationer. EPC begreppet innefattar tre olika delar som genomsyrar EPC projekt. *Engineering* delen innefattar förarbetet till projektet som entreprenaden har fått av en kund. Här designar man lösningen till problemet man har fått preliminärt. Lösningen skapas ofta av en konstruktör och ett par tekniker, hur många som behövs beror på komplexiteten. Problemet kräver ibland mycket bearbetning och noggrannhet för att lösningen ska vara korrekt vilket är viktigt då man går över till den andra delen *Procurement*. När Johnson Controls skapar den preliminära lösningen för ett projekt sker det oftast med att konstruktören och tekniker sitter ihop och funderar ut en korrekt lösning som är rimlig både sett till kostnader och tiden det tar. Lösningen kan ibland ändras under projektets gång vilket skapar dålig projektledning om stora ändringar sker. Därför är det viktigt att konstruktören lyckas skapa en korrekt preliminär lösning.

Den andra delen är *Procurement*, upphandlingsdelen som oftast sköts av en säljare efter att konstruktören skapat en preliminär lösning. Det är här man använder sig av FEED metoden, som delar upp ett EPC projekt i två faser. Fas I i FEED innebär att leverera

ett planerat projekt till kunden, där lösningen samt tidsplan och alla kostnader redovisas. Det planerade projektet är det kunden accepterar och betalar för. Därför är det viktigt att man skapar ett bra planerat projekt med rätt kostnader och rätt tidsplan för att entreprenaden ska kunna utföra ett bra arbete. Detta är viktigt eftersom Fas I i FEED berörs mycket av den konkurrens som existerar på marknaden, vissa företag försöker alltid vara det billigaste alternativet medan andra satsar mer på kvalitet med lite dyrare kostnader. Anbudet som skapas under Fas I i FEED sker ofta under stressiga förhållanden eftersom konkurrensen är hård och det är viktigt att vara tidigt ute med anbuden till kunderna för att öka sannolikheten att vinna kontraktet. Beskrivningen av både EPC och FEED kan appliceras väldigt bra på Johnson Controls som entreprenad. Anbuden skapas inom en tidsram på ungefär tre veckor. Detta beror på att konkurrensen är hård och att kunden kräver snabba resultat snabbt. Säljaren skapar en budgetkalkyl med alla kostnader som ingår i projektet. Dessa kostnader är kritiskt viktiga att de är korrekta från början.

Budgetkalkylen som skapas under FEED till kunden innehåller klumpsummor för varje kostnad som är viktig för projektet. Den totala kostnaden för projektet tas fram av entreprenaden genom att slå ihop alla klumpsummor och lägga till en vinstmarginal för att entreprenaden vill göra en vinst. Betalningen från kunden brukar ofta ske i delbetalningar vid specifika tillfällen som parterna kommer överens om vid kontraktsskrivandet. Fördelarna med EPC projekt för en kund är att entreprenaden tar på sig allt ansvar och kunden blir lovad ett fast pris och ett fast slutdatum. För entreprenaden är fördelen med EPC projekt att man kan genomföra planeringen snabbt om man har stor erfarenhet och att lösningen skapar man själv vilket underlättar planeringen. Genom att låta underentreprenader utföra själva byggnationen av projektet kan en entreprenad utföra flera EPC projekt samtidigt. Om man ser över nackdelarna med EPC projekt är det främst entreprenaden som påverkas. Upphandlingsprocessen avgör väldigt mycket hur projektet kommer att prestera. Säljaren kan göra felbedömningar i budgetkalkylen vilket kan innebära att projektet egentligen kostar mer än vad som har kommit överens med kunden. Den ökade kostnaden måste entreprenaden själv stå för vilket kan göra att entreprenaden förlorar sin vinst eller även går med förlust. Hos Johnson Controls skapar säljaren budgeten med klumpsummor eftersom det underlättar budgetkalkyleringen och säljaren använder tidigare erfarenhet. Vinstmarginalen som Johnson Controls eftersträvar brukar ligga runt 10 % av den totala kostnaden. De fem projekten som har analyserats djupare visar hur stor risken är med en fel budgetkalkylering i början. De tre projekten som presterade sämre än planerat gick felaktigt på grund av misstag i skapandet av anbudet. Man missbedömde kostnader och genomförde inte en djup planering. Den missbedömda planeringen påverkar nästa steg i EPC projektet. Konstruktionsprocessen hos Johnson Controls där man utför byggnationen av projekt påverkas väldigt mycket hur säljprocessen genomförs. Det går ofta fel i konstruktionsprocessen om säljprocessen har gått fel. Fast projektledaren ofta försöker minimera felen är det väldigt svårt eftersom projekten är väldigt komplexa

och det är många aktörer inblandade. I projekten som analyserades djupare försökte projektledarna lösa problemen när de tog över ansvaret men det gick inte och därför gick projekten sämre än planerat.

Sista delen i EPC projekt är *Construction*, det är även här Fas 2 i FEED kommer in i bilden. Konstruktionsdelen är när projektledaren tar över från säljaren och ska utföra själva projektet. Som nämnts tidigare är konstruktionsfasen väldigt känslig, många aktörer och väldigt komplicerade projekt med många aktiviteter som måste planeras rätt. Fas 2 i FEED är det aktuella projektet, medan Fas 1 är det planerade. Man kan säga att konstruktionsdelen = Fas 2 i FEED. Det är under denna fas projektledaren ser om det har utförts korrekt planering i Fas 1. Om det inte utförts korrekt kan projekt misslyckas och innebära förluster för entreprenaden. Projektledaren hos Johnson Controls fungerar som en länk mellan alla underentreprenader och entreprenaden, projektledaren måste se till att alla aktiviteter utförs korrekt och detta är väldigt tidskrävande. Om det skulle ske problem för att det har gått fel i planeringen innebär det väldigt mycket extra arbete för projektledaren då de försöker undvika stora konsekvenser och minimera problemen.

Den *grå zonen* som existerar hos Johnson Controls är inte en ideal process som ska existera i EPC projekt eller i FEED. Denna process är en gömd process i Johnson Controls projektprocesser. Processen har uppkommit på grund av att projektledaren gör djupare undersökningar efter att entreprenaden har fått ett kontrakt. Detta för att göra en bättre planering och för att försöka minska kostnader för materialkostnader och underentreprenader. Projektledaren försöker göra en slutgiltig kalkyl som underlättar arbetet mer. Ibland kan den djupare undersökningen hitta problem i lösningen som gör att projektledaren måste göra om ritningar och att nya material kan komma att beställas. Detta ökar kostnader och är egentligen bra att det påträffas innan projektledaren påbörjar arbetet. Men denna process bör egentligen ske under upphandlingsprocessen där säljaren har ansvaret för projektet. Det skapar ett bättre anbud och en bättre budget för entreprenaden. Ett bättre anbud skapar bättre relationer med kunder och en mer korrekt budget gör att det aktuella projektet genomförs bättre. Det sker ofta konflikter mellan säljare och ingenjörer för att det sker bristande kommunikation mellan parterna. Ingenjören som tar över projektet kan identifiera misstag och fel som säljaren borde ha identifierat, detta ökar konflikten. Man kan förstå att säljaren missar vissa fel och gör vissa misstag eftersom de arbetar under tidspress, men dessa misstag och fel kan skapa stora problem senare. Därför bör säljaren verkligen utföra en bättre planering och skapa en prioriterings lista med vilka anbud som är viktigare än de andra.

5.3 Procurement

Upphandlingsprocessen i EPC projekt är väldigt viktiga för att skapa en bra planering för projektledaren då personen tar över projektet och utför det verkliga arbetet vilket skapar det aktuella projektet. Vad som sker i upphandlingsprocessen har diskuterats innan, det är här säljaren skapar ett anbud med ett lösningsförslag, en budget och en tidsplan för kunden. Ofta för EPC projekt är att säljaren och ingenjören inte ser på ett projekt med samma perspektiv, säljaren har ett mer ekonomidrivet perspektiv och ingenjören har ett mer produktionsperspektiv. Detta existerar även hos Johnson Controls, ingenjören som ofta är projektledaren vill leverera ett projekt med en hög kvalité och hög produktion. Säljaren har ett annat driv, att hellre skapa en stor vinst för entreprenaden. Johnson Controls placerar sig som ett dyrare alternativ eftersom de erbjuder en högre kvalité. Men den höga kvalitén de levererar är inte alltid det högsta eftersom de konkurrerar med andra entreprenader som skapar billigare anbud. Placeringen Johnson Controls har valt har gjort att de har ett gott rykte och värderar kvalité, men i en marknad med ett mer vinstindrivande tankesätt kan göra att konkurrenterna vinner mer kontrakt då de är ett billigare alternativ. För att underlätta upphandlingsprocessen och för att effektivisera processen är det två metoder som kan appliceras på Johnson Controls. Genom att integrera säljprocessen och konstruktionsprocessen skapar man bättre samarbete och bättre kommunikation, integration kan även leda till att den icke ideala processen, den *gråa zonen*, försvinner.

5.3.1 The Sales Funnel

The Sales Funnel integrerar säljprocessen med konstruktionsprocessen genom att man skapar en tratt med fokus på hur man ska välja kunder. Metoden använder sig av processer som genomförs i produktionsprocesser där man värderar varje del i tratten. Under hela processen ska man fokusera på vad entreprenaden anser är dess *critical project factor* (CPF). CPF avgör projektets uppskattade mål och dess kapacitet, en hög CPF kan innebära en stor vinst för entreprenaden eller ett nytt samarbete med en viktig aktör. Det hela börjar med *right-size market* där man först väljer rätt segment i en marknad, genom rätt segment kan man skapa en dominans och därefter välja vilka aktörer man vill ha EPC kontrakt med. Här ska man välja aktörer som levererar projekt med höga intäkter men man ska även låta säljmedarbetarna få erfarenhet och utvecklas med att ta åt sig mindre projekt. I detta segment är det viktigt att man förmedlar en uppfattning om sig själva till aktörerna, exempelvis att man nischar sig genom att leverera bäst kvalité men att det kommer kosta väldigt mycket. Det andra segmentet *right-size lead pool* är att man kategoriserar varje kund för att se vilka kunder som passar bäst ihop med entreprenaden, Fast man kategoriserar kunder så är det främst vilka typ av projekt kunden vill ha man tittar på. Detta utförs för att entreprenaden verkligen ska satsa på kunder som man vet att man kan hjälpa smidigt och dessutom skapa en hög vinst. Kategoriseringen gör att säljarna kan göra en djupare analys och undersökning för varje anbud eftersom man prioriterar kunderna utifrån ett

vinstperspektiv. Det tredje segmentet *qualified prospect pool* är främst till för att alla kunder i marknaden ska veta om entreprenadens tidigare historia. Varför detta är viktigt är för att skapa en trygghet för nya kunder där man kan förlita sig på tidigare erfarenheter med liknande problem. De tre första segmenten i tratten är för att skapa en bra kundbas och en kategori för entreprenaden om vad man kan leverera och hur man gjort det tidigare. Efter dessa segment är det nu hur man ska skapa anbud och planera projektet. Fjärde segmentet *bidding pool* är där säljaren skickar anbud man har skapat till olika kunder, här kan en entreprenad verkligen konkurrera ut sina konkurrenter genom att skapa nya relationer med nya aktörer. Efter detta segment får man veta hur många kontrakt man har vunnit, oberoende resultatet ska man alltid dokumentera varje anbud och hur det gick, detta gör att skapa en större erfarenhet till nästa gång. Femte segmentet *contracted and scheduled projects pool* är till för säljaren att genomföra en djupare analys av alla kostnader och se till att tidsplanen går att hålla. Segmentet är till för att säljaren ska kunna skapa bättre anbud i senare tidpunkter men även för att försöka sänka kostnader för material och underentreprenader. Sista segmentet *project release* är när man låter projektledaren ta över projektet (Cooper & Budd, 2005).

Johnson Controls kategorisera redan sina existerande kunder på marknaden. Man satsar mer på kunder man jobbat med tidigare med produkter man jobbat med tidigare. Det man satsar minst på är nya kunder med nya produkter. Varför man gör denna approach är för man har lättare för att få ett kontrakt. Eftersom man även är ett dyrare alternativ är det svårt att övertyga nya kunder som ska leda till vunna kontrakt. Entreprenaden är medveten om att nya kunder är den ända möjligheten att växa som aktör på marknaden. Om Johnson Controls använde sig av tratt analysen kan de skapa en kundportal med de kunderna man vet kan erbjuda rätt möjlighet för entreprenaden. Kundportalen ska både innehålla tidigare kunder men även nya kunder där man gör en analys på hur man kan växa om man lyckas skapa en god relation med de nya kunderna. Genom att låta kunderna ta del i entreprenadens historia kan man skapa ett förtroende med nya kunder och på så sätt ökar man sannolikheten att man lyckas få kontrakt med de nya kunderna. När det kommer till att skapa anbud ska säljarna tänka ur ett tidsperspektiv, ibland är det inte lönsamt att välja samma kund hela tiden utan en ny kund kan bidra till bättre projekt i längden. Därför bör säljarna ibland enbart satsa på att skapa skarpa anbud till nya kunder. Johnson Controls kan här välja en approach att vara billigare mot nya kunder för att kunna skapa denna relation, att man låter entreprenadens vinst vara mindre än de normala. Ur en sådan approach kan man skapa en stor kundbas och även dominera marknaden. Det näst sista segmentet där säljaren ser över det vunna anbudet för att försöka sänka kostnader och lära sig av misstag är för att ersätta den *gråa zonen*. Om säljaren utför detta arbete skapar det en erfarenhet om tidigare misstag som inte kommer att existera i nästkommande anbud. Den *gråa zonen* kan därför försvinna genom att använda sig av denna metod för att skapa anbud. Långsiktigt skapar tratten en bättre process och underlättar för projektledaren när personen tar över ansvaret för EPC projektet.

5.3.2 Changing Patterns

Det andra sättet att integrera säljprocessen och konstruktionsprocessen hos Johnson Controls är att man byter roller ibland i organisationen. För att skapa ett bättre samarbete och förståelse för de olika processerna bör man ibland tillåta en säljare att genomföra hela processen med att skapa anbudet samt att bli projektledare och utföra det verkliga projektet. Detta skapar en mer dynamisk miljö vilket är viktigt för att förhindra problem och fel i EPC projekt. Man ska även tillåta ingenjören som ofta är projektledaren att agera som en säljare och försöka skapa anbud och få anbudet accepterade. En sådan approach underlättar kommunikationen och båda parterna kommer förstå problematiken i de två processerna. Säljaren får en bättre förståelse om hur kritiskt viktigt det är att budgetkalkylen skapas rätt från början eftersom EPC projekt är känsliga för kostnader som ändras i senare skeden. Ingenjören får en bättre förståelse om hur svårt det är att skapa ett korrekt anbud med alla kostnader. Denna förståelse de två personerna får gör att de integreras och att konflikter minskas. Genom erfarenheten de får skapas det en effektivare process i både säljprocessen och konstruktionsprocessen.

5.4 Tidshantering i EPC

Upphandlingsprocessen är viktig för att projektet ska kunna utföras korrekt och bra. Men för projektledaren kan det ibland vara tidshantering som är den jobbiga delen i projektledningen. Eftersom projektledaren är länken mellan alla aktörer och ser till att alla aktiviteter uppfylls. Att hålla koll på allt material och att underentreprenader utför sitt arbete kan göra att tidsplanen för projektledaren skenar iväg därför är det viktigt att kunna effektivisera tidshanteringen för EPC projekt. Det allra viktigaste är först se över om det är möjligt att leverera projektet innan datumet som har bestäms i kontraktet eftersom kunden kan ha andra aktiviteter planerade. Andra kunder kan se en effektivare tidsplan som något positivt och skapar en ännu bättre relation. Därför är det viktigt att man kommunicerar med kunden och ser om kontraktet kan tillåta en effektivare tidsplan.

För att förbättra tidshanteringen i EPC projekt ska säljaren som skapar anbudet räkna med en normal tidsplan som innehåller element för planering, konstruktion och efterarbete. Genom att använda en sådan approach kan entreprenaden sedan effektivisera tidsplanen genom olika metoder. Genom en *accelerated profile* ska projektledaren och säljaren göra djupa undersökningar kring planeringen av projektet. Den djupare undersökningen identifierar möjliga problem och potentiella risker, om dessa identifieras tidigt blir det lättare för projektledaren att effektivisera tidsplanen för att undvika sådana problem och det möjliggör att tidsåtgången reduceras. Andra approacher som *managing for closer teamwork* och *managing for greater autonomy speed*

låter cheferna påverka sina anställda att prestera bättre genom att ha olika bonussystem om projektet blir klart innan slutdatumet eller genom att låta medlemmar som presterar bra ihop, jobba ihop i de nya projekten. Dessa approacher effektiviserar tidshanteringen och möjliggör att tidsreducering uppstår. För att kunna tidsreducera processerna är det viktigt att det genomförs med en flexibel kund som accepterar sådant arbete. Därför behövs det först en bra relation och kontrakt som accepterar effektiviseringar inom tidshanteringen.

5.5 Effektivisera EPC

5.5.1 Lessons Learned

Genom att använda LL kan ett EPC företag utvecklas och växa som organisation. Att låta medarbetarna ta del av tidigare projekt och kunskaper förhindrar att misstag sker. EPC projekt är alltid olika men det finns flera likheter, speciellt kring material och vilka underentreprenader som används. Den tidigare erfarenheten och kunskapen gör att medarbetarna lättare lär sig att undvika problem och kan minimera misstag. Det viktiga är att ha en blandning av både framgångsrika projekt och misslyckande projekt för att skapa en tydlig bild på hur entreprenaden har presterat tidigare. Medarbetarna ska inte peka ut hur man ska göra framgångsrika projekt utan de ska lära sig hur man genomförde arbetet på det projektet och implementera det i företaget. LL metoden möjliggör att entreprenaden jobbar effektivare och skapar en bättre projektledning.

Hos Johnson Controls bör ledningen genomföra denna metod regelbundet på en årsbasis för att skapa en effektivare och bättre projektledning. Detta för att projektledarna ska få bättre kunskap och erfarenhet. Speciellt när det gäller nya medarbetare, de behöver få ta del i tidigare erfarenheter och veta vilka de vanliga problemen är. Ibland kan det vara svårt att genomföra denna metod eftersom det är olika personer inblandade i olika projekt, men genom att skapa en återkoppling efter varje avslut. Återkopplingen i ett EPC företag skapar en mer dynamisk miljö och underlättar för nya medarbetare att sätta sig in i företagets projektledning.

5.5.2 Lean EPC

Implementering av lean i EPC projekt underlättar säljprocessen och konstruktionsprocessen. Genom att göra tydliga beslut och planering när ett visst material ska levereras kan man se till att alla aktiviteter som rör detta material planeras. Användning av egna leverantörer underlättar detta arbete där man kan påverka leveransen, men om man har en god relation med andra leverantörer går det även att påverka dessa leveranser. Eftersom EPC företag är känsliga för ställtider är det viktigt att ha bra planering kring materielleveranser och arbetet med detta. Lean

möjliggör en effektivare arbetsgång som främst bör appliceras på allt material och arbetet med materialet.

Johnson Controls använder oftast underentreprenader som sköter själva byggnationen, det kan gälla el-, styr- och rörinstallation även byggarbete. Underentreprenaderna måste kontrolleras för att de inte tar för lång tid på sig när de utför sina arbeten. Ofta måste vissa underentreprenader jobba innan andra underentreprenader eftersom anläggningarna kan kräva olika steg. Eftersom underentreprenaderna kräver olika materielleveranser är det viktigt för Johnson Controls att det planeras rätt så inga ställtider ska inträffa. Därför är det viktigt att planeringen när material ska levereras fungerar med när underentreprenaderna ska utföra sitt arbete. Implementeringen av lean kan underlätta för Johnson Controls och kan leda till att entreprenaden har mindre kostnader när det gäller material och underentreprenader. Dessa kostnader är oftast de största kostnaderna i EPC projekten, i de projekt som har gått dåligt har antingen båda kostnaderna ökat mer än planerat. Dålig planering i början gör att dessa kostnader ökar och att det gör att projektet går sämre än planerat. I de bra projekten som har analyserats lyckades man minska kostnaderna ibland för både underentreprenader och material, det ökade enligt den planerade men man gjorde extra arbeten som man fick betalt för. Tillämpningen av lean leder till bättre planering vilket är viktigt för att Johnson Controls ska kunna kontrollera sina projekt och att de går som planerat.

6 Resultat

Det följande avsnittet resulterar det Johnson Controls ska göra gällande sina EPC projekt för att nå en bättre och effektivare projektledning. Dessa resultat baseras mycket på litteraturen och empirin.

Säljprocessen hos Johnson Controls skapas under en kort tidsram, konstruktören skapar en preliminär lösning och sedan skapar säljaren en budgetkalkyl. Säljaren sammanställer budgetkalkylen med en planering och den preliminära lösningen som skapar ett anbud. Efter säljprocessen tar projektledaren över ansvaret och utför både den *grå zonen* och konstruktionsprocessen. Den *grå zonen* är inte en ideal process, projektledaren gör djupare undersökning för att säkerhetsställa att anbudet som skapades är korrekt. I konstruktionsprocessen genomförs projektet enligt hur säljaren planerade projektet i säljprocessen. Projektledaren ser över planeringen och att projektet genomförs korrekt genom att kontrollera underentreprenaderna och se till att alla kostnader inte stiger. För att effektivisera EPC projektprocesserna bör Johnson Controls göra följande steg:

- **The Sales Funnel** – Kategorisering av kunderna gör att Johnson Controls kan prioritera på ett annat sätt än tidigare. De analyserar kunder de tidigare inte har haft relation med och genom analysen kan entreprenaden se om relationen lönar sig. Tratten skapar nya sätt att se på kunder och projekt man tidigare inte har erfarenhet av. Säljaren får en bättre uppfattning av vilka kunder man ska satsa på och därefter blir det lättare att skapa skarpa anbud till dessa kunder. Det näst sista segmentet i tratten ersätter helt och hållet den icke ideala processen den *grå zonen*. Där ska säljaren se över anbudet som har skapats och undersöka det djupare för att se om det blivit något misstag samt försöka få ner kostnaderna. Det här integrerar säljprocessen och konstruktionsprocessen och gör övergången mjukare och med mindre problem. Med tratten som en metod kan Johnson Controls effektivisera första steget i EPC projektet. Det skapar en mjukare övergång när projektledaren tar över och minskar upphov till problem och konflikter.
- **Changing Patterns** – Genom att låta projektledaren ibland inneha rollen som säljare och fortsätta som projektledare och att låta en säljare fortsätta ett projekt som projektledare skapar en bättre förståelse mellan parterna. Säljaren förstår då problematiken med att anbudet som skapas har en kritisk viktig roll i konstruktionsprocessen. Ombytta roller gör att säljaren får en erfarenhet och kunskap som kommer att influera alla andra anbud personen skapar. Ingenjören som agerar som en säljare och sedan projektledare kommer förstå hur svårt det är att verkligen skapa ett korrekt och skarpt anbud som gör alla aktörer nöjda. Ingenjören kommer få kunskaper och erfarenhet att hjälpa säljaren i kommande projekt. Denna metod gör att säljaren och projektledaren kommer varandra närmare och förstår varandras problem och tillsammans löser de

problemen. Den här integrationen skapar också en mjukare övergång mellan de två processerna och effektiviserar EPC projektet.

- **Tidshantering** – För att effektivisera tidshanteringen hos Johnson Controls i EPC projekt är det viktigt att både kunden och kontraktet tillåter en tidsreduktion. Om det tillåts en tidsreducering ska säljaren skapa en normal tidsplan för projektet i fråga. För att kunna tidsreducera det verkliga projektet ska ledningen bestämma vilken projektledare som ska genomföra arbetet och väga in tidigare erfarenhet och kunskaper. Genom att undersöka projektet kan projektledaren välja en grupp människor som har genomfört liknande projekt. Beslutet av underentreprenader är viktigt för att kunna sköta en bra tidshantering. Underentreprenaderna är oftast den delen i EPC projekt som kräver mest tid. Om projektledaren väljer rätt underentreprenader kan de minska tidshanteringen och effektivisera tidshanteringen i EPC projektet.
- **Lessons Learned** – Denna metod gör att medarbetarna lär sig från tidigare misstag och kan lättare identifiera vanliga problem som kan dyka upp under EPC projektet. Detta bör främst tillämpas till nya medarbetare för att de ska utvecklas snabbt och kunna hantera projektledningen bra. Ledningen bör skapa dessa utbildningar regelbundet för att alla inblandade hos Johnson Controls vet för hur varje projekt har resulterat. Det ökar kunskapen hos medarbetarna och gör det lättare att effektivisera projektledningen. På långsikt kan det minimera de vanliga problemen och göra att nästan alla risker i framtida projekt minimeras.
- **Lean EPC** – implementeringen av lean i EPC projekt gör att säljaren kan planera materielleveranser bättre och därför blir det lättare att planera när underentreprenaderna ska utföra sina arbeten. Aktiviteterna planeras bättre och det blir lättare för projektledaren att kontrollera och styra projektet. Eftersom Johnson Controls har egna fabriker som producerar det mesta av materialet som används i EPC projekten underlättar det för säljaren att planera alla leveransdatum. Genom denna planering kan man anpassa underentreprenaderna och allt annat som krävs för det specifika materialet.

Genom att använda dessa metoder effektiviserar Johnson Controls sin projektledning i de två processerna som är kritiskt viktiga för att projektet ska genomföras bra. Det är främst en integration av säljprocessen och konstruktionsprocessen som effektiviserar hela EPC projektet. Genom denna integration tar man bort processen den *grå zonen* och underlättar för projektledaren när säljaren ger ansvaret till projektledaren. Integrationen och de andra metoderna effektiviserar entreprenaden Johnson Controls.

7 Diskussion

Den avslutande delen behandlar den stora frågan om hur man ska effektivisera EPC projekt för att förbättra företags projektledning. Sedan diskuteras förbättringar, svårigheter och begränsningar för att avslutas med förslag för vidare utveckling.

Det finns förmodligen flera tusen EPC företag som behöver effektivisera sin projektledning för att prestera bättre och hålla konkurrenterna borta. Ett EPC projekt är väldigt komplicerat eftersom det kan röra sig om egentligen vad som helst som ska byggas och konstrueras. Eftersom att projekten är känsliga mot olika medvetna risker och problem som kan dyka upp är det viktigt att företagen försöker skydda sig mot riskerna och att minimera problemen. Resultaten som har skrivits ovan appliceras på den valda entreprenaden som inspekterades, hur entreprenaden genomförde sin projektledning kan ses som en standard för EPC företag. Det finns förmodligen liknande processer inom alla EPC projekt eftersom hur teorin kring EPC är upplagt. Därför går det tolka dessa resultat som den valda entreprenaden ska genomföra för att effektivisera sina processer på alla EPC företag.

Genom att välja dessa metoder skapar man en bättre integration mellan sina säljare och projektledare som oftast brukar vara två separata avdelningar. Det är främst upphandlingsprocessen som blir effektiviserad av dessa metoder och det är upphandlingsprocessen som avgör hur projektet kommer att genomföras. Eftersom det planerade projektet som skapas i upphandlingsprocessen påverkar väldigt mycket hur det verkliga projektet utförs är det viktigt att upphandlingsprocessen utförs korrekt. Detta kan även ses i empirin som redovisades, de tre projekten som gick sämre än planerat på grund av misstag i upphandlingsprocessen när anbudet och planeringen skapades. Därför är det viktigt för EPC företag att verkligen effektivisera och förbättra sin upphandlingsprocess. Skapa skarpare anbud och bättre förståelse av kontrakten ger entreprenaden bättre möjligheter att lyckas. En förbättrad och effektiviserad upphandlingsprocess leder också till ökade kontrakt eftersom anbudet blir bättre vilket leder till att projekten utförs bättre som stärker relationen till kunden. Det hela påverkas av varandra och därför är det viktigt att det utförs korrekt och rätt från början. Effektivisering av EPC projekt kan appliceras av EPC företag med hjälp av denna rapport för att uppnå en bättre projektledning och en bättre projektstyrning.

Möjligheterna med att effektivisera EPC projektledning är enorma. Tekniken bakom projektledningen har inte utvecklats som konkurrensen har utvecklats på marknaden. Företag som sysselsätter sig med EPC projekt har en stor roll i samhället eftersom EPC projekt oftast berör infrastrukturen och samhället. För att kunna prestera bättre och erbjuda bättre lösningar till problem som finns i samhället är det viktigt att EPC företag verkligen effektiviserar sina processer för att undvika misstag som kan leda till ekonomiska konsekvenser och miljöproblem. Eftersom det är en stor variation på vad EPC projekten är för något måste det finnas en standard på hur företagen ansvarar för projektledningen för att det ska gynna både kunden men även samhället. Med en

effektivisering skapas det möjligheter att kunna leverera projekt med bättre kvalitet som på långsikt skapar en bättre trygghet och underlättar hur tekniken ska användas. Att skapa en lösning till problem där man tar hänsyn till ekonomin, miljön och samhället är något som har blivit allt viktigare för byggföretag därför är det viktigt att man effektiviserar sina projektprocesser. Ur ett konkurrensperspektiv möjliggör en effektivisering av EPC projekt att man skapar en standard för hur konkurrenterna måste anpassa sig för att överleva på marknaden. Därför kan effektiviseringen göra att alla aktörer inblandade försöker nå den bästa kvalitén på problemlösningarna vilket samhället och infrastrukturen tjänar på.

7.1 Slutord

Det här examensarbetet har påträffat ett par svårigheter på vägen, för att inte endast skapa en konsultrapport har författaren försökt besvara den stora frågan om hur alla olika EPC företag ska kunna effektivisera sina projektprocesser. I början var det även svårt att hitta relevant teori eftersom projektledningen innehåller flera tusen olika teorier och metoder för att effektivisera projektprocesser. Annan svårighet var att försöka få en korrekt bild av Johnsons Controls projektledning och inte bli påverkad av de anställda som intervjuades. Därför analyserades fem projekt som entreprenaden har genomfört genom åren.

Begränsningar har alltid funnits i författarens bakhuvud, eftersom examensarbetet endast ska pågå i 20 veckor har författaren ständigt fått smala av flera delar av arbetet eftersom det annars skulle innebära för mycket arbete. Eftersom det endast var en entreprenad som undersöktes skapar det självklart vissa begränsningar om resultaten verkligen går att applicera på alla EPC företag. Men författaren har försökt genom teorin att redovisa att EPC projekt innehåller samma element hela tiden oberoende av projekt och oberoende av byggbransch.

En vidare utveckling av detta examensarbete bör undersöka andra entreprenader om hur de genomför sin EPC projektledning för att säkerhetsställa likheterna och för att skapa en validitet att resultatet kan anpassas till flera olika EPC företag.

8 Källförteckning

8.1 Böcker

Christensen, L., Engdahl, N., Gräas, C., Haglund, L. (2011). *Marknadsundersökning: En handbok*. Tredje upplagan, Lund: Studentlitteratur

Fewings, Peter. (2005). *Construction Project Management: An Integrated Approach*. London: Taylor & Francis

Huse, Joseph. A. (2002). *Understanding and Negotiating Turnkey and EPC Contracts*. London: Sweet & Maxwell Ltd

Johnson, H.J, Mchugh, P, Pendlebury, A.J & Wheeler, W.A. (1994). *Business Process Reengineering: Breakpoint Strategies for Market Dominance*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd

Maylor, Harvey. (2010). *Project Management*. Fourth Edition. Harlow: Financial Times Prentice Hall

Maylor, Harvey & Blackmon, Kathryn L. (2005). *Researching business and management*. Basingstoke: Palgrave Macmillan

Melton, Trish. (2008). *Real Project Planning: Developing a Project Delivery Strategy*. Oxford: Elsevier Ltd

Ohno, Taiichi. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production*. Cambridge: Productivity Press

Project Management Institute. (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBok® Guide)*. Fourth Edition, Newton Square: Project Management Institute

Richman, Larry. (2011). *Successful Project Management*. Third Edition, New York: American Management Association

Wysocki, Robert K. (2004). *Project Management: Process Improvement*. Norwood: Artech House

8.2 Artiklar

Back, Edward. W. & Moreau, Karen. A. (1998). Cost and Schedule Impacts of Information Management on EPC Process. *Journal of Management in Engineering* 16 (2000), s. 59-70

Berends, Kees. (2006). Engineering and construction projects for oil and gas facilities: Contracting, uncertainty and the economics of information. *Energy Policy* 35 (2007), s. 4260-4270

Busby, J.S. (1999). An assessment of post-project reviews. *Project Management Journal* 30 (1999), s. 23-9

Carrillo, Patricia. (2005). Lessons learned practices in the engineering, procurement and construction sector. *Engineering, Construction and Architectural Management* 12 (2005), s. 236-250

Cooper, Majorie. J. & Budd, Charlene. S. (2005). Tying the pieces together: A normative framework for integrating sales and project operations. *Industrial Marketing Management* 36 (2007), s. 173-182

Cordero, Rene. (1991). Managing for Speed To Avoid Product Obsolescence: A Survey of Techniques. *Journal of Production Innovation Management* 8 (1991), s.283-294

Cova, Bernad & Salle, Robert. (2005). Six key points to merge project marketing into project management. *International Journal of Project Management* 23 (2005), s. 354-359

Cox, Andrew. (1996). Relational competence and strategic procurement management. *European Journal of Purchasing & Supply Management* 2 (1996), s. 57-70

Karlsson, Christer & Åhlström, Pär. (1997). A lean and global smaller firm? *International Journal of Operations & Production Management* 17 (1997), s.940-952

Lampel, Joseph. (2000). The core competencies of effective project execution: the challenge of diversity. *International Journal of Project Management* 19 (2001), s. 471-483

Lemaire, Jean-Paul. (1996). International Projects' Changing Patterns: Sales Engineers' Changing Roles. *International Business Review* 5 (1996), s. 603-629

Loots, Phil & Henchiee, Nick. (2007). *Worlds Apart: EPC and EPCM Contracts: Risk issues and allocation*. London: Mayer Brown

- Malterud, K. (1998). Att kombinera metoder. Kvalitativa metoder i medicinsk forskning. Lund: Studentlitteratur, s. 166-76
- Mahmoud-Jouini, S.B., Midler, C. & Garel, G. (2003). Time-to-market vs time-to-delivery Managing speed in Engineering, Procurement and Construction projects. *International Journal of Project Management* 22 (2004), s. 359-367
- Morgon, Brian. V. (1987). Benefits of project management at the front end. *International Journal of Project Management* 5 (1987), s. 102-119
- Mulvey, Dennis. L. (1998). Project Delivery Trends: A Contractor's Assessment. *Journal of Management in Engineering* 14 (1998), s. 51-54
- Navarre, Christian & Schaan, Jean-Louis. (1987). International Engineering Project Management: Key success factors in a changing industry. *International Journal of Project Management* 5 (1987), s. 238-245
- O'Leary-Kelly, S.W. & Flores, B.E. (2002). The integration of manufacturing and marketing/sales decisions: impact on organizational performance. *Journal of Operations Management* 20 (2002), s. 221-240
- Santana, Roberto. (2010). A Continuous Improvement Approach: Closing the Loop in an Engineering, Procurement and Construction Management Environment. *Performance Improvement* 49 (2010), s. 25-32
- Shaw, V., Shaw, C.T. & Enke, M. (2002). Conflict between engineers and marketers: the experience of German engineers. *Industrial Marketing Management* 32 (2003), s. 489-499
- Stenbacka, C. (2001), Qualitative research requires quality concepts of its own. *Management Decision*, 39 (7), s. 551-555
- Vanhoucke, M., Demeulemeester, E. & Herroelen, W. (2000). Progress payments in project scheduling problems. *European Journal of Operational Research* 148 (2003), s. 604-620
- Wilson, Mark. M.J. & Roy, Ram. N. (2008). Enabling lean procurement: a consolidation model for small- and medium-sized enterprises. *Journal of Manufacturing Technology Management* 20 (2009), s. 817-833
- Winch, G.M. & Kelsey, J. (2003). What do construction project planners do? *International Journal of Project Management* 23 (2005), s. 141-149

8.3 Elektroniska källor

Fortune, 2013, Tillgänglig online: 2013-03-03
http://money.cnn.com/magazines/fortune/fortune500/?iid=F_Sub

Johnson Controls, 2013a, *Our History*, Tillgänglig online: 2013-03-03
http://www.johnsoncontrols.com/content/us/en/about/our_history.html

Johnson Controls 2013b, *Products and Solutions*, Tillgänglig online: 2013-03-03
<http://www.johnsoncontrols.com/content/us/en/products.html>

Johnson Controls 2013c, *Om oss*, Tillgänglig online: 2013-03-03
<http://www.johnsoncontrols.se/content/se/sv/about.html>

Rockwell Automation 2013. *Services Systems Design*, Tillgänglig online: 2013-04-12
http://www.rockwellautomation.com/resources/images/rockwellautomation/industries_applications_solutions/services/Main_automation_contractor_diagram_custom.jpg

8.4 Intervjuer

Bergman Johan, Försäljningsingenjör, Johnson Controls, 2013-02-25

Böttrich Klaus, Branch manager, Johnson Controls, 2013-02-26

Johansson Bertil, fd Projektledare, Johnson Controls, 2013-02-05

Sjöström Ingemar, Sverige Chef, Johnson Controls, 2013-02-26

Villanueva José, Projektledare, Johnson Controls, 2013-01-22, 2013-02-08, 2013-04-02