

CHALMERS



Hur projektuppdrag estimeras

En kvalitativ studie om estimeringsprocessen och orsaker till felaktiga
estimat

How projects are estimated

A qualitative study on the estimation process and causes for inaccuracies
in estimates

Kandidatarbete i Industriell ekonomi

MARTIN GROTHÉRUS

RIKARD KARLSSON

SALLY LÖNNQVIST EKSTRÖM

TEODOR MARTINSSON

VICTOR PANTZARE

SPIROS STRACHINIS

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation

Avdelningen för Innovation and R&D management

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2017-05-11

Kandidatarbete TEKX04-17-08

FÖRORD

Rapporten är resultatet av en studie som har utförts under våren 2017. Studien genomfördes på avdelningen för Innovation and R&D Management vid institutionen Teknikens ekonomi och organisation på Chalmers Tekniska Högskola. Studien genomfördes av sex studenter, tre från programmet Industriell ekonomi, två från Väg- och vattenbyggnadsteknik och en från Maskinteknik. Studien handleddes av Jan Wickenberg, universitetslektor på avdelningen Innovation and R&D Management.

Vi vill rikta ett stort tack till de företag och de anställda på dessa företag som deltagit i intervjuer under studiens gång och bidragit med värdefull kunskap och personliga tankar kring estimeringsprocessen. Vi vill även tacka vår handledare Jan Wickenberg, för all vägledning under projektet. Jan har under studiens gång, med stort engagemang och genom utmanande frågor hjälpt oss reflektera över vår kunskap och våra resultat vilket har varit till stor nytta för studien.

Göteborg, 2017-05-11.

Martin Grothéus
Rikard Karlsson
Sally Lönnqvist Ekström
Teodor Martinsson
Victor Pantzare
Spiros Strachinis

SAMMANFATTNING

Studien ämnar undersöka estimering av projekt rörande kostnad, tid och omfång, med ett fokus på kostnad. Studien är baserad på en litteraturstudie såväl som intervjuer med 20 respondenter från olika företag. Intervjuerna behandlade respektive företags metod för estimering och vilka felkällor som kan uppstå i samband med dessa. Företagen där intervjuer genomfördes arbetar med projekt i ett av fyra affärsområden: Byggindustrin, management consulting, informationsteknik samt produktutveckling i tillverkande företag. De resultat som erhöles pekar på att företag inom byggindustrin och informationsteknik anser det viktigare att estimatet är korrekt än företag inom management consulting och produktutveckling inom tillverkande företag. Studien pekar även på att företag inom de fyra affärsområdena genomför estimeringar på olika sätt och tilldelar olika mycket resurser på estimering, beroende på vilka typer av problem som är vanliga för projekt inom området. Studien fann att projekt som kräver flera olika kompetenser även involverade fler individer under estimering. Studien undersökte även huruvida särintressen och personliga agendor hos individer delaktiga i estimeringsprocessen påverkar estimatets korrekthet. Denna studie kunde till skillnad från tidigare studier genomförda av Magazinius och Flyvbjerg inte finna belägg för att detta sker i större utsträckning.

ABSTRACT

This study aims to explore project estimation in terms of cost, completion date and scope, with a focus on cost. The study features material, regarding methods used and perceived problems, collected from 20 interviews conducted at 20 firms, each implementing projects within one of four business areas: Construction, management consulting, information technology and product development within manufacturing firms. Results obtained through the interviews indicate that firms operating within construction and information technology place a higher importance on the accuracy of the estimates compared to firms operating in management consulting and product development within manufacturing firms. A correlation between the characteristics of projects implemented within each area and the amount of resources firms within that area assigned to the estimation of projects was found. If the project required competencies from multiple disciplines, the number of people involved in the estimation process increased. Based on previous research conducted by Magazinius as well as Flyvbjerg the study explored whether personal agendas affected the accuracy of the estimate. Contrary to the aforementioned studies this study did not identify any significant alterations of estimates based on personal agendas of individuals involved in the estimation process.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Introduktion	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	2
1.3	Problemanalys.....	3
1.4	Avgränsningar	3
1.5	Disposition	4
2	Teoretiskt ramverk	5
2.1	Viktig terminologi	5
2.1.1	Work breakdown structure	5
2.1.2	Top-down estimering.....	5
2.1.3	Bottom-up estimering.....	5
2.1.4	Trepunktsestimering	5
2.2	Klassificering av estimeringsmetoder	6
2.2.1	Datadrivna metoder	6
2.2.2	Expertbaserade metoder.....	7
2.3	Estimeringsmetoder	8
2.3.1	Case-based reasoning.....	8
2.3.2	Planeringspoker	9
2.3.3	Wideband Delphi	9
2.3.4	Successivmetoden.....	9
2.3.5	Programme Evaluation and Review Technique (PERT).....	10
2.4	Järntriangeln.....	11
2.4.1	Planering och prissättning med järntriangeln	12
2.4.2	Agil utveckling och järntriangeln.....	12
2.5	Intressenter	12
2.6	Fel i estimeringar	13
2.6.1	Byggindustrin	13
2.6.2	Informationsteknik	14
2.7	Hållbar utveckling.....	16
3	Metod	17
3.1	Datainsamling.....	17
3.1.1	Urval till intervjuer.....	17
3.2	Intervjudesign	18

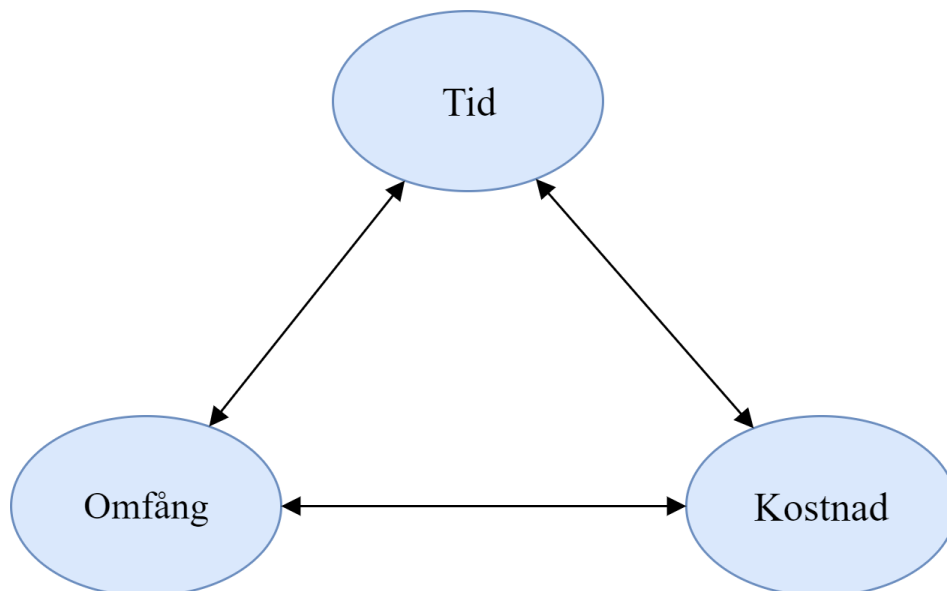
3.3	Felkällor.....	19
3.3.1	Oklart formulerade frågor.....	19
3.3.2	Intervjuaren registrerar svaren fel.....	20
3.3.3	Undermålig intervjuteknik.....	20
3.3.4	Respondenten minns fel.....	21
3.4	Bearbetning av intervjudata	21
3.5	Dataanalys.....	21
4	Resultat	23
4.1	Byggindustrin.....	23
4.1.1	Hur estimeringen genomförs	23
4.1.2	Anledningar till felaktiga estimat.....	23
4.1.3	Hur särintressen påverkar estimatet och hur det används.....	25
4.2	Management consulting.....	26
4.2.1	Hur estimeringen genomförs	26
4.2.2	Anledningar till felaktiga estimat.....	26
4.2.3	Hur särintressen påverkar estimatet och hur det används.....	28
4.3	Informationsteknik	29
4.3.1	Hur estimeringen genomförs	29
4.3.2	Anledningar till felaktiga estimat.....	29
4.3.3	Hur särintressen påverkar estimatet och hur det används.....	31
4.4	Produktutveckling.....	31
4.4.1	Hur estimeringen genomförs	31
4.4.2	Anledningar till felaktiga estimat.....	32
4.4.3	Hur särintressen påverkar estimatet och hur det används.....	34
5	Diskussion	35
5.1	Hur genomförs estimering?	36
5.1.1	Unika aspekter per affärsområde.....	36
5.1.2	Punkestimat framför intervallestimat.....	37
5.1.3	Skillnader i resursmängd allokerad till estimering.....	38
5.2	Vilka anledningar till felaktiga estimat delas mellan affärsområden, vilka är unika för affärsområden, samt hur hanteras dem?.....	40
5.2.1	Unika aspekter per affärsområde.....	42
5.3	Hur påverkar särintressen estimatet och hur det används?	44
5.3.1	Unika aspekter per affärsområde.....	44

5.3.2	Intern eller extern kund.....	46
5.4	Reflektion om studien.....	46
5.4.1	Studien i förhållande till liknande studier.....	46
5.4.2	Reflektion kring studiens design	47
6	Slutsats	49
7	Referenslista.....	51
8	Appendix A – Intervjumall	i
9	Appendix B – Intervjuade respondenter och deras företag.....	iii
10	Appendix C – Svar på frågor med svarsskala.....	iv

1 INTRODUKTION

1.1 BAKGRUND

Merparten av företag arbetar idag i någon form av projekt. Innan ett projekt kan påbörjas i företaget måste projektet estimeras i vad det skall uppnå, när projektet kommer vara färdigt och vad det kommer att kosta. Dessa tre faktorerna kan visualiseras i den så kallade järntriangeln, Figur 1.1, där det inte går att ändra en av faktorerna utan att även behöva ändra de andra två (Elleh, 2013; Opelt et. al., 2013; Dobson, 2004).



Figur 1.1, järntriangeln

Alla faktorerna i järntriangeln estimeras dock inte nödvändigtvis av företaget. Vilka faktorer som estimeras av företaget kan variera, men i de flesta fall är minst omfånget bestämt av kunden på förhand.

Att estimerar ett projekts behov av resurser är därmed en viktig aktivitet för företag, eftersom det både påverkar hur företagets projektportfölj ser ut och huruvida en investering i projektet kommer vara lönsam eller inte. Estimatet ges till kunden innan projektet har startat, och styr därmed till viss utsträckning huruvida kunden väljer att tilldela företaget projektet eller ej.

Det finns flertalet olika metoder för att ta fram estimat, som kan delas upp i två huvudkategorier: datadrivna och expertbaserade. Datadrivna metoder ger estimat baserat på inparametrar som behandlas i matematiska modeller, medan expertbaserade metoder bygger på erfarenhet hos en eller flera personer med stor erfarenhet inom området som ska estimeras. Estimeringsmetoder är den del av estimeringen som forskare har fokuserat mest på genom åren, närmare bestämt 61 % av all forskning inom kostnadsestimering (Jørgensen och Shepperd, 2007).

Trots detta fokus hos forskare gällande att ta fram tillförlitliga estimeringsmetoder kvarstår stor osäkerhet i estimaten. I sin doktorsavhandling från 2012 presenterar Ana Magazinius en sammanställning av åtta tidigare studier, som visar att det är vanligare att projektets kostnad drar över estimatet än understiger det. Som exempel visar en undersökning av 52 projekt i norska mjukvaruföretag att 76 % av projekten drog över den estimerade kostnaden (Moløkken-Østvold et al, 2004).

Trots att forskare länge har försökt finna tillförlitliga estimeringsmetoder estimeras projekt fortfarande fel. Magazinius menar i sin doktorsavhandling att olika intressenter inom organisationer förvränger estimaten till följd av intern politik, exempelvis genom att en intressent förstör estimatet för att hen vet att en annan kommer att förminska det. Förvrängningarna kan även syfta till att tjäna intressenternas personliga agendor. Ett exempel på personlig agenda är att en projektledare kan överdriva estimat för att få fler medarbetare till sitt projekt, något som anses vara prestigefyllt. Problemet med felaktiga estimat är alltså att metoderna inte används korrekt, trots att de i teorin ska vara tillförlitliga (Magazinius, 2012).

1.2 SYFTE

Rapporten kommer att undersöka fyra olika *affärsområden*: informationsteknik, management consulting, byggindustrin och produktutveckling i tillverkande företag, som hädanefter kommer kallas enbart produktutveckling. De olika affärsområdena kommer att jämföras med varandra för att undersöka likheter och skillnader mellan dem.

Rapportens syfte är att undersöka hur estimering genomförs, vad som kan orsaka felaktiga estimat, samt vilka särintressen olika intressenter har som kan påverka estimaten. Rapporten syftar delvis till att undersöka i vilken utsträckning teoretiska estimeringsmetoder används i praktiken och varför estimaten blir fel, men även till att bygga vidare på Magazinius forskning från 2012, som fokuserade på projekt med en informationsteknisk anknytning. Rapporten ämnar att dels undersöka om de beteenden som Magazinius upptäckte 2012 fortfarande existerar i den typen av företag och även

om samma beteenden påträffas i företag verksamma inom de övriga tre undersökta affärsområdena.

1.3 PROBLEMANALYS

Rapportens syfte kan sammanfattas i följande forskningsfrågor:

1. *Hur genomförs estimering?*

Det finns ett antal teoretiska modeller över hur estimering kan och bör genomföras för att det ska överensstämma med projektets slutliga resursanvändning så väl som möjligt. Projekt har dock, som tidigare nämnt, en tendens av att kosta mer än beräknat. Det är därför intressant att närmare undersöka hur företag estimerar, för att se om de teoretiska metoderna används i verkligheten.

2. *Vilka anledningar till felaktiga estimat delas mellan affärsområden, vilka är unika för affärsområden, samt hur hanteras dem?*

Rapporten ämnar undersöka förekommande felkällor vid estimering av projekt, vad som görs i förebyggande syfte samt hur de åtgärdas när de uppstår. Rapporten ämnar även undersöka vilka problem som är specifika för affärsområden och vilka som är generella för flera typer av företag.

3. *Hur påverkar särintressen estimatet och hur det används?*

Särintressen kan enligt Magazinius påverka estimeringsprocessen och hur estimatet sedan används när det är färdigställt. Det är baserat på att de som är involverade i estimeringsprocessen allt som oftast har olika roller inom företaget och därmed skiljer sig deras ansvar och prioriteringar åt. De olika intressenterna i estimeringen bedöms på olika sätt, vilket resulterar i skilda målfunktioner. Huruvida detta ger upphov till en förvrängning av estimaten är en intressant aspekt.

1.4 AVGRÄNSNINGAR

Studien behandlar estimeringen i olika företag med avseende på hur den genomförs, potentiella felkällor vid estimering, hanteringen av dessa felkällor och hur särintressen påverkar estimering. Studien undersöker bland annat huruvida projekt är lyckade, med vilket avses huruvida projekt lever upp till estimaten. Denna definition kan skilja sig från andra synsätt, som kan se projekt som lyckade baserat på till exempel *return on investment*. Då en sådan syn på projektets framgång skulle kräva ett fokus som går utanför estimeringsprocessen har det uteslutits.

Studien jämför fyra olika affärsområden och grundar sig till stor del på 20 intervjuer som genomförts med mestadels projektledare på olika företag i Göteborgsområdet. Intervjuerna har ägt rum under tre veckor mellan slutet av mars och mitten av april 2017. Varje affärsområde har begränsats till att innefatta minst tre intervjuer och maximalt sex stycken. Dessa gränser valdes baserat på ett minst antal som ansågs kunna vara representativt samt en övre gräns för att arbetet inte skulle bli för omfattande. Intervjuerna är begränsade till medelstora företag, 50-250 anställda, och endast en person per företag har blivit intervjuad. Avsnittet om Litteraturstudier har avgränsats till att baseras på svenska eller engelska källor i form av artiklar, böcker eller rapporter angränsande till det berörda området.

1.5 DISPOSITION

Rapporten är indelad i sex kapitel, följt av en referenslista och appendix. Rapportens första kapitel, Introduktion, avser ge läsaren en inblick i problematiken kring ämnet, syftet med rapporten såväl som en övergång in i rapportens huvuddel. I den här delen presenteras även studiens forskningsfrågor. Rapporten fortsätter sedan med att presentera ett teoretiskt ramverk i kapitel 2, som syftar till att ytterligare förklara begrepp och koncept som anses vara viktiga för att förstå resten av studien.

I kapitel 3, Metod, beskrivs författarnas tillvägagångssätt, främst med avseende på datainsamlingen till studien, för att legitimera resultatet som sedan presenteras i kapitel 4. Resultatet följs av kapitlet Diskussion, där resultatet tolkas och svar på studiens forskningsfrågor ges. I kapitel 6, Slutsats, sammanfattas vad studien har uppnått.

2 TEORETISKT RAMVERK

Ett teoretiskt ramverk kommer att användas för att besvara de forskningsfrågor som har definierats i rapportens syfte. Ramverket kan delas in i två övergripande teman. Den första behandlar teori kring estimeringsmetoder, där en övergripande klassificering av de typer av estimeringsmetoder som används inom företag presenteras. Detta exemplifieras sedan med en mer detaljerad beskrivning av några av de vanligast använda metoderna. Det andra temat berör problematik med estimering som uppstår i praktiken. Här diskuteras hur olika intressenter kan påverka hur metoderna appliceras och deras resultat.

2.1 VIKTIG TERMINOLOGI

Inom litteratur kring estimering finns ett antal termer som återkommer i flera generella texter om estimering, eller i specifika estimeringsmetoder. Nedan kommer ett antal centrala begrepp presenteras.

2.1.1 Work breakdown structure

En work breakdown structure, eller WBS, används för att bryta ner en större uppgift i flera mindre. En uppgift bryts ner i flera steg på ett sådant sätt att de resulterande deluppgifterna är hanterbara och rimliga att estimeras (Norman et al., 2011). Författarna menar att nedbrytningen är viktig för att skapa en uppfattning om uppgiftens omfång. Nedbrytningen underlättar även utförande och övervakning av framsteg genom att milstolpar kan skapas av deluppgifterna.

2.1.2 Top-down estimering

Top-down estimering innebär att projektet estimeras i sin helhet (Jørgensen, 2004). När ett övergripande estimat är framtaget fördelas sedan tid och resurser över de delprojekt och aktiviteter som utgör projektet.

2.1.3 Bottom-up estimering

Bottom-up estimering innebär att projektet i flera steg delas upp tills innehållet är fördelat över ett antal små arbetspaket. Dessa estimeras sedan separat varpå resultaten summeras för att bilda det övergripande estimatet. Detta förväntas ge ett mer precist estimat, men är mer tidskrävande (Jørgensen, 2004).

2.1.4 Trepunktsestimering

Trepunktsestimering är ett verktyg som används i kombination med estimeringsmetoder för att skapa en större medvetenhet kring risk associerad med projektet och ta viss hänsyn till denna (Cottrell, 1999). Estimatet tas fram genom att

tre scenarion estimeras: bästa fall, värsta fall och det mest sannolika. Sedan beräknas ett viktat genomsnitt av dessa som används som slutgiltigt estimat, vilket medför att potentiella osäkerheter återspeglas i estimatet (Cottrell, 1999).

$$E = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Ovan presenteras ekvationen som används för att estimerar projekt med hjälp av trepunktsestimering. E är estimatet, a bästa fall, m mest troliga och b värsta fall.

2.2 KLASSIFICERING AV ESTIMERINGSMETODER

Vid framtagandet av ett estimat kan ett flertal olika metoder användas, vilka har sina för- respektive nackdelar. Genom att skapa en förståelse för metodernas egenskaper kan ett antal avvägningar som varje estimerare står inför identifieras. Avsnittet baseras till stor del på Trendowicz (2014) som gör en indelning av estimeringsmetoderna i datadrivna respektive expertbaserade metoder, med ett antal metoder som är hybrider av de båda.

2.2.1 Datadrivna metoder

De datadrivna metoderna kan delas in i metoder som är allmänt tillgängliga och de som inte är det (Trendowicz, 2014). De mer otillgängliga metoderna är allmänt sett metoder som inkluderas i mjukvara som företaget som utvecklat metoden säljer. De tillgängliga metoderna delas in i modellbaserade metoder och minnesbaserade metoder.

De modellbaserade metoderna använder sig av konstruerade samband mellan projektets omfång och dess karaktär i form av ett antal variabler. Variablerna kan vara deterministiska, de kan på något sätt mätas direkt utan någon tolkning. Det kan även finnas icke-deterministiska variabler som indirekt härleds från data. Det finns alltså en viss flexibilitet i värden på de icke-deterministiska variablerna baserat på en mänsklig bedömning.

De minnesbaserade metoderna strävar efter att applicera historiska data från tidigare projekt för att göra en estimering av ett kommande projekt. En sökning bland tidigare projekt genomförs för att hitta projekt som liknar det kommande projektet. Estimatet baseras på den faktiska tidsåtgången och kostnaden för de tidigare genomförda projekt som är mest lika det kommande projektet.

Trendowicz (2014) beskriver ett antal för- och nackdelar med estimering baserat på datadrivna metoder. Fördelarna inkluderar bland annat flexibilitet, ett mindre beroende av subjektiva bedömningar, metoderna är applicerbara för alla projekt och enkelheten i dokumentationen. Nackdelarna är huvudsakligen grundade i metodernas komplexitet och den arbetsinsats som krävs för att erhålla resultat. Men även aspekter som att metoderna kräver välstrukturerad och korrekt data för att leverera användbara resultat.

2.2.2 Expertbaserade metoder

De expertbaserade metoderna kan genomföras antingen av en expert eller en grupp av experter, det är dock önskvärt att basera estimatet från bedömningar från flera experter (Trendowicz, 2014). Estimat från en expertpanel kan tas fram antingen genom strukturerad eller ostrukturerad diskussion.

De ostrukturerade diskussionerna innebär att experterna tar fram individuella estimat, som sedan diskuteras i grupp för att nå konsensus. Diskussionerna är informella och följer inget protokoll. Estimat framtagna genom diskussion är generellt sett mindre optimistiska än de individuella estimaten, främst för att det under diskussioner kommer fram aspekter som vissa experter tagit hänsyn till men inte andra (Trendowicz, 2014). En fara med estimeringar genom ostrukturerad diskussion är att det individuella ansvarstagandet minskar, vilket kan medföra att de inblandade blir mer riskbenägna. En annan fara som nämns är polarisering, där individer anpassar sig efter vad majoriteten tycker, vilket hämmar diskussion genom att minska ifrågasättande. Ett annat fenomen som potentiellt kan påverka den här typen av metod är *anchoring bias*, vilket förklarar hur människor påverkas av siffror. Kahneman (2011) beskriver experiment där personer skulle uppskatta siffror, efter att först ha visats en hög eller låg siffra orelaterad till frågan personen skulle uppskatta. Det visade sig att personernas uppskattning påverkades av siffrorna de visades innan de skulle göra uppskattningen, trots att dessa inte alls hade med frågan att göra. Detta fenomen kan mycket väl påverka experterna i en ostrukturerad diskussion.

De strukturerade metoderna använder exempelvis checklistor för att styra diskussionen. Dessa metoder tenderar att eliminera många av de faror som finns med de ostrukturerade metoderna, vilket ökar estimatets precision. Metoder baserade på strukturerade diskussioner ökar även transparensen. En risk som är gemensam för diskussionsbaserade metoder för estimering är partiskhet, eller bias (Trendowicz, 2014).

En av de styrkor som finns med expertbaserade estimeringsmetoder är det minskade beroendet av kvantitativ data (Trendowicz, 2014). Estimat kan genomföras även när kvantitativ data kring projektet inte är tillgängligt. Andra fördelar är den minskade komplexiteten i metoden och möjligheten att utvärdera unika projekt där projektets

egenskaper skiljer sig betydligt från tidigare projekt. Den stora nackdelen är beroendet av subjektiva bedömningar, vilket minskar pålitligheten för resultatet. Dessutom kräver metoden individer som är väl insatta i projektet, men även dess kontext inom organisationen. Dessa individer är ofta projektledare eller seniora utvecklare, individer vars tid ofta är dyrbar och svår att frigöra för deltagande i diskussionerna.

2.3 ESTIMERINGSMETODER

Nedan kommer ett antal, i litteraturen vanligt förekommande, estimeringsmetoder presenteras för att ge en bakgrund till metoder som företagens praktiska tillvägagångssätt ofta utgår ifrån.

2.3.1 Case-based reasoning

Ett exempel på en datadriven metod är case-based reasoning, eller CBR, som använder lösningar på tidigare problem och anpassar dem för att lösa ett nytt problem, exempelvis ett estimeringsproblem (Kim et al., 2004). CBR kan delas in i fyra subprocesser (Kim et al., 2004).

1. Ansamling och lagring av databas med gamla problem och lösningar
2. Selektion av problem som liknar det nya problemet
3. Anpassning av lösning för det nya problemet
4. Införande av det nya problemet i databasen

Selektionen av tidigare problem baseras på en beräkning av likhet mellan problemen, författarna presenterar en formel som visas i ekvationen nedan.

$$Likhet(N, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(N_i, S_i) \times w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \times 100 \%$$

Likheten mellan ett nytt problem, N , och ett löst problem, S , beräknas genom summering av likheten $f(N_i, S_i)$ för alla variabler i , med viktning w_i . Funktionen $f(N_i, S_i)$ är binär och antar värdet 1 om variablerna är tillräckligt lika enligt en förbestämd tolerans, annars antas värdet 0 (Kim et al., 2004).

Kim et al. (2004) föreslår att estimeringen sätts till de faktiska kostnaderna och tidsåtgången för det projekt som är mest likt det nya. En annan metod för anpassning presenteras av Kim och Kim (2004) i en studie baserad på projekt för byggnadsprojekt. Författarna föreslår en modell där anpassningar i estimeringen görs baserat på varje

variabel, men även projektets skala. Modellen kräver kvantifierbara variabler, som exempelvis en given maxvikt för en bro, vilket begränsar tillämpbarheten för projekt med mer abstrakta projektmål.

2.3.2 Planeringspoker

Inom *Scrum*, en metodik organiserad efter arbete i cykliska “sprintar”, korta tidsperioder där varje sprint ska tillföra värde som är vanlig inom mjukvaruutveckling, förespråkas att projekt estimeras genom så kallad *planeringspoker* (från engelskans planning poker). Planeringspoker innebär att projektet bryts ned i flera små delar, och att sedan alla utvecklare som är delaktiga i projektet får estimerar hur stor ansträngning varje del borde ta. För att undvika anchoring bias väljer varje utvecklare ett kort med en siffra som representerar nivån av ansträngning som utvecklaren uppskattar uppgiften till, utan att visa de andra i gruppen vilket kort hen har valt. När alla utvecklare har valt ett kort visar alla upp korten för varandra, och om de valda ansträngningarna skiljer sig markant från varandra diskuterar gruppen varför de valde de olika siffrorna. Processen upprepas sedan tills konsensus nås. Genom att involvera hela projektgruppen menar förespråkare för Scrum att så många sidor som möjligt av ett problem tas upp, och att estimatet därmed blir mer korrekt (Kniberg, Sutherland & Kohn, 2007).

2.3.3 Wideband Delphi

Metoden är baserad på en vanlig Delphi-metod, att en expertgrupp tar fram varsitt enskilt estimat varpå de diskuterar och enas kring ett gemensamt estimat, men lägger ett större fokus på interaktion och kommunikation inom expertgruppen (Trendowicz, 2014). Wideband Delphi är en variant som bygger på konsensus inom expertgruppen (Stochel, 2011). Trendowicz (2014) understryker behovet att ha en cyklisk arbetsprocess för estimeringsmötet, där processen upprepas tills alla i gruppen känner sig nöjda med sina estimat. Vidare menar han att estimaten bör bestå av ett bästa, mest troligt och ett värsta fall.

2.3.4 Successivmetoden

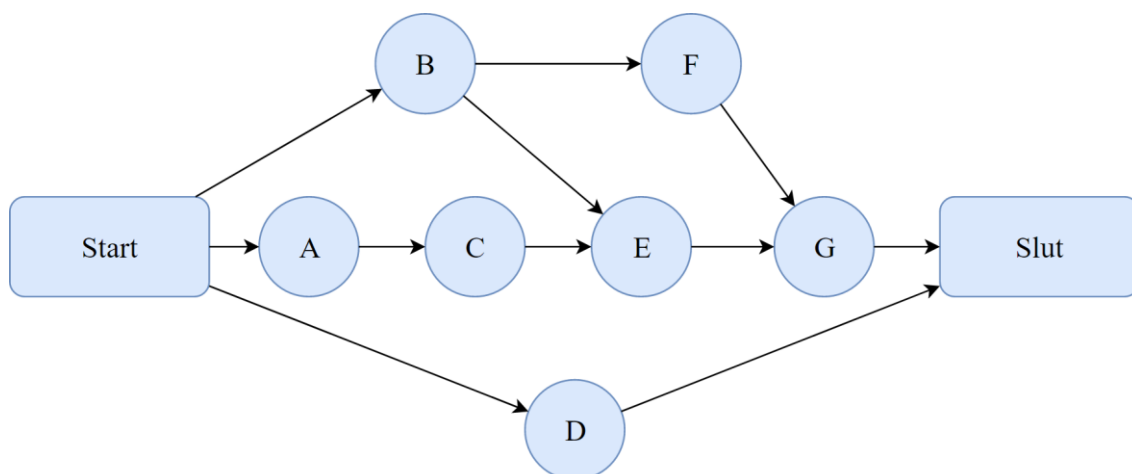
Successivmetoden följer i grunden top-down principen och använder trepunktsestimering för framtagning av estimatet (Lichtenberg, 2005). Skillnaden är att för varje steg identifieras osäkerheter och de mest kritiska uppgifterna. Dessa kritiska uppgifter bryts ner ytterligare och för varje nivå upprepas samma process, de uppgifter som bedöms mindre kritiska eller osäkra bryts inte ned mer innan de estimeras. Resultatet är att endast de viktigaste uppgifterna estimeras på detaljnivå, vilket minskar tidsåtgången samtidigt som en tillräcklig exakthet uppnås. Metodens slutprodukt är en analys, där projektets omfång i tid, kostnad eller någon annan resultatvariabel ges i form av ett förväntat medelvärde med en standardavvikelse. Under genomförandet rangordnas de källor till osäkerhet som identifieras i en topp-tio lista. Detta förväntas underlätta planeringsarbetet och förenkla utformandet av

åtgärder för att reducera risk och handlingsplaner för att hantera avvikelser (Lichtenberg, 2005).

Estimeringsmetoderna skiljer sig åt i faktiskt utförande, men om de endast ses som verktyg för att nå ett mål är de betydligt mer lika. Det som huvudsakligen skiljer de metoder som presenterats ovan är deras tidsåtgång, komplexitet, exakthet och behov av data. De olika metodernas styrkor och svagheter inom dessa områden, utan någon universalnyckel för estimering, pekar på ett behov för en estimerare att göra avvägningar kring vad som skall prioriteras. Hur estimeringen genomförs kan anpassas efter företagets behov och värderingar.

2.3.5 Programme Evaluation and Review Technique (PERT)

Tillämpning av PERT börjar med att projektet bryts ner i en Work Breakdown Structure. De resulterande aktiviteterna struktureras sedan upp i ett aktivitetsnätverk baserat på sekventiella beroenden. När nätverksstrukturen konstruerats och validerats kan projektet estimeras (Cook, 1966). Aktiviteternas tidsfördelning förväntas följa beta-fördelning och trepunktsestimering används för att ge variablerna a , b och m (Premachandra, 2001). När alla aktiviteter estimerats kan en så kallad *Critical Path* identifieras. Critical Path kan bestämmas som den väg genom nätverket som tar längst tid totalt (Cook, 1966). Nätverksstrukturen i kombination med de estimerade aktivitetstiderna kan användas för att ta fram ett intervallstimat för hela projektet som är förankrat i fördelningsfunktionerna för de individuella aktiviteterna och deras sekventiella beroenden, se exempel i Figur 2 (Cook, 1966).



Figur 2.1, illustration av en nätverksstruktur med aktiviteter, pilarna motsvarar sekventiella beroenden

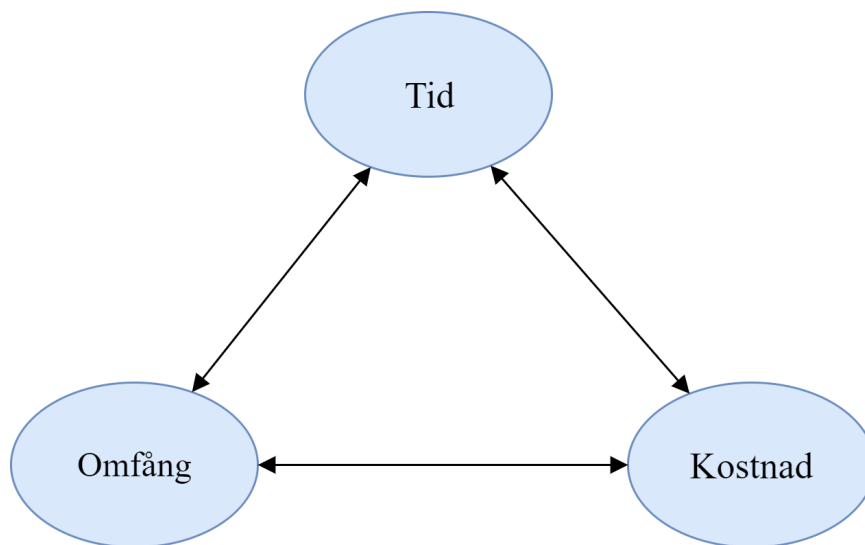
En skillnad mellan PERT och de övriga estimeringsmetoderna som har nämnts i litteraturstudien är att PERT är den enda metoden som tar upp sekventiella beroenden. Det är självklart att sekventiella beroenden påverkar genomförandet av ett

projekt, i och med att om en aktivitet blir försenad kommer även efterkommande bli försenade. Det är därför intressant att inte några andra metoder nämner den aspekten av projektgenomförande och vilken effekt det får på hur projekten behöver estimeras.

2.4 JÄRNTRIANGELN

Då företag kan välja estimeringsmetoder efter deras prioriteringar blir en förståelse för företagets förhållningssätt till projekt ett kraftfullt verktyg för att analysera hur de estimerar.

För en mer komplett förståelse kring estimering krävs att projektet, och hur framgång för projektet mäts, utforskas. Genom att beskriva vilka dimensioner och parametrar av ett projekt som företag värderar kan estimeringens och estimatets roll i projektet belysas.



Figur 2.2, järntriangeln

Ett vanligt sätt att definiera ett projekt är järntriangeln (eng. triple constraint). Järntriangeln definierar normalt ett projekt utifrån tre dimensioner, som visualiseras i figur 2.2 ovan (Elleh, 2013; Opelt et. al., 2013; Dobson, 2004.). Kostnad, det vill säga projektets totala kostnad, och tid, en tidpunkt då projektet skall vara färdigställt, är de två första. Den tredje dimensionen skiljer sig baserat på projektets behov. Dobson (2004) menar att omfång, kvalitet och prestation/prestanda är de vanligast förekommande, men förespråkar prestanda som det bästa alternativet. Vidare menar Dobson att projekt ibland behöver definieras utifrån fler än tre dimensioner för att fånga in dess behov och begränsningar. Elleh (2013) beskriver projekt utifrån tid, kostnad och omfång, vilket beskrivs som det vanligaste sättet att definiera projekt. För tydlighet och kontinuitet kommer rapporten hålla sig till följande definition: Projektet

i sig definieras utifrån tid, kostnad och omfång, med kvalitet som ett övergripande krav på projektet för att återspegla krav som ställs av organisationen och kunden.

2.4.1 Planering och prissättning med järntriangeln

Det finns beroenden mellan dimensionerna i järntriangeln (Elleh, 2013). Om omfånget ökas kommer antingen tid, kostnad eller båda behöva öka för att kunna hantera förändringen. Oavsett vilken dimension som förändras så kommer detta påverka de övriga dimensionerna. Vid planering av projekt fryser företag därför oftast en eller flera dimensioner för att få en överblickbar komplexitet i planeringen. Traditionellt sett har projekt antingen frusit omfång eller omfång och kostnad (Opelt et. al., 2013).

Projekt med ett fast omfång kan prissättas enligt en "time and material" princip, där kunden betalar för den tid och de material som leverantören använt för att färdigställa projektet (Opelt et. al., 2013). Abran (2015) menar att det då är kunden som äger risken om projektet skulle gå över tid och budget. Vidare beskriver Abran att för projekt med ett fast pris är det leverantören som äger risken, en risköverföring som återspeglas i priset genom ett påslag.

2.4.2 Agil utveckling och järntriangeln

I projekt som drivs agilt enligt Scrum kan estimering och planering av projektet utgå ifrån frusen kostnad och tid (Opelt et. al., 2013). Tanken är att detta skall förenkla hanterandet av visionsdrivna projekt, projektets omfång är då något som planeras utifrån förutsättningarna. Komplexitet och omfång kan då anpassas under projektets gång, vilket möjliggör för leverantör och kund att hantera problem genom förhandling om exkluderande av icke-centralt innehåll (Opelt et. al., 2013).

Hur järntriangeln definieras och används skiljer sig mellan författarna. Alla är eniga om att tid och kostnad är viktiga aspekter, men har olika åsikter om hur projektets resultat skall återspeglas i järntriangeln. Gemensamt är att någon form av prestation mäts, hur den mäts skiljer sig dock beroende på vilken typ av projekt författaren utgått ifrån. Rimligtvis beror detta på att projekt kan se väldigt olika ut i sin utformning och därmed krävs olika mätetal för vad som skall presteras. Den diskussion Opelt (2013) för om agil utveckling och järntriangeln pekar på att företags arbetssätt påverkar hur de förhåller sig till aspekterna i järntriangeln, och därmed projekt i sig, och vice versa.

2.5 INTRESSEENTER

Då en del av estimeringsprocessen innebär att välja metod och göra avgöra vad som bör prioriteras blir de individer som är inblandade viktiga. Trots organisationsstrukturen skiljer sig mellan företag kan ett antal övergripande roller

identifieras. Nedan beskrivs de olika rollerna involverade i estimeringsprocessen (Trendowicz, 2014).

Det finns en *processägare för estimeringen*, den individ som är ansvarig för att säkerställa att organisationens metoder för estimering tillämpas och följs. Rollen som *estimerare* innebär ett ansvar för tillämpningen av estimeringsmetoderna på det specifika projektet, oftast en projektledare. Det är vanligt att estimeraren även innehar rollen som processägare (Trendowicz, 2014).

Domänexperten har en djup kunskap kring ett eller flera områden i projektet och bidrar med information där mätdata inte kan erhållas. Domänexperten förväntas ha viss kunskap kring estimeringsprocessen, men bidrar huvudsakligen med sin expertkunskap inom området (Trendowicz, 2014).

Beslutsfattare är individer som inte är direkt involverade i estimeringen, men som har makt att påverka projektet i sin helhet. Trendowicz (2014) menar att beslutsfattaren sätter sin prägel på estimeringen genom att direkt eller indirekt pressa estimeraren att sträva efter en viss typ av estimat. Då beslutsfattaren har en makt över projektet är det i estimerarens intresse att sträva efter att estimatet är tillfredsställande för beslutsfattaren.

2.6 FEL I ESTIMERINGAR

Då studien syftar till att undersöka avvikelser och fel i estimat kommer tidigare studier genomförda kring detta presenteras. I avsaknad av studier som täcker flera affärsområden kommer det teoretiska ramverket att baseras på studier genomförda på enskilda affärsområden, även om de enskilda studierna inte nödvändigtvis är applicerbara på samtliga affärsområden som undersöks i projektet.

2.6.1 Byggindustrin

I en studie av infrastrukturprojekt framkom att projekten i genomsnitt drog över estimerad kostnad med 28 % och totalt kostade 86 % av projekten mer än vad som estimerats. Orsakerna till felestimaten kan delas in i fyra olika kategorier: Tekniska, ekonomiska, psykologiska och politiska (Flyvbjerg et al., 2002).

De tekniska orsakerna inkluderar bland annat felberäkningar, inkomplett eller felaktig data, misstag och brist på erfarenhet (Flyvbjerg et al., 2002). Författarna menar dock att de tekniska orsakerna inte är de främsta, då de är slumpmässiga och skulle förväntas ge ett genomsnittsvärde på 0% avvikelse. Dessutom menar de att metoderna över tid

skulle förväntas förfinas, vilket minskar avvikelser, dock har avvikelserna inte minskat över tid.

Då projekten skapar arbete finns även ekonomiska orsaker till fel i estimat. Om projektet genomförs bidrar det till arbetstillfällen för de inblandade vilket skapar ett incitament att presentera ett optimistiskt estimat för att försöka säkerställa att projektet genomförs (Flyvbjerg et al., 2002).

De psykologiska anledningarna har sin grund i optimism innan projektstart (Flyvbjerg et al., 2002). Författarna menar att det kan vara en betydande faktor i enstaka projekt. Då människor är bra på att lära av sina misstag menar de att det är osannolikt att dessa misstag upprepas tillräckligt för att skapa den trend som identifierats i studien.

Flyvbjerg et al. (2002) menar att politiska motiv kan påverka estimatet. De menar att detta genomförs genom att utgå ifrån ideala förhållanden vid estimeringen. Detta ger ett estimat som är osannolika att uppnå, samtidigt som det ändå kan säljas in hos investerare eller kunder. Vidare poängterar de dock svårigheter i att genomföra studier på detta område då det är ett känsligt område där de inblandade ogärna ger ärliga svar.

2.6.2 Informationsteknik

I en studie om felestimat på företag som arbetar med någon form av mjukvaruutveckling belyser Magazinius (2012) ett antal punkter som huvudanledningar till felestimat, som presenteras nedan.

Magazinius menar att projektledarna har orealistiska krav på precisionen i estimaten. Estimaten förväntas vara exakta, men den data som finns tillgänglig att basera estimatet på är inte exakt och dessutom potentiellt föränderlig över tid. Ofta tillåts inte heller estimerade intervall, utan estimaten ska vara ett punktvärde. Det gör att osäkerheten inte kan fångas in av estimatet på ett tillfredsställande sätt (Magazinius, 2012). Att estimerar med smala intervall ses som ett tecken på skicklighet och kompetens hos estimeraren medan breda intervall signalerar osäkerhet (Jørgensen et al., 2004).

Vidare menar hon att olika parter inom företaget har olika mål när projekttestimeringen görs. Dessa särintressen influerar slutestimatet och Magazinius hävdar att efter de olika särintressena påverkat estimatet, så är slutestimatet inte längre ett estimat i ordets rätta bemärkelse. Magazinius menar att vissa organisationer inte använder estimat som estimat utan snarare som ett önskat utfall av projektet. Hur lyckat ett projekt är bedöms med avseende på hur väl estimat och avslutat projekt stämmer överens, vilket

blir ett stressmoment för projektledaren. I ett sådant fall kommer denne att vilja vara säker på att projektet inte ska misslyckas, och kommer därför sannolikt lägga på ytterligare säkerhetsmarginal på estimatet.

Magazinius (2012) belyser även problematik kring att resurser ofta används av flera projekt samtidigt, vilket leder till en situation där projekten påverkas av varandra. Dessa externa faktorer som påverkar projektet är något som sällan fångas upp vid utvärdering av projektet.

En annan faktor är förändringar som sker under projektets gång. Hur stor förändringarna är och hur mycket de påverkar beror på affärsområde men i regel sker det alltid förändringar under ett projekts utförande. Dessa förändringar återspeglas inte alltid i utvärderingen, som ofta görs baserat på den initiala projektbeskrivningen. Eftersom bedömningen görs baserat på vad som planerades göras och inte vad som gjordes kan felaktigheter överföras till kommande projekt, då lärdomar baseras på felaktiga data (Magazinius, 2012). Problematiken med föränderliga mål beskrivs även av Engwall (2002) i artikeln "The Futile Dream of the Perfect Goal". I artikeln menar Engwall att det är meningslöst att försöka definiera exakta mål innan projektet sätter igång. Han menar att funktionen av ett på förhand bestämt mål är att ge en utgångspunkt och en riktning. Målen enar intressenter med olika intressen och möjliggör för dessa att samexistera under projektstart. Innan projektstart finns stora osäkerheter, det går endast säga vad som borde vara möjligt, under projektets gång kan projektmålen konkretiseras och utvecklas till var som blir det slutgiltiga målet (Engwall, 2002).

Den sista faktorn som tas upp är att komplexitet och osäkerhet i projektspecifikation medför ökad risk för politiskt agerande från intressenternas sida (Magazinius, 2012). Detta är främst applicerbart på affärsområden som informationsteknik, där tillvägagångssätt och resultat inte är lika väldefinierat i ett tidigt stadie. Magazinius (2011) menar att intressenter medvetet agerar för att uppnå personliga mål som inte nödvändigtvis är kopplade till projektet. Magazinius (2012) menar att projekttestimat spelar en viktig roll i beslut, som val av projekt att starta, men även styrning och utvärdering. Så länge som detta är fallet menar hon att politiskt agerande alltid kommer att användas för att säkra projektstart, men även för att skapa karriärmöjligheter för de inblandade. Exempelvis menar Magazinius att projektledare kan förstora estimat, då det ses som prestigefyllt att ha varit projektledare för en stor grupp.

Magazinius och Flyvbjerg belyser något olika problem med projekttestimering. Den främsta skillnaden tycks vara var de har dragit gränsen för vad som är relevant att diskutera rörande estimering och vad som inte är det. Magazinius inkluderar till

exempel faktorer som påverkar även efter att estimatet är satt, under projektets genomförande, som otillgängliga resurser och förändringar i projektets specifikation. Flyvbjerg håller sig främst till estimeringsprocessen i sig och inkluderar inte ytterligare faktorer. Denna uppdelning och vilka faktorer som är relevanta att inkludera kommer diskuteras ytterligare i diskussionsavsnittet.

Bortsett från hur begreppet estimering har använts i de två studierna är deras resultat snarlika. Båda studierna identifierar informationsbrist som källa till avvikelser och politiskt agerande och underestimering för att säkra projekt som något som ger en systematisk förskjutning av fel.

2.7 HÅLLBAR UTVECKLING

I företag som Magazinius (2012) beskriver, där personliga agendor och intern politik är en del av vardagen, kan den psykosociala arbetsmiljön vara dålig som en följd av att personalen inte litar på varandra. Även företag där estimaten ständigt är för låga bör ha en dålig psykosocial arbetsmiljö, då personalen i ett sådant scenario ständigt blir tvungna till att jobba övertid för att hinna slutföra projekten i tid. Sigvard Rubenowitz (2004) menar att en dålig psykosocial arbetsmiljö leder till ökade personalkostnader för företag, som en följd av nedsatt produktivitet, ökad sjukfrånvaro och större benägenhet att byta jobb.

Att estimeras korrekt, och på så sätt minska den genomsnittliga stressnivån hos personalen, borde därmed innebära en direkt besparing i företagets personalkostnader, samt leda till att företaget behåller kompetens i form av erfaren, värdeskapande personal om benägenheten att byta jobb minskar. På samma sätt borde det även vara viktigt för företag att skapa en miljö där hela personalstyrkan strävar efter samma mål, det vill säga utan intern politik.

Estimering är även kopplat till ekonomisk hållbarhet, eftersom god estimering av projekt är en förutsättning för att ett företag ska kunna optimera sin resursanvändning.

3 METOD

Det här avsnittet behandlar hur studiens datainsamling genomfördes och hur författarna resonerade kring urvalet av respondenter. Här förklaras även hur intervjuerna planerades och genomfördes. Slutligen förklaras hur potentiella felkällor behandlades för att minimera deras inverkan på resultatet, samt hur den insamlade datan bearbetades.

3.1 DATAINSAMLING

3.1.1 Urval till intervjuer

Som avgränsning beslutades att enbart företag i Göteborg med omnejd skulle inkluderas i studien. Dessa företag ansågs vara representativa för en större mängd företag, då geografisk placering inte ansågs påverka resultatet av studien. För att kunna jämföra resultaten av intervjuerna med varandra var det viktigt att veta vilka faktorer som var lika mellan företagen som intervjuades och vilka som skilde dem åt. Av den orsaken beslutades det att undersöka företag som var verksamma inom olika affärsområden och som hade liknande antal anställda.

Företagen som valdes för intervjuer tillhör fyra olika affärsområden: Informationsteknik, produktutveckling, byggindustrin och management consulting. Dessa områden valdes ut då de alla utför estimering och rimligen har incitament till att estimeras korrekt. För att enklare kunna jämföra skillnaderna mellan affärsområden bestämdes att företagets storlek skulle hållas konstant mellan 50 och 250 anställda i Göteborg, vilket enligt Europeiska kommissionen (2003) är gränserna för vad som räknas som medelstora företag. Om det visar sig under intervjuerna att antal anställda avviker från urvalet så kan den godtas om avvikelserna inte är signifikant. Som mål sattes att göra fem intervjuer inom varje affärsområde, men om tillgången till företag skulle visa sig vara för liten skulle tre genomförda intervjuer inom ett affärsområde godtas som ett acceptabelt utfall. Detta antal företag valdes då det ansågs ge en tillräckligt generell bild gällande varje affärsområde.

Databasen Infotorg användes för att skapa en lista med möjliga företag att inkludera i intervjuerna. Där valdes en avgränsning av sökningen till företag i Göteborg med mellan 50 och 499 anställda, och inom de utvalda affärsområdena. Tabell 2.1 nedan visar vilka branschnummer som användes för vilket affärsområde samt tillhörande branschnummer. Den övre gränsen sattes till 499 anställda på grund av att sökverktyget inte tillät mer exakta sökningar. Ifall ett företag enligt Infotorg hade mellan 200 och 499 anställda användes Allabolag för att vidare kontrollera antalet anställda på företaget. Om antalet anställda var 250 eller mer togs inte företaget med

på listan med möjliga företag att inkludera i studien.

Affärsområde	Branschnummer
Informationsteknik	6201, 6203, 6204
Produktutveckling	17, 20–23, 25–32
Byggindustri	41–43
Management consulting	70

Tabell 2.1, undersökta affärsområden och tillhörande branscher.

För att få kontakt med företagen användes delvis Chalmers alumngrupp på LinkedIn. Det ansågs att sannolikheten för att få svar på intervjuförfrågan ökade om den skickades till en person som hade någon slags koppling till både Chalmers och estimering. Alumngruppen tillät även filtrering av dess medlemmar baserat på i vilken stad de bodde i samt vilken roll de hade i företaget där de var anställda, vilket underlättade sökprocessen. Gällande en del företag kontaktades den som önskades intervjuas direkt via mejl, där tillgång till mejladressen fanns på företagets hemsida.

För personer där mejladressen var otillgänglig kontaktades företagets växel för mailadress och telefonnummer. För att förenkla bokningen av intervjuer kontaktades fem företag i taget inom varje affärsområde. Totalt bokades 20 intervjuer, fördelade på sex inom produktutveckling, sex inom informationsteknik, tre inom management consulting och fem inom byggindustrin. Antalet företag som hade kontaktats när de 20 intervjuerna var inbokade uppgick till 42, vilket innebär att cirka 48 % av de kontaktade personerna var villiga att delta i en intervju. Intervjuerna utfördes under tre veckor, mellan slutet av mars och mitten av april 2017. En anonymiserad sammanställning av de som deltog i intervjuerna och deras företagstillhörighet finns i Appendix B.

3.2 INTERVJUDESIGN

Intervjufrågorna delades in i fem delar, se Appendix A. Den första delen presenterade rapportens författare, studien samt kontrollerade den på förhand insamlade informationen om respondenten (till exempel utbildning och tidigare arbetslivserfarenhet). Här klargjordes även vad som inkluderades i begreppet estimering och huruvida respondenten kände sig bekväm med begreppet. De tre delarna i mitten

syftade var och en till att besvara en av studiens tre forskningsfrågor. Den sista delen tog upp övriga frågor och gav respondenten möjligheten att tillägga information utöver det som delgivits under intervjun. Totalt beräknades en intervju ta cirka en timme, vilket oftast också var fallet.

I den andra delen av intervjun ställdes frågor om hur företaget arbetade med estimering. Detta gjordes för att kunna besvara studiens första forskningsfråga: *“Hur genomförs estimering?”*. Under denna del användes även två skalor från 1 till 5, där respondenten ombads ange med ett kryss hur de ställde sig till två frågor. Dels hur avgörande estimatet är för ett projekts framgång och om respondenten ansåg att företaget lade för mycket eller för lite tid på estimering. Dessa skalor användes för att konkretisera frågorna, i linje med Masons (2002) forskning som tas upp ytterligare i avsnittet Intervjuteknik nedan.

I intervjuns tredje del ställdes frågor om vilka faktorer som kan påverka att estimaten inte blir rätt. Tillvägagångssätt för att undvika uppkomsten av felestimat och vilka eventuella åtgärder som vidtas i förebyggande syfte tas upp. Här undersöktes även om kundens önskemål kunde försvåra estimeringen. Denna del ämnade att svara på studiens andra forskningsfråga: *“Vilka anledningar till felaktiga estimat delas mellan affärsområden, vilka är unika för affärsområden, samt hur hanteras dem?”*.

Intervjuns fjärde del utformades för att besvara studiens tredje forskningsfråga: *“Hur påverkar särintressen estimatet och hur det används?”*. Denna del innehöll vad som på förhand ansågs vara något känsligare frågor, då den syftar till att undersöka om personliga agendor hos intressenterna påverkar estimatet. Att rakt ut fråga om så var fallet riskerade att låta anklagande och respondenten antogs i så fall slå ifrån sig anklagelser istället för att svara ärligt. För att undvika detta formulerades frågorna som bland annat *“Har de inblandade olika syn på vad som är viktigt med estimaten?”* och *“Blir det diskussioner mellan de inblandade om vilka aspekter som är viktigast”*. De frågorna ansågs lättare för respondenten att svara ärligt på, samtidigt som de gav en inblick i vilka olika intressenter som finns och vilka särintressen de har.

3.3 FELKÄLLOR

Genom att använda intervjuer som datainsamlingsmetod finns vissa risker för korrumpierad data. För att minimera den risken studerades olika potentiella felkällor innan intervjuerna påbörjades.

3.3.1 Oklart formulerade frågor

Om respondenten inte förstår var intervjuaren menar med sin fråga så kommer hen

inte heller svara på den. Forskning visar även att när människor ställs inför svåra frågor ersätter vi dem omedvetet med enklare frågor som vi kan svaret på (Kahneman, 2011). För att undvika detta strävade intervjuaren efter att vara så tydlig som möjligt med vad som avsågs, till exempel förklarades innan varje intervju påbörjades vad som menades med *estimering* i den rådande kontexten.

3.3.2 Intervjuaren registrerar svaren fel

För att undvika denna felkälla strävade intervjuaren efter att spela in alla intervjuer, för att sedan utan stress metodiskt kunna sammanfatta svaren efter varje intervju. Då det ansågs oetiskt att spela in intervjun utan respondentens tillåtelse bad intervjuaren om respondentens samtycke innan varje intervju påbörjades, vilket också gavs i alla intervjuer utom en (P4). I det fallet antecknades intervju svaren direkt under intervjun av den ena intervjuaren medan den andra ställde frågor. Intervjuaren förklarade inför varje intervju att det endast var rapportens författare, och eventuellt handledaren, som skulle komma att lyssna på intervjun. Vidare förklarades också att all data som presenterades i rapporten skulle vara anonymiserad, samt att alla inspelningar skulle raderas efter att rapporten var godkänd.

3.3.3 Undermålig intervjuteknik

Ytterligare en utmaning för att erhålla tillförlitliga svar i intervjuer är intervjuarens intervjuteknik. En undermålig intervjuteknik skulle till exempel kunna leda till att respondenten "tar över" intervjun genom att ta upp lång tid av intervjun till att prata om saker som inte är väsentliga för studien. Nedan behandlas några viktiga aspekter kring intervjuteknik.

En utmaning är hur intervjuaren ska styra intervjun för att få fram den data som eftersöks. Författaren Jennifer Mason påpekar i sin bok *Qualitative Research* (2002) att "The location question" är en viktig aspekt. Med location question menas att när en fråga ställs måste frågan sättas i relation till något, frågan måste contextualiseras. Frågan som ställs behöver med andra ord innehålla något definitivt och måste relateras till något. Detta för att frågan inte ska verka abstrakt eller alltför generell att svara på. Det intervjuaren kan göra för att konkretisera en fråga är att efter frågan ställts göra ett påstående kopplat till ett eventuellt svar för att påverka respondentens svar åt den riktning intervjuaren önskar. Det kan också vara intressant för intervjuaren att fråga en öppen fråga för att se hur respondenten resonerar kring frågan, då det även går att utröna kvalitativ data ur mer generellt ställda frågor. Utmaningen i detta är att försöka analysera något representativt ur svaret samt att förstå vad intervjuobjektet faktiskt menar med dennes resonemang. Intervjuaren ska alltså bara ställa frågor som är öppna för generaliseringar om intervjuaren syftar att använda sig av generaliseringarna.

En annan viktig aspekt är att bestämma innan intervjun är vilken roll intervjuaren ska ha gentemot intervjuobjektet. Ett exempel på en typ av intervjuare är *interviewer as miner* (Kvale, 1996) där intervjuaren har en informationsinsamlares roll. Det är helt enkelt en intervju där frågor ställs av intervjuaren och svar ges av intervjuobjektet. Ett annat sätt att se på en intervju är att se intervjun som *a site of knowledge construction* (Mason, 2002). Denna metod går ut på att intervjuaren ska ta mer plats och tillsammans med intervjuobjektet konstruera meningsfull data. Detta ställer krav på att intervjuaren inte tar över diskussionen vilket riskerar att leda till att svaren som erhålls egentligen är intervjuarens påståenden. Om intervjuaren är skicklig kommer denna metod vara mer generativ än om det är en monolog som hoppar mellan intervjuaren och intervjuobjektet (Mason, 2002). Författarna övervägde de båda intervjustilarna och beslutade att intervjuaren skulle fungera som en informationsinsamlare, i linje med Kvales forskning (1996).

3.3.4 Respondenten minns fel

Att respondenten i sina svar skulle ge felaktig information på grund av att hen minns fel är en överhängande risk vid datainsamling genom intervjuer, som är svår att gardera sig för. En del av denna felkälla förminskades genom att motsägelsefulla uppgifter från respondenten ifrågasattes av intervjuaren. De flesta av intervjufrågorna kunde relateras till respondentens dagliga arbete, snarare än något som hände för länge sedan, vilket ytterligare minskade risken för att respondenten skulle minnas fel.

3.4 BEARBETNING AV INTERVJUDATA

Efter varje intervju lyssnade de som genomfört intervjun på en inspelning av intervjun, och sammanfattade respondentens svar. Dessa sammanfattningar användes sedan i analysen av intervjuerna. När det ansågs nödvändigt transkriberades även direkta citat från respondentens svar. Fullständiga transkriberingar av intervjuerna utfördes inte, då detta ansågs kräva ett för omfattande arbete. Sammanfattningar av svaren ansågs räcka för att skapa ett tillräckligt underlag till analysen.

3.5 DATAANALYS

För att analysera den insamlade datan sorterades respondentens svar med avseende på forskningsfrågorna, dvs:

1. Hur genomförs estimering?

Här undersöktes ifall någon specifik estimeringsmetod används, genom att främst från den andra delen i intervjun ta fram de svar där respondenten berättade om hur hen estimerar projekt. De olika tillvägagångssätten sammanställdes och presenterades var och ett.

2. Vilka anledningar till felaktiga estimat delas mellan affärsområden, vilka är unika för affärsområden, samt hur hanteras dem?

Här listades de olika anledningarna till felaktiga estimat som hade angetts i intervjuerna. Då respondenterna angav felkällor på olika sätt blev en tolkning av svaren i vissa fall nödvändig. I vissa fall kunde respondenten berätta om yrkesspecifika exempel om vilka fel som kunde leda till att estimatet inte stämmer överens med verkligheten. I ett sådant läge behövde författarna tolka svaret för att konkretisera vad felet berodde på, för att sedan föra in anledningen i respektive tabell över felkällor. Tabellen förklarades sedan med hjälp av en text där varje felkälla förtydligades.

3. Hur påverkar särintressen estimatet och hur det används?

I denna del togs de olika särintressena som respondenterna angav i intervjuerna upp och presenterades för varje affärsområde. Här presenterades de gemensamma särintresserna samt de unika.

Den analyserade datan presenteras i avsnittet Resultat uppdelat efter affärsområde. Inom varje affärsområde är resultaten uppdelade efter forskningsfråga.

4 RESULTAT

4.1 BYGGINDUSTRIN

4.1.1 Hur estimeringen genomförs

Samtliga av de intervjuade respondenterna menade att estimering är mycket viktigt för projektets framgång (med ett medelvärde på 4,5 en skala från 1–5), se Appendix C. En betydande anledning är att estimeringen till stor del ligger till grund för offerten som företaget skickar till kund. Samtliga respondenter menar att estimering är svårt och tidskrävande, men generellt menar respondenterna att företaget lägger tillräckligt mycket tid och resurser på det (med ett medelvärde på 3 en skala från 1–5).

Majoriteten av de intervjuade företagen (B2, B4 och B5) i byggindustrin använder en separat *kalkylavdelning* för att estimerar projekt. Kalkylavdelningens uppgift är att beräkna estimerad kostnad för projektet med hjälp av standardiserade programvaror. Företag B1 använder istället externa beräkningskonsulter. En unik faktor för företag B1 är att de alltid adderar en osäkerhetsfaktor på estimaten på 20 %. I företag B3 är det projektledaren som estimerar projektets kostnad med hjälp av tidigare nämnda programvaror. Siffrorna som genereras justeras av projektledaren baserat på dennes erfarenhet. Gemensamt för samtliga av de intervjuade företagen inom byggindustrin är att de använder sig av punktestimat.

4.1.2 Anledningar till felaktiga estimat

I tabell 4.1 nedan presenteras de angivna anledningarna till felaktiga estimat i byggindustrin samt hur frekvent de förekom. I det här avsnittet kommer varje felkälla sedan att förklaras mer ingående.

Felkälla	Angivet av respondenter
Informationsbrist	B1, B2, B4, B5
Tidsbrist i estimeringen	B2, B4, B5
Konkurrensutsatthet	B3, B4, B5
Brist på erfarenhet	B4, B5
Konjunktursvängningar	B1
Optimism	B1
Förseningar från underleverantörer	B4

Tabell 4.1, anledningar till felaktiga estimat inom byggindustrin. Totalt intervjuades fem respondenter.

Den vanligast förekommande anledningen till felaktiga estimat (angivet av B1, B2, B4 och B5) är enligt respondenterna informationsbrist, vilket kan både leda till felaktiga antaganden i estimatet gällande projektets omfång samt till att estimatet inte inkluderar diverse oförutsedda händelser.

Tre av företagen (B3, B4 och B5) angav att en anledning till att estimaten inte stämmer överens med den faktiska kostnaden är att estimaten måste justeras för konkurrens innan offerten presenteras för kunden. De menade att det inte är lämpligt att visa för höga kostnader i offerten, eftersom kunden då skulle välja att ge projektet till ett annat företag.

Respondenterna menade att företagen kan utnyttja de fall där kunden har lagt fram en otydlig kravspecifikation. Det leder till att offerten utesluter delar som vanligtvis är underförstådda och bara innehåller det som är tydligt specificerat. Om dessa krav sedan framkommer från kund under projektet tillkommer en ÄTA (ändringar, tillägg, avgående). Genom att utnyttja *ätor* kan företaget successivt öka estimaten under projektets gång. Detta, menar respondenterna, är något som är särskilt vanligt i projekt som omfattas av *lagen om offentlig upphandling*. Det innebär att kunden till stor del måste basera beslutet angående vilken leverantör som tilldelas projektet på priset som anges i offerten (SFS 2007:1091).

Respondenterna på företag B2, B4 och B5 påpekade att en anledning till felaktiga estimat är att företagen inte hinner lägga tillräckligt med tid på estimeringen. De menade att det finns fall då kunden kräver en snabb offert från företaget, vilket gör att företagets kalkylavdelning inte hinner göra estimaten tillräckligt noggrant.

Två av de intervjuade respondenterna på företagen (B4 och B5) angav att brist på erfarenhet av liknande projekt kan leda till felaktiga estimat. Som tidigare nämnt tas estimaten i de flesta av företagen fram genom att använda kalkylprogram, men resultaten från programmen justeras baserat på erfarenhet. Om denna erfarenhet saknas sjunker därmed estimatets kvalitet.

Optimism, förseningar från underleverantörer och konjunkturcykler angavs som felkällor av enstaka respondenter. Konjunkturcykler kan leda till felestimat om ett projekt pågår över flera år. Exempelvis förändras priserna för exempelvis råmaterial med konjunkturen, samtidigt som projektet oftast prissätts i enlighet med konjunkturen som råder när projektet estimeras.

Samtliga företag inom byggindustrin använder erfarenhet för att korrigera och förbättra sina estimeringar, exempelvis genom att enbart välja projekt som liknar tidigare genomförda projekt. Företag B5 specialiserar sig dock på unika projekt och har därför en mer begränsad användning av tidigare projekt. En åtgärd mot felestimat som B1 och B4 använder sig av är osäkerhetsfaktorer. Osäkerhetsfaktorernas storlek bestäms i företag B4 av projektledaren som bedömer svårighetsgraden. I företag B1 rapporterade projektledaren till styrgruppen som reviderar om det upptäcks att estimatet innehåller tvivelaktigheter. En åtgärd som företag B2 använder är att i kontraktsskedet dela upp risk och möjlighet mellan de själva och kunderna. Detta för att båda parterna ska ha incitament att estimeras korrekt. Företag B5 har valt att skapa sig mer tid genom att anlita en entreprenadingsjör som räknar på projekt och B5 väljer bort projekt som anses alltför riskfyllda.

4.1.3 Hur särintressen påverkar estimatet och hur det används

Inom byggindustrin tycks de olika intressenterna vara samstämmiga i vad som är viktigt med estimaten. Då estimaten i stor utsträckning direkt påverkar huruvida ett projekt blir lyckat eller inte finns det inget utrymme för personliga agendor hos de olika intressenterna.

Undantaget är företag B5, där respondenten berättade hur *arbetscheferna* (motsvarar projektledare i andra företag) kan trycka ned estimaten som de får från kalkylavdelningen om de anser att estimaten är för stora. Respondenten förklarade hur viktigt det är att lära sig förstå hur olika kalkylerare tänker för att veta hur stor

osäkerhetsfaktor de inkluderar i estimaten. Om osäkerhetsfaktorn är stor kan arbetschefen dra ner estimaten för att underlätta att sälja in projektet till kunden.

Vid situationen där företagets regionansvariga har en gemensam kalkylavdelning så framkom att "de [regionansvariga] vill ju omsätta sin personal också, sedan vill de även, med marknadstänk, bygga på deras marknad med vissa projekt som har låg marginal för att det ser bra ut för dem. Och då måste de ha hjälp av oss [företagets kalkylavdelning i Göteborg]" (Anonym, personlig kommunikation, 4 april 2017).

Detta leder till att regionscheferna skickar in förfrågningar med ett medvetet mindre omfång än vad projekten i själva verket innefattar för att de ska anses mer lönsamma. Dessa projekt blir därmed prioriterade och bearbetas snabbare av kalkylavdelningen vilket medför att de regionsansvariga kan ha en hög sysselsättningsgrad på sin personal.

4.2 MANAGEMENT CONSULTING

4.2.1 Hur estimeringen genomförs

Samtliga av de intervjuade respondenterna menade att erfarenhet är det viktigaste när ett projekt ska estimeras. Vad som faktiskt estimeras skiljer sig mellan företagen. I företag M3 fastställs projektets omfång och leveranstid tillsammans med kunden, för att sedan låta företaget estimerar vad detta skulle kosta. Företag M2 estimerar såväl omfång som kostnad och har bara en bestämd leveranstid från kundens sida. Estimatet gällande omfång syftar till att överträffa kundens förväntningar, som en osäkerhetsfaktor att kunna göra avkall på om projektet inte går som planerat. På företag M1 bestämmer kunden vanligtvis vilket pris och vilken leveranstid projektet ska ha och företaget estimerar vilket omfång som får plats inom ramarna som definierats av kunden. Gemensamt för samtliga av de intervjuade managementkonsultföretagen är att slutestimatet är ett punkttestimat.

4.2.2 Anledningar till felaktiga estimat

Respondenterna uppger att deras företag följer upp estimaten efter genomförande av projekt och jämför mot faktisk kostnad och tid på ett standardiserat sätt. I företag M1 och M2 dokumenteras och redovisas det för varje projekt och därefter görs en uppföljning. Företag M3 gör en övergripande analys och om det avviker kraftigt genomförs en noggrannare analys.

De tillfrågade respondenterna inom affärsområdet menar att estimering är viktigt, men inte avgörande för projektets framgång. De har mekanismer för att hantera avvikelser vilket minskar behovet av att de initiala estimatet är korrekta.

Felkälla	Angivet av respondenter
Informationsbrist	M1, M2, M3
Brist på erfarenhet	M1, M3
Låg osäkerhetsfaktor	M1
Förändring i omfång	M2

Tabell 4.2, anledningar till felaktiga estimat inom management consulting. Totalt intervjuades tre respondenter

I tabell 4.2 ovan presenteras samtliga påträffade anledningar till felaktiga estimat inom management consulting. Respondenten på företag M1 pekade på informationsbrist som den vanligaste faktorn i att estimat blir felaktiga. Denna felkälla framträder tydligare i deras projekt mot statliga bolag eftersom de upphandlas enligt lagen om offentlig upphandling. I dessa fall är kundkontakten mer begränsad än för projekt mot privata företag. Företag M2 och M3 genomför färre projekt för statlig verksamhet, men upplever också en problematik med att information ibland är bristfällig. Samtliga företag förlitar sig på erfarenhet vid estimering vilket kan skapa problem när de ställs inför nya projekt, eftersom dessa inte går att jämföra med tidigare projekt. Det angavs av respondenterna på både företag M1 och M3 som anledningar till felaktiga estimat. Samtliga företag genomför förstudier för att öka kunskapen kring problem i de fall där de inte anser sig ha tillräckligt bra information eller erfarenhet.

Respondenten på företag M1 uppgav att i de fall då erfarenhet från liknande projekt saknades lades en osäkerhetsfaktor på estimatet, dock kan estimatet bli för lågt trots denna åtgärd. På företag M2 pekade respondenten på att förändringar i projektets omfång efter projektstart var en anledning till felaktiga estimat.

De intervjuade respondenterna på företagen inom management consulting nämnde olika tillvägagångssätt att hantera osäkerhet och risk i projekt. Samtliga respondenter poängterade vikten i en öppen dialog med kunden, då det innebär att kunden blir mer införstådd i de osäkerheter som finns för att sedan kunna hantera dem. Företag M1 och M2 har som affärsstrategi att leverera över kundens förväntningar. I projekt där förseningar uppstår finns möjligheter att göra avkall på denna överleverans för att

kunna leverera i tid. Företag M3 genomför vanligtvis projekt som prissätts löpande genom *time and material*, vilket ger större möjligheter att under projektets gång förändra projektets omfång i samspråk med kunden. Respondenten på företag M2 pekade på en flexibilitet hos de anställda att arbeta övertid under en period för att färdigställa ett projekt i tid.

4.2.3 Hur särintressen påverkar estimatet och hur det används

Gemensamt för de intervjuade företagen är att samtliga saknar en dedikerad säljavdelning. Istället ansvarar de mer seniora konsulterna för kundrelationer och generering av nya projekt inom dessa. Detta är direkt eller indirekt knutet till ett bonussystem för konsulten. På företag M1 och M2 sker detta delvis på projektbasis, där en bonus erhålls vid försäljning av ett projekt.

Företag M3 har ingen direkt bonus kopplad till försäljning av projekt. Bonusen baseras på en helhetsbedömning av konsultens prestation, där försäljning är en del av flera. Respondenten på företaget menar att detta motverkar införsäljning av projekt som inte går att leverera i tid eller enligt estimerad kostnad eftersom förseningarna påverkar helhetsbedömningen negativt.

Respondenten på företag M2 beskrev bonussystemet som olika balanserat för olika nivåer, med större vikt på försäljning för de högre upp i verksamheten. Projektledarens bonus är mer baserad på lönsamheten för projektet än försäljningen i sig medan beslutsfattaren har en större del av bonusen baserad på försäljningen. Respondenten tror att detta kan leda till intressekonflikter, framförallt att beslutsfattaren kan vara mer riskbenägen. Det har däremot inte upplevts som ett problem i en märkbar omfattning.

Respondenterna uppgav att omfånget på projekten generellt tas fram i samarbete med kunden. Utifrån järntriangeln är dimensionen omfång inte låst utan något som förhandlas fram. Företagens kunder har problem som de vill lösa och dessa lösningar arbetas fram inom kundrelationerna. Respondenten på företag M1 menade att de snabbt kan skapa sig en uppfattning om kundens tilltänkta budget. Dimensionen kostnad låses tidigt och tidsram och omfång arbetas fram utifrån det. Företag M3, som har en informationsteknik-profil, använder ett agilt förhållningssätt och är noggranna vid bestämning av projektets omfång, för att sedan kunna bestämma tid och kostnad.

Gemensamt för de företag som intervjuats inom management consulting är att projektets omfång sällan är satt när estimeringsprocessen påbörjas. De upplever att dialogen med kunden rörande projektets omfång och utformande är en viktig aktivitet.

4.3 INFORMATIONSTEKNIK

4.3.1 Hur estimeringen genomförs

Bland företagen verksamma inom informationsteknik använder hälften av de intervjuade företagen (I1, I3 och I6) någon form av Scrum som utvecklingsmetod, vilket medför att projekten estimeras genom planeringspoker. Företag I3 påpekade även att om utvecklarna inte har den erfarenhet av liknande projekt som planeringspoker kräver så inleds estimeringen med en förstudie.

De övriga tre intervjuade respondenterna estimerar sina projekt genom att jämföra det kommande projektet med tidigare, liknande projekt. Företag I2 exempelvis, som har flera internationella kontor, jämför med liknande projekt som företaget har gjort globalt i strävan efter att inkludera så mycket erfarenhet som möjligt i estimeringen. Om estimatet resulterar i ett punktvärde eller intervall beror på kundens preferenser. Några av respondenterna nämnde exempelvis att vid fastpriskontrakt används ett punktvärde medan vid ett löpande kontrakt kan intervall användas.

4.3.2 Anledningar till felaktiga estimat

Respondenternas angivna anledningar till felaktiga estimat sammanfattas i tabell 4.3. Nedan följer mer ingående beskrivningar av de olika felkällorna.

Felkälla	Angivet av respondenter
Missuppfattning av uppgiften	I1, I2, I4, I6
Förändring i omfång	I2, I4
Informationsbrist	I1
Optimism	I1
Konkurrens	I5

Tabell 4.3, anledningar till felaktiga estimat inom informationsteknik. Totalt intervjuades sex respondenter.

Den överlägset vanligaste felkällan, missuppfattning av uppgiften, angavs av fyra av sex intervjuade respondenter (I1, I2, I4 och I6). Det betyder att leverantören tror sig

förstå vad kunden vill ha och börjar utveckla detta, för att det sedan visar sig att kunden ville ha något annat. Ett sådant fall innebär att leverantören blir tvungen att omarbete den påbörjade lösningen, vilket kan resultera i merarbete och därmed att företaget inte klarar att leva upp till estimaten. Som nämndes tidigare använder företag I1, I3 och I6 någon form av Scrum som utvecklingsmetod, som syftar till att minimera den här typen av problem. Trots användandet av metoden upplever respondenterna på företag I1 och I6 ändå felkällan.

Två av respondenterna, på företag I2 och I4, ansåg att förändringar i projektets omfång är något som leder till felaktiga estimat. Båda dessa företag bedriver konsultverksamhet där de utför implementationer av affärssystem hos kunder.

Övriga felkällor, informationsbrist, optimism och konkurrens angavs enbart av enstaka respondenter. Informationsbrist innebär att företagen inte får tillräckligt med information av kunden för att kunna utföra uppdraget. Till skillnad från "Missuppfattning av uppgiften" innebär detta att leverantören inte vet om att kunden har krav, snarare än att leverantören felaktigt tror sig förstå kundens krav. En respondent, på företag I1, angav att estimat pressas ned på grund av konkurrens med andra företag som leder till att estimaten blir fel. Respondenten på företag I5 angav att optimism var den enda anledningen till felaktiga estimat.

Gemensamt för samtliga tillfrågade respondenter inom affärsområdet informationsteknik är att den estimerade tidsåtgången och kostnaden jämförs med den faktiska efter projektets slutförande. I sådana jämförelser var det vanligast att estimaten var lägre än de faktiska värdena. Respondenten på företag I5 uppgav att hälften av alla projekt går över det estimerade värsta fallet-scenariot. Den enda respondenten som pekade på att estimaten kunde vara lägre än de faktiska värdena var I4, som upplevde att det var ungefär lika vanligt att projekt var underestimerade som överestimerade.

Utöver att dra lärdom av gamla projekt används även andra metoder för att undvika felaktiga estimat enligt respondenterna. Två respondenter nämner att företagen de arbetar på förstorar estimaten genom användandet av en osäkerhetsfaktor för att undvika felaktiga estimat. Företag I6 använder sig av flera tillvägagångssätt för att undvika felaktiga estimat. Dessa innefattar att sträva efter en tydlig kommunikation med kunden, involvera hela projektgruppen i estimeringen samt att förmedla estimatets osäkerhet till kunden.

4.3.3 Hur särintressen påverkar estimatet och hur det används

Respondenterna från företagen menade att de generellt inte hade några större problem med särintressen i organisationen. Fyra av respondenterna (I2, I4, I5 och I6) uttryckte dock att det någon gång hade hänt att personen som var ansvarig för att sälja in projektet till kunden ville dra ned estimatet. I företag I4 har säljaren incitament för att sälja projekt, då det tillfaller en bonus baserad på hur mycket projektet kostar. Respondenten på företag I2 uppgav att det uppstod konflikter under det senaste projektet i dennes företag, då säljaren ville sälja in projektet för en summa som de ansvariga för projektet ansåg vara orealistisk.

De flesta respondenterna såg estimering av tid och kostnad som detsamma, eftersom kostnaden i princip består av timlön till utvecklarna. I företag I6 däremot var de två separerade, genom att utvecklarnas timpris var rörligt. På så sätt kunde säljaren sänka projektets pris genom att förhandla med företagets ledning om att sänka timpris för utvecklarna, utan att detta påverkade tiden de hade estimerat för projektet.

4.4 PRODUKTUTVECKLING

4.4.1 Hur estimeringen genomförs

I fem av sex intervjuer framgick att projektledaren var ansvarig för att ta fram estimatet. I det sjätte företaget (P6) utför en separat kalkylavdelning estimeringen. Anledningen till att P6 använder en kalkylavdelning istället för att låta projektledaren estimerat projektet är då företagets projekt är större gällande storlek och *komplexitet*. Med komplexitet menas de osäkerheter som uppkommer som ett resultat av brist på information eller erfarenhet kring liknande projekt. Genom att använda en kalkylavdelning för att estimerat kan projektledarna fortsätta att arbeta med andra projekt fram till att det nya projektet påbörjades. Genomgående för samtliga intervjuade respondenter är att estimaten i stor utsträckning grundar sig på tidigare erfarenhet. Med ett undantag använder sig alla av punkttestimat.

Hälften av de intervjuade företagen (P1, P2 och P5) använder sig av någon form av bottom-up estimering, där den ansvarande projektledaren låter de delaktiga i projektet estimerat sina subprocesser. I två av företagen (P3 och P4) estimerar projektledaren projektet själv, utan att involvera de som kommer arbeta i projektet. Projektledaren jämför i dessa fall projektet med tidigare, liknande projekt för att komma fram till rimliga estimat.

På frågan om hur viktigt estimering var för företaget på en skala från 1 till 5 svarade de flesta respondenterna att estimering var viktigt (se Appendix C), med ett medelvärde på 4,0 (högsta angivna svar 5 och lägsta 3). Angående om företaget lade

tillräckligt mycket tid och resurser på estimering svarade de flesta respondenter att företagen lade aningen för lite tid och resurser på estimering. Medelvärde på respondenternas svar var 2,6, där det högsta värdet var 3 och det lägsta 2.

4.4.2 Anledningar till felaktiga estimat

I studien påträffades flertalet anledningar till felaktiga estimat, som sammanfattas i tabell 4.4 nedan. I det här avsnittet kommer de olika felkällorna behandlas mer ingående.

Felkälla	Angivet av respondenter
Alla i projektet har inte varit delaktiga	P1, P3, P6
Tillgänglighet på resurser under projektet	P4, P5, P6
Förseningar hos leverantörer	P2, P5
Optimistiska estimat	P2, P3
Estimatet förvrängs	P2
Okända faktorer	P3
Väntan på godkännande av myndigheter	P4
Informationbrist	P6
Förändring av omfång	P6

Tabell 4.4, anledningar till felaktiga estimat inom produktutveckling. Totalt intervjuades sex respondenter.

Tre av de sex intervjuade respondenterna menade att en anledning till felaktiga estimat är att alla parter som kommer delta i projektet inte involveras i estimeringen. I fallet med företag P6 är det en separat grupp som estimerar projekten och ingen av de som faktiskt kommer arbeta i projekten har möjlighet att påverka estimaten. De två andra företagen använder sig av top-down estimering och angav att om inte alla parter varit delaktiga i estimeringsprocessen riskerar det att uppstå problem under genomförandet av projektet.

Respondenterna på företag P4, P5 och P6 angav att det förekommer att det saknas tillgänglighet på resurser inom företaget för att kunna slutföra projektet i tid. Detta är ett fenomen som uppstår när medarbetarna i företaget arbetar i flera projekt samtidigt och flera projektledare kräver deras kompetens på just deras projekt. I sådana situationer kan konflikter uppstå mellan intressenter om vem som ska få tillgång till resurserna. De som inte får tillgång till resurserna riskerar således att misslyckas med att färdigställa projektet enligt den estimerade tidsplanen.

Respondenterna på företag P2 och P3 angavs optimism som en anledning till felaktiga estimat. Företag P2 utgår från att allt kommer gå som planerat och lägger därför inte in någon osäkerhetsfaktor i estimaten, som därmed blir sårbara för oförutsedda händelser. Företag P3 använder sig av en osäkerhetsfaktor, men enligt respondenten är den oftast liten.

Respondenterna på företag P3 och P4 uppgav att förseningar från företagets leverantörer kan försena projektet vilket därmed leder till att estimaten inte stämmer överens med verkligheten.

Övriga faktorer som kan leda till felaktiga estimat har bara angetts av en respondent vardera. Exempelvis angav respondenten i företag P4 att deras produkt behöver registreras hos myndigheter som en anledning till felaktiga estimat. P4 är verksam inom läkemedelsindustrin och deras nya produkter måste godkännas av myndigheter i länderna där de bedriver verksamhet innan de kan börja säljas. Detta kan ta längre tid än tänkt och leda till att projektet inte blir färdigt i tid.

På frågan huruvida den faktiska kostnaden och tidsåtgången för projekt jämfördes med den estimerade uppgav alla respondenter utom en (P6) att det gjordes. Undantaget grundade sig i att deras projekts omfång och estimering uppdateras kontinuerligt. I de företag som jämför estimaten med utfallen är resultatet vanligtvis att de två antingen stämmer någorlunda överens eller att projekten är underestimerade.

De åtgärder som genomförs för att undvika felaktiga estimat varierar mellan företagen. Respondenten på företag P5 uppgav att personalen får lära sig av felaktiga estimat när det eventuellt uppstår, istället för att lägga till en osäkerhetsfaktor från början.

Respondenten på företag P2 uppgav att företagsledningen arbetar förebyggande mot felaktiga estimat genom att de inte minskar de beräknade estimaten. Företagsledningen undviker detta eftersom de tror att estimerarna (i detta fall de linjeansvariga) annars skulle överdriva estimaten medvetet.

Andra tillvägagångssätt för att undvika felaktiga estimat är att lägga på en osäkerhetsfaktor på estimatet (P3) och att säkerställa att alla inblandade i genomförandet av projektet fick möjlighet att påverka estimatet (P1).

4.4.3 Hur särintressen påverkar estimatet och hur det används

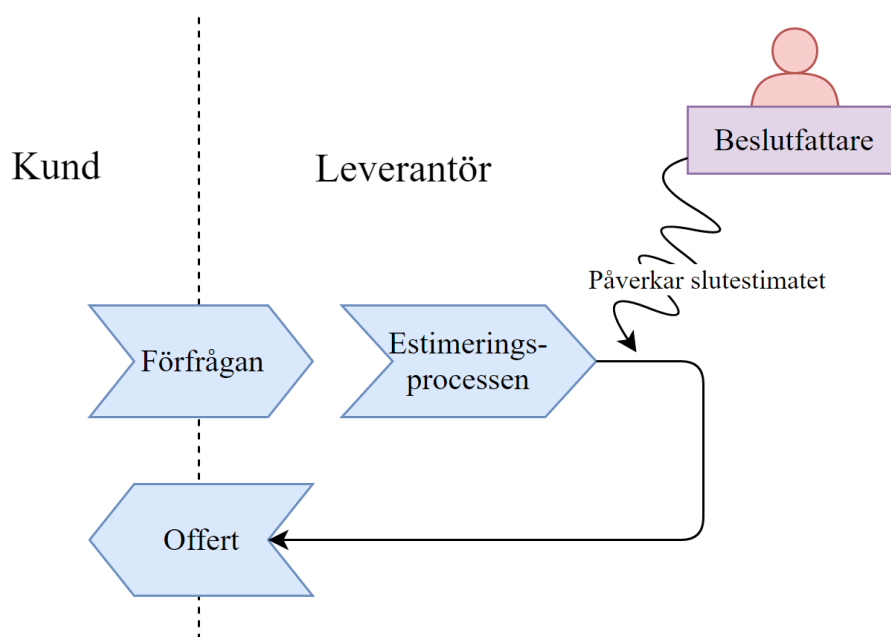
I tre av de intervjuade företagen har särintressen påträffats. I de företag där inga särintressen har upptäckts menar respondenten att samtliga i företaget har samma målfunktion, vilket i detta fall innebär att de strävar efter så korrekta estimat som möjligt.

I de tre resterande företagen har respondenten angett särintressen hos chefer på högre nivå, säljavdelningen, linjecheferna och linjeansvariga. Respondenten i företag P2 menade att cheferna på högsta nivå i företaget tenderade att vilja trycka ner estimatets tidsaspekt, med målet att projektet därmed skulle bli färdigt tidigare. P2 tillverkar innovativa, högteknologiska produkter och *time to market* är avgörande för produktens framgång. Respondenten på företag P2 menade även att linjecheferna i vissa fall kan överdriva estimaten för att de vill ansvara för stora projekt, eftersom det anses vara prestigefyllt. Respondenterna på företag P1 och P2 upplevde att det förekommer att linjeansvariga överdriver estimaten för att vara säkra på att kunna leverera i tid. Respondenten på företag P6 uppgav att säljavdelningen på företaget har beslutanderätt gällande kostnadsestimeringen, eftersom det är de som avgör till vilket pris den utvecklade produkten kommer säljas. Om projektet inte anses genomförbart till priset som säljavdelningen anger kommer inte projektet att startas.

Inom affärsområdet påträffades både företag med och utan bedömande prestationsvariabler på projektledaren. De som angav att de har prestationsvariabler angav även fler särintressen. Medan företag som inte visade tecken på att ha prestationsvariabler inte heller tycks ha särintressen i samma utsträckning.

5 DISKUSSION

Som nämndes tidigare i det teoretiska ramverket fann Magazinius (2012) och Flyvbjerg (2002) olika anledningar till felaktiga estimat. De tycks även ha utgått ifrån olika avgränsningar för vad som är kopplat till estimeringsproblematiken och vad som inte är det. Genom att tydligt definiera vad som ingår i estimeringsprocessen och vad som är externa faktorer antas analys och förståelse för problemet underlättas. I denna rapport valdes en avgränsning av estimering som liknar den Flyvbjerg använt: Estimering innefattar endast processen att ta fram estimatet i sig. När estimeraren har tagit fram ett estimat som presenteras för någon, är estimeringen alltså avslutad. Under studien framkom exempelvis att estimatet i de flesta fall presenterades för en beslutsfattare högre upp i organisationen. Beslutsfattaren justerar sedan eventuellt siffrorna innan de används i en offert eller budget. Justeringar av den typen, tillsammans med andra faktorer som inte är direkt kopplade till när estimeraren tar fram estimatet, anses höra till hur estimatet används inom organisationen och inte som en del i estimeringen. I figur 5.1 görs en ansats att visualisera estimeringsprocessens förhållande till andra faktorer som kan påverka estimatet innan eller efter det är satt.



Figur 5.1, visualisering av hur beslutsfattare påverkar estimatet

Hur estimatet används är en viktig del i estimeringsproblematiken. Utan att ta hänsyn till hur företag förhåller sig till och använder estimat skulle analysen bli onyanserad och intetsägande. Att göra avgränsningen anser vi ge en förbättrad struktur i problematiken och möjliggör för en tydligare identifikation av var problem normalt uppstår.

I avsnitten nedan kommer de tre forskningsfrågorna som presenterades i introduktionen behandlas separat baserat på datan som erhöles genom intervjuerna.

5.1 HUR GENOMFÖRS ESTIMERING?

Gemensamt för samtliga undersökta företag är att estimeringar utförs. Det som skiljer företagen åt är metoderna de använder för att genomföra estimeringen. Från intervjuerna framgår det att inom vissa företag genomförs estimeringen uteslutande av projektledaren medan den på andra företag genomförs av en grupp. I de fall estimeringen utformas av en grupp varierar dessa i sammansättning. Den består antingen av personer från olika yrkesroller så som projektledare, ekonomiansvarig och marknads- och säljansvarig, alternativt enbart av individer vars arbetsuppgift är att utforma estimat.

5.1.1 Unika aspekter per affärsområde

5.1.1.1 *Byggindustrin*

Byggindustrin använder sig uteslutande av kalkylavdelningar som i sin tur använder sig av programvara. Projekt inom byggindustrin är ofta omfattande och komplexa samtidigt som det är ett relativt stabilt affärsområde gällande användandet av tekniker och arbetssätt. Denna kombination gör att användningen av kalkylavdelningar anses passa väl in i hur företaget arbetar och fungerar i stort.

5.1.1.2 *Management consulting*

Inom dessa företag genomförs estimeringen av den ansvariga projektledaren, då denne anses vara mest lämpad. Eftersom medarbetarna inom ett företag som arbetar med management consulting ofta har liknande utbildning och erfarenhet räcker det oftast med att just projektledaren estimerar. Projekten är unika vilket minskar incitamenten för att ha en dedikerad kalkylavdelning eftersom dessa passar bättre för standardiserade projekt. Projektledaren bedöms kunna göra en tillräckligt bra estimering på egen hand. Tidigare erfarenheter ligger till grund för estimaten.

5.1.1.3 *Informationsteknik*

Företag verksamma inom informationsteknik använder sig av ett antal olika metoder för att arbeta fram ett estimat. De vanligaste förekommande metoderna är att antingen arbeta i en projektgrupp eller använda en projektledare med erfarenhet som utför estimeringen. Användandet av kalkylavdelning förekommer endast i ett företag med global verksamhet. En snabb utveckling, både inom hårdvara och mjukvara är karakteristiskt för affärsområdet. Det innebär att det saknas incitament för att ha en specifik avdelning som genomför estimaten eftersom de förutsättningar och

begränsningar som finns kan förändras snabbt. Att driva standardisering i estimeringsprocessen genom att ha kalkylavdelningar kan ge problem kopplade till att de metoder som används inte kan uppdateras i samma takt som tekniken utvecklas. Dessa skulle eventuellt ligga efter teknikutvecklingen och basera sina estimat på alltför gammal information då variablerna hinner ändras relativt snabbt. Det är en tydlig motpol mot hur byggindustrin genomför sina estimeringar.

5.1.1.4 Produktutveckling

Samtliga företag använder sig av någon typ av standardiserat arbetssätt. Dock varierar den specifika metoden företag emellan. Generellt genomförs estimeringen antingen av den ansvarige projektledaren eller av en projektgrupp. Företagen som använder sig av projektgrupper strävar efter att lyfta upp alla intressenters åsikter och tankar för att sedan resonera och kompromissa sig fram till ett estimat.

5.1.2 Punkestimat framför intervallestimat

Under intervjuerna har det framkommit att den vanligaste typen av estimat som tas fram är punktestimat. Detta trots att en stor del av litteraturen förespråkar intervallestimat, då de på ett bättre sätt återspeglar de osäkerheter som finns i projektgenomförandet. Vi tror att en stor del av anledningen ligger i hur estimatet används. Estimaten används som underlag vid budgetering och när offerter till kund skapas och ett punktvärde anses då mer användbart.

Jørgensen et al. (2004) presenterade som tidigare nämnt, en teori om att smala intervall signalerar säkerhet och kompetens. När en offert presenteras för en kund är det viktigt att kunden får ett förtroende för leverantörens kompetens, vilket då rimligtvis borde driva leverantören mot att presentera smala intervall eller punktestimat för estimerade kostnader. Orsakerna skulle även kunna vara mer praktiska. I många fall borde det vara enklare att hantera en punkt än ett intervall. Att använda punktestimat skulle kunna leda till att tydligare mål kan sättas eller att prissättning av projektet i offerten till kunden underlättas, speciellt om projektet prissätts med ett fast pris. Ett intervallestimat riskerar att skapa förväntningar hos kunden att kostnaden kommer bli den minsta möjliga. Hamnar det slutgiltiga priset närmre det högre värdet kan det bidra till en besvikelse hos kunden och påverka kundrelationen negativt.

En annan möjlig anledning skulle kunna vara att företag känner sig osäkra på hur de ska bedöma och kvantifiera osäkerheterna som finns i projektet och hur de kan påverka projektets kostnad och tidsåtgång. Företagen kanske då väljer att inte försöka göra denna bedömning, vilket medför att de aldrig skapar ett intervall för estimatet.

Vid genomförande av projekt finns osäkerheter och ett intervallestimater återspeglar osäkerheterna bättre än vad ett punkttestimat gör. Trots detta verkar företag i allmänhet använda punkttestimat istället för intervallestimater. Vi tror att de mest sannolika förklaringarna är att de vill signalera kompetens och säkerhet, att punkttestimat lämpar sig bättre för estimerats användande eller att estimerare känner sig osäkra på hur de kan kvantifiera osäkerheten och omvandla den till tid- och kostnadsöverdrag.

5.1.3 Skillnader i resursmängd allokerad till estimering

Det finns skillnader mellan affärsområden rörande hur många individer som är delaktiga i estimeringsprocessen. Vi tror att detta är kopplat till vilka kompetenser som krävs för projektets genomförande. De kompetenser som krävs för att genomföra projektet kommer behöva återspeglas under estimeringsprocessen. Inom management consulting har de flesta anställda relativt homogen utbildningsbakgrund, då projekten kräver samma typ av kompetens. Denna homogenitet rörande utbildning inom företaget och följaktligen inom projektgrupperna medför att det inte krävs många delaktiga i estimeringen för att täcka de relevanta kompetensområdena. Detta återspeglades i studiens resultat då företagen verksamma inom management consulting var de med minst antal delaktiga i estimeringsprocessen. Inom exempelvis byggindustrin var fler individer delaktiga i estimeringsprocessen, då byggprojekt kräver en större kompetensbredd.

En del företag har avdelningar bestående av kalkylingenjörer dedikerade till att beräkna kostnad och tidsåtgång för projekt inom företaget. Andra använder sig istället av heterogena grupper bestående av personer från olika yrkesroller. Grupperna består vanligtvis av representanter från projektgruppen, som är ansvariga för genomförande och leverans av projektet, säljansvarig, ekonomiansvarig och produktionsansvarig. Det görs huvudsakligen för att alla intressenters åsikter och tankar kring projektet ska kunna lyftas upp och behandlas och slutligen resultera i ett estimat.

En intressant observation är att byggindustrin är den enda av de undersökta affärsområdena som uteslutande använder sig av specificerade kalkylavdelningar som endast hanterar kostnadsestimeringar. En möjlig orsak är att byggindustrin är det undersökta affärsområde där det finns flest externa faktorer som påverkar projektets genomförande. För ett normalt byggprojekt finns flera underleverantörer vars insatser skall koordineras. Detta skapar en hög grad av osäkerhet som på något sätt behöver hanteras. Byggindustrin är också mer standardiserad än övriga undersökta branscher, vilket leder till att företagen strävar efter effektivitet snarare än innovation. Att effektivitet eftersträvas genom att uppnå stordriftsfördelar kan förklara den specialisering och centralisering av estimeringsprocessen som företagen inom byggindustrin uppnår genom användandet av kalkylavdelningar.

Företag inom informationsteknik har likt företag inom byggindustrin en omfattande estimeringsprocess. Intervjuerna visade att flera av företagen har haft problem med kundkommunikation och att definiera projektens omfång och därmed vad som skall levereras. Avsaknaden av ett tydligt definierat projektomfång och innehåll återspeglas i en osäkerhet kring krav, vilket i sin tur medför att en mer omfattande estimeringsprocess krävs för att estimeras.

Företag med komplexa projekt med många osäkerheter tenderar att lägga mer resurser på estimering. Resultaten som erhållits från företagen inom management consulting talar dock emot detta. Deras projekt är komplexa och innefattar identifiering och åtgärdande av problem inom organisationer. De tillfrågade managementkonsultbolagen hade en betydligt enklare estimeringsprocess, där hela estimeringen genomförs av den tilltänkta projektledaren. Denna avvikelse är intressant då det känns intuitivt att mer resurser läggs på estimering komplexa projekt. Managementkonsultbolagen svarade relativt lågt på frågan hur viktigt estimatets exakthet är (i genomsnitt 3,7 på den femgradiga skalan, se Appendix C), jämfört med informationsteknik (4,2) och byggindustrin (4,5) vilket kan förklara varför de lägger mindre resurser på att estimeras. Det intressanta blir då att förstå anledningen till att managementkonsultbolagen inte tycker att estimatens exakthet är lika viktig. I intervjuerna framkom att företagen inom management consulting har en relativt stor möjlighet att påverka projektets omfång även efter projektstart. De uttrycker att de normalt har en planerad överleverans i förhållande till kundens förväntningar. Denna planerade överleverans är något som projektgruppen under projektets genomförande kan göra avkall på för att hålla projektets deadline och kostnadsmål. Då managementkonsultbolagen från början estimerar baserat på en planerad överleverans blir det mindre viktigt att estimatet är exakt, då det finns en möjlighet att minska på projektets omfång utan att kunden blir missnöjd. Management consulting är det enda av de undersökta affärsområden där detta påträffats. Att det är möjligt för företagen kan ha flera anledningar. Det skulle kunna bero på att överleveransen inte är dyr för leverantören eller att marginalerna på projekten är så höga att de kan leverera över kundens förväntningar för att vinna kundlojalitet. En annan möjlighet är att eftersom de flesta kunder sällan anlitar managementkonsultföretag blir det möjligt för leverantörerna att styra kundens förväntningar till en viss nivå, för att sedan enkelt kunna överträffa denna nivå.

Även respondenter inom produktutveckling har svarat relativt lågt på hur viktigt estimatets exakthet är (3,9). Detta skulle kunna ha ett flertal möjliga anledningar. En möjlig orsak är konkurrensen på marknaden: Företag behöver kontinuerligt driva produktutveckling för att vara konkurrenskraftiga på marknaden. Någon form av produktutveckling måste ske, så det blir snarare en fråga om prioritering av vilket projekt som skall genomföras. För ett produktutvecklingsprojekt finns normalt ingen betalande kund, eftersom det genomförs internt, inkomsterna kommer istället senare vid försäljning av produkten. Det kan då vara viktigare att fokusera på att vara snabb

i produktutvecklingen för att kunna få ut produkten på marknaden fort, än att vara noggrann i estimeringsprocessen och lägga mycket resurser på att estimerat projektets tidsåtgång.

Sammantaget är det viktigt att ta hänsyn till ett flertal faktorer för att förstå varför ett företag genomför sin estimering på ett visst sätt. Projektets komplexitet och de osäkerheter som finns är en betydande faktor, såväl som att det är viktigt att ta hänsyn till hur estimatet används och vilka förväntningar som finns på projektet för att skapa en mer komplett bild av utformningen av estimeringsprocessen.

5.2 VILKA ANLEDNINGAR TILL FELAKTIGA ESTIMAT DELAS MELLAN AFFÄRSOMRÅDEN, VILKA ÄR UNIKA FÖR AFFÄRSOMRÅDEN, SAMT HUR HANTERAS DEM?

Företagen i de olika affärsområdena hanterar estimering på olika sätt. Trots detta existerar det ett flertal felkällor som är gemensamma för alla undersökta affärsområden. Utifrån den utförda dataanalysen är det möjligt att konstatera att den största felkälla som delas mellan alla affärsområden är informationsbrist. För att utföra en estimering behövs information om projektet som ska utföras. Grundläggande frågor såsom hur, var och när behöver kunna besvaras för att en beräkning av tid och kostnad ska kunna genomföras. Om denna information inte är komplett minskar precisionen på estimatet. Inom alla de undersökta affärsområdena saknas ofta svar på någon eller några av dessa frågor vilket leder till en uppskattning av vissa delar inom estimatet.

Informationsbristen kan bero på en del olika faktorer, till exempel kan det vara kunden som själv inte vet exakt vad den vill ha. Detta är enligt dataanalysen vanligt förekommande inom alla affärsområden med vissa undantag när det gäller byggindustrin då kunden ofta har specifika krav. Inom framförallt informationsteknik och management consulting beror informationsbristen på att de arbetar med unika projekt, där kunden själva saknar kunskap för att kunna delge all information som är nödvändig för en korrekt estimering. Det kan även saknas ordentliga förundersökningar som behövs för det specifika projektet. I många fall förväntar sig företaget som utför estimeringen att dessa uppgifter skall komma ifrån kunden, och om kunden inte levererar dem så tas de inte i beaktning i estimeringen. På detta vis saknas eller missas information som är relevant för ett korrekt estimat.

För att undvika informationsbrist som felkälla, arbetar företagen med en del olika åtgärder. Framförallt ligger ett stort fokus på diskussioner med kunden och informationsinsamling, till exempel i form av en förstudie. Inom alla affärsområden baseras estimaten alltid i någon grad på tidigare, liknande projekt. I många fall finns

det redan framtagna nyckeltal samt timpriser som går att applicera på den aktuella estimeringen.

Det är intressant att samtliga affärsområden anser att informationsbrist är en betydande faktor för att estimeringen blir felaktig. En estimering utförs eftersom all information inte finns från början, en kalkyl och tidplan för det aktuella projektet behöver därmed tas fram. Om projekten hade sett exakt likadana ut hade det räckt att utgå ifrån samma mallar och således inte behövt lägga någon större mängd resurser på estimering. Trots att mycket information kan hämtas från liknande projekt så tillkommer alltid ny information gällande det aktuella projektet.

Då många projekt inom de olika affärsområdena liknar varandra bidrar erfarenhet mycket till hur estimeringen blir. Information tas fram från tidigare projekt och som projektledare samlas erfarenhet efter att ha arbetat på olika projekt. Trots att intervjuerna inte lade stort fokus på att undersöka hanteringen av nya projektledares brist på erfarenhet framkom det tydligt från ett företag att nya projektledare arbetar tillsammans med erfarna projektledare i upplärningssyfte. Erfarenheten spelar således en stor roll när det gäller hur estimatet utformas. Inom samtliga affärsområden kan det uppkomma projekt där tillräcklig erfarenhet inom området inte existerar. Det sker då ofta uppskattning baserad på så liknande projekt som möjligt samt diskussioner mellan olika relevanta parter för att få fram ett rimligt estimat. Som följd av detta kan det anses rimligt att slutresultatet i viss mån varierar från det ursprungliga estimatet.

Det är inte endast informationsbrist under estimeringen som kan vara en felkälla, det kan även ske en förändring av projektets omfång. Ny information kan tillkomma eller en förändring av information kan ske under projektets genomförande vilket innebär att omfånget eller utformningen ändras. Det är således viktigt med en kontinuerlig uppföljning under projektets gång, för att stämma av mot estimatet. Har ny information tillkommit behöver estimatet eventuellt justeras och det ursprungliga estimatet är inte längre lämpligt att jämföra mot resultatet. Enligt Magazinius uppdateras estimat sällan efter den initiala fasen. Hon hävdar att projekt ofta bedöms utifrån hur väl de initiala estimaten överensstämmer med det faktiska utfallet och att skillnader som uppstått i stor utsträckning skylls på inkorrekta estimat (Magazinius, 2012). I denna rapport har det, till skillnad från resultaten i Magazinius analys av företag inom informationsteknik framkommit att många företag uppdaterar sina estimat kontinuerligt. Det är exempelvis vanligt förekommande att företag inom byggindustrin gör detta, då omfånget på deras projekt ofta ändras efter projektstart.

Konkurrens på marknaden kan bidra till felkällor inom alla affärsområden. Konkurrens om ett projekt kan bidra till såväl mer som mindre exakta estimat. Om det existerar konkurrens om ett projekt kan flera företag utföra en estimering gällande projektet utan att med säkerhet veta att de kommer tilldelas projektet. Kunden kan i dessa fall

jämföra de olika estimaten och utvärdera vad som anses mest rimligt. Detta kan bidra till en större noggrannhet i estimeringsprocessen. Konkurrensen kan även bidra till att estimatet hålls nere och att lägsta osäkerhetsfaktorn används för att kunna presentera ett lägre pris för kunden. Det beror på att kunden vanligtvis föredrar en lägre kostnad och tidsåtgång för projekt. Dock kan kunder uppskatta att projekt genomförs till en lägre kostnad och tid än vad som estimerats. Det kan därför i vissa fall vara lönsamt med en överestimering för att säkerställa en bra kundrelation långsiktigt istället för att få ett specifikt projekt.

5.2.1 Unika aspekter per affärsområde

5.2.1.1 Byggindustrin

En av de unika aspekterna inom byggindustrin är de specifika krav som kunden ger på önskat slutresultat av projektet. Ska en konstruktion uppföras är specifika krav en förutsättning för genomförandet av projektet och handlingarna där kraven är specificerade skrivs på en djupare detaljnivå än hos något av de andra affärsområdena. Estimatets omfång, det vill säga detaljnivån i estimatet, gör att estimeringsprocessen är tidskrävande och uppgiften för omfattande för projektledaren. Detta leder till att företag inom byggindustrin använder sig av kalkylavdelningar, vilket var något som framgick tydligt under intervjuerna. Några av respondenterna har även upplevt problem kopplade till användandet av en kalkylavdelning. De menar att de kompetenser som krävs för genomförande av projekt inte återspeglas i kalkylavdelningens egna kompetenser samt att kalkylavdelningen kan bli en aning isolerad från övriga företaget. Det beskrivs som att det saknas en tydlig återkoppling till kalkylavdelningen vilket gör att de går miste om en förbättringspotential gällande hur estimeringarna genomförs. Detta är något som borde vara viktigt för företaget, då det påverkar många led i företagets struktur ifall estimaten blir mindre korrekta än vad som är möjligt.

Då handlingarna är specifika med tydligt omfång lönar det sig att använda sig av en kalkylavdelning eftersom den estimering som genomförs mestadels är minnesbaserad. Användandet av kalkylavdelningar bör leda till mer korrekta estimat och att färre särintressen färgar estimatet under själva estimeringsprocessen. Då samtliga affärsområden, inklusive byggindustrin, nämnt att informationsbrist från kund kan leda till felestimering tycks det motsägelsefullt att hävda att de specifika handlingarna från kund som existerar inom byggindustrin bidrar till felaktiga estimat. Undersökningen pekar dock på att just så är fallet. De specifika handlingarna ger utrymme för minnesbaserade modeller vilket gör det lönsamt att använda sig av kalkylavdelningar samtidigt som de specifika handlingarna ger utrymme för att systemet kan utnyttjas. Flera av företagen inom byggindustrin som intervjuades har tagit upp ätor som en bidragande faktor till felaktiga estimat. Syftet med så kallade ätor är att det ska användas som ett medel för både kund och entreprenör om omfånget på arbetet ändras.

När ätor utnyttjas läggs ett tillägg på det ursprungliga estimatet. Ätorna har en stor finansiell marginal, vilket har medfört att det blivit ett medel för att väga upp för minskade projektmarginaler som resultat av underestimat. Detta är vanligast i fall då lagen om offentlig handling gäller, då den leverantören med lägst anbud ofta tilldelas projektet. Företagen kan då estimera att gå med förlust på projektet, men genom att utnyttja ätor ändå gå med vinst i slutändan. Underestimering för att vinna projekt är den vanligast förekommande orsaken till att estimat inte stämmer överens med resultat inom byggindustrin.

En annan felkälla respondenterna från byggindustrin tog upp var konjunkturkänslighet. Många byggprojekt pågår under flera år vilket gör att konjunkturförändringar har stort inflytande på slutkostnaden av projektet. Det som påverkas av konjunkturen är prissättningen av underleverantörer vilket har stort inflytande på projektets slutkostnad. Detta är svårt att ta hänsyn till för kalkylavdelningen.

5.2.1.2 Management consulting

En unik aspekt inom management consulting är att de säljer en tjänst. Detta innebär att omfånget av projektet blir mer dynamiskt då ingen konkret produkt ska tas fram utan det handlar snarare om att uppfylla ett abstrakt mål, där kunden anser sig vara nöjd. Detta bör då leda till att vikten av att ha korrekta estimat minskar, vilket även intervjuerna har påvisat. I och med att omfånget kan ändras innebär det att estimaten stämmer bra överens med resultat. En annan unik aspekt inom management consulting är att företagen saknar separat säljavdelning. Detta bör då betyda att de särintressen som existerar hos en säljavdelning hamnar på projektledaren istället. Projektledaren kan därför vilja ta fram mer konkurrenskraftiga offerter för att vinna projekt. Att inte ha en separat säljavdelning kan därmed leda till felaktiga estimat inom management consulting.

5.2.1.3 Informationsteknik

Flera av respondenterna har, som tidigare nämnt, uttryckt att de har problem med kundkommunikation och definiering av omfång för projekt. Resultatet blir osäkerheter som medför svårigheter vid estimering av projekt inom affärsområdet. Att estimera ett projekt där de som genomför estimeringen på förhand inte känner sig säkra på projektets omfång påverkar estimatets träffsäkerhet. Det är troligt att problemen med kundkommunikation och definiering av omfång för projekt uppstår som ett resultat av den snabba utvecklingen inom affärsområdet. Att informationstekniska lösningar snabbt blivit en central del i verksamheten för många företag kan medföra att inköpare av informationsteknik inte har hunnit bygga en kompetens kring området. Om kunden saknar kompetens kring informationsteknik förefaller det naturligt att det uppstår svårigheter när de skall skapa en specifikation av ett projekt för en leverantör.

5.2.1.4 Produktutveckling

Av de produktutvecklande företagen som intervjuats har en majoritet haft interna kunder vid sina projekt. Detta är unikt för affärsområdet och innebär att estimaten inte färgas av att projekten säljs till extern kund. Istället uppstår en intern konkurrens, vilken leder till fler särintressen inom företaget. Fler särintressen i samband med den osäkerhet samt komplexitet av projektspecifikationen som finns inom produktutvecklande företag kan orsaka felestimeringar.

5.3 HUR PÅVERKAR SÄRINTRESSEN ESTIMATET OCH HUR DET ANVÄNDS?

Av de företag i de fyra olika affärsområden som undersökts framkom det tydligt att särintressen inte är ett betydande problem under estimeringsprocessen. Att respondenterna inte upplever detta som ett problem stämmer förmodligen men det kan också bero på att det är ett känsligt och svårt ämne att genomföra studier på, vilket är i linje med vad Flybjerg poängterar om politiska motiv. Från tre av intervjuerna beskrevs särintressen i linje med någon av Magazinius punkter som huvudanledning till felestimat. Samtliga hänvisade till när andra medarbetare agerat med särintressen i åtanke. Ett vanligare fenomen hos företagen och något som förekommer i alla affärsområden är att beslutfattare trycker ner estimaten. Anledningen till att det sker uppger respondenterna är att det gör projekten mer attraktiva för kunderna. Beslutfattarna vet att det är möjligt att sänka estimatet utan att de går med förlust. Som följd av att beslutfattaren sänker estimatet har projektledaren möjlighet att skjuta över delar av ansvaret på beslutfattaren. Det innebär att projektledaren kan använda estimat för att slippa ta hela ansvaret på projekt som överskrider estimatet.

5.3.1 Unika aspekter per affärsområde

5.3.1.1 Byggindustrin

Inom byggindustrin är inte enbart de direkt berörda av projektet involverade i estimeringsprocessen. De använder sig av kalkylavdelningar, som i huvudsak saknar tydliga särintressen. Projekten i sin helhet kan anses vara unika men delprojekten är relativt standardiserade vilket möjliggör användandet av en datadriven metod. Till skillnad från informationsteknik förlitar sig byggindustrin på väl beprövad teknologi som förändras relativt långsamt och ger pålitliga nyckeltal. De befintliga nyckeltalen bidrar till att färre parter behövs inkluderas i estimeringsprocessen och minskar därmed förekomsten av särintressen. Inom detta affärsområde kräver projekten ofta grundliga förstudier som sträcker sig över en längre tidsperiod. I ett fall, där företagets samtliga regionsansvariga har en gemensam kalkylavdelning, uppkommer tydliga särintressen då det sker prioriteringar av vilka som projekt ska beräknas. Det är något som kan utnyttjas av de regionsansvariga. De kan få projekt att verka ha större vinstmarginaler än i verkligheten för att kalkylavdelningen ska prioritera beräkningen av deras projekt.

5.3.1.2 Management consulting

Från intervjuerna med företagen inom management consulting framkom att det finns ett samspel mellan projektledaren och en beslutsfattare. Projektledaren estimerar projektet och beslutsfattaren godkänner estimatet innan offert kan skickas till kund. Då management consulting inte har någon säljavdelning balanseras detta med olika bonussystem som ska skapa individuella drivkrafter för konsulterna att sälja projekt till kunder. Affärsområdet kännetecknas av att företagens anställda är mer homogena när det gäller kunskap och erfarenheter än övriga affärsområden. Projektledaren kan därför utföra estimatet oberoende av andra medarbetarnas tillgänglighet. När ny information tillkommer går bearbetning av informationen betydligt snabbare tack vare detta oberoende.

5.3.1.3 Informationsteknik

Inom informationsteknik involverar projektledaren vanligen utvecklarna i estimeringsprocessen. Den bakomliggande orsaken till att de involveras är för att expertbaserade metoder är mindre komplexa att genomföra för unika projekt än vad användandet av datadrivna metoder skulle vara. Baserat på litteraturstudien förväntades det att respondenterna skulle uppleva särintressen från utvecklarna eftersom de har möjlighet att forma estimatet. Istället var det vanligaste särintresset att beslutsfattare sänkte estimatet.

5.3.1.4 Produktutveckling

Gemensamt för företagen inom affärsområdet är att de har en intern kund till skillnad från de andra affärsområden som vanligtvis har en extern kund. Det finns flera tydliga skillnader mellan intern och extern kund som direkt påverkar vilka särintressen som förekommer inom företagen. Projekt mot externa kunder är vanligtvis definierade på förhand gällande hur mycket ekonomisk kompensation som kommer tillfalla företaget. Vinsten för projektet är starkt kopplat till hur väl projektet levereras i förhållande till tid och kostnad. För interna kunder är det mer osäkert hur lönsamt ett projekt kommer vara.

Ett lyckat projekt, med avseende på hur väl ett projekt levereras till förhållande på estimatet, är inte detsamma som ett lönsamt projekt. Däremot så förekommer det att projektledare mäts på hur väl de följer estimatet. Detta leder ibland till att projektledaren saknar incitament att påverka projektet som i sin tur skulle ha en positiv effekt för företaget. Ett exempel är vid fallet då projektledaren ser möjlighet att utöka funktionalitet på bekostnaden av att projektet blir försenat.

Dessa särintressen skulle inte vara existera om projektledarens inte mäts på hur väl de följer estimatet, något som var fallet på ett annat företag. Projekt startades oftast utan

att tidsåtgången var bestämd och avslutades inte förens projektledaren var nöjd med kvaliteten.

5.3.2 Intern eller extern kund

Vilka särintressen som finns kan vara kopplat till ifall kunden är intern eller extern. För interna kunder förekommer det att projektledaren bedöms enligt ett antal prestationsvariabler. Om projektledaren bedöms enligt prestationsvariabler kan projektledarens fokus flyttas från att leverera en bra produkt till att uppfylla prestationsvariablerna. Att både projekt och prestationsvariabler bygger på estimatet som projektledaren tar fram är problematiskt eftersom ett ärligt estimat leder till att prestationsvariablerna blir svårare att uppnå.

5.4 REFLEKTION OM STUDIEN

5.4.1 Studien i förhållande till liknande studier

Enligt Magazinius är estimatet en viktig del för projekt, hon hävdar därför att estimatkvalitén borde vara bättre än vad den är. De intervjuer som genomförts i samband med denna rapport har även de pekat på att estimering är viktigt (med vissa undantag för företag som i stor utsträckning arbetar med ny teknik och som strävar efter att ligga i framkant gällande konkurrens). Sju av respondenterna ansåg att deras estimeringsprocesser får för lite tid och resurser. Det signalerar att vissa företag därmed riskerar att göra avkall på estimatets korrekthet.

Det kan finnas flera anledningar till att denna studie har fått annorlunda resultat jämfört med tidigare genomförda studier. Utformningen av denna studie skiljer sig från både Magazinius' och Flyvbjergs. Denna studie har inkluderat ett flertal affärsområden till skillnad från tidigare studier som varit fokuserade på ett enstaka affärsområde. Estimeringsprocessen och projekten i sig skiljer sig mellan affärsområdena, vilket leder till att de upplever olika typer av problem. Denna studie inkluderar projekt med informationsteknisk anknytning vilket Magazinius undersöker i sin studie. Studien undersöker även byggindustrin vilket även Flyvbjerg undersökte, så valet av affärsområden kan inte på egen hand förklara avvikelserna.

En förklaring skulle kunna vara intervjuerna. I Magazinius' studie har data samlats in från flera respondenter på varje företag, vilket ökar sannolikheten att upptäcka särintressen på ett enskilt företag. Denna studie har istället samlat in data från många företag, vilket eventuellt kan väga upp för sannolikheten att upptäcka särintressen på varje enskilt företag. Vi upplever att den viktigaste skillnaden mellan denna studies intervjuer och de tidigare studierna som helhet är vad de fokuserar på. Flyvbjergs

studie fokuserar på fel i estimat, vilket leder in på frågan huruvida individer aktivt påverkar estimaten enligt en personlig agenda. Magazinius' studie har också ett fokus på fel i estimat och varför de uppkommer. Denna studie fokuserar inte endast på fel i estimeringsprocessen, utan undersöker även estimeringsmetoder och hur företag genomför estimering i praktiken. Detta delade syfte medför att mindre tid kan ägnas åt varje enskilt syfte jämfört med en studie med smalare syfte.

Under perioden då intervjuerna utfördes befann sig företagen i en högkonjunktur. Hur konjunkturen ser ut kan ha en påverkan på alla de aktuella affärsområdena i varierande utsträckning. En konstant förändring av marknaden innebär förändring av pris och resurser vilket är en bidragande faktor till att estimat inte kan återanvändas. Under en högkonjunktur är ofta efterfrågan mycket stor och det finns många projekt som är aktuella på marknaden. Då antalet projekt ökar så är det rimligt att anta att konkurrensen minskar, då antalet arbetande är detsamma. I högkonjunktur kan det antas vara enklare att få nya projekt och kunder i jämförelse mot motsvarande lågkonjunktur. Det är därmed relevant att resonera kring ifall högkonjunkturen har haft en påverkan på hur intervjuobjekten har responderat.

Genom dataanalysen har det framkommit att konkurrens är en bidragande felkälla när det gäller estimering, då företag tenderar att justera estimaten för att vinna kunder. Då konkurrensen minskar, minskar även förekomsten denna av felkälla, vilket kan antas bidra till att estimeringen blir mer exakt under en högkonjunktur. Utan den tillkommande pressen att jaga efter projekt, så kan estimeringsprocessen tillåtas verka mer ostört. Det kan ha bidragit till att estimering inte ansetts överdrivet svårt eller betungande enligt intervjuerna. I en högkonjunktur är det ofta möjligt för företaget att välja sina egna kunder snarare än att konkurrera om dem genom att presentera lägre estimat. Hade intervjuerna utförts under en lågkonjunktur med en större press på en estimering som ligger under konkurrenternas, hade svaren kunnat vara annorlunda.

5.4.2 Reflektion kring studiens design

Vi valde tidigt att utforma intervjuerna som semi-strukturerade. Vi gjorde en intervjumall som vi utgick ifrån och ställde följdfrågor om det var något svar som behövde förtydligas. Vi hade kunnat utveckla intervjufrågorna angående estimeringsmetod då frågans nuvarande utseende öppnade upp för olika tolkningar. Ett utökat antal frågor kring estimeringsprocesserna hade underlättat kategorisering och analys då relativt få respondenter uppgav att de använde sig av en formell metod för estimering. De frågor som ställdes kring företagets estimeringsmetoder behövde improviseras i form av följdfrågor under intervjun. Att dessa frågor inte var på förhand definierade gjorde att frågorna kunde skilja sig något från intervju till intervju, vilket i sin tur kan påverka svarens jämförbarhet. Detta tar sin form främst i det faktum att svar på olika abstraktionsnivåer erhöles. I vissa intervjuer gavs detaljerade svar kring

företagets estimeringsprocess, medan andra intervjuer gav svar på en mer övergripande nivå.

Endast en intervju genomfördes på varje företag som deltog i studien, vilket möjliggjorde för oss att uppnå en större bredd genom att istället undersöka företag inom flera olika affärsområden. Det finns dock en risk att respondenten, beroende på hur involverad denne är i de olika delarna inom företagets estimeringsprocess, inte kan ge fullständiga svar. Att intervjua flera respondenter på varje företag hade inneburit en möjlighet att få en mer komplett bild av estimeringsprocessen och eventuella särintressen på varje företag. Det hade dock krävt en minskning av studiens bredd för att kunna uppnås. Trots att svaren från en respondent inte kan anses helt kompletta eller fullt representativa för hela företaget anser vi att svaren är av tillräckligt god kvalitet och representativitet för att kunna genomföra en jämförande studie. De slutsatser som kan dras utifrån studien blir således på en hög abstraktionsnivå för att kunna upprätthålla representativitet, men vi anser att möjligheten att analysera en större bredd av data väger upp för den högre abstraktionsnivån.

6 SLUTSATS

Många respondenter i studien uttryckte att informationsbrist är ett av de största och vanligaste problemen gällande estimering. Informationsbristen kan bero på kommunikationsbrist mellan leverantör och kund eller osäkerheter kopplade till utförandet av projektet. Informationsbristen leder till att antaganden måste göras för att komplettera estimatet, något som i många fall görs genom jämförelser med tidigare projekt. Att konjunkturen och företagens omgivning är under ständig förändring medför att data från tidigare projekt kan ge en missvisande bild kring vad som kan förväntas för framtida projekt. Konjunkturens påverkan är speciellt påtaglig i byggnadsindustrin där råvarupriser kan fluktuera kraftigt över tid och påverka projektens kostnadsbild.

Det finns skillnader mellan affärsområdena i hur de genomför sin estimering, då affärsområdena och projekt som genomförs inom dem är olika. Bolagen inom management consulting förlitar sig framförallt på individuella projektledare, byggindustrin använder sig av specialiserade kalkylavdelningar, företagen inom informationsteknik använder sig av fler olika metoder än övriga och de produktutvecklande företagen tenderar att antingen förlita sig på enskilda projektledare eller använda sig av projektgrupper. Det finns dock likheter inom affärsområdena hur estimeringar genomförs. Ett gemensamt drag för alla undersökta affärsområdena är att en person, oftast en projektledare, är ansvarig för estimatet som sedan presenteras för beslutsfattare högre upp i organisationerna som använder estimatet för att ta beslut om de marknadsmässiga aspekterna av projektet. Dessa beslutsfattare har även makt att justera estimatet innan det används som underlag för en offert eller budget.

Det finns skillnader mellan affärsområdena i hur mycket resurser som läggs på estimering. Detta kopplades i diskussionen till projektets komplexitet, där det visade sig att mer resurser spenderas på estimering av komplexa projekt. Det fanns dock undantag i studien; managementkonsultbolag lägger relativt lite resurser på estimering i förhållande till projektkomplexiteten. Vi tror att det beror på att de inte tycker estimatets exakthet är av lika stor betydelse som övriga branscher. Detta kopplades till deras möjlighet att under projektets gång minska projektets omfång för att stämma överens med vad de faktiskt kan leverera.

Erfarenhet och kunskap från tidigare, liknande projekt har visat sig vara en av de främsta utnyttjade resurserna under estimeringsprocessen. Saknas erfarenhet och kunskap inför estimering av ett nytt projekt brukar detta hanteras med att en förstudie genomförs för att öka förståelsen kring projektet innan estimeringen. Förstudien kan dock vara en betydande kostnad som infaller innan projektet säkrats, vilket medför att företag är relativt sparsamma med att använda förstudier vid estimeringen. Förstudiens betydelse varierar mellan de olika branscherna. Inom byggindustrin är förstudien av

stor betydelse, då mycket information måste samlas in för att kunna planera ett arbete av större omfång med mindre flexibilitet. Inom de andra affärsområdena kan de ofta vara mer flexibla med att göra ändringar gällande omfång under projektets gång och genomför därför inte en lika ingående förstudie. Företag måste ta ställning till hur de balanserar kostnaden för eventuella förstudier mot den finansiella risken med eventuella felaktigheter i estimatet.

Ett tydligt mönster kring hur många som är delaktiga i estimeringen har framkommit i studien. På managementkonsultbolag har de anställda generellt en homogen bakgrund gällande utbildning. Alla har liknande utbildning och går samma karriärväg genom företaget. Denna homogenitet medför att färre individer är delaktiga i estimeringen och hur estimatet sedan används eftersom de har samma kompetenser och enbart olika erfarenhet. I de flesta fall estimerar den tilltänkta projektledaren själv och estimatet presenteras sedan för en beslutsfattare högre upp i organisationen. Inom affärsområden med en större heterogenitet i kompetenser inom projektgruppen är fler delaktiga i estimeringsprocessen då de behöver föra samman den gemensamma kompetensen för att kunna estimerat projektet. Vi märkte under studien att några respondenter inom byggindustrin upplevt det som ett problem att alla kompetenser som krävs under projektet inte deltagit i estimeringen. Det tyder på att estimatets exakthet är kopplad till hur väl de kompetenser som krävs i projektet återspeglas i estimeringsprocessen.

7 REFERENSLISTA

Abran, Alain. (2015). *Software Project Estimation: The Fundamentals for Providing High Quality Information to Decision Makers*. Washington D.C.: IEEE Computer Society Press.

Cottrell, Wayne D. (1999). Simplified Program Evaluation and Review Technique (PERT). *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 125, Iss. 1, 1999. p 16-22.

Dobson, M. S. (2004). *The Triple Constraints in Project Management*. Vienna: Management Concepts Inc.

Elleh, Festus U. (2013). Software-enabled project management techniques and their relationship to the triple constraints (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest. Publ. No. 3598863. Capella University.

Europeiska kommissionen. (2003). *Kommissionens rekommendation av den 6 maj 2003 om definitionen av mikroföretag samt små och medelstora företag*. Bryssel: Europeiska kommissionen.

Flyvbjerg, B. Holm, M. S. Buhl, S. (2002). Underestimating Costs In Public Works Projects: Error or Lie?. *Journal Of The American Planning Association* Vol. 68, Iss. 3, 2002. p 279-296.

Jørgensen, M. (2004). Top-down and bottom-up expert estimation of software development effort. *Information and Software Technology* Vol. 46, Iss. 1, 2004. p 3-16.

Jørgensen, M. Teigen, K. H. Moløkken, K. (2004) Better sure than safe? Overconfidence in judgement based software development effort prediction intervals. *Journal of Systems and Software*. Vol. 70, Iss. 1-2. 2004. p 79-93.

Jørgensen, M. & Shepperd, M. (2007). A Systematic Review of Software Development Cost Estimation Studies. *Transactions on Software Engineering*, Vol. 33, Iss. 1. p 33-53.

Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar Straus Giroux.

Kim, Gwang-Hee. An, Sung-Hoon. Kang, Kyung-In. (2004) Comparison of construction cost estimating models based on regression analysis, neural networks, and case-based reasoning. *Building and Environment*, Vol. 39, Iss. 10, 2004, p.1235-1242.

Kim, K. J. Kim, K. (2004) Preliminary Cost Estimation Model Using Case-Based Reasoning and Genetic Algorithms. *Journal of Computing in Civil Engineering* Vol. 24, Iss. 6, 2004. p 499-505.

Kniberg, H., Sutherland, J. & Cohn, M. (2007). *Scrum and XP from the Trenches*. Raleigh: Lulu Press.

Kvale, S. (1996). *InterViews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. London: SAGE Publications.

Lichtenberg, Steen. (2005). *The Successive Principle – a scientific crystal ball for management*. Hämtad från:

<http://www.lichtenberg.org/groupfolder/lichtenberg/files/the-successive-principle-a-scientific-crystal-ball-for-management.pdf>

Magazinius, A. Feldt, R. (2011). Confirming Distortional Behaviors in Software Cost Estimation Practice. In *Proceedings of the 37th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications*, 2011.

Magazinius, Ana. (2012). Exploring Software Cost Estimation Inaccuracy - *Informal Use of Estimates* (Doctoral dissertation). Retrieved from Chalmers Publication Library. Publ. No. 155966. Chalmers University of Technology.

Mason, J. (2002). *Qualitative Research*. London: SAGE Publications.

Moløkken-Østvold, K., Jørgensen, M., Tanilkan, S. S., Gallis, H., Lien, A. C. & Howe, S. E. (2004). A survey on software estimation in the norwegian industry. *10th International Symposium on Software Metrics, 2004. Proceedings*. p 208-219.

Norman, E. S. Brotherton, S. A. Fried, R. T. (2011). *Work Breakdown Structures. The Foundation For Project Management Excellence*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Opelt, Andreas. Gloger, Boris. Pfarl, Wolfgang. Mittermayr, Ralf (2013). *Agile Contracts: Creating and Managing Successful Projects with Scrum*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Premachandra, I.M. (2001). An approximation of the activity duration distribution in PERT. *Computers & Operations Research*. Vol. 28, Iss 5. p 443–452.

SFS 2007:1091. *Lag om offentlig upphandling*. Stockholm: Finansdepartementet

Stochel, M.G. (2011). Reliability and Accuracy of the Estimation Process - Wideband Delphi vs. Wisdom of Crowds. *IEEE 35th Annual Computer Software and Applications Conference, 2011*. p 350-359.

Trendowicz, Adam. Jeffery, Ross. (2014). *Software Project Effort Estimation Foundations and Best Practice Guidelines for Success*. Cham: Springer International Publishing

8 APPENDIX A – INTERVJUMALL

Del 1 – Bakgrund

1. Tacka för att respondenten har gått med på att träffa oss, presentera studien och dess syfte
2. Be om tillstånd att spela in, förklara hur inspelningen kommer att hanteras
3. Vad jobbar du med?
4. Hur länge har du jobbat med det?
5. Vad jobbade du med innan? – (På vilka företag har du varit verksam inom projektledning,)
6. Vad har du för utbildning?
7. Hur många jobbar på företaget här i Göteborg?

Del 2 – Estimering, bakgrund

1. När vi säger estimering syftar vi till hur ni prognostiserar ett projekts tidsåtgång och kostnader. Använder ni något annat uttryck för detta?
2. Har ni något standardiserat arbetssätt ni utgår ifrån när ni estimerar?
 - a. Vilka är inblandade i estimeringen och vilken är din roll i processen?
 - b. Estimeras ett intervall eller ett punktvärde?
 - c. Är estimering svårt och tidskrävande?
3. Är estimering viktigt på ditt företag? (be personen lägga ett kryss på en skala från 1 till 5, där 1 = helt oviktigt och 5 = helt avgörande för projektets framgång)
 - a. Varför tror du så?
 - b. För vem är estimering viktigt?
4. Läger företaget tillräckligt mycket tid och resurser på estimering enligt dig? (be personen lägga ett kryss på en skala från 1 till 5, där 1 = för lite, 3 = lagom och 5 = för mycket)
 - a. Varför tror du så?
 - b. Vem bestämmer hur mycket tid och resurser som läggs?
 - c. Finns det olika uppfattningar om hur mycket tid och resurser som ska läggas?
5. Jämför ni projektets slutkostnad och tidsåtgång med den estimerade (varför/varför inte)? Vad brukar vara resultatet?

Del 3 – Estimering, problem

1. Vad kan det finnas för faktorer som påverkar att estimeringen inte blir rätt?
2. Vilka åtgärder görs för att undvika en felaktig estimering?

3. Kan kundens önskemål försvåra estimeringen?

Del 4 – Estimering, intressenter

1. Vilka roller i företaget är delaktiga i estimeringsprocessen?
2. Håller ni (de olika inblandade) med varandra om hur estimaten ska utformas?
3. Har ni olika syn på vad som är viktigt med estimaten?
4. Blir det diskussioner mellan de inblandade om vilka aspekter som är viktigast?
5. Hur går ni vidare om ni tycker olika?
6. Vem har oftast sista ordet i en diskussion?
 - a. Varför har ”personens titel” det?
 - b. I vilka situationer?
7. Tror du att diskussioner om de olika åsikterna kan leda till att estimeringen inte blir rätt?

Del 5 – Övrigt

1. Är det någon aspekt som är viktigt i estimeringen som vi inte har pratat om?
2. Är det ok om vi ringer upp om vi har några frågor?

9 APPENDIX B – INTERVJUADE RESPONDENTER OCH DERAS FÖRETAG

Kod	Roll	Anställda lokalt	Anställda globalt	Verksamhet
B1	General Manager Project Management	125	125	Göteborg
B2	Avdelningschef	116	116	Sverige
B3	Projektledare	80	80	Göteborg
B4	Kalkylchef	60	107	Globalt
B5	Arbetschef	66	66	Göteborg
I1	Software Developer och Software Architect	70	179	Sverige
I2	Business Consultant	200	378 000	Globalt
I3	Development Project Manager	80	165	Globalt
I4	Projektledare	150	3 100	Globalt
I5	Programme manager	85	7 000	Globalt
I6	Technical Project Manager	150	715	Globalt
M1	Managementkonsult	45	45	Sverige
M2	Prinicpal	12	1 000	Globalt
M3	Senior manager	150	150	Norden
P1	VP Project	30	71	Globalt
P2	Senior project manager and R&D Program Manager	150	150	Globalt
P3	Manufacturing Process Manager	125	135	Globalt
P4	Projektledare	150	350	Globalt
P5	Produktutveckling och projektledare	50	5 600	Globalt
P6	Senior Project Manager	100	161 000	Globalt

10 APPENDIX C – SVAR PÅ FRÅGOR MED SVARSSKALA

Svaren på frågor med tillhörande skala. På frågan “Hur viktigt är det för företaget att estimeringen är korrekt?” är 1 det lägsta värdet och 5 det högsta. På frågan “Får ni tillräckligt med tid och resurser för estimering?” innebär 1 för lite, 3 lagom och 5 för mycket.

Kod	Hur viktigt är det för företaget att estimeringen är korrekt?	Får ni tillräckligt med tid och resurser för estimering?
B1	4,5	3
B2	4,7	3
B3	4,7	3,5
B4	4,5	2,5
B5	4	3
I1	2,5	1,5
I2	5	3
I3	4	4
I4	4,7	2,5
I5	4	2
I6	5	3
M1	4,2	3
M2	3	3
M3	4	3
P1	5	3
P2	4	3
P3	3	3
P4	3,5	2,4
P5	3	2,4
P6	4,6	2