

# System för uppföljning och erfarenhetsåterföring av kalkyler



LUNDS  
UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Institutionen för Bygg- och Miljöteknologi/Avdelningen för Byggproduktion

Examensarbete:

Lina Nilsson

Lisa Miletic

© Copyright Lina Nilsson, Lisa Miletic

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

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

Tryckt i Sverige  
Media-Tryck  
Biblioteksdirektionen  
Lunds universitet  
Lund 2021

# Sammanfattning

- Titel:** System för uppföljning och erfarenhetsåterföring av kalkyler
- Författare:** Lina Nilsson & Lisa Miletic
- Handledare:** Radhlinah Aulin  
*Avdelningen för byggproduktion inom institutionen för Bygghälsa, Lunds Tekniska Högskola*
- Två handledare hos företaget i fallstudien
- Examinator:** Anne Landin  
*Avdelningen för byggproduktion inom institutionen för Bygghälsa, Lunds Tekniska Högskola*
- Syfte & mål:** Syftet med examensarbetet är att undersöka hur erfarenhetsåterförings- och uppföljningsarbetet av kalkyler fungerar idag och hur det kan förbättras. Målet för studien är att undersöka vilka metoder som kan implementeras hos företaget i fallstudien för att få ett mer givande erfarenhetsåterförings- och uppföljningsarbete.
- Frågeställningar:**
- Hur fungerar uppföljningen och erfarenhetsåterföring kring kalkyler i företaget idag?
  - Kan en digital plattform användas som en metod för uppföljning och erfarenhetsåterföring av kalkyler? Och vad bör i sådana fall tänkas på vid utformningen?
  - Vilka nyckeltal är relevanta att ha med i uppföljning av anbuds- och produktionskalkyler? Kan nyckeltalen följas upp i en digital plattform?
- Metod:** I studiens initiala skede uppkom idén till arbetet. Utifrån idén och bakgrundsundersökning definierades syftet, målformuleringen och problemformuleringen i ett måldokument. Efter upprättandet av måldokumentet genomfördes en litteraturstudie för att ge underlag och bakgrund till kommande studie. Därefter gjordes en fallstudie av företaget, den utgjordes av dokumentstudier och intervjuer, som ansågs vara de lämpligaste metoderna för arbetet. Respondenterna i intervjuerna valdes ut baserat på de projekt som granskats. Två respondenter arbetar som kalkylingenjörer, en som

entreprenadingsjör och tre som platschefer. En bred respondentgrupp gav olika synsätt på ämnet. Dokumentstudien och intervjuerna utgjorde resultatet, som gav grund till analys och diskussion.

## **Resultat**

Uppföljning behövs i ett företag för att kunna styra företaget mot de ekonomiska mål som eftersträvas. För att ha en fungerande uppföljningsprocess krävs det att projektet är planerat på ett strukturerat sätt, för att på så vis ge uppföljningen en grund. Rapporteringar och data från tidigare projekt krävs för att analysera och jämföra informationen. Genom att ta vara på erfarenheter och kunskap från tidigare projekt ges det möjlighet till utveckling, förbättring och risken att misstag upprepas minskar.

Bakgrunden till examensarbetet är att kalkylatorerna i företaget känner att de hade behövt ett bättre system för återkoppling kring kalkyler. I dagsläget sker en uppföljning under produktionen i form av avstämningar och prognoser, men kalkylatorerna får återkoppling senare än vad som önskas. Det finns förbättringsmöjligheter för företaget inom området, och uppföljning ses som en fördel inför kommande projekt. Studien visar att en digital plattform hade kunnat utgöra en metod för uppföljning, det framkommer även att löpande uppföljnings- och erfarenhetsåterföringsmöten under projektens gång också hade kunnat vara en metod. Studien visar även att ett redan allmänt accepterat kodsysteem hade kunnat implementeras i en digital plattform för att underlätta arbetet. Nyckeltal som är relevanta i ett uppföljningsarbete sorteras upp i två olika kategorier, ena kategorin avser rena produktionsdata genom dokumentation och den andra avser kommunikation med ett informationsutbyte. I studien sorterades projekten upp i allokerade kostnadsposter som ger en övergripande syn på nyckeltal. Vilket visade att alla kostnadsposter har en betydelse på budgetens utfall, men betydelsen skiljer sig från projekt till projekt. De nyckeltal som innefattar produktionsdata som kan användas till kommande projekt lämpar sig uppföljning genom en digital plattform. Även för de nyckeltal där en förbättrad kommunikation krävs kan en digital plattform användas för uppföljning men det går också att använda sig utav uppföljnings- och erfarenhetsåterföringsmöten.

## **Nyckelord:**

Uppföljning, Erfarenhetsåterföring, Produktionskalkyl, Anbudskalkyl, Kostnadsposter.

## Abstract

**Title:** Systems for follow-ups and experience feedback of project estimates

**Authors:** Lina Nilsson & Lisa Miletic

**Supervisor:** Radhlinah Aulin  
*The Division of Construction Management  
Within The Department of Construction Sciences, Faculty  
Of Engineering, LTH, Lund University*

Two supervisors from the company

**Examiner:** Anne Landin  
*The Division of Construction Management  
Within The Department of Construction Sciences, Faculty  
Of Engineering, LTH, Lund University*

**Aim & goal:** The aim of this study is to examine how the current follow-up system functions today and how it could be improved. The goal is to find which methods could be implemented by the company in the case study to provide a more profitable system for follow-ups and experience feedback.

### Research questions:

- How is the current system for follow-ups and experience feedback, with regards to calculations, functioning today?
- Could a digital platform be used as a method for follow-ups and experience feedback? And if so, what should be taken into consideration for the design?
- Which key numbers are relevant to use in a system for following up booth production and tender cost estimates? Could these key numbers be followed up in a digital system?

**Method:** In order to complete this study it was decided to conduct a background study which clarified the aim, goals, and defined the research questions. Following this, a literature review was conducted which provided the theoretical framework for the case study.

The case study included a review of internal company document studies and interviews, as these were deemed to be the most suitable methods. Interview subjects were determined based upon their connection with the relevant documents. The respondents included two calculation engineers, one construction engineer and three site managers. The different respondents contributed to a broad approach on the subject. The findings from the document review and the interviews constituted the results of this study, and were used as the basis for further analysis and discussion.

**Findings:**

A follow up system is necessary for the company to enhance their financial performance. In order to implement such a process, it is necessary to plan and structure projects in a manner that enables a follow up analysis. This requires having reports and data from previous projects in order to be able to analyse and compare the information. Documenting experiences and knowledge from projects and reapplying them in upcoming projects allows for development, improvements and ensures that mistakes are not repeated.

The inception of the study arose from the calculation engineers at the company who expressed the need for a better feedback system. The follow-up analysis that is performed today is primarily concerned with being a general indicator and does not give the calculation engineers the feedback they require. Currently calculation engineers only receive this information once a project is complete which can mean that there is a lag time of several years before they have access to this information. There is a possibility for the company to make dramatic improvement in this field and conducting follow-ups would provide an advantage for upcoming projects. This study highlights that utilizing a digital platform could be beneficial and it also shows that meetings or other forms of structured communication could be suitable methods for providing a follow-up analysis or experience feedback. The study also concludes use of an industry recognized code system would enhance the functionality of the digital platform. The information that is relevant to the follow-up system is divided into two categories: pure production data acquired through documentation and structured communication. An important example of this is how estimated and actual costs provided an overview of the key numbers in this study.

During the study, three different projects were reviewed with a follow-up analysis which found that although specific portions of the costs in each project could vary substantially, there were no observable trends across the three projects. However, when line item data was analyzed it was found that certain costs were systematically underestimated. For this

reason, it is necessary to implement a structured manner in which this data is reviewed. One recommendation of this study would be to utilize a digital platform which would enhance the ability to notice these shortcomings and increase effective communication. Irrespective of whether a digital platform is utilized, it is important that the structured communication takes place during earlier stages of the project to ensure more timely transfer of information.

**Keywords:** Follow-up, experience feedback, production estimates, tender cost estimates.

## Förord

Examensarbetet är utförts som det avslutande momentet i utbildningen Byggteknik med arkitektur på Lunds Tekniska högskola (LTH). Examensarbetet utgör 22,5 högskolepoäng och har gjorts tillsammans med ett stort svenskt byggföretag.

Vi vill börja med att säga ett stort tack till vår handledare på LTH, Radhlinah Aulin som har stöttat och väglett oss under arbetets gång. Vi vill även ge ett lika stort tack till våra handledare hos företaget i fallstudien som har varit till stor hjälp när det kommer till information och idéer.

Även ett stort tack till övriga personer som varit med och hjälpt oss under examensarbetets gång. Tack till respondenterna i intervjun, Bengt Hansson som kom med nyttig information i arbetets början och till er som erbjöd er att läsa igenom arbetet innan publicering. Tack för vi fick ta er tid.

Vi hoppas nu att vårt examensarbete "*System för uppföljning och erfarenhetsåterföring av kalkyler*" finner ert intresse och njut av läsningen.

Tack

Lund den 23 Maj 2021

Lina Nilsson & Lisa Miletic





# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	3
1.1 Bakgrund .....	3
1.2 Syfte och målformulering .....	4
1.3 Frågeställningar .....	4
1.4 Avgränsningar .....	4
1.5 Befattningar .....	5
1.6 Ord och begrepp .....	5
1.7 Examensarbetets disposition.....	6
<b>2. Metod</b> .....	7
2.1 Litteraturstudie.....	7
2.1.1 Narrativ litteraturgranskning.....	8
2.1.2 Litteratursökning och nyckelord .....	8
2.2 Fallstudie.....	8
2.2.1 Hantering av sekretess .....	8
2.3 Dokumentstudier.....	9
2.3.1 Beräkningsförfarande.....	9
2.4 Kvalitativ intervjuetodik.....	10
2.4.1 Respondenter.....	12
2.5 Metodanalys och reflektioner .....	12
<b>3. Teoretiska referensramar</b> .....	13
3.1 Genomgång av produktionsprocessen med fokus på ekonomistyrning .....	13
3.2 Produktionskalkylering och byggproduktionskostnader .....	15
3.2.1 Produktionskalkylering .....	16
3.2.2 Arbetsplatsens självkostnader .....	16
3.2.3 Mängdberäkning .....	18
3.3 Kalkyler inom byggtreprenader .....	19
3.3.1 Anbudskalkyl .....	19
3.3.2 Produktionskalkyl .....	22
3.4 ICT inom byggstyrning och projektering .....	24
3.4.1 ICT inom kalkylering.....	24
3.5 Fel och osäkerheter i kalkyler.....	26
3.5.1 Varför blir det fel i kalkyler? .....	26
3.5.2 Avvikelse vid kalkylering.....	27
3.6 Erfarenhetsåterföring .....	28

3.6.1 Erfarenhetsåterföring som data .....	30
3.7 Uppföljning.....	31
<b>4. Presentation av projekt och företag .....</b>	<b>34</b>
<b>5. Resultat av projekt .....</b>	<b>35</b>
5.1 Projekt 1.....	35
5.1.1 Resultat från intervjuer angående avvikande poster .....	37
5.2 Projekt 2.....	40
5.2.1 Resultat från intervjuer angående avvikande poster för projekt 2 .....	42
5.3 Projekt 3.....	43
5.3.1 Resultat från intervjuer angående avvikande poster för projekt 3. ....	45
<b>6. Resultat från intervjuer .....</b>	<b>47</b>
6.1 Hantering av kalkyler .....	47
6.2 Digitala plattformar .....	49
6.3 Uppföljning.....	50
6.4 Erfarenhetsåterföring .....	55
<b>7. Analys och Diskussion.....</b>	<b>57</b>
7.1 Hantering av kalkyler .....	57
7.2 Uppföljning och erfarenhetsåterföring .....	58
7.2.1 Uppföljning .....	58
7.2.2 Erfarenhetsåterföring .....	59
7.2.3 Metoder för uppföljning och erfarenhetsåterföring .....	60
7.3 Projekt och kostnadsposter .....	61
<b>8. Slutsats och rekommendationer.....</b>	<b>65</b>
8.1 Svar på frågeställningar .....	65
8.2 Rekommendationer till företaget i fallstudien .....	66
8.3 Rekommendationer till framtida studier.....	67
<b>Källförteckning.....</b>	<b>68</b>
<b>Bilagor .....</b>	<b>71</b>

# 1. Inledning

*I första kapitlet ges en överblick om vad examensarbete kommer innefatta. Först ges en bakgrund till examensarbetet men även frågeställningar, syfte, målformulering och avgränsningar kommer tas upp.*

## 1.1 Bakgrund

Kostnaden av att upprätta ett byggprojekt har ökat under en lång tid, mellan 1990 och 2019 har produktionskostnaderna för flerbostadshus ökat med 185 procent. (SCB, Byggföretagen, 2021). En sådan ökning kan bero på ökning för materialkostnader och lönekostnader för byggarbetarna och tjänstemännen på plats i projektet. Det problem som ofta uppstår i byggprojekt är att det överstiger budget och går över tidplanen (Karlsson, 2009). Då budget överskrids sker det framför allt på de poster där kostnadsbesparingar gjorts (Olawale & Sun, 2010). Något som kan effektiviseras med hjälp av erfarenhetsåterföring och uppföljning, som bygger på att misstag inte ska upprepas (Magnusson et al., 2011). Inom byggföretagen idag gäller det att hålla kostnaderna nere och arbeta effektivt för att kunna hålla uppe vinstmarginalen för byggprojektet samt nå de ekonomiska målen och krav som ställs hos företagen (Karlsson, 2009).

Uppföljningar är en del av ekonomistyrningen i en byggprocess, det handlar om att nå de ekonomiska och strategiska mål som företaget har tagit fram (Ax et al., 2015). För ekonomistyrning gäller det att sätta upp ramar för att nå de mål som finns. Det gäller att dessa ramar är realistiska för att få en tydlig bild av produktionens utfall. Uppföljning sker kontinuerligt genom att bevaka kostnaderna för projektet under processens gång, för att se om projektet håller sig inom de ramar som är uppsatta. Det som är viktigt är att upptäcka fel tidigt för att ha chansen att förhindra och hitta lösningarna för att inte kostnaderna skenar i väg (Révai, 2012).

Det är svårt att få en uppföljning och erfarenhetsåterföring inom projektbaserad produktion, eftersom momenten och aktörerna där erfarenhetsåterföringen sker mellan ofta är olika i varje projekt. Uppföljning är ändå grunden till förbättringar, då fel kan upptäckas under projektets gång och ge underlag till kommande projekt (Lidelöw et al., 2015). Lidelöw et al. (2015) beskriver även att för att uppföljning och erfarenhetsåterföring skall utnyttjas till fullo måste den omvandlas till data.

I rapporten "31 rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet" beskriver Josephson & Saukkoriipi (2009) att det finns möjligheter för företagen och byggbranschen att med hjälp av medarbetarnas kunskaper och erfarenheter kunna utveckla och effektivisera processer "*med god lönsamhet och ett minimum slöserier*". Dock påpekar de att erfarenhetsåterföring mellan individer och projekt är begränsad, ett skäl som rapporten tar upp är att företagen skapar för omfattande system för uppföljning, något som tar för mycket tid och resurser (Josephson & Saukkoriipi, 2009).

För att kunna göra en ekonomisk uppföljning är det viktigt att få in den data som behövs från projekten, vilket betyder att en datainsamling bör ske genom redovisningar av ekonomiska uppgifter från projektet. Processen att samla in data från projektet är ofta den aktivitet som är mest tidskrävande och som många företag inte lägger så stor energi på vid produktionsuppföljning (Révai, 2012).

I "Nyttnan av ICT för byggbranschen" en rapport från Boverket skriver de att "*I en verksamhet som baseras på återkommande processer och ett utvecklat tekniskt system, är det naturligt att dra nytta av erfarenheter från genomförda projekt.*" Examensarbetet ska utreda hur system för uppföljning och erfarenhetsåterföring av kalkyler kan gynna företag.

## 1.2 Syfte och målformulering

Syftet med examensarbetet är att undersöka hur uppföljningsarbetet av kalkyler fungerar idag för företaget i fallstudien och hur det kan förbättras. Målet för studien är att undersöka vilka metoder som kan implementeras hos företaget i fallstudien för att få ett mer givande uppföljningsarbete.

## 1.3 Frågeställningar

- *Hur fungerar uppföljningen och erfarenhetsåterföring kring kalkyler idag?*
- *Kan en digital plattform användas som en metod för uppföljning och erfarenhetsåterföring av kalkyler? Och vad bör i sådana fall tänkas på vid utformningen?*
- *Vilka nyckeltal är relevanta att ha med i uppföljning av anbuds- och produktionskalkyler? Kan nyckeltalen följas upp i en digital plattform?*

## 1.4 Avgränsningar

Uppföljning är ett område som innefattar mycket, i examensarbetet kommer fokus främst ligga på uppföljning av produktionskalkyler, men även anbudskalkyler kommer att behandlas till viss del. Examensarbetet genomförs med ett företag och begränsas därför till företagets projekt och arbete. Tre projekt granskas i studien.

De avgränsningarna som dragits vid analys av projekt:

- Delposter som minskat från budgeterad kostnad kommer ej behandlas
- Intäkter för ÄTA-arbeten inkluderas vid beräkningar, men kommer inte att behandlas på ett djupare plan.
- Arbetstid tas upp ur ett ekonomiskt perspektiv, tidplaner kommer inte behandlas.
- Projekten kommer endast vara av traditionell upphandlingsform, det vill säga totalentreprenad och utförandeentreprenad. Eftersom de oftast innebär fast pris.

## 1.5 Befattningar

<b>EI</b>	Entreprenadingenjör: Arbetar med planering, inköp och ekonomin kring produktionen vid projektet. Detta görs tillsammans med PC.
<b>YA</b>	Yrkesarbetare: De som utför arbete kopplat till egentid.
<b>KC</b>	Kalkylchef: Upprättar alla typer av kalkyler inom företaget.
<b>PC</b>	Platschef: Ledande roll vid produktion och är ansvarig för respektive projekt. Ansvar för exempelvis arbetsmiljö och ekonomi.
<b>UE</b>	Underentreprenör: Den som inom arbetsområdet utför entreprenad åt entreprenören.
<b>KI</b>	Kalkylingenjör: Upprättar anbuds-kalkyler utefter förfrågningsunderlag samt produktionskalkyler

## 1.6 Ord och begrepp

<b>Enhetstid</b>	Den tid det tar att utföra ett arbete med ett bestämt antal resurser.
<b>Enhetspris</b>	Kostnaden per enhet.
<b>Underentreprenör</b>	Anlitas av entreprenören för att utföra arbeten.
<b>Totalentreprenad</b>	En totalentreprenad innebär att entreprenören själv utför, eller låter för egen räkning utföra, projekteringen.
<b>Utförandeentreprenad</b>	En utförandeentreprenad innebär att beställaren ansvarar för projekteringen medan entreprenören ansvarar för utförandet.
<b>ÄTA</b>	Ändrings, Tilläggs och Avgående arbeten.
<b>Förfrågningsunderlag</b>	Projekthandlingar som tillhandahålls entreprenören av beställaren, utgör underlaget vid anbuds-kalkylering.

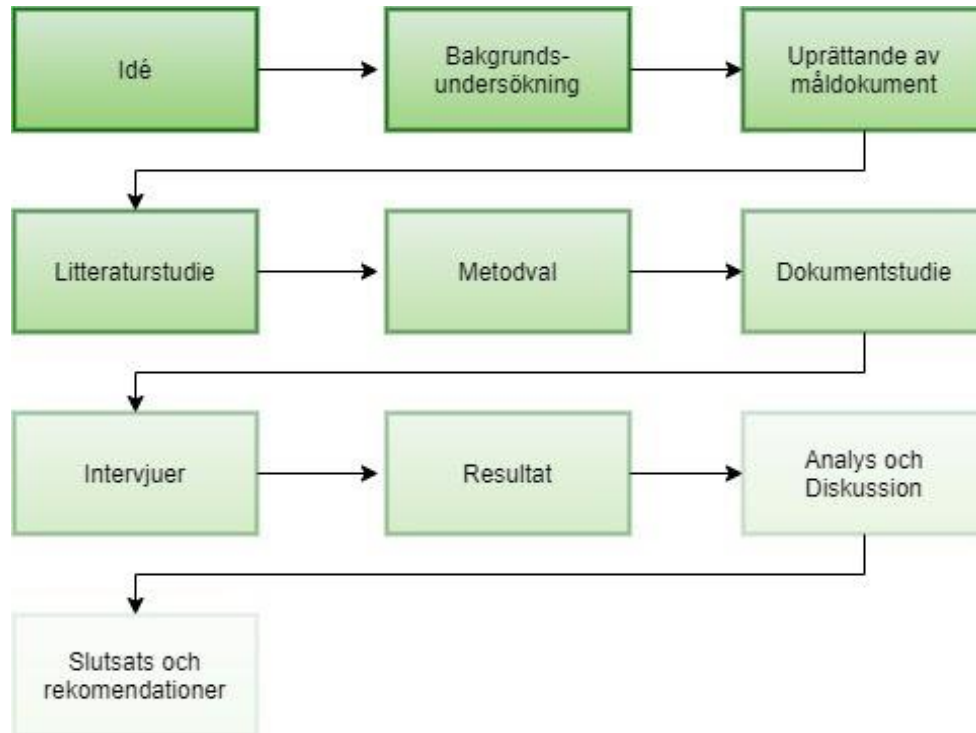
<b>Prefab</b>	Förtillverkade byggelement som upprättas på en annan plats än där de monteras
<b>Nybyggnadslista</b>	Ett systematisera tidsunderlag som är upprättat av Sveriges Byggindustrier och Byggnads. Framtaget i syfte att användas vid kalkylering av tid.
<b>Recept</b>	Finns färdigprogrammerade, eller tillverkas i kalkylprogrammet. Uppbyggda av resurser vilket bildar ett produktionsresultat. Flera sammansatt produktionsresultat bildar en byggdelstyp. Både ett produktionsresultat och en byggdelstyp kallar recept.

## 1.7 Examensarbetets disposition

- Kapitel 1: Inledning
- Kapitel 2: Metod
- Kapitel 3: Teoretisk referensram
- Kapitel 4: Presentation av projekten och företaget
- Kapitel 5: Resultat av dokumentstudie
- Kapitel 6: Resultat av intervjuer
- Kapitel 7: Analys och diskussion
- Kapitel 8: Slutsats och rekommendationer

## 2. Metod

I det här kapitel presenteras de metoder som nyttjats för att besvara de frågeställningar som examensarbetet avser. I figur 2.1 visas ett flödesschema för hur arbetsgången med examensarbetet sett ut.



Figur 2.1: Flödesschema över arbetsgången

### 2.1 Litteraturstudie

I boken *Samhällsvetenskapliga metoder* (2016) beskriver Alan Bryman att syftet med en litteraturstudie är att fastslå vad som redan är känt om det ämne eller tema som undersöks i studien och även på så vis rama in genomgången för att fungera som en bakgrund. Alan Bryman (2016) skriver även att det finns två typer av litteraturgenomgångar: *narrativa-* och *systematiska genomgångar*. Den vanligast förekommande typen av litteraturgenomgång är den narrativa genomgången, den innebär att det som redan är känt på området presenteras och fungerar som en introduktion av ämnet. Vi har valt att utföra en narrativ litteraturgranskning då vi vill fastställa de teoretiska referensramarna för vår studie. Litteraturgenomgången avser att ge svar på följande frågor:

- Vad är redan bekant eller känt på området?
- Vilka begrepp och teorier är relevanta för området?
- Vilka forskningsmetoder och former av forskning har tillämpats på området?
- Finns det några viktiga motsättningar?
- Finns det motsägande eller inkonsekventa resultat?
- Finns det några obesvarade forskningsfrågor på området?
- Hur är litteraturen relaterad till forskningsfrågorna?



### **2.1.1 Narrativ litteraturgranskning**

Den narrativa litteraturgranskningen syftar till att genom en heltäckande bedömning och kritisk tolkning av litteraturen ge en översikt kring det område som studien utgör samt ge grund till vad studien kan ge för bidrag. Därtill kan en genomgång av litteratur inom valt ämne ge argument som berör betydelsen av detta ämne och hur ett fortsatt stadium kan se ut då den egna undersökningen slutförts.

### **2.1.2 Litteratursökning och nyckelord**

Depoy & Gitlin (1999) lägger fram ett förslag på hur en litteratursökning kan genomföras på ett strukturerat sätt, detta förslag följer sex steg enligt följande:

1. Besluta när sökningen ska göras
2. Avgränsa vad som ska sökas
3. Skapa tillgång till tidskrifter, böcker och dokument
4. Organisera informationen
5. Kritiskt värdera litteraturen
6. Skriv en litteraturöversikt

Litteraturstudien utförs i det initiala skedet av den här studien, i huvudsak har böcker i form av facklitteratur använts men även artiklar och rapporter. Vid framtagning av relevant litteratur har internet med sökmotorer såsom Google, LUBsearch och Google scholar nyttjats. Vid dessa sökningar har nyckelord implementerats, nyckelord såsom erfarenhetsåterföring, kalkylering, uppföljning, ICT med mera.

## **2.2 Fallstudie**

Enligt Wallén (1996) innebär en fallstudie att ett konkret fall studeras, denna typ av forskning kan leda till att människor börjar fundera över hur verksamheten bedrivs och utlösa förändring. Fördelarna med att utföra en fallstudie är bland annat att skeenden under verkliga förhållanden studeras och det ges en god kännedom om hela förloppet. Att studera ett fall kan ge bekräftelse för att en företeelse faktiskt finns, däremot ger det ingen information om hur frekvent förekommande det är.

I denna studie ville författarna utföra en fallstudie på ett entreprenadföretag som själva utför kalkyleringsarbeten samt produktion, för att på så vis få tillgång till information från de olika avdelningarna. Det företag som fallstudien utfördes på uppfyllde författarnas önskemål. Fallstudien i detta examensarbete har gjorts i samarbete med ett stort svenskt byggföretag, som valt att vara anonyma.

### **2.2.1 Hantering av sekretess**

För att säkerställa att information som kan gynna konkurrenter eller skada företaget inte redovisas i studien kontrakterades ett sekretesavtal mellan författarna till studien och företaget. Det här innebär att all information som kan tänkas vara konfidentiell inte redovisas i studien. Vilket innefattar alla exakta summor som redogörs i dokumenten och därav kommer

summer och jämförelser mellan övergripande kostnadsposterna redovisas i procentuella avvikelser i studien. På grund av den känsliga information som presenteras i studien har företaget, som fallstudien utförts på, dessutom valt att vara anonymt. Detta innebär att information som kan kopplas till företaget inte kommer att presenteras. Exempelvis kommer de digitala verktyg som företaget använder inte att redovisas i studien. Företaget samt projektens omfattning presenteras med hänsyn till anonymitet och sekretessavtal i kapitel 4.

## **2.3 Dokumentstudier**

För att ta reda på vilka nyckeltal som är relevant för uppföljning, granskas de övergripande kostnadsposterna och delposterna för att lokalisera vilka som skiljer sig mest från kalkyl och verklig kostnad. Genom att studera projekt där både produktionskalkyl och de verkliga kostnaderna för projektet finns tillgängliga. Under dokumentstudien har författarna fått tillgång till dessa kalkyler från 3 olika projekt, där samtliga av projekten har genomförts av företaget i fallstudien. Beskrivning av projekten finns i kapitel 4.

### **2.3.1 Beräkningsförfarande**

Som tidigare nämnt redovisas de ekonomiska utfallen i de olika projekten i form av procentsatser. I det här avsnittet kommer beräkningsmetoden redovisas i form av ett fabricerat exempelprojekt. Dokumenten som tillhandahållits från varje projekt innehåller avstämningar av produktionsbudgetarna, där den budgeterade summan för alla ingående delposter redovisas tillsammans med en bedömd slutkostnad och intäkter för ÄTA-arbeten för respektive delpost. Först beräknas hur många procent produktionskostnaden har ökat eller minskat totalt från vad som anges i produktionsbudgeten.

För att få en övergripande bild av produktionsbudgetens utfall allokeras därefter alla delposter i följande övergripande kostnadsposter:

- Direkta kostnader
  - Material
  - UE
  - Arbete
- Gemensamma kostnader
- Projektering (totalentreprenad)

Efter att delposterna allokerats har den totala budgeterade kostnaden samt bedömd slutkostnad inklusive ÄTA-intäkter beräknats för respektive huvudpost. I tabell 2.1 redovisas ett exempel för hur uppdelningen sett ut.

**Tabell 2.1: Uppdelningsexempel av projekt**

Huvudpost	Budget	ÄTA	Bedömd slutkostnad	Avvikelse	Procentuell avvikelse från budget	Procentuell andel av total avvikelse
Material	5 000 000 kr	300 000 kr	6 000 000 kr	700 000 kr	114%	38%
UE	20 000 000 kr	850 000 kr	22 000 000 kr	1 150 000 kr	106%	63%
Arbete	2 500 000 kr	100 000 kr	2 400 000 kr	-200 000 kr	92%	-11%
Gemensamma kostnader	3 000 000 kr	150 000 kr	3 450 000 kr	300 000 kr	110%	16%
Projektering	1 000 000 kr	70 000 kr	950 000 kr	-120 000 kr	88%	-7%
<b>Totalt</b>	<b>31 500 000 kr</b>	<b>1 470 000 kr</b>	<b>34 800 000 kr</b>	<b>1 830 000 kr</b>		<b>100%</b>

För att redogöra för hur mycket varje huvudpost avviker från dess budgeterade summa utförs beräkningen enligt följande, med material som exempel:

Procentuell avvikelse från budget =  $\frac{\text{Bedömd slutkostnad} - \text{ÄTA}}{\text{Budget}} = \frac{5\,700\,000}{5\,000\,000} = 114\% \rightarrow 14\%$  ökning från budgeterad summa.

Den procentuella avvikelserna från den budgeterade summan för respektive post ger oss ingen information om hur den inbördes fördelningen av avvikelserna ser ut. Gör exempelvis samma beräkning för UE får vi fram att slutkostnaden endast har ökat med 6%, men vi ser även att denna post har bidragit till störst förlust. För att ge en bild av hur det inbördes förhållandet mellan avvikelserna beräknas posternas procentuella andel av den totala avvikelserna. Detta sker på följande sätt med material som exempel:

Procentuell andel av total avvikelse =  $\frac{\text{Avvikelse material}}{\text{Total avvikelse}} = \frac{700\,000}{1\,830\,000} = 38\%$

I exemplet har kostnaden för posterna arbete och projektering minskat från budgeten och därmed minskat den totala avvikelserna. De huvudposter som minskat från budgeterad kostnad beräknas även de på samma sätt och blir då negativa. Beräkningen av delposterna har skett på samma vis som presenterats.

## 2.4 Kvalitativ intervjumetodik

För att få svar på de frågor som litteraturstudien och dokumentstudien inte besvarat genomförs intervjuer av respondenter som är relevanta för studien.

I boken *Den kvalitativa forskningsintervjun* skriver Kvale och Brinkmann (2009) att en forskningsintervju kan beskrivas som ett professionellt samtal där syftet med interaktionen mellan respondenten och intervjuaren är att konstruera kunskap. Intervjun frångår det vardagliga utbytet av åsikter som sker spontant och tillåter istället intervjuaren att ställa väl valda frågor som genererar grundligt prövade kunskaper. Vidare beskrivs intervjun som ett utbyte av åsikter kring ett förutbestämt ämne där intervjuforskaren presenterar ämnet för intervjun och även följer upp respondenten kritiskt. Det är alltså inte ett samtal mellan likställda parter då det styrs och kontrolleras av intervjuaren (Kvale & Brinkmann, 2009).

Enligt Kvale och Brinkmann (2009) innebär den kvalitativa intervjun att forskaren försöker förstå världen från respondentens perspektiv, att ta vara på dennes erfarenheter och ge dem mening. Enligt Annika Lantz (2013) ska den data som tillhandahålls vid en professionellt utförd intervju uppfylla 3 krav på användbarhet:

- Reliabilitet: metoden måste ge tillförlitliga resultat
- Validitet: resultaten måste vara giltiga
- Andra ska kritiskt kunna granska

Vidare berättar Lantz (2013) att den data som samlas in vid en intervju kommer baseras på respondenternas yttranden. Det är dessa yttranden som slutsatser kommer dras från efter tolkningar och analyser. Respondenten avgör själv vad som ska sägas vilket innebär att det är respondenten som själv bestämmer vilken data som tillhandahålls forskaren. Detta innebär i sin tur att det är självrapporterad data som blir föremål för den analys som slutsatsen grundas på. Lantz (2013) menar på att självrapporterad data inte behöver innebära brist på tillförlitlighet eller reliabilitet. Datan från observationer respektive intervjuer är så pass olika i sin natur att det inte finns mening att jämföra dem.

I boken *Intervjumetodik* (2013) skriver Annika Lantz att förberedelsearbetet för en intervju i princip är det samma för alla typer av intervjuer och bygger på kunskaper inom forskningsmetodik. Hon beskriver även fyra punkter som kan hjälpa intervjuaren i sitt planeringsarbete:

- Tydliggöra varför området och problemet är viktigt och intressant
- Bestämma vilket syfte intervjuerna/undersökningen har
- Välja en teori eller modell som belyser problemet
- Avgränsa problemet och precisera frågeställningen

Då syfte och problem har formulerats är det dags att välja och utformning av intervju. Genom att utgå från skillnader i grad av struktur på intervjun kan typen av kunskap som erhålls vid de olika intervjuformerna beskrivas. En intervju kan vara helt öppen vilket innebär att intervjuaren ställer öppna frågor som respondenten kan utveckla fritt kring. En intervju kan även vara helt strukturerad, i en sådan intervju ställs då i förväg formulerade frågor i bestämd ordning och med angivna svarsalternativ.

De olika intervjuformerna ger olika slags data med olika användbarhet. I denna fallstudie har intervjuer med öppet riktade frågor genomförts. Den öppet riktade intervjun ger intervjuaren data som är kopplade till ett specifikt sammanhang och ger möjlighet att förstå respondentens uppfattning av ett fenomen i relation till en bestämd kontext. Frågor om vari fenomenet består, hur det är och vilken mening det har ställs i en öppen intervju. Detta ger en inblick i respondentens uppfattning och upplevelse av för denne betydelsefulla kvaliteter.

Inför intervjuerna har temat valts och avgränsats för att ge svar på de frågeställningar som formulerats. Respondenterna har delgivit viss information kring vad som kommer tas upp under intervjun. Under intervjun, i samband med att de förutbestämda frågorna besvarades,

fanns det även möjlighet att ställa följdfrågor vilket ibland gjordes. Syftet med följdfrågorna var att få en djupare förståelse för respondentens redogörelse. Informationen som tagits upp under intervjuerna har därefter ställts mot den information som framkommit av dokumentstudierna samt kompletterat litteraturstudien. Vidare har respondenternas personliga tankar och åsikter kring uppföljning och erfarenhetsåterföring tagits i beaktning i syfte att reda ut om ett nytt system för uppföljning och erfarenhetsåterföring är nödvändigt samt vilka metoder som i så fall anses lämpliga för företaget.

### 2.4.1 Respondenter

För att få en tydlig bild av hur uppföljningsarbetet och erfarenhetsåterföring kopplat till kalkyl ser ut idag, samt reda ut varför utvalda kostnadsposter avviker från budgeterad kostnad valdes respondenter från både kalkylavdelningen och produktionen för varje projekt. För samtliga projekt har platschefen samt en kalkylingenjör som upprättat anbuds- och produktionsbudgeten intervjuats. För projekt 1 gavs även möjlighet att intervjua en entreprenadingenjör. Respondenterna benämns baserat på befattning och vilket projekt som de har varit delaktiga i. I tabell 2.2 redovisas de olika respondenterna.

**Tabell 2.2: Översyn av respondenter**

Person	Befattning	Datum	Syfte
EI1	Entreprenadingenjör	2021-04-21	Undersöka hur uppföljningsarbetet och erfarenhetsåterföring ser ut under och efter färdigställande av projekt samt reda ut varför utvalda poster från projektet har gått över budgeterad summa.
PC1	Platschef	2021-04-21	
PC2	Platschef	2021-05-06	
PC3	Platschef	2021-05-24	
KC1	Kalkylchef	2021-04-23	Undersöka hur hanteringen av kalkyler ser ut samt vilken uppföljning och erfarenhetsåterföring som kalkyl får från ett projekt.
KI2/3	Kalkylingenjör	2021-05-07	

### 2.5 Metodanalys och reflektioner

I figur 2.1 redogörs hur arbetsgången för examensarbetet såg ut. I det initiala skedet genomfördes en bakgrundsundersökning utefter en idé, därefter formulerades mål och syfte som i sin tur lade grunden för frågeställningarna. Därefter genomfördes litteraturstudien som satte de teoretiska referensramarna samt tillhandahöll nyttig information om ämnet. Då litteraturstudien genomförts valdes metoden utefter vilken information som krävdes för att besvara frågeställningarna, valet föll på dokumentstudier samt intervjuer med relevanta respondenter. Kombinationen av intervjuer och dokumentstudierna resulterade i att de resterande frågor som krävdes för att uppnå målet med studien besvarades. Resultatet från fallstudien analyserades och därefter presenteras slutsatser tillsammans med rekommendationer till företaget.

### 3. Teoretiska referensramar

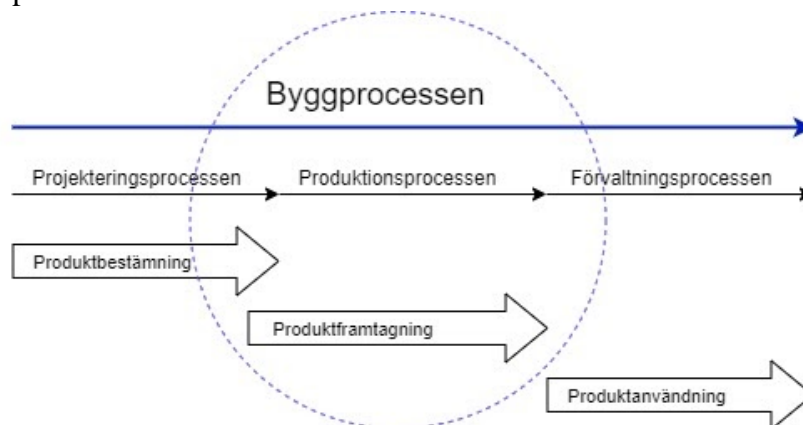
I det här kapitlet redogörs det teoretiska ramverk utifrån vilket det empiriska materialet har analyserats. Det teoretiska ramverket baseras på litteraturstudier och är strukturerad utefter sex delkapitel.

#### 3.1 Genomgång av produktionsprocessen med fokus på ekonomistyrning

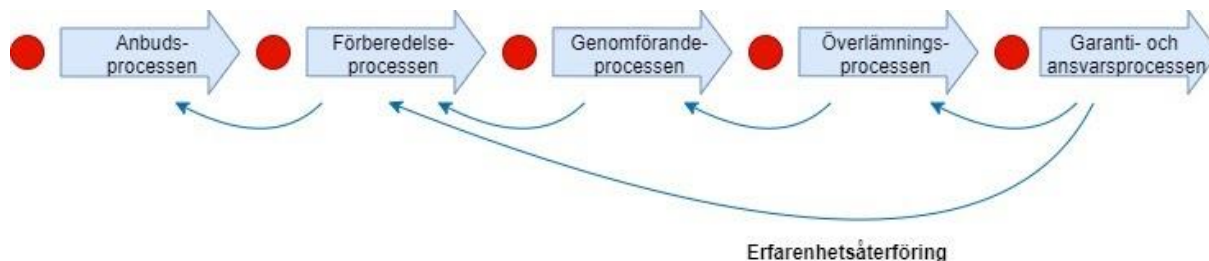
Byggprocessen innefattar tre huvudaktiviteter; projekterings-, produktions- och förvaltningsprocessen. De tre processer kan beskrivas med begreppen produktbestämning, produktframtagning och produktanvändning. I de här avsnitt kommer aktiviteten produktionsprocessen (produktframtagning) förklaras. I figur 3.1 redovisas hur byggprocessen är konstruerad utifrån de olika huvudaktiviteterna. Det framgår även att produktframtagningen överlappar med projekteringsprocessen. Vilket sker eftersom produktbestämningen avslutas med en budget, förfrågningsunderlag och handlingar för projektet dessa aktiviteter ligger till grund för produktframtagningen. Projekteringsprocessen innefattar det som sker under produktionen av ett projekt fram tills dess att projektet överlämnas som en färdig byggnad. De delprocesser som produktionsprocessen innefattar är följande (Hansson et al., 2017):

- Anbudsprocessen
- Förberedelseprocessen
- Genomförandeprocessen
- Överlämningsprocessen
- Garanti- och ansvarsprocessen

Vidare tar Hansson et al. (2017) upp att uppföljning och erfarenhetsåterföring sker kontinuerligt mellan de olika delprocesserna men i varierande grad beroende på företag och omfattning, vilket presenteras i figur 3.2. Men erfarenhetsåterföring kan även ske på fler ställen inom delprocesserna.



Figur 3.1 Byggprocessens ingående steg (Hansson et al., 2015, egen illustration)



Figur 3.2 Produktionsprocessen där erfarenhetsåterföring mellan stegen visas (Hansson et al., 2017, egen illustration).

### Anbudsprocessen

Anbudsprocessen går ut på att ta fram en anbudskalkyl som definieras i avsnitt 3.3.1. Anbudsprocessen är den första delprocessen inom produktionsprocessen och börjar med att avgöra vilket projekt som resurser och tid ska fördelas på. Samt om det är lönsamt att lägga anbud eller inte. Hansson et al. (2017), skriver i sin bok *“Kalkylering vid Bygg- och Fastighetsutveckling”* Att:

*“risken eller chansen att få en beställning kan vara i storleksordningen 10–20% eller uttryckt på ett annat sätt, med 80–90% sannolikhet är kalkylarbetet bortkastat”.*  
(s.221)

Om organisationen fördelar sin tid och sina resurser på ett projekt blir det mindre osäkerheter men det innebär mer kostnader. Ett alternativ är att använda förenklade metoder (Hansson et al., 2017):

- Jämförelse med liknande projekt
- Pris/m<sup>2</sup> för liknande projekt
- Å-pris per byggdel/arbete- Kalkyl som är baserad på en förteckning av byggdelar.

När projektet som ett anbud ska upprättas till valts startar arbetet med anbudskalkylen. Processen avslutas med beslut om att lämna anbud.

### Förberedelseprocessen

När en entreprenör vunnit anbudsgivningen startar förberedelseprocessen. För att få en så effektiv resurshantering som möjligt måste planering för genomförandet utföras som en del av produktframtagning. Förberedelseprocessen avslutas med beslut om att bygga utefter en fastställd plan eller ett produktionsprogram. Under anbudsprocessen tas en summa fram, denna summa styr entreprenadföretagens försäljningspris och här anges intäkten för arbetet som ska utföras. Oberoende för hur framtagning av anbudssumman skett så behövs ett ekonomiskt underlag som är preciserat i tillräcklig omfattning för att styra produktionen. Det handlar inte bara om att ta fram så låg anbudssumma som möjligt utan även att anskaffa erforderligt underlag för den ekonomiska kontrollen och styrningen av projektet. En sådan kalkyl kallas vanligen för en produktionskalkyl, vilket kommer behandlas mer ingående i avsnitt 3.3.2. Om en kostnadsberäkning ligger till grund för anbudssumman anser vissa

entreprenörer att de endast behöver komplettera denna med uppgifter från upphandlingen och att en ny kalkyl inte behöver upprättas. Andra menar på att beställningen skapar en ny situation som därmed kräver att en ny kalkyl upprättas (Hansson et al., 2017).

### Genomförandeprocessen

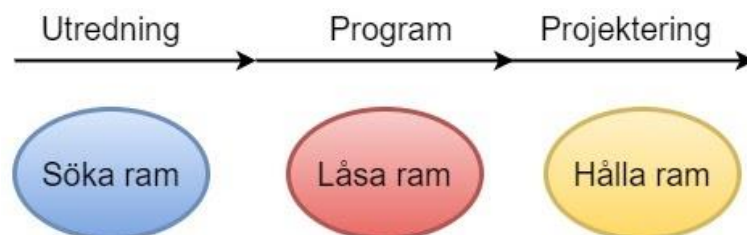
När förberedelseprocessen avslutats är det dags för genomförandet av produktionen, genomförandet styrs av de dokument som tagits fram under förberedelseprocessen.

### Överlämning- garanti och ansvarsprocessen

Överlämningsprocessen startas med att entreprenören anmäler att entreprenaden är klar för slutbesiktning och avslutas med att beställaren tar över ansvaret för anläggningen. Då beställaren tagit över ansvaret startar garanti- och ansvarsprocessen som avslutas då entreprenörens ansvarstid löper ut (Hansson et al., 2017)

### 3.2 Produktionskalkylering och byggproduktionskostnader

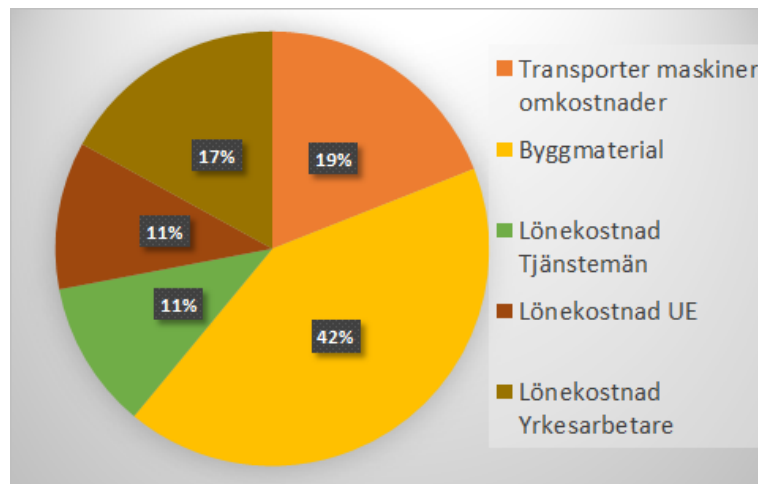
Kalkylering innebär att ett utfall evalueras baserat på observationer och data från verkligheten. Syftet varierar beroende på vilken information det finns behov av, bland annat ger kalkylering underlag för ekonomisk styrning av projekt, vidare beslut och lönsamhetsbedömningar (Persson, 2012). Under byggprocessen sker arbetet med kalkyler och ekonomisk styrning på ett sätt som redogörs i figur 3.3, vilket innebär att i första stadiet av ett projekt söks de bästa alternativen för att få bästa möjliga utfall mellan ekonomi, tid och teknisk utformning. Därefter fattas beslut om de sökta ramarna så de bildar låsta ramar, dessa ramar ska följas under programskedet. Vid projekteringsstart är det sedan projektledarens ansvar att försöka hålla de låsta ramarna under hela projektets genomförande. Den ekonomiska styrningen måste ske kontinuerligt under projektets gång, då sena avstämningar och avvikelser bör undvikas då de ofta bidrar till dyra förändringar. (Hansson et al., 2015)



Figur 3.3 Söka, låsa, hålla ram. Verktyg för kalkylering (Hansson et al., 2015, egen illustration)

Något att ta i beaktning vid kalkylering av byggprojekt är 20/80-regeln som säger att 20% av kalkylens poster innehåller 80% av dess kostnader. Med det här i åtanke är det viktigt att lägga fokus på de allra kostsammaste posterna (Persson, 2012). I det här kapitlet kommer de olika byggproduktionskostnaderna tas upp. Nedan i figur 3.4 redovisas hur byggkostnaderna fördelades för nyproducerade flerbostadshus i Sverige 2014.





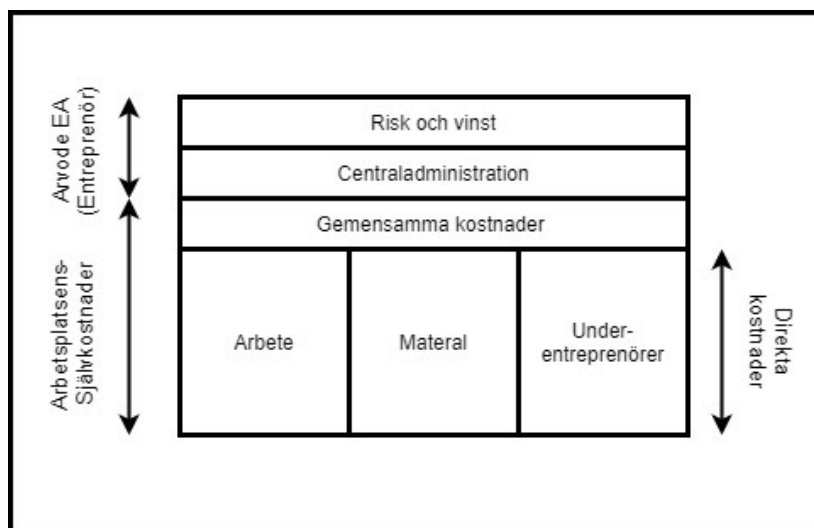
Figur 3.4 Andelsfördelning över kostnaderna i ett bostadsprojekt år 2014 (SCB, Byggföretagen, 2021, egen illustration).

### 3.2.1 Produktionskalkylering

Produktionskalkylering syftar på entreprenörens sätt att utföra kalkylarbetet vid en noggrann beräkning för antingen anbudsgivning eller produktionsstyrning. Arbetsgången vid produktionskalkylering innebär en beräkning av byggkostnaderna med hjälp av produktionsdata. Utgångspunkten för denna kalkylering är det förfrågningsunderlag som beställaren tillhandahållit. Inledningsvis skickas offerter ut till olika leverantörer samt underentreprenörer. Entreprenören gör en lämplig aktivitetsindelning av de arbeten som ska utföras och därefter upprättas en strukturplan som redovisar ordningsföljden för aktiviteterna. Utefter de olika aktiviteterna struktureras mängdberäkningen. För att bedöma priset för material hämtas uppgifter om materialpriser från företagets egen materialprisbank. Uppgifterna baseras på aktuella prislistor från leverantörer och/eller centrala inköpsavtal. Med hjälp av data från produktionsdatabanken tidsätts entreprenörens eget direkta arbete. Även uppgifter om olika underentreprenörers tidsåtgång inhämtas för att upprätta en produktionstidplan med antagen resursfördelning som struktureras utefter strukturplanen. En bedömning av de gemensamma kostnaderna görs där vissa av dem beror av byggtiden. Vid beräkning av anbudssumma läggs även kostnader för centraladministration, risk, vinst och marknadsbedömning till. Byggentreprenören gör vanligtvis inte alla stegen i detalj utan mer eller mindre förenklat. Det är vanligt att upprättandet av en strukturplan slopas vid förenklade beräkningar (Hansson et al., 2017).

### 3.2.2 Arbetsplatsens självkostnader

De byggproduktionsskostnaderna som kommer redovisa i avsnittet är direkta och gemensamma kostnader. Utöver dessa kostnader finns det även kostnader för risk och vinst samt kostnader för centraladministration som inte ingår i arbetsplatsens självkostnader. I figur 3.5 visas en sammanställning av de olika byggkostnaderna som ett underlag till kommande delar i avsnittet.



Figur 3.5 Sammanställning av de olika byggkostnaderna (inspirerad av: Hansson et al., 2017, egen illustration)

### Direkta kostnader

Med de direkta kostnaderna avses de kostnader som krävs för uppförandet av byggnaden, innefattar inte byggherrekostnader, mervärdesskatt eller kreditivkostnader. De direkta kostnaderna beräknas med en produktionskalkylering som endast avser dessa kostnader och alltså inte den totala produktionskostnaden. Följande kostnadsposter innefattas:

- **Material**  
Vid prissättning av materialet för de olika kalkylposterna behövs information om inköpspris, rabatter, transporter, fästmaterial med mera. Vid större och mer komplicerade materielleveranser skickas det ut förfrågningar till materialleverantörer för att få ett mer exakt pris. Liknande process vid upphandling av underentreprenörer.
- **Arbete**  
Arbete omfattar lönekostnader för yrkesarbetarna samt de sociala avgifter som tillkommer, även kollektivavtal med semesterersättning ingår. Arbetskostnaden beräknas genom att gå igenom de olika kalkylposterna som hittas i mängdförteckningen, där redovisas de olika arbetstimmarna som krävs för varje arbete. Mängderna multipliceras med enhetstider som uttrycks i timmar/mängdenhet, vilket ger ett totalt resultat på antal arbetade timmar som behövs för mängdförteckningens aktiviteter. Den totala arbetstidsåtgången multipliceras sedan med den bedömda aktuella timkostnaden för en arbetare. Ofta beräknas åtgångstiden i det kalkyleringsprogram som används av företaget (Hansson et al., 2017)
- **Underentreprenörer och leverantörer**  
Vid förhandling med underentreprenörer skickas anbudsfrågningar ut, som även kallas offerter. Underentreprenörer skickar i sin tur tillbaka offerter för ett specifikt arbete. Utifrån offerterna gör entreprenören en prissättning gällande arbetet som ska utföras av underentreprenörer. Genom att anställa underentreprenörer minimeras en

del av den risken som entreprenören tar på sig, genom att delegera risken till underentreprenörerna. (Hansson et al., 2017)

De direkta kostnaderna vid ett kalkyleringsarbete beräknas ofta med hjälp av ett datasystem för kalkyler. Där räcker det ofta att ange de beräknade mängderna för respektive byggdel, samt dess ingående material, därefter beräknar datasystemet materialpris och tidsåtgång, med hjälp av aktuella kostnadsuppgifter. Vilket ger en fördel vid anbudskalkylering då det vid beställning kan sorteras mängder, timmar och kostnader som underlag till kommande arbeten (Hansson et al., 2017).

### **Gemensamma kostnader**

De gemensamma kostnaderna omfattar de kostnader som uppstår från driften av arbetsplatsen, kostnaderna påverkas av arbetsplatsens disponering och styrs till stor del av de administrativa föreskrifterna som finns i förfrågningsunderlaget och återfinns inte i ritningarna. Följande kostnader ingår:

- Etablering av arbetsplatsen:  
Kostnader för bodar och kontor, etablering av maskiner, tillfälliga vägar och planer, inhägnad, förråd, skyltar, verktyg etc.
- Drift av arbetsplatsen:  
Arbetsledning under entreprenadtiden, el, VA, sophämtning, uppvärmning, vakthållning, personalförnödenheter, säkerhets och skyddsmaterial, presenningar, interna transporter, egna och inhyrda maskiner, kontorsomkostnader, telefon internet, ställningar, avfallshantering, provningar, städning, vinterkostnader osv.
- Avetablering av arbetsplatsen:  
Kostnader för att återställa arbetsområdet.

Vid beräkning av de gemensamma kostnaderna använder sig de flesta företagen sig av checklistor för att minska risken för att kostnadsposter inte kommer med. En metod för att uppskatta omkostnaderna är att använda sig av enkla procentsatser som återfinns i olika kalkylverk. Procentpåslag görs på de direkta kostnaderna, dessa procentpåslag används ofta vid enklare projekt.

### **3.2.3 Mängdberäkning**

När organisationen tagit sig an ett anbud påbörjas kalkylen genom att göra en mängdberäkning, för att veta hur mycket av de olika materialen som kommer att behövas i byggnaden. Ritningar och handlingar som finns i det förfrågningsunderlaget som tillhandahållits av beställaren utgör en grund för påbörjad mängdberäkning. Mängdberäkning görs utifrån handlingarna genom att analysera vilka byggdelar som finns med och hur mycket av varje byggdel som behövs. Mängdberäkningar tillsammans med mängdavgifter från handlingar sammanställs sedan i en mängdförteckning. Mängdförteckningen är ofta uppbyggd med hjälp av ett kodsysteem som till exempel byggdelstabellen som Sveriges Byggindustrier har tagit fram. Vilket underlättar för att få ordning på hur mängderna ska organiseras (Nordstrand, 2008). Mer om byggdelstabellen redovisas längre fram i kapitlet.

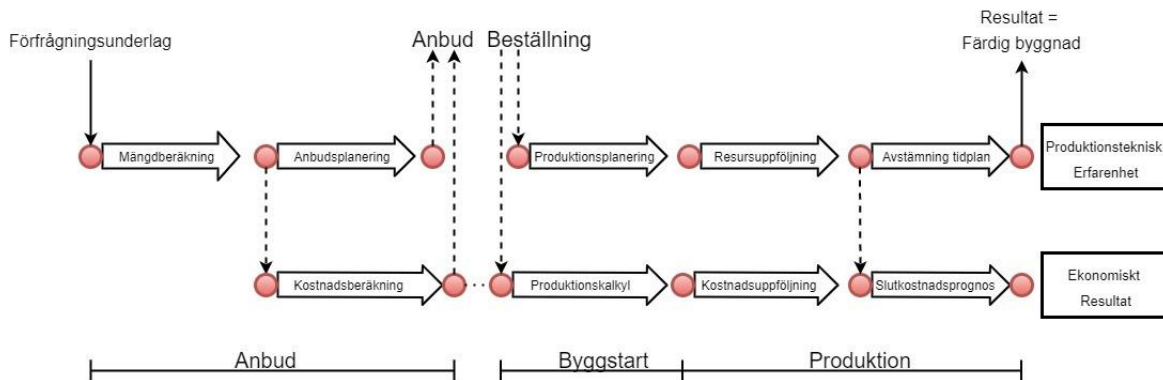
Mängdberäkning för produktions- eller anbuds-kalkyler kan ske på olika sätt, dessa tas upp i Perssons (2012) bok “*Planering och beredning av bygg- och anläggningsprojekt*” samt av Hansson et al., (2017) i boken “*Bygglärdning produktion*”.

- Projektets mängder kan finnas med i förfrågningsunderlaget, dvs beställaren tillhandahåller mängdförteckning eller mängdbeskrivning. Den kan senare bli underlag för en å-prislista.
- Anbudsgivaren mängdberäknar själv.
- Med BIM (Building Information Modelling) genereras en mängdförteckning automatiskt ur en datormodell av ett byggprojekt.
- Anbudsgivaren köper mängdförteckning från företag som tar fram och säljer mängdförteckning och kalkylunderlag

Då mängder ska matchas mot A-priser/a-kostnader är det viktigt att dessa mängder beräknas på ett vedertaget sätt då det kräver att de är beräknade på samma sätt.

### 3.3 Kalkyler inom byggtreprenader

För att få en överblick hur den ekonomiska tidslinjen ser ut, var de olika kalkylerna uppförs och vad de innehåller redogörs förhållandet i figur 3.6. I figuren kan det utläsas att anbuds-kalkylen sker i det tidiga stadiet av ett projekt medan produktionskalkylen sker i det senare skedet under byggstart innan produktionen drar i gång.



Figur 3.6 Tidslinje för den ekonomiska styrningen (Karlsson, 2009 egen illustration)

#### 3.3.1 Anbudskalkyl

Anbudskalkylen upprättas under anbudsprocessen och är det första steget i produktionsprocessen. Beställaren av projektet har upprättat ett förfrågningsunderlag med tillhörande dokument där det anges vilka krav och förutsättningar projektet omfattar. Dessa handlingar ska nu entreprenören basera ett anbud på där alla kraven måste beaktas. Entreprenörens uppgift är nu att under en begränsad tid ta fram en anbuds-kalkyl som redogör den ersättning de vill ha för att utföra projektet enligt de krav som finns i handlingarna (Hansson et al., 2017). En anbuds-kalkyl kan beskrivas som en offert som begärs av beställaren och utförs av entreprenören. Vid en anbuds-kalkyl är målet att göra en realistisk

kostnadsuppskattning för genomförandet av ett byggprojekt. Dock menar Persson (2012) på att en anbuds kalkyl har en tillförlitlighet på 10% då felbedömningar kan uppstå. Det som önskas uppnås av en anbuds kalkyl är en kostnadsbedömning, tidplan och sammanställning av anbudet (Persson, 2012). Det krävs att entreprenören har god kännedom om de verkliga produktionskostnaderna för att kunna göra en så bra anbuds kalkyl som möjligt.

För att påbörja beräkningsarbetet behövs ett förfrågningsunderlag som anbudet skall baseras på. Ett förfrågningsunderlag består av följande:

- Teknisk del - *Ritningar och beskrivningar*
- Administrativ del - *Administrativa föreskrifter*

Det krävs att förfrågningsunderlaget är entydigt och att informationen ska redovisas på ett sätt som underlättar kalkyleringen (Nordstrand, 2008).

Anbudskalkylen struktureras ofta upp med hjälp av en byggdelstabell som Svenska Byggindustrier har utformat. Kalkylen och mängdförteckningen organiseras, eftersom den kommer finnas tillgänglig vid flera tillfällen och användas i olika skeden. Exempel på dessa skeden är planering, inköp och leveransplanering. Kalkylen delas därför in enligt en byggdelstabell (Persson, 2012). Byggdelstabellen används för att bryta ner och strukturera projekt i hanterbara aktiviteter. Sveriges Byggindustrier byggdelstabell har tagits fram för att underlätta arbetet vid planering av ett projekt där varje byggdel utgör en aktivitetsnivå. Byggdelstabellen underlättar framför allt vid samspelet i anbuds kalkyl mellan kostnads kalkyl och tidplan (Hansson et al., 2015). Byggdelstabellen redovisas i figur 3.7.

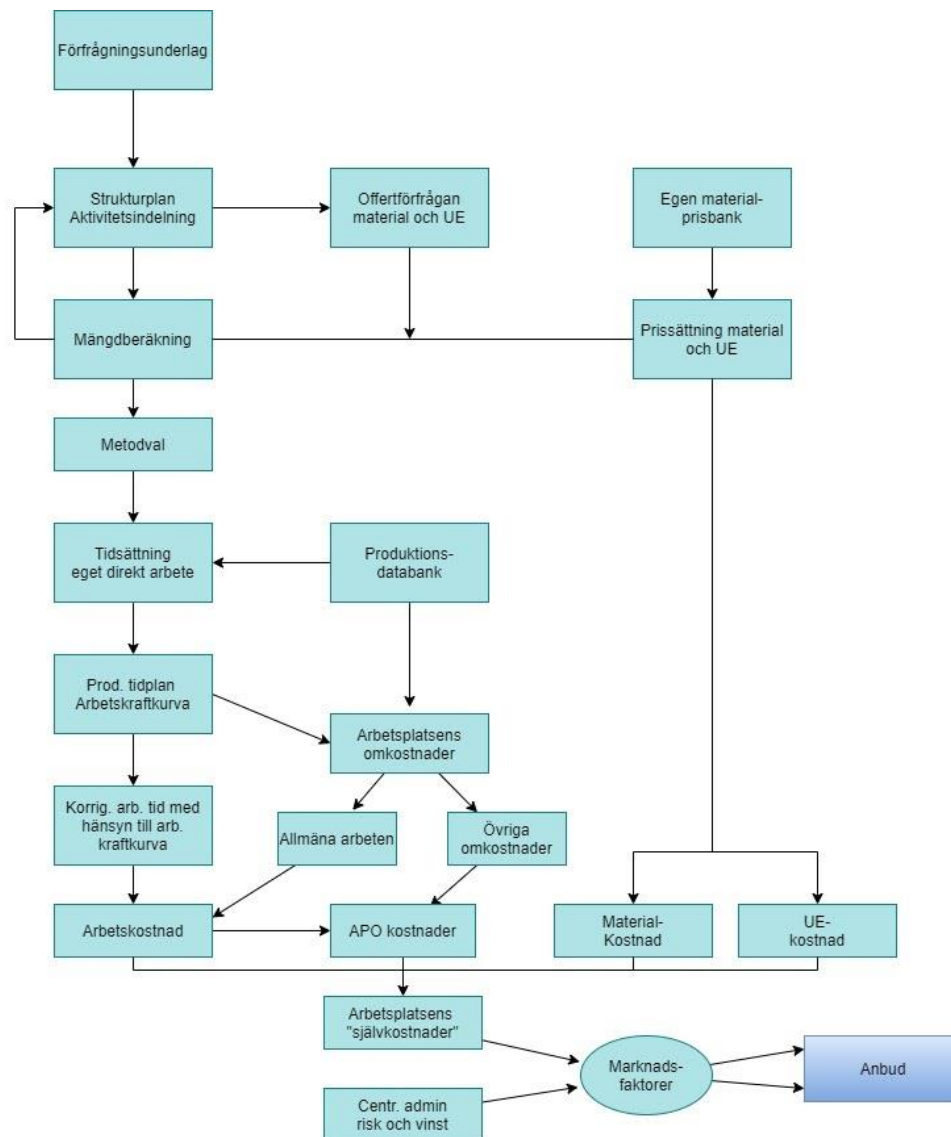
BYGGDELSTABELL

0	SAMMANSATTA BYGGDELAR	00 Sammansatta	01 Demontering	02 Rivn. av Inv/Utr	03 Rivn. av Vagg/Bykl	04 Rivn. Ovrigt	05 Rivn. för Hiss/trp	06 Hålltagn. Förstärkn.	07	08 Provisorier	09
1	MARK	10 Sammansatta	11 Rövning Rövning Flyttning	12 Schakt Fyllning	13 Mark-Förstärkn. Dränering	14	15 Leding Kulvert Tunnlar	16 Vagnar Planer	17 Trädgård	18 Mark-utrusta Stödmur	19
2	HUSUNDERBYGGNAD	20 Sammansatta	21	22 Schakt Fyllning	23 Mark-Förstärkn. Dränering	24 Grundkonstr	25 Kulvert Tunnlar	26	27 Platta på mark	28 Huskompl	29
3	STOMME	30 Sammansatta	31 Väggar	32 Pelare	33 (Prefab)	34 Bjällklag Balkar	35 (Snide)	36 Trappor Hiss. Schakt	37 Samverk Takstomme	38 Huskompl	39
4	YTTERTAK	40 Sammansatta	41 Takstomme	42 Taklags-kompl	43 Tak-täckning	44 Takfor & Gavlar	45 Öppnings-kompl Taktackor	46	47 Terrasser Altaner	48 Huskompl	49 (Plåt)
5	FASADER	50 Sammansatta	51 Stomkompl Utfackninf	52	53 Fasad-beklädnad Ytskikt	54	55 Fönster Dörrar Partier	56 (Utvändiga trappor)	57	58 Huskompl	59
6	STOMKOMPLETTERING	60 Sammansatta	61 (Insida yttervägg)	62 Undergolv	63 Innerväggar	64 Innetak	65 Inv dörrar & Partier	66 Invändiga trappor	67	68 Huskompl	69
7	INV YTSKIKT	70 Sammansatta	71	72 Ytskikt på golv & trappor	73 Ytskikt vägg	74 Ytskikt tak Underetak	75 (Målning)	76 Vita varor	77 Skåp & Inredn. snickerier	78 Rums-kompl Övrigt	79
8	INSTALLATIONER	80 Sammansatta	81	82 Process	83 (Storkök)	84 Sanitet Värme	85 Kyla Luft	86 El	87 Transport	88 Styr	89
9	GEMENSAMMA ARBETEN	90 Sammansatta	91 Gemens. arbeten	92	93	94	95	96	97	98	99

Figur 3.7 Byggdelstabell från Sveriges Byggindustrier (Hansson et al., 2017). Källa: Nybyggnadslistan 1999.

Med tiden kommer BSAB-systemet att ersättas med ett nytt system, Coclass. Coclass är samhällsbyggarnas gemensamma klassifikationssystem för dokumentation som ska underlätta kvaliteten vid information under byggprocessen. Coclass ger möjlighet att bygga upp informationsprocessen genom digitala format för att effektivisera arbetet. I programmet består alla byggnadsverk av ett antal objekt. Dessa skapas i ett tidigt skede för att sedan följas upp under hela projektets livscykel. Programmet bygger på att förmedla information och öka detaljnivån av informationen ju längre in i processen man kommer (Svensk Byggtjänst, 2020). Denna studie kommer inte gå in djupare på Coclass utan håller sig till BSAB-systemet. Första steget i en anbuds-kalkyl är att göra en mängdberäkning som preciseras i kapitel 3.2.2, mängdberäkningen ger ett underlag för kostnadsberäkningen och ger information om hur mycket av varje material och vilka delar byggprojektet innehåller. Mängdberäkningar tillsammans med mängdavgiften mynnar ut i en mängdförteckning. Mängdförteckningen utgör grunden för beräkning av de direkta kostnaderna (Nordstrand, 2008).

När beräkning av de direkta kostnaderna slutförts är nästa steg att beräkna de gemensamma kostnaderna. De gemensamma kostnaderna innefattar bodar, kontor, maskiner med mera, samt driftskostnader såsom vatten och el. Dessa poster beräknas i en separat kalkyl utifrån den tilltänkta tid och resursplanen eller genom ett påslag om det är ett mindre projekt. När de gemensamma kostnaderna är sammanställda, beräknas den slutgiltiga posten, vilket är de centrala allmänna kostnaderna. De centrala allmänna kostnaderna kan även kallas för entreprenörsarvode och innebär ett procentpåslag av hela produktionskostnaden (Persson, 2012). I figuren 3.8 nedan illustreras anbuds-kalkylens arbetsgång och strukturschema.



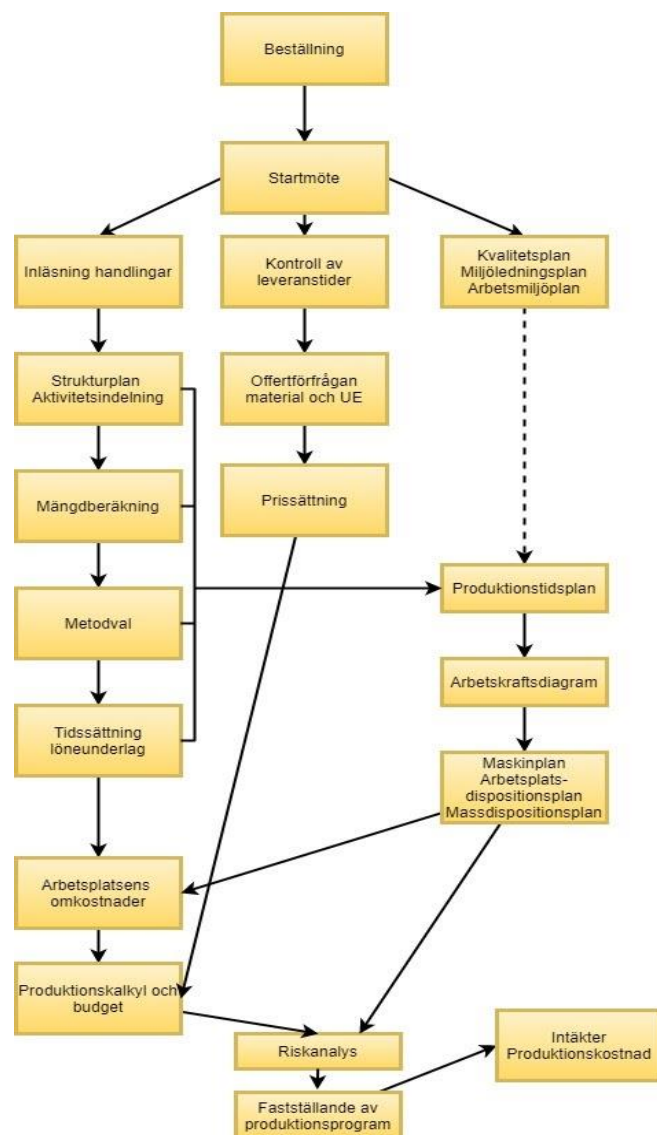
Figur 3.8 Anbudskalkylens strukturschema (Hansson et al., 2017, egen illustration)

### 3.3.2 Produktionskalkyl

En produktionskalkyl upprättas med främsta syfte att styra ett projekts ekonomiska utveckling, produktionskalkylen upprättas med hjälp av tidigare beräknade kostnader från anbudskalkylen som utgångspunkt. Då projektet utvecklas behövs beräkningarna av de förväntade kostnaderna kompletteras och sorteras om enligt en kontotabell som är utformad på ett sätt som underlättar avstämning av byggkostnaderna under projektets gång (Nordstrand, 2008). Offertförfrågningar skickas ut i ett tidigt skede till de underentreprenörer som ska utföra olika arbeten inom projektet. Vilket kan ha gjorts i anbudskalkylen men vid produktionskalkylen krävs mer detaljerad information från projektet för att kunna uppdatera kalkylen (Hansson et al., 2017).

Vid en produktionskalkyl uppdateras ofta kostnadsposter med hjälp av offerter från underentreprenörer och materialleverantörer. Genom dessa specificerar produktionskalkylen de resurser som används under projektet och den ekonomiska ramen samt de mål som

projektet ska uppnå. De olika resurserna i projektet står för material, arbetskraft (människor) och maskiner (Karlsson, 2009). I produktionskalkylen beräknas även tiden för de olika aktiviteterna i projektet, för att ta fram den totala kostnaden för de egna arbetarna. Sammanfattningsvis kan en produktionskalkyl ses som en förutsättning till projektets styrning, uppföljning och utformning. Den utgör grunden till det underlag som används vid framtagning av produktionstidplanen samt inköp och avstämningar av kalkylen under produktionens gång, för att kunna se hur mycket kapital som finns till godo från den budgeterade summan (Hansson et al., 2017). I figur 3.9 redovisas strukturschemat och arbetsgången vid framtagning av produktionskalkylen. Den liknar arbetsgången med anbudskalkylen men går in mer i detalj för produktionen och är en uppdatering av anbudskalkylen.



Figur 3.9 Produktionskalkylens strukturschema (Hansson et al., 2017, egen illustration).



### 3.4 ICT inom byggstyrning och projektering

För att ett projekt ska ha ett effektivt förlopp krävs god och snabb tillgång till information, vilket möjliggörs med hjälp av ICT-verktyg (*information and communication technology*) som hanterar förändringar, utbyte av information och uppdateringar på ett effektivt sätt. Med hjälp av ICT-verktygens möjlighet att förvara stora mängder data har metoder för en effektivare produktion utvecklats och idag styrs vår arbetsprocess av dessa digitala verktyg. I boken *Industriellt husbyggande* beskriver Lidelöw et al. (2015) följande användningsområden som digitala verktyg nyttjas till:

- Planera och följa upp företagets ekonomiska flöde (affärssystem)
- Stödja försäljning (säljssystem)
- Rita upp och beskriva produkter (CAD- *computer aided design* och BIM- *building information modelling*)
- Katalogisera och versionshantera data kring en produkt (PDM- *product data management*)
- Kontrollera inköp och lager samt beställning av varor (MPS- *material och produktstyrning*)
- Kombinera ekonomihantering med de fysiska resurserna (ERP- *enterprise resource planning*)

De affärssystem för hantering av ekonomi som används i byggbranschen skiljer sig inte från de system som används av andra företag. Dessa affärssystem kan strategiskt användas för vinstuppföljning, omsättning och prognostisering. I affärssystemen redovisas produktion och produkter i ekonomiska termer vilket innebär att det i systemet inte finns någon information om vad produkten innehåller. I de affärssystem som används av byggföretag vars verksamhet är projektbaserad redovisas byggprojekten som ekonomiska enheter, likaså vid uppföljning är det på byggprojektsnivå som detta görs (Lidelöw et al., 2015).

#### 3.4.1 ICT inom kalkylering

Beredningsarbetet av produktions- och anbudskalkyler utförs med digitala verktyg. Vilka digitala medel som företagen använder sig av varierar, vissa använder sig av egenutvecklade program medan andra använder sig av de medel som finns tillgängliga på marknaden såsom exempelvis Bidcon, Wikells och Meps. Med hjälp av dessa digitala verktyg simuleras de olika aktiviteterna i byggproduktionen (Persson, 2012). Inom byggbranschen används olika digitala verktyg för att underlätta arbetet under hela byggprocessen. I tabell 3.1 redovisas några av de digitala verktyg som används vid kalkylering inom byggbranschen idag.

**Tabell 3.1: Digitala verktyg som används vid kalkylering**

Digitalt verktyg	Funktion	Användningsområden	Utvecklare
Bidcon	Beräkningsprogram för kalkylering	Ett kalkylverktyg som underlättar kalkyleringsarbetet för att nå de uppsatta ekonomiska mål och kraven (Elcosoft, 2021). Några saker som ingår i Bidcon: <ul style="list-style-type: none"><li>• Uppslagsböcker</li></ul>	Elcosoft

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalkylmallar</li> <li>• Priser som uppdateras 2 ggr/år</li> <li>• Inköpsunderlag som ger kalkylsammanställningar</li> <li>• Tilläggsmoduler- komplimentera utefter företagets behov med bland annat BIM och produktionskalkylen</li> </ul>	
<b>Meps</b>	Beräkningsprogram för kalkylering	<p>MEPS är ett kalkylverktyg med också ett byggservicesystem. Programmet är framställt för att digitalisera och effektivisera arbetet genom att få en struktur i projektet och få en bättre kommunikation med UE och under offertförfrågningar (Cabgroup,2020). Nedan redovisas några saker som MEPS bidrar med:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smidigare samarbete med UE</li> <li>• Möjlighet att få uppföljning av tidigare projekt</li> </ul>	Cab Group
<b>Wikells sektionsdata</b>	Beräkningsprogram för kalkylering	<p>Wikells erbjuder kalkyleringsprogram inom många olika områden som till exempel, Bygg, El och VVS. Programmet innehåller färdiga byggdelar, å-prislistor, materialpriser, spill, UE med mera (Wikells, 2021). Enligt Wikells så hjälper deras program till med att:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spara timmar</li> <li>• Ge tydliga offerter</li> <li>• Och att bli mer lönsamma</li> </ul>	Wikells Beräkningsprogram
<b>Byggsamordnaren</b>	Projektstyrningssystem	<p>Byggsamordnaren är ett program med många olika funktioner som hjälper entreprenadbranschen samtidigt som den går att sammanlänka med många programvaror som redan existerar på marknaden (Byggsamverkan, 2020).. Några av de funktioner som finns presenteras nedan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekthantering</li> <li>• Dokumenthantering</li> <li>• ÄTA</li> <li>• Kalkyl</li> <li>• Budget</li> <li>• Prognos och avstämning</li> </ul>	Byggsamverkan AB
<b>Revu</b>	PDF-hantering	<p>Bluebeam hjälper till med pdf- hantering. För kalkylatorer hjälper programmet Revu till med mängdberäkningar genom att skapa mer exakta värden direkt i en Pdf fil som implementeras i Excel (Bluebeam, 2021). Revu hjälper till med</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Samverkan</li> <li>• Dokumenthantering</li> </ul>	Bluebeam

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kvalitetsäkring och kvalitétkontroll</li> </ul>	
<b>BIM-5D</b>	3D modellering	BIM 5D innebär två nya dimensioner utöver 3D modellen vilket är kostnad och tid. Kostnaden beräknas med mängdavgång utifrån den befintliga modellen i 3D. I systemet ges exakt den mängden i byggdelar som ritningarna har (Eriksson, 2015).	Auto Desk

### 3.5 Fel och osäkerheter i kalkyler

“Det ligger i sakens natur att en beräkning av kostnaden, för exempelvis en kommande byggåtgärd, inte kan bli exakt den samma som den uppföljda så kallade verkliga kostnaden” (Hansson et al., 2017, s.19).

#### 3.5.1 Varför blir det fel i kalkyler?

Sannolikhet att det blir fel i kalkyler är stor eftersom det ingår en stor mängd olika kostnadsbärande aktiviteter i ett byggprojekt. Det är stor risk att en eller flera kostnadsbärande aktivitet avviker från det kalkylerade beloppet vilket ger utslag på den totala slutkostnaden. Osäkerheter uppstår men de kan hanteras och minimeras genom att beställaren lägger risktagandet på entreprenörerna som ska beakta dessa risker vid ett anbud. Något som är säkert är att ju noggrannare organisationen är vid kalkylering desto säkrare blir utfallet (Hansson et al., 2017). Hansson et al. (2017) tar även upp i deras bok “Kalkylering vid Bygg - och Fastighetsutveckling” några orsaker till att utfallet inte blir som planerat vid kalkylering.

- Beslutsunderlag avspeglar inte alla viktiga konsekvenser av beslut som ska fattas. Ofta saknas det till exempel ekonomiska och förvaltningstekniska utredningar.
- Avtalen med engagerade konsulter och entreprenörer är bristfälliga.
- Byggnadens eller anläggningens (produktutformning) utformning förändras utan att motsvarande kostnadsramar revideras.
- Bristande information om ingående kostnadsposter (kostnadsslag, mängder, kvaliteter, kostnadsläge, inaktuella kalkyldata och säkerhet).
- Olämpligt vald kalkylmetod (glömda kostnadsposter).
- Olämpligt vald organisation med ansvarsfördelning som inte stödjer målet
- Bristande insikt i kalkylskedet om behov av tid för genomförandet
- Bristande insikt i kalkylskedet om svårigheter i beslutsprocessen.

Det som utmärker sig mellan kalkylerna som görs under projektet är att det är vanligare att kostnaderna ökar i ett tidigare stadie och inte under genomförandeprocessen. Vilket kan bero på att i de tidiga stadierna är inte alla tekniska detaljer kända och oväntade kostnader kan uppkomma. Det kan dock ske kraftiga kostnadsökningar under byggskedet men det ses som ett undantag vilket stärker teorin om att kostnaderna ökar i de tidigare stadierna (Hansson et al., 2015).

### 3.5.2 Avvikelser vid kalkylering

Inom varje kalkyl som genomförs i kalkyleringsprocessen görs olika beräkningar och bedömningar som innebär en osäkerhet. Hansson et al. (2015) tar i deras bok "*Byggläring Projekttering*" upp olika osäkerhetsfaktorer som kan organiseras i grupper beroende på vart osäkerheten sker, dessa grupper presenteras nedan:

#### *Osäkerhet i kalkyleringsmetoden*

Dessa osäkerheter kan bero på en alltför generaliserad beräkningsmetod eller osäkerhet i mängddata, kostnadsdata eller detaljeringstillägg.

Osäkerheter i kalkyleringsmetod kan påverkas genom:

- Att välja rätt kalkylmetod för projektet
- Kontrollera mängdberäkningen mer noggrant
- Att vara omsorgsfull i valet av kostnadsdata

#### *Osäkerhet i framtidsbedömning*

Detta omfattar de osäkerheter som gör att tillkommande kostnader uppstår under byggnationen. Dessa kostnader kan vara ett resultat av ofullständiga handlingar och att handlingarna innehåller motstridande uppgifter, samt osäkerhet om konkurrensläget vid tillfället då upphandlingen sker och även osäkerhet kring prisutveckling. För att förutse dessa typer av osäkerheter görs prognoser baserade på historisk data.

#### *Osäkerhet i projektets förutsättningar*

Dessa osäkerheter kan ske vid programförändringar och om det skett förändringar i omvärlden under projektets gång. Osäkerhet i projektets förutsättningar kan inte förutses från historisk data utan det får ges utrymme till denna osäkerhet som en post i kalkylen.

Blomqvist & Grönnå (2012) tar i deras studie fram ett diagram som kan hittas nedan i figur 3.10, där visar dom fördelningen över den totala kostnaden för olika fel i de mest avvikande posterna som uppkommit i de fyra projekt de analyserat. Diagrammet baseras på den sammanlagda summan som utgjordes av avvikelserna. De felet som förekommer mest är kalkyleringsfel som följs tätt av osäkerheten i kalkylen. I och med resultatet rekommenderar de åtgärder som kan vara lämpliga att vidta. Två exempel på åtgärder de tar upp är:

- *Register för var kostnaderna ska ligga i kalkylen*  
Här menar de att det skulle vara lämpligt att skapa ett register som gör det smidigt att sortera upp moment och material i olika poster. Denna mall bör finnas tillgänglig för alla som har tillgång till kalkylen. Vilket bidrar till en erfarenhetsåterföring mellan de olika aktörerna inom kalkylering, och underlättar vid jämförelser av poster i projektet och mellan olika projekt då de har använt sig av samma register.
- *Erfarenhetsmöte eller blankett efter färdigt projekt*  
För att kunna ta vara på erfarenheterna som bildas i ett projekt är det bra att samla in den som data med hjälp av ett möte eller en blankett. De menar också på att det är

extra viktigt att implementera erfarenheten som data i ett system för att kunna gå tillbaka och kolla på tidigare projekt. Alla som har information om projektet bör delta och informationen bör nå fram till kalkylavdelningen eftersom deras arbete gav ett resultat där kalkyleringsfel var den mest förekommande posten vid avvikelser (figur 3.10).



Figur 3.10 fördelningen över den totala kostnaden för olika fel vid de mest avvikande posterna (Blomqvist & Grönnå, 2012)

### 3.6 Erfarenhetsåterföring

Erfarenhetsåterföring innebär att ta vara på företagets erfarenheter och kunna återinföra dem i projektet, för att inte misstag ska kunna återupprepas anser Magnusson et al. (2011).

Varje projekt bidrar till erfarenheter och kunskap vilket är viktigt att ta tillvara på för att utveckla samt förbättra sättet att arbeta på. Erfarenhetsåterföringsprocessen är något som ofta inte är så välutvecklat inom de flesta företag. (Hansson & Pemsel, 2018). Vilket är något många håller med om, enligt Lidelöw et al. (2015) är erfarenhetsåterföring en delprocess som är svår att skapa ett fungerande flöde inom. Samt anser Magnusson et al. (2011) att en effektiv och värdefull erfarenhetsåterföring är svårt att implementera i företag om det inte finns kunskap om det. Orsaker till att erfarenhetsåterföring inte fungerar inom företag är ofta tidsbrist och okunskap om värdet i att skapa värdefulla indata från erfarenheter. (Hansson, Pemsel, 2018). Magnusson et al. (2011) tar upp olika faktorer som måste beaktas för att erfarenheter ska kunna tillämpas till ny kunskap för att lösa problem. De faktorer är följande:

- Det krävs ett systemtänkande kring förbättringsarbete
- Grundläggande kunskaper om variation och statistik
- Insikt om skillnaden mellan information och kunskap
- Insikt om hur människor arbetar och tänker

En orsak till att inte erfarenhetsåterföring sker inom projektbaserad produktion är också för att den som sitter på erfarenheten och den som behöver få ta del av erfarenheten är olika aktörer (Lidelöw et al., 2015). Det är idag ett problem för byggbranschen att anpassa den information som finns tillgänglig. Eftersom erfarenheten ofta är knuten till individen i stället för i företagen så ses erfarenheten som kortsiktig. Erfarenheten och kunskapen förs inte vidare på ett effektivt sätt till nya medarbetare eller till de medarbetarna som redan arbetar i företaget.

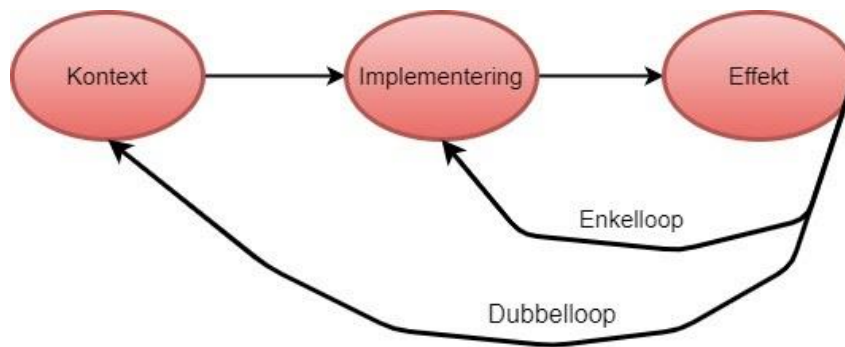
Vilket måste fungera på ett mer effektivt sätt genom inlärningsprocesser som sker genom ett utbyte av information och genom utvärdering (Persson, 2006). Persson (2006) tar även upp att det under 1990 talet utformades en databaserad kunskapsbank för att kunna implementera erfarenhetsåterföring i samarbete med olika konstruktionsföretag. Resultatet blev att det finns stor potential för erfarenhetsåterföring, och att problemen som visade sig med den databaserade kunskapsbanken inte var tekniska utan låg hos företagen eller runt det beteendevetenskapliga. Även fast processen kring erfarenhetsåterföring är svår att implementera i företag ses det som en stor fördel för att få ett gynnsamt projekt.

Magnusson et al. (2011) skriver att genom att arbeta med erfarenhetsåterföring på ett strategiskt och systematiskt sätt gynnar det företagen genom att undvika onödiga kostnader, upptäcka återkommande fel och kan lösa dessa mer effektivt. För att få en fungerande erfarenhetsåterföring krävs det att kommunikationen inom företagen utvecklas och blir bättre. Det krävs en starkare kontakt mellan de olika delarna inom byggprojekten genom individuellt lärande av varandra. Om en starkare kontakt sker kan den kunskapsbärriären som skapas när erfarenhet blir kvar hos en person i stället för att nå ut till företaget och medarbetarna brytas ner. (Persson, 2006)

Blomqvist & Grönnå kommer i deras studie "*Skillnader mellan kalkylerade och verkliga byggkostnader*" från 2012 fram till att erfarenhetsåterföring är ett av de viktigaste momenten i ett byggprojekt. De beskriver att förutsättning för att ett byggföretag ska kunna utvecklas är att de lär sig av sina misstag genom erfarenhetsåterföring inom företaget. Om de erfarenheter och lärdomar som finns inom företaget inte tas tillvara på finns risken att misstag återupprepas. Det krävs att inte bara de negativa aspekterna av ett projekt analyseras utan även tar vara på de positiva aspekterna för att veta vad som gjorts rätt.

### **Enkel- och dubbelloop inom lärande hos företag**

Ett företags erfarenhetsåterföring och lärande kan beskrivas med två olika loopar, enkel- eller dubbelloopslärande som redovisas i figur 3.11. Vid en enkelloop innebär det att företaget håller sig vid sin linje för deras uppsatta mål för projektet, en dubbelloop är lite mer komplicerad. Den används om företaget vill få mer fundamentala förändringar av värderingar, synsätt, policy och mål. Dessa processer används för att upptäcka fel och korrigera dem. Vid ett enkelloopslärande innefattar det effektivisering av en existerande process som gynnas kortsiktigt. Vid ett dubbelloopslärande implementeras lärandet av nya saker som gynnas långsiktigt. De är dock känt att företag har svårt att få ett fungerande system för dubbelloopslärande (Hansson et al., 2017).



Figur 3.11 Enkel- och dubbelloop (Hansson et al., 2017, egen illustration)

### 3.6.1 Erfarenhetsåterföring som data

Erfarenheter är ofta personliga och för att erfarenheten ska kunna ge möjlighet till utveckling för fler än den personen som befinner erfarenheten behövs den omvandlas till data (Lidelöw et al., 2015). Magnusson et al. (2011, s 17) skriver även de att erfarenheter ofta är personliga och

*“Data behöver kontext för att bli information och information behöver befintlig kunskap för att bli ny kunskap”. - Magnusson et al. (2011)*

Att omvandla erfarenheter till data och nyttja erfarenhetsåterföring kan ske på olika sätt. Lidelöw et al. (2015) tar upp några exempel. Ett exempel är att varje enskild person får uppdraget att skriva ner de erfarenheter de har, ett annat är att ha en ansvarig individ som har som uppgift att analysera och dokumentera de olika erfarenheterna. Ett system kan även användas för att fånga upp erfarenheter löpande under processens gång, dessa kan sedan anpassas i en databas och organiseras för att redovisa var i kedjan de uppstår. Magnusson et al. (2011) tar upp att rutiner måste finnas för att få rulljans i erfarenhetsåterföringsprocessen. Dessa rutiner kan vara kontinuerliga avvikelserapporter och regelbundna möten. Den information som uppkommer vid olika rutiner för erfarenhetsåterföring måste finnas i ett sökbart system för att kunna nyttjas vid återkommande processer. Dessa rutiner kan sammanlänkas med vad Lidelöw et al. (2015) tar upp om att dokumentera och skapa ett system för erfarenhetsåterföring.

Byggdelstabellen som Sveriges Industrier har tagit fram är ett kodsysteem som nyttjas vid kalkylering och planering. Byggdelstabellen utgör bland annat grunden för den referensserie som används vid framtagning av tekniska beskrivningar. Denna referensserie kallas AMA (Allmän material- och arbetsbeskrivning) och används för att förenkla formuleringen av material- och utförandekrav för alla delar av ett byggnadsverk. Enligt Persson (2012) ses det som en fördel att använda allmänt accepterade kodsysteem för att implementera erfarenhetsåterföring, för att då få en struktur i uppföljningen och erfarenhetsåterföringen samt kopplar erfarenhetsåterföringen till redan kända koder. Persson (2012) skriver också att datainsamlingar är det som ekonomistyrningen grundar sig på. För att kunna analysera och bilda sig en uppfattning om hur läget ser ut i produktionen krävs det att data samlas in och därefter styra produktionen i rätt riktning. Vilket betyder att ju mer tid som spenderas på att

samla in data desto mer pålitligt blir resultatet vid en uppföljning. Det är i synnerhet viktigt att kunna förstå och avläsa de avstämningar och data som samlas in, på så vis blir det enklare att dra slutsatser om hur allvarliga avvikelserna är.

### 3.7 Uppföljning

För att genomföra ett projekt upprättas en plan, för att denna plan ska ha effekt krävs det att den följs upp kontinuerligt. Detta är dock något som inte alltid sker, det är därför viktigt med uppföljning för att kunna styra företaget mot de mål som eftersträvas. Vidare innebär uppföljning datainsamling och kontroller. De verkliga kostnaderna samlas in och redovisas för att sedan jämföras med de uppmätta kostnaderna (Nordstrand, 2008). För att ha en fungerande uppföljningsprocess krävs det att projektet planeras strukturerat för att på så vis lägga en grund för uppföljningsarbetet. Det krävs även att det finns rapporteringar, där det finns information att jämföra med. Det är skillnad på rapportering och uppföljning, rapportering är en sammanställning av data medan uppföljning är att jämföra denna data mot en plan och göra åtgärder utifrån den. Uppföljningsprocessen utgår alltså från planering som sedan fångas upp i kontroller och eventuella förbättringar. Vilket motsvarar Demings cykel (PDCA) för kvalitetsarbete som kommer tas upp senare i kapitlet (Eklund, 2011).

Ekonomisk uppföljning utgörs av avstämningar under projektets gång. Avstämningar avgör hur produktionen ligger till i förhållande till tidplan och budget. De beräknade kostnaderna för perioden som är framtagna i kalkylen tas fram tillsammans med de direkta kostnaderna, arbetet, material och underentreprenörer. Men också av poster som inte ingår i budgeten. Entreprenörarvodet som hör till de aktiviteter som genomförts räknas också som en intäkt. Enligt Hansson et al. (2017) jämförs sedan de verkliga kostnaderna med intäkten på byggplatsen. Vidare berättar Hansson et al. (2017) att de verkliga kostnaderna kan inhämtas med hjälp av:

- Bokföringsrapporter med redovisningar på nedlagda kostnader under olika konton.
- Fakturor från material och UE som tillkommit efter senaste bokföringen
- Följesedlar som tillkommit angående material och UE som inte fakturerats
- Avstämningar angående arbetad tid och betald lön
- Avstämningar av debiteringar av till exempel maskiner som inte hunnit redovisats.

Hansson et al. (2017) tar även upp hur en potentiell ekonomisk uppföljning kan ske. Det gäller först att välja vilken uppföljningsinsats som är lämplig för ett specifikt projekt. Hansson et al. (2017) tar upp tre principer som borde följas, analysering av de stora kostnadsposterna med hög risk i budgeten, ställ inte högre krav på uppföljningen än vad nyttan är av uppföljningen är samt att den ska vara praktiskt genomförbar. Vidare tar de även upp steg som uppföljningen borde följa för att uppnå bäst resultat.

1. Val av princip för uppföljningen
2. Komma fram med en plan för uppföljningen
3. Ge ut information om hur och vilken uppföljning som ska tillämpas till dem som berörs av uppföljningen.



4. Registrering och insamling av data som ger en grund till upphandling.
5. Avstämningar som ger information om den intäkt som uppnått i förhållande till den budgeterade intäkten. Av denna information tas det fram en prognos för kommande intäkter om inga åtgärder tillämpas.
6. Ta fram förslag och åtgärder om det krävs, samt komma med prognoser utefter åtgärderna.
7. Dokumentera vad som tillämpats under processen för att uppnå en erfarenhetsåterföring.

Val av indelning av de olika aktiviteterna för kostnadsberäkning är bra att nyttja vid uppföljning och erfarenhetsåterföring. Beskrivning av konsekvenser och risk för aktiviteterna ger ett underlag till kommande uppföljning. Det behövs även rutiner för insamling av data för uppföljning så att det lättare kan tillämpas. (Hansson et al., 2017)

### **PDCA**

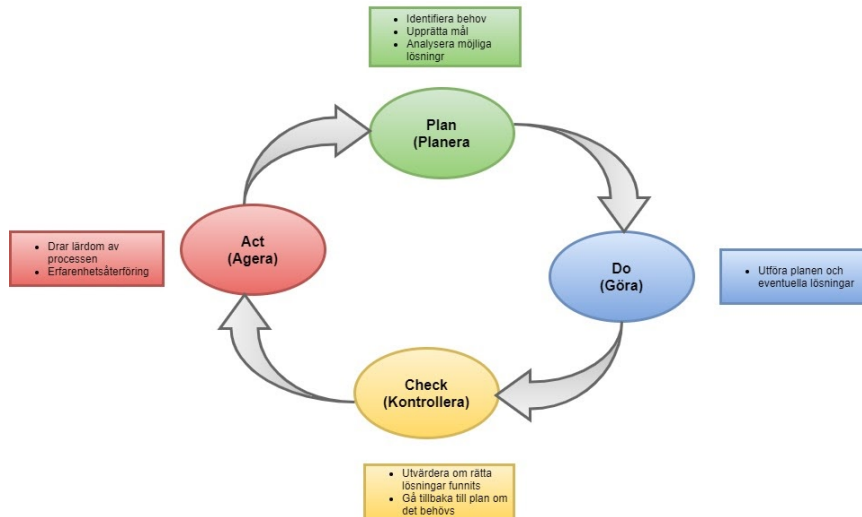
Deming-cykeln är konstruerad för att visa hur lärande inom företag fungerar. Den är anpassad utefter ISO 19001 och visar vikten i uppföljningsarbete och återkoppling. Deming-cykeln kallas också PDCA efter de olika stegen som cykeln innefattar Plan → do → check → act (Hansson et al., 2015). Deming-cykeln är en kvalitetsteknik som har ett syfte att kontinuerligt och systematiskt stödja förbättringsarbetet vid ett projekt. Genom kontinuerlig uppföljning hittas oönskade fel tidigare i processen och kan göra åtgärder för att förbättra processen vid ett tidigare skede (Bergman & Klefsjö, 2020). PDCA cykeln illustreras i figur 3.12.

De ingående stegen i cykeln presenteras nedan (Hansson et al., 2015)

- *Planera (Plan)*  
Målet här är att formulera mål samt skapa processer för att uppnå önskat resultat. Dessutom identifieras och granskas potentiella problem som kan uppstå under projektets gång. Genom att identifiera problem ges möjlighet att hitta lösningar och komma fram till olika lösningsförslag.
- *Göra (do)*  
Här genomförs själva processen enligt den plan som fastställts. Information samlas även in för utvärdera resultatet i återkopplingar vid ett senare skede.
- *Kontrollera (Check)*  
Här är målet att samla in data och analysera dessa för att få ut information. Här söks avvikelser från processen samt beslut om förändringar och förbättringar görs. Om de lösningarna som togs fram vid planeringen är bra så fortsätter processen till nästa steg, agera. Om inte gäller det att återgå till planeringsfasen för att komma på nya lösningar.

- *Agera (Act)*

Här nyttjas de förändringar och förbättringar som identifierats i föregående steg, de implementeras i projektet för att förbättra processen. Med hjälp av de här steget skapas förutsättningar för att skapa nya standarder.



Figur 3.12: PDCA:s arbetsgång (Inspiration av Hansson et al., 2015)

## 4. Presentation av projekt och företag

*I det här kapitlet kommer en kort presentation om projekten och företaget i fallstudien presenteras, för att ge en överblick inför kommande kapitel.*

Företaget i fallstudien är ett stort svenskt byggföretag med en hög årlig omsättning. Företaget i fallstudien utför både totalentreprenader och utförandeentreprenader samt att företaget upprättar kalkyler och utför produktionen. Examensarbetet innefattar resultat från tre projekt. Projekten presenteras med benämningarna Projekt 1, Projekt 2 och Projekt 3. I tabell 4.1 presenteras projektens omfattning och entreprenadform. På grund av den känsliga information som presenteras, har företaget i fallstudien valt att vara anonyma, samt att ett sekretessavtal har upprättats. Vilket medför att projekten kommer granskas utifrån procentsatser.

**Tabell 4.1: Information om projekten**

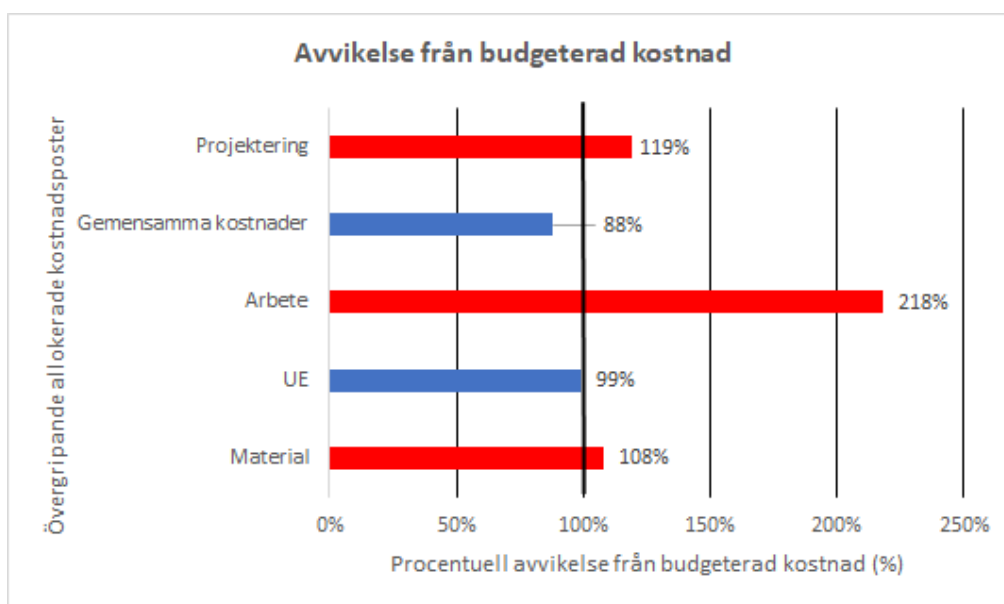
	<b>Entreprenadform:</b>	<b>Projektets omfattning:</b>
<b>Projekt 1</b>	Totalentreprenad	Hyreslägenheter, förskola och butiks- eller föreningslokaler
<b>Projekt 2</b>	Utförandeentreprenad	Renovering och tillbyggnad av en skola. Matsal, storkök och några klassrum byggdes till samt genomfördes en renovering av den befintliga byggnaden.
<b>Projekt 3</b>	Totalentreprenad	Tillbyggnad i två plan samt en ombyggnad på en skola.

## 5. Resultat av projekt

Här redovisas hur de olika projekten har gått utifrån avstämningen av produktionskalkylen från företaget. Varje projekt sammanställs utifrån de övergripande kostnadsposterna; direkta kostnader, gemensamma kostnader och projektering. Efter den totala sammanställningen redovisas varje övergripande post var för sig för att ge en klar bild om varför det ser ut som det gör, även respondenternas svar angående de avvikande delposterna presenteras för varje projekt. På grund av det kontrakterade sekretessavtalet mellan författarna och företaget presenteras inga exakta summor utan endast procentuella avvikelser. Beräkningsförfarandet vid framtagning av procentsatserna redovisas i avsnitt 2.3.1.

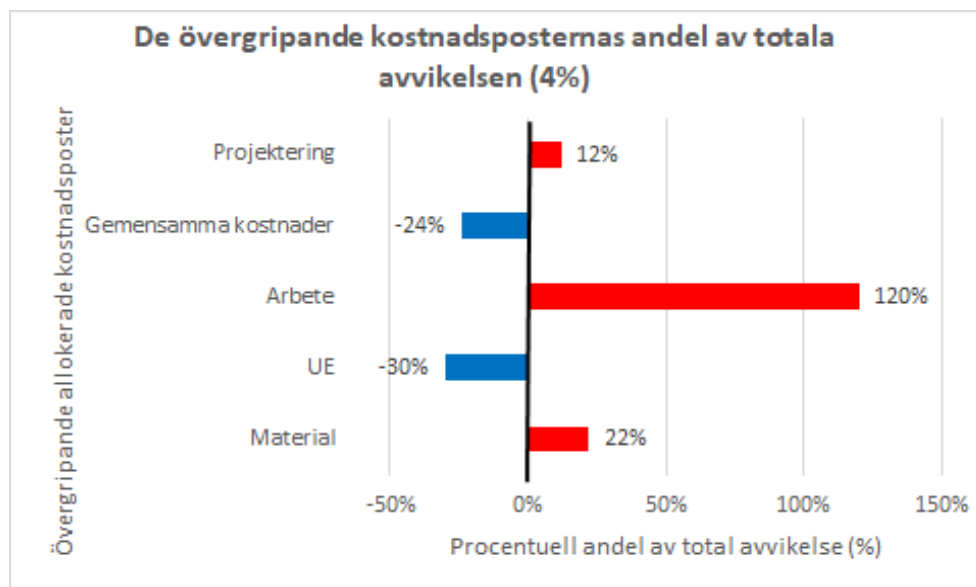
### 5.1 Projekt 1

Totalt har produktionskostnaden för projektet ökat med 4% vid jämförelse mellan budgeterad kostnad och bedömd slutkostnad. I figur 5.1 redovisas de faktiska utfallen jämfört med det som budgeterats för respektive övergripande kostnadspost. Den budgeterade kostnaden är markerad vid 100% i diagrammet. De övergripande kostnadsposter som gått över budget är rödmarkerade och de som ligger under budgeterad kostnad är blåmarkerade.



Figur 5.1: Kostnadsutfall i förhållande till budget för de övergripande allokerade posterna

I figur 5.2 redovisas de allokerade övergripande posternas andel av den totala avvikelsen för projektet (4%). Vilket innebär hur stor del av förlusten av projektet som respektive kostnadspost bidrog till.



Figur 5.2: Procentuell andel av den totala avvikelserna (4%)

### Arbete

Arbete avser totala kostnaden för YA, d.v.s. lönekostnad och sociala avgifter.

Sammanställningen för denna övergripande kostnadspost redovisar nedlagd tid samt total kostnad. Arbete utgör 120% av den totala avvikelserna för projektet (4%). Vad gäller tiden har antalet nedlagda timmar för YA ökat med 32%. Vidare information om arbete redovisas i kapitel 6. Resultat av intervjuer.

### Material

Här presenteras de delposter inom material som avvek mest från budget. Materialposten har ökat 8% från budgeterad kostnad och utgör 22% av den totala avvikelserna. Utfallet för de materialposter som bidragit med störst förlust redovisas i tabell 5.1.

Tabell 5.1: Sammanställning av de mest avvikande posterna av material utifrån budget

De mest avvikande posterna	Procentuell avvikelse från budget	Procentuell andel av den totala avvikelserna (4%)
Takstol	38%	9%
Vitvaror	43%	8%
Isolering	445%	8%
Kök	13%	5%

### Gemensamma kostnader

De gemensamma kostnaderna minskade med 12% från den budgeterade kostnaden och utgör -24% av den totala avvikelserna. Trots att denna övergripande post totalt sett har hållits under budgeterad summa är det många av de ingående delposterna som ökat och dessa delposter har valts att redovisas ändå. De redovisas i tabell 5.2.

**Tabell 5.2: Sammanställning av de mest avvikande posterna av gemensamma kostnader utifrån budget**

De mest avvikande posterna	Procentuell avvikelse från budget	Procentuell andel av den totala avvikelsen (4%)
El/VVS/Värme förbrukning	174%	17%
Byggmaskiner	11%	4%
Tillfälliga installationer	2537%	7%
Bodar med utrustning	14%	3%

### Projektering

Projekteringsposten bidrog med en avvikelse på 12% av den totala avvikelsen för projektet. De delposter som avvek mest från den övergripande kostnadsposten var projekteringen för brand, konstruktion och arkitekt. Eftersom den övergripande kostnadsposten inte bidragit med en förlust kommer kostnadsposten inte behandlas mer ingående.

### Underentreprenörer

För detta projekt blev utfallet för den övergripande kostnadsposten UE ungefär samma som den budgeterade kostnaden, men med en minskning på 1%. Till den totala avvikelsen bidrar posten med -30% och minskar därmed avvikelsen. Vid studie av denna post ser det ut som att flera av de ingående delposterna har ökat väldigt mycket från budgeterad kostnad. Författarna misstänkte att det rörde sig om ett fel i kontosättningen, vilket bekräftades av PC1 under intervjun. Denna övergripande kostnadspost kommer därför inte behandlas mer ingående för detta projekt.

#### 5.1.1 Resultat från intervjuer angående avvikande poster

Enligt respondenten PC1 höll inte projektet budget då en del kalkylmissar och oförutsägbara utgifter skedde under projektet. Det är en del krav som inte räknats med i kalkylen och en del olämpliga materialval som gjorts. Alla respondenter från detta projekt är överens om att projektets ekonomiska utfall inte blev så bra som önskats och att den stora missen ligger i arbetstimmarna för projektet. Respondenten PC1 säger att projektet inte är särskilt försenat, det gick cirka tre månader över tiden. Största anledningen till att arbetstimmarna har ökat så pass markant är att anbudstidplanen inte stämde från början, projekttiden sattes till 22 månader i stället för 30 månader. I projektet har kalkylatorn och produktionsorganisationen befunnit sig på olika orter, och dessutom var produktionsorganisationen för projektet relativt ny. Respondenten EI1 anser att det har varit tufft när det kommer till informationsutbytet och framför allt vart de olika kostnaderna ska kontosättas. Men säger även att kalkylatorn har varit med under produktionens gång och att de haft nära kontakt. Vilket respondenten KC1 håller med om. För detta projekt har uppföljning av kalkylen gjorts enligt prognoser och avstämningar. Men slutmötet har inte ägt rum än så informationen om hur projektet har gått i helhet har inte nått respondenten KC1. Respondenterna fick svara på varför kostnaden för de

poster som valts ut ökat från den budgeterade kostnaden, vilket presenteras i tabell 5.3 och 5.4.

**Tabell 5.3 Material**

	KC1	EI1	PC1
<b>Takstol</b>	Kalkylatorn räknade med prefabricerade sandwichtak. Där förekom det vissa delar i de momenten som ingen hade tänkt på, bland annat brandkrav. Anser att det är en kunskapsfråga, då ingen av dem hade använt sig utav detta system tidigare vilket blir en osäkerhet. Hade gått att lösa genom kommunikation med leverantören, en sorts erfarenhetsåterföring.	Takmoduler köptes in, kraven innan hade inte lästs på vilket bidrog till att taket inte höll brandkraven och blev tvunget att tilläggs isoleras. Osäker på om det var just därför posten gick back.	Det var ett materialval som gjordes vid projekteringen av takmoduler som skulle korta ner byggtiden, men det visade sig att de inte uppfyllde brandkraven. Fel systemval helt enkelt.
<b>Vitvaror</b>	Hör ihop med tvättstugorna, där det missades ett antal vitvaror i kalkylen. Ett rent slarvfel i kalkylen. Respondenten anser att slarvfel är något som aldrig går att undvika helt.	Posten är missvisande då den går under samma post som kök. Så beror mycket på vart utgifterna placerats. Det gick back på grund av kalkylmiss då priser på tvättmaskiner togs in men kalkylposten kom ej med i budgeten.	Respondenten anser att detta är en kalkylmiss. Då visa vitvaror missades i kalkylen
<b>Isolering</b>	Respondenten har inte fått någon information eller känner inte igen denna post. Men säger att det låter som ett slarvfel. Respondenten nämner även att det kan höra ihop med taket och att produktionen var tvungen att isolera extra mellan garage och yttervägg, och blir då ett mängdfel.	Detta var på grund av brandkravet på takstolarna, då produktionen var tvungen att tilläggsisolera. Men även för att isolering av garaget krävdes, vilket inte hade budgeterats för.	Det tillkom brandkrav på grund av takstolarna, då dessa behövdes isoleras ytterligare. Detta konto slår inte bara fel på materialkostnaden utan också på arbetstimmarna. Kan klassas som ett planeringsfel.
<b>Kök</b>	Ibland står det inte specifikt vad det ska vara för typ av kök i kalkylen och då skickas förfrågan på något som är uppskattat. Index kan också ha en viss påverkan då det sker prisökningar varje år på material. Vilket påverkar långvariga projekt, och tas inte i hänsyn under kalkyleringen.	Kök och garderober köptes från samma leverantör. Några pentryn i förskole delen av projektet missades redan i anbudsskedet. Det va dels därför och sen var det ett dåligt inköp av kök.	Kalkylmiss, det var 72 garderober som las in på detta konto som inte fanns med i kalkylen från början.

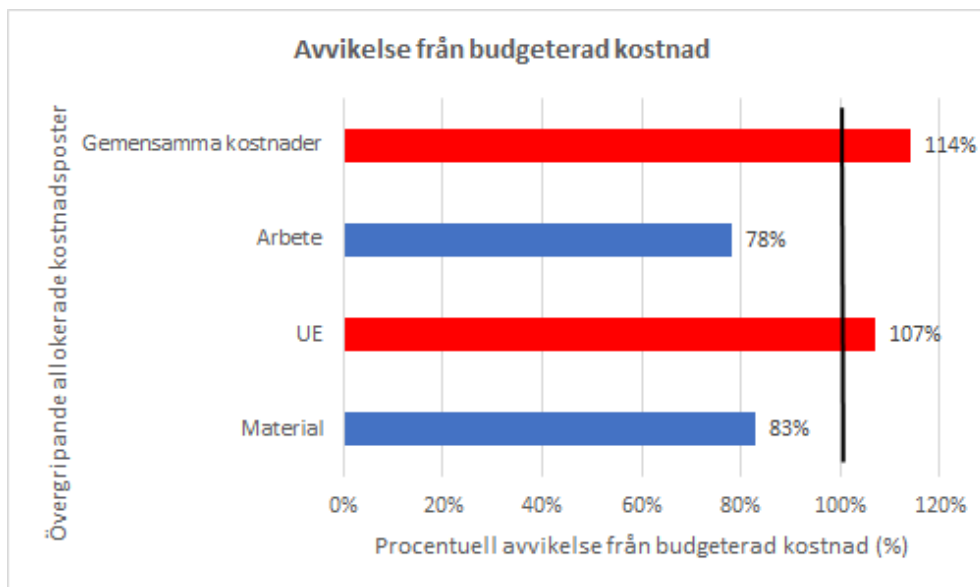
**Tabell 5.4 Gemensamma kostnader**

	<b>KC1</b>	<b>EII</b>	<b>PC1</b>
<b>El/VS/Värme förbrukning</b>	Kan vara kontosatt fel, kalkylatorerna har en viss kontosättning i programmet och när produktionen väl köper in så kan det hamna på ett annat konto. Det är en risk och osäkerhet vid uppskattning av förbrukningen då det styrs mycket beroende på hurdan vintern är.	Felkalkylering. Det var en vintersäsong till som inte räknades med.	Kalkylmiss, då det endast räknades med att projektet skulle pågå en vinter och arbetsplats omkostnaderna är underskattade.
<b>Tillfälliga installationer</b>	Kan hört samman med bygglov och inkoppling av bodar. Vilket nog också är en okunskap, att vi inte har diskuterat om det i kalkylskedet.	Kan vara på grund av bodar. En till etablering behövdes göras som inte räknats med.	Miss i beräkning av omkostnader.
<b>Byggmaskiner</b>	Respondenten tror att detta blev ett sorts slaskkonto för saker runt om kring projektet. Slaskkonto är en utgift som kalkylatorerna inte tänker på. Det behövs ett konto där förbrukningssaker under ett projekt samlas.	Blev ett slaskkonto. Alla verktyg och nyinköpt utrustning har hamnat där. Verktyg behövdes köpas in vilket blev en större utgift än förväntat. Dock har det intern debiteras på andra projekt. Vilket gör att denna siffra inte stämmer till fullo.	Alla maskiner och verktyg för projektet är nyinköpta. Men det finns en uppsida med den här posten som inte syns i avstämningen vi har analyserat kontona och vet vart pengarna har tagit vägen inför nästa projekt.
<b>Bodar med utrustning</b>	Här var det nog fel hyreskostnad insatt, och att det blev fel med avtalet. När vi väl hyrde bodarna så var det dyrare med en viss utrustning i dem, vilket blev en oklarhet.	En till etablering behövdes göras som inte räknades med i kalkylen.	Det blev en prishöjning på nästan 50% på bodarna och på grund av corona krävdes fler bodar än tänkt.



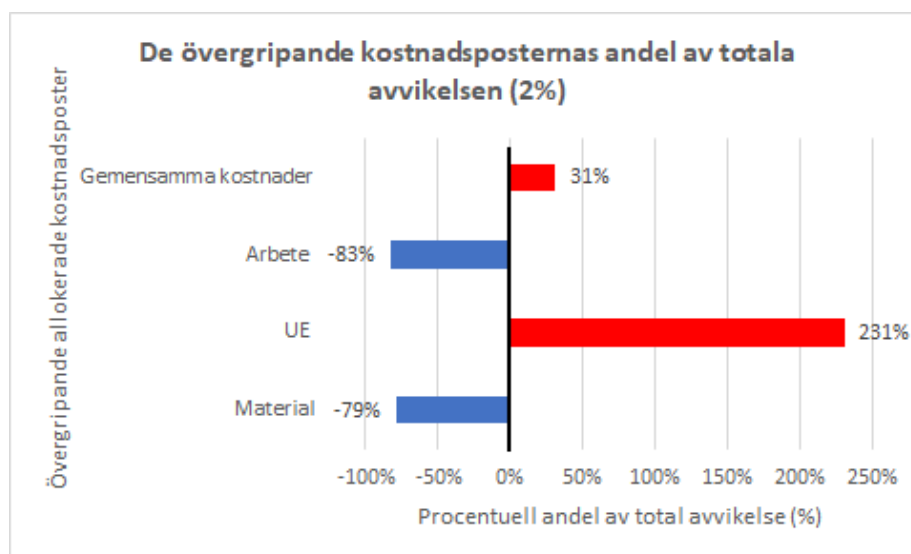
## 5.2 Projekt 2

Totalt har produktionskostnaden ökat med 2% vid en jämförelse mellan den budgeterade kostnaden och den resulterande kostnaden. I figur 5.3 redovisas de övergripande posters utfall jämfört med den budgeterade kostnaden. Den budgeterade kostnaden är markerad vid 100% i diagrammet. De övergripande kostnadsposter som gått över budget är rödmarkerade och de som klarat av budgeten är blåmarkerade. Sammanfattningsvis höll kostnadsposterna gemensamma kostnader och UE inte budget.



Figur 5.3: Kostnadsutfall i förhållande till budget för de allokerade posterna

I figur 5.4 redovisas de övergripande allokerade posternas andel av den totala avvikelsen för projektet (2%). Alltså hur stor del av avvikelsen för projektet som den övergripande posten bidrog till.



Figur 5.4: Procentuell andel av den totala avvikelsen (2%)

### Gemensamma kostnader

Nedan har de fyra delposterna som avvek mest från budget redovisats. I den övergripande kostnadsposten gemensamma kostnader fanns bland de mest avvikande delposterna några delposter som inte var budgeterade i produktionskalkylen. Det går därför inte att jämföra den procentuella avvikelser från budget. I den spalten benämns delposterna istället med "Ej budgeterad" i tabell 5.5.

**Tabell 5.5: Sammanställning av de mest avvikande posterna av gemensamma kostnader utifrån budget**

De mest avvikande posterna	Procentuell avvikelse från budget	Procentuell andel av den totala avvikelsern (2%)
Arbetsställningar	170%	20%
El/VS/värmeförbrukning	143%	15%
Handverktyg	Ej budgeterad	14%
Kranbilar	Ej budgeterad	10%

### Underentreprenörer

Den övergripande kostnadsposten UE ökade med 7% från budgeterad kostnaden och bidrog med en procentuell andel på 231% av den totala avvikelsern. I tabell 5.6 redovisas de delposter som utgör störst andel av den totala avvikelsern. Även för UE finns det vissa delposter som inte är budgeterade och därmed går det inte att redovisa en procentuell avvikelse. Delposterna benämns med "ej budgeterade" i tabell 5.6.

**Tabell 5.6: Sammanställning av de mest avvikande posterna av UE utifrån budget**

De mest avvikande posterna	Procentuell avvikelse från budget	Procentuell andel av den totala avvikelsern (2%)
UE Betongarbeten	Ej budgeterad	144%
UE Smide	12%	12%
UE Stomkomplettering	Ej budgeterad	57%
UE Storkök	5%	25%

### Arbete och material

De övergripande kostnadsposterna arbete och material gick bra för projektet generellt och kommer inte presenteras mer ingående.

### 5.2.1 Resultat från intervjuer angående avvikande poster för projekt 2

Enligt PC2 har projektet färdigställts enligt tidsplanen, dock lyckades de inte hålla budgeten helt men nästintill. Projektet har pågått under två års tid och har snittat på cirka 15 personer på plats. Eftersom projektet avslutades ganska nyligen har inget slutmöte ägt rum än. Respondenterna fick svara på varför de delposterna i budget som har tagits ut gått back. Presenteras i tabell 5.7 och 5.8.

**Tabell 5.7: Gemensamma kostnader**

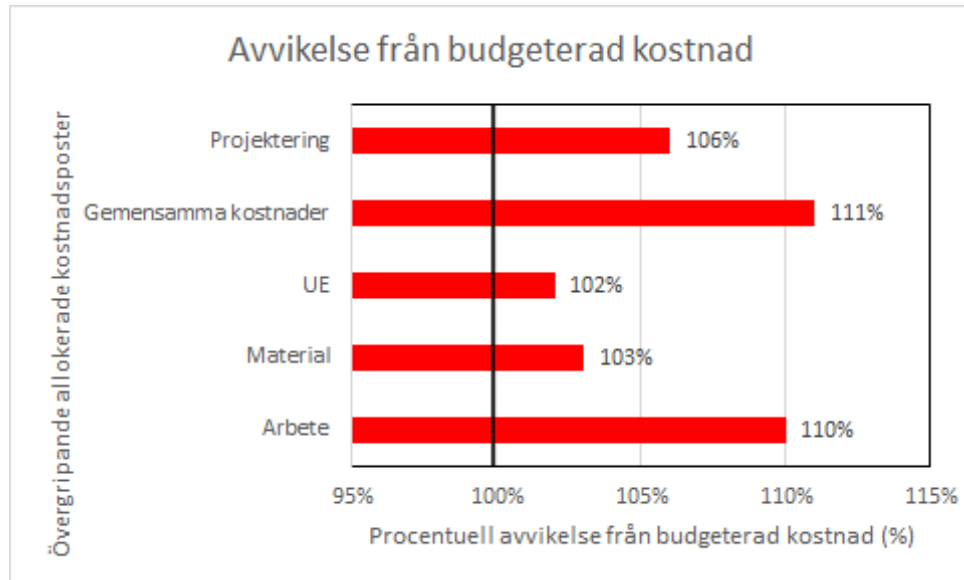
	<b>PC2</b>	<b>KI2/3</b>
<b>Arbetsställningar</b>	Arbetet där ställningen krävdes tog längre tid än vad som var tänkt	Vet inte vad som skett
<b>El/VS/värmeförbrukning</b>	I kontraktshandlingarna står det att huset ska hålla 18 grader varmt under hela projektet. Stora delar av taket och ytterväggar drogs ner och det byggdes nytt, vilket skedde mitt i vintern. Det gick därmed åt mer el än vad som var beräknat.	Posten är svår att bedöma och prissätta. Vet inte vad som uppstått.
<b>Handverktyg</b>	Posten hänger samman med en annan post som heter byggmaskiner där saker som hyrs in hamnar. Vissa saker är billigare att hyra medans andra saker behöver hyras så pass länge att det lönar sig att köpa det själv. Då finns mer kvar på den andra posten så det jämnar ut sig.	Posten är baserad på antal timmar projektet är igång. Men vet inte vad som uppstått.
<b>Kranbil</b>	Kranen krävdes för att lyfta de tunga betongblocken.	Kan inte yttra sig om vad som skett. Men också en svår post att bedöma.

**Tabell 5.8: Underentreprenörer**

	<b>PC2</b>	<b>KI2/3</b>
<b>Betongarbeten</b>	Kalkylatorn hade från början tänkt att vi skulle utföra det här arbetet själva, vilket ger utslag på posten för arbete. Vi Valde att köpa den tjänsten i stället men då har vi sparat in på YA-timmarna istället. Så man har flyttat en kostnad från en post till en annan.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Smide</b>	Det är saker som inte har varit med i kontraktet med UE som sedan har behövts få utfört och köpts till efteråt. Det var svårt att få tag på hantverkare under den här tiden därför valdes det att köpa till tjänsten för att hålla tidplan.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Stomkomplettering</b>	Respondenten tror den här posten är felkonterad. Det har blivit fel resurskonto, hen menar på att systemet som används är lite dumt på det vis att när posten flyttas till rätt resurskonto så hoppar den tillbaka tills siste man har signerat och fakturan är betald. Det är nog svårt för utomstående att läsa av.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Storkök</b>	Respondenten köpte till saker som var billigare att köpa av UE, det är pengar som egentligen skulle hamnat på en annan post.	Vet inte vad som inträffat.

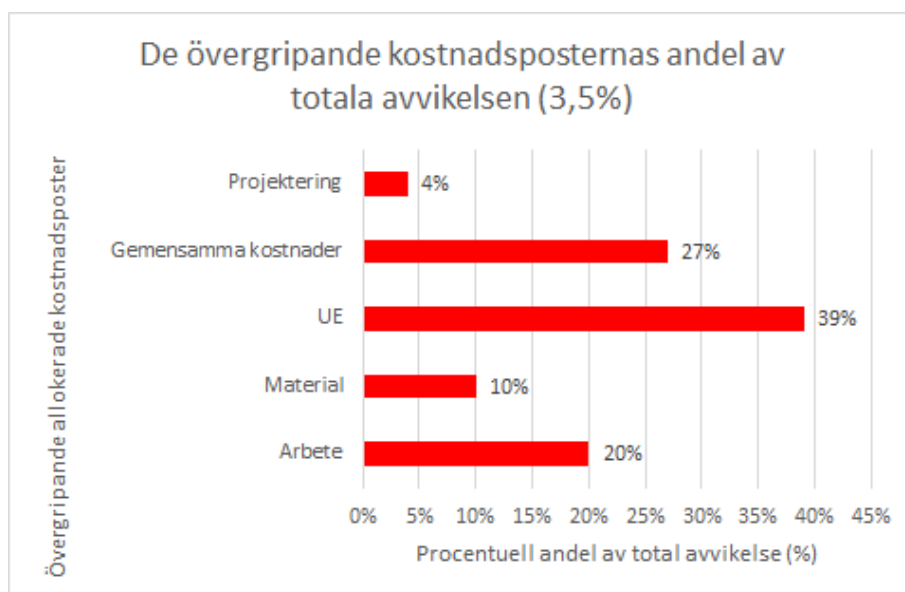
### 5.3 Projekt 3

Totalt har produktionskostnaden för detta projekt ökat 3,5 % vid jämförelse av den budgeterade kostnaden och bedömd slutkostnad. I figur 5.5 redovisas hur den övergripande fördelningen av kostnaderna ser ut.



Figur 5.5: Sammanställning av utfallet på projekt 3:s budget

I figur 5.6 ges en tydlig bild av hur de övergripande kostnaderna påverkar den totala avvikelser för projektet.



Figur 5.6: Fördelning av de övergripande allokerade kostnadsposterna för den totala avvikelser

## Projektering

I sammanställningen kan det avläsas att projekteringskostnaden har ökat med 6% från den budgeterade kostnaden och endast bidrar med 4% av den totala avvikelser, därmed kommer kostnadsposten inte redovisas mer ingående.

## Gemensamma kostnader

De gemensamma kostnaderna ökade totalt 15% vid analys av det budgeterade värdet, och utgör 23% av den totala avvikelser för projektet. Något som även noterades vid jämförelse av projekten var att posten el/VS/ värmeförbrukning hade ökat från den budgeterade kostnaden även i detta projekt, dock utgör posten inte en stor andel av den totala avvikelser. I tabell 5.9 redovisas de mest avvikande delposterna inom den övergripande kostnadsposten.

**Tabell 5.9: Sammanställning av de mest avvikande posterna av gemensamma kostnader utifrån budget**

Kostnadspost	Procentuell avvikelse från budget	Procentuell andel av total avvikelse (3,5%)
Arbetsställningar	24%	6%
Platsetablering	822%	5%
Mobilkran	28%	7%
Handverktyg	Ej budgeterad	22%

## Arbete

Arbete avser lönekostnader och sociala avgifter för YA. I detta projekt har kostnaderna för arbete ökat med 10% från budgeterad kostnad och utgör 20% av den totala avvikelser.

## Underentreprenörer

Huvudposten underentreprenörer ökade totalt 2% vid jämförelse med budget och utgör 39% av den totala avvikelser. I tabell 5.10 redovisas de mest avvikande delposterna inom den övergripande kostnadsposten.

**Tabell 5.10 Sammanställning av de mest avvikande posterna av UE utifrån budget**

Kostnadspost	Procentuell avvikelse från budget	Procentuell andel av total avvikelse (3,5%)
Inhyrd personal	Ej budgeterad	35%
Byggstäd	120%	8%
Plåtarbeten	80%	14%
Elementarbeten	30%	17%
Håltagning	729%	12%
Rivning och sanering	47%	11%

## Material

Den övergripande kostnadsposten material ökade 3% vid jämförelse med budget och utgör 10% av den totala avvikelserna för projektet. I tabell 5.11 redovisas de mest avvikande delposterna inom material.

**Tabell 5.11 Sammanställning av de mest avvikande posterna av material utifrån budget**

Kostnadspost	Procentuell avvikelse från budget	Procentuell andel av total avvikelse (3,5%)
Invändiga dörrar trä	91%	12%
Invändiga paneler	145%	10%
Form hyrd	253%	7%
Virke och reglar	77%	17%

### 5.3.1 Resultat från intervjuer angående avvikande poster för projekt 3.

Projektet gick generellt bra och höll tidplanen men det hade önskat ett något bättre utfall av produktionsbudgeten. Projektet pågick under 2,5 år och är nyligen avslutat. Slutmöte har ännu inte hållits. Resultat från intervjuerna angående de utvalda delposterna redovisas i tabell 5.12, 5.13 och 5.14.

**Tabell 5.12 Gemensamma kostnader**

	PC3	KI2/3
<b>Arbetsställningar</b>	Överhyra på grund av att vi fick ha arbetsställning för länge på arbetsplatsen.	Vi räknade med en metod, som innebar att ställningarna skulle användas under en viss period. Ställningarna användes längre än vad som var tänkt.
<b>Platsetablering</b>	Utökad platsetablering av storlek samt tidsrymd.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Mobilkran</b>	Ökad tid för montage med mobilkranen för Prefab.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Handverktyg</b>	Utökad inköp på överflyttad personal samt ny platschef som inte hade en handverktygscontainer.	Vet inte vad som inträffat.

### 5.13: Underentreprenörer

	PC3	KI2/3
<b>Inhyrd personal</b>	Vi fick hyra in personal för ombyggnadsdelen då vi inte hade egen personal att tillgå under den perioden.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Byggstäd</b>	Utökad städ på nybyggnadsdelen, fick städa i omgångar.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Plåtarbeten</b>	Tillkommande plåtarbeten från kalkyl.	Vet inte vad som inträffat.

<b>Elementarbeten</b>	Betongelement dyrare vid inköp.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Håltagning</b>	Utökning av håltagning av Prefab samt felgjutning av lastkaj.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Rivning och sanering</b>	Lägsta anbudsgivare kunde inte stå för sina lämnade uppgifter så vi fick kontraktera en dyrare.	Vet inte vad som inträffat.

#### 5.14: Material

	<b>PC3</b>	<b>KI2/3</b>
<b>Invändiga dörrar av trä</b>	Utökade ljud/ brandkrav som fördyrade dörrar i projekteringen.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Invändiga paneler</b>	Inköp brandklassade paneler dyrare än i kalkyl. Vilket medförde att arbetet vid montage av dem påverkades.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Form hyrd</b>	Utökad hyra av form i stället för att vi skulle bygga egen form.	Vet inte vad som inträffat.
<b>Virke och reglar</b>	Utökad från Kalkylåtgång.	Vet inte vad som inträffat.

## 6. Resultat från intervjuer

Här redovisas resultatet från intervjuerna. Resultatet delas upp kring de huvudfrågor som användes under intervjuerna.

### 6.1 Hantering av kalkyler

#### Vilka kalkyler upprättas? Arbetet kring kalkyler

Enligt KC1 görs först en anbudskalkyl för att kunna tävla om projekten, får företaget projektet görs sedan en så kallad p0: a, vilket är det första utkastet och analysen av produktionskostnaderna. Efter upprättandet av p0:an så upprättas den riktiga produktionskalkylen. KC1 fortsätter att berätta att de är kalkylavdelningen som upprättar kalkylerna men att produktionskalkylen görs i samråd med platschef och projektledare. Det är kalkylavdelningen som ansvarar för kalkylen tills de läser in den i deras avstämningsprogram.

PC1 anser att processen sker på liknande sätt som KC1. Produktionskalkylen upprättas då anbudsgivningen är vunnen. I produktionskalkylen slås byggdelarna isär, de ingående materialen sorteras och prissätts. Det ger en mer detaljerad och välsorterad kalkyl för produktionen att utgå från. PC1 menar på att hen helst ser att kalkylatorerna redan vid anbudskalkyler har en mer produktionsanpassad kalkyl. Hen hade önskat att det hittades ett bättre system från början och sortera upp det i byggdelar.

*“Det kommer nog ta längre tid men anbudet blir nog säkrare.” - PC1*

PC1 säger att kalkyl använder sig av recept idag men det kan som utomstående part vara svårt att läsa av vad de innehåller. Vid beräkning av ett projekts kostnader krävs det att kalkylatorn är väl inläst på projektet, PC1 menar att det finns mycket att tjäna på genom att ta tillvara på den här inläsningen.

EI1 håller med tidigare uttalanden om vilka kalkyler det är som upprättas och vem som ansvarar för dem. Produktionskalkylen används framförallt i tidigt skede av produktionen och framförallt vid inköp. EI1 anser även att projektorganisationen borde vara med när produktionsbudgeten sätts. Hen hade gärna sett att kalkylatorn och produktionsorganisationen gick igenom produktionskalkylen tillsammans i lugn och ro och kontosätter allting för att därmed få en klar bild av vad som finns jobba med.

#### Kostnadsposter och osäkerhet

KC1 berättar att hur produktionen väljer att placera kostnader kan variera från person till person då alla har olika erfarenheter. KC1 menar att arbetssättet kan se väldigt olika ut mellan olika företag. Vidare berättar hen att det gör mycket med tanke på avstämningen vart utgifterna placeras, vissa konton kan ge bilden av att de har genererat förlust men egentligen kanske just det momentet eller materialet gått med vinst, men det syns inte eftersom det är placerat på två olika konton.



*“Detta är en osäkerhet, hur man väljer att kontosätta det. Det blir mer naturligt vart man ska kontosätta om man har mer täta möten.” -KC1.*

Respondenten KC1 förklarar att de har en “risk- och möjlighetslista” som de använder sig av, ser de en risk eller möjlighet så skrivs den ner. Vid genomgång av kalkylen görs en riskbedömning. Listan följer sedan med i projektet, så att projektledare och platschef vet om riskerna och möjligheterna.

KI2/3 säger att om osäkerhet uppstår vid kalkylering begärs offerter in för att få ett aktuellt pris för stora poster. En granskning av anbud sker genom kvalitetssäkring.

*“Det är inte så lätt att hitta fel i sin egen kalkyl, man behöver nästan ett par nya ögon för att upptäcka felen.” -KI2/3*

Respondenterna har fått frågan om vilka poster de anser är extra viktiga att ha koll på vid upprättandet av en kalkyl samt vilka poster som generellt innebär större risker och osäkerheter. Nedan presenteras de olika svaren till frågorna.

### **KC1**

KC1 berättar att nu för tiden vid större projekt arbetas det mycket med prefab som tas in från olika leverantörer vilket ger större poster. Innan räknades mer på platsbyggt vilket innebar att mer beräkningar av arbetstimmar gjordes. KC1 menar att de stora posterna ofta är UE, det kan vara upp till 70% som är köpta tjänster. Vidare säger KC1 att de poster som är svårast att följa varierar från projekt och upphandlingsform. Vid kostnadsberäkning av en utförandeentreprenad tillhandahålls färdiga ritningar att utgå från, vilket gör processen enklare att följa. Beräknas i stället en totalentreprenad görs det en del bedömningar och uppskattningar där det utgås från tidigare projekt, tabeller och svensk byggstandard. Men de som produktionen nog har svårt att följa är småposter och arbetstimmar.

### **KI2/3**

KI2/3 anser att det generellt är timmarna som inte räcker till. Vid kalkyleringen utgår kalkylatorn från nybyggnadslistan som inte går att påverka. Tiderna är inkörda i kalkylprogrammet och där matas kvadratmeter och löpmeter in. Påslag eller projektanpassning görs inte i särskilt stor utsträckning som behövs. Enda sättet att anpassa är vid upprättande av nya recept eller justering av objektsfaktorn. Men framför allt är det nybyggnadslistan som gäller.

### **PC1**

PC1 håller också med tidigare respondent om att det oftast är arbetstimmar som innebär en osäkerhet, kalkylering av dessa tider görs via färdiga recept för att sätta enhetstimmar. Vilket hade behövts projektanpassas, eftersom det är mycket i

recepten som inte borde vara där och det är mycket som saknas. De behöver ske en uppdatering efter dagens krav och kostnader.

## **EI1**

EI1 håller till viss del med KC1 men menar på att de viktiga posterna i kalkylen är materialkostnaderna och de stora inköp när det gäller mängd och kostnad. Posten som avviker mest från budgeterat värde anses vara arbetstimmar enligt respondenten, framför allt för yrkesarbetarna. EI1 anser även att de poster som är mest osäkra för produktionen att hålla är de direkta kostnaderna. Respondenten säger också att de gemensamma posterna inte är direkt osäkra att hålla utan är mer osäkra i ett tidigare stadiet. EI1 säger även att kalkylering kring anbud sker under en väldigt kort period vilket innebär att man blir glad bara det tillhandahålls offerter från UE. Detta gör att de kan uppstå fel senare när anbudet är vunnet då offerterna från UE kan variera.

*“Och så kan det vara en liten skrivelse man missar och så tappar man på det, så får man försöka få ihop det sen vid produktion”. - EI1*

## **6.2 Digitala plattformar**

Beräkningsprogram som används i företaget innefattar standardpriser för både enhetstider och material. Respondenterna KC1 och KI2/3 förklarar att när de kalkylerar använder de sig även av priser från leverantörer i form av offerter och listpriser som företaget har. Enhetstider och materialpriserna i beräkningsprogrammet uppdateras ungefär två gånger per år.

Beräkningsprogrammet är standardiserat utifrån byggkoder som är kopplade till byggdelstabellen, respondenterna KC1 och KI2/3 säger att de arbetar mycket kring det. Men enligt EI1 och PC1 använder sig inte produktionen av byggdelstabellen i någon större utsträckning.

Produktionsorganisationen använder sig av ett projektorienterat verktyg som innefattar alla delar av produktionen. Det är den plattformen som används för intern lagring enligt respondent KC1. Respondenterna från produktionen säger alla att detta är deras främsta digitala verktyg, som allt arbete utgår ifrån. I det digitala verktyget är kalkylerna från beräkningsprogrammet överlästa.

I dagsläget används Excel för att följa upp timmarna i ett projekt, vilket är en ny metod som nyligen implementerats i företaget. Timmarna följs upp med hjälp av byggdelar, där varje arbetstimme kopplas till en byggdel. Respondenten PC1 menar att för en digital plattform ska kunna nyttjas för uppföljning krävs det att den är lätthanterlig och enkel, annars görs inte då det helt enkelt inte finns tid. Enligt både respondent EI1 och KC1 används inte produktionens digitala plattform för uppföljning. Respondenten KI2/3 säger att det inte används något speciellt program för uppföljning av kalkyler. Avstämningar finns i projektsystemet som kalkylatorerna har tillgång till men är inget som kalkyl arbetar kring i stor utsträckning. KI2/3 anser att ett digitalt verktyg där kommunikation och återkoppling sker behövs för att följa upp kostnaderna.

*“Om man missat något en gång är man jättenoga nästa gång, man gör inte ett fel två gånger”. -KI2/3*

### 6.3 Uppföljning

Respondenterna fick svara på hur de ansåg uppföljningsarbetet i företaget fungerar idag. Dessa svar sammanställs i tabell 6.1.

**Tabell 6.1: Sammanställning av respondenternas åsikt om uppföljningsarbetet idag**

Respondenter	Hur anser du att uppföljningsarbetet funkar idag?
KC1	Tycker att uppföljningsarbetet kan förbättras, det krävs rutiner för att förbättra det.
EI1	Tycker att uppföljning fungerar bra men att rutiner behöver sättas för att knyta an mer till kalkylatorerna. Respondenten anser att ett uppföljningssystem hade underlätta hans arbete.
PC1	Anser att uppföljningsarbetet kan förbättras, men behöver vara enkelt och lätthanterligt.
KI2/3	Anser att uppföljningsarbetet idag kan förbättras.
PC2	Tycker att uppföljningsarbetet i företaget fungerar bra.  <i>“Jag tycker ändå det fungerar rätt bra, de kalkylatorerna jag har haft har varit intresserade och hört av sig och stämt av. Sen tycker jag att kalkylerna generellt är bra och att det är rätt tydligt.”</i>
PC3	Anser att uppföljning i företaget kring kalkyler sker delvis bra, anser att återkopplingen till kalkyl kan förbättras.

#### Rutiner kring uppföljning

Enligt respondenterna görs det uppföljning i form av prognoser och avvikelserrapporter under projektets gång, dessutom berättar PC1 att det tagits fram nya rutiner för uppföljning av YA-timmar då det upptäckts att dessa oftast skiljer sig mycket från beräknade till verkliga kostnader. EI1 berättar att om det uppstår osäkerheter och fel i produktionen upprättas avvikelserrapporter, men detta sammanställs inte förrän projektet är slut. Vilket gör att när projektet är klart spenderas det extra mycket tid på avvikelserrapporter då det inte har skett löpande.

*“Om det inte görs löpande blir det ju mycket att lägga tid på när det är klart, för att bli bättre till nästa projekt” - EI1*

PC1 bekräftar att avvikelserrapporter ska göras löpande och säger även att avstämningar på varje konto ska ske en gång i månaden. Enligt PC1 följs kostnaderna upp löpande under projektets gång i deras projektsystem, där det redovisas om en viss kostnadspost sticker iväg från beräknat värde. PC1 berättar att det även görs en kvartalsprognos, där redovisas avvikelser och det ges en tydlig bild av vad som har hänt. I systemet finns det även en rapporteringssida där det beskrivs varför en kostnad har ökat eller minskat.

PC2 berättar att det under projektets gång sker kommunikation mellan kalkylatorn och produktionsorganisationen, framför allt i början. Vidare berättar hen att det vid en totalentreprenad är entreprenören som genomför projekteringen och under den perioden arbetar kalkylatorn och projektledaren rätt tätt med varandra för att se till att det finns pengar till det som tas fram. Där sker det en avstämning hela tiden menar PC2. PC2 säger även att när hen tar över kalkylen stämmer hen av med kalkylatorn om det är något som är oklart, det är bara ett telefonsamtal bort.

Enligt KC1 är det inte kalkylavdelningen som utför prognoserna och hen menar på att de är därmed något avskärmade från detta. Vidare berättar hen att den uppföljning som kalkyl får egentligen endast ges på det interna slutmötet då projektet är färdigställt, det är först då som kalkylingenjörerna får ta del av vilka fel och missar som gjorts. Respondenten hade gärna sett att en mer löpande uppföljning hade skett. Hen menar på att många projekt sträcker sig över lång tid och under den tiden hinner hen med att göra mellan 20–30 nya kalkyler som kan ha gjorts med metoder eller recept som sedan visar sig vara felaktiga. KC1 menar också på att det framför allt är i början av projektet, under projekteringen, som det hade behövts mer återkoppling till kalkyl. Något som hen även tror hade kunnat gynna produktionen för att ge dem en tydlig bild av hur kalkylatorn tänkt vid prissättning av kostnadsposterna. Respondenten nämner även att det finns kontakt mellan produktion och kalkyl under produktionstiden i form av telefonsamtal, men att detta oftast gäller frågor kring kostnadsposter vilket egentligen inte ger någon användbar information till kalkyl.

Även respondenten KI2/3 tar upp rutinen kring slutmöte. Men detta är något respondenten inte blivit inbjuden till eller deltagit i.

*“Det glöms nog bort. Men jag anser egentligen att det är för sent att göra en återkoppling då, eftersom det är två år efter upprättandet av kalkylen.” - KI2/3*

Enligt EI1 sker uppföljning under projektet i form av prognosavstämningar och interna möten. Om fel uppstår i produktionen får hela projektorganisationen, entreprenadchef och affärsområdeschefen reda på det. Kalkylatorerna får reda på vad som inträffat beroende på vad det handlar om. Respondenten tycker att uppföljningen generellt är bra men att anknytningen till kalkylavdelningen bör ske på ett bättre och smidigare sätt. Vidare anser hen att rutiner behöver sättas för uppföljning och där hade ett uppföljningssystem underlättat arbetet.

EI1 berättar även att de avvikelserapporter som görs under projektets gång inte sammanställs förens projektet är över. EI1 berättar hur avvikelserapporter genomförs:

Man sitter med kontrollern och stämmer av post för post. Detta görs löpande under hela produktionen men just när produktionen är avslutad så går man igenom för att kontrollera vart man tappar mest pengar. Där det förloras mest pengar ger man en förklaring om varför det har skett. Respondenten vet inte hur denna information används vidare i företaget förutom att den skickas till kontrollern och stabs gruppen runt denne.

De nya rutinerna som tagits fram för uppföljning av YA-timmarna innebär enligt PC1 att timmarna följs upp löpande under projektets gång och kopplas till byggdelar, för att på så vis få fram enhetstiden för varje byggdel. Det är då upp till plastledningen att följa var tiden spenderas för att se var det brister och då kunna använda detta för kommande projekt. Genomförandet av uppföljningen kommer ske med hjälp av ett Excel dokument som tagits fram i detta syfte, där kommer varje byggdel följas upp och delas upp på de olika posterna för tillsatta timmar. PC1 anser att ansvaret för uppföljningen främst ligger hos platschefen för att se vart pengarna tar vägen, men att det även är ett gemensamt ansvar för projektledare, arbetsledare med mera. Tanken med den här åtgärden är att kalkyl ska få tillgång till denna produktionsdata för att använda till kommande projekt. PC1 menar på att det är väldigt stora avvikelser på timmarna och att det hade behövts mer projektanpassning vid beräkning av enhetstiderna.

*“Det kan vara så att man (kalkyl) går helt och hållet på nybyggnadslistan och därmed inte är projektanpassad.” -PC1*

Respondenten KI2/3 säger att efter anbudsskedet är inte kalkylatorerna inblandade så mycket i projektet längre. Respondenten berättar att det finns en ambition att kalkylatorerna ska vara med i projekteringen och vid inköp, då det är där det upptäcks eventuella fel som gjorts i kalkylen. KI2/3 säger dock att det tyvärr inte har funnits tid till det då det är en brist i kalkylresurserna och kalkylatorerna är ständigt upptagna med att lämna anbud. Vidare menar hen på att det bästa sättet att få uppföljning på sin kalkyl är att vara med i projekteringen. Projekteringen kommer ganska snabbt in på upprättandet av anbuds-kalkylen vilket ger en mer effektiv återkoppling. Anbudskalkylen upprättas under en kort period och en förenklad projektering görs vilket medför att det inte alltid är det bästa resultatet som åstadkommit under anbuds-kalkyleringen. Respondenten skulle uppskatta att ta del av hur projekteringsorganisationen tänker kring de val som görs under projekteringen för att kunna anpassa hur hen själv arbetar.

## Nyckeltal för uppföljning

Respondenterna blev tillfrågade vilka kostnadsposter som de ansåg vara extra viktiga att ha en bra uppföljning kring, respondenternas svar redovisas nedan.

### PC1

PC1 lägger stor vikt vid att följa upp YA-timmarna, då hen menar att det ofta går åt mer tid än vad som beräknats vid produktionskalkylering. Dessutom anser hen att recepten som används vid kalkylering känns något förlegade och borde ses över.

### PC2

PC2 anser att alla omkostnader, exempelvis ställningar, kranar och hyrmaskiner, är en viktig kostnadspost för uppföljning. Hen menar på att det är där det ofta går åt lite för mycket pengar. Inför inköp av större material och liknande tas det in offerter vilket gör att kostnaderna är lättare att ha koll på. Vidare anser hen att även YA-timmarna är extra viktiga att ha en fungerande uppföljning kring.

### KC1

KC1 menar att det främst är information och kostnader kopplade till UE som är det mest relevanta att få återkoppling kring. Eftersom företaget anlitar UE för att utföra majoriteten av det totala arbetet i produktionen menar KC1 på att det är viktigt att veta vilka av UE som ansvarar för de olika momenten, samt detaljer där det kan finnas osäkerhet kring vilken UE som bär ansvaret för utförandet. Vissa av kostnaderna kan hamna mellan olika UE säger KC1.

*“Att få någon slags standard på hur det brukar se ut. Gränsdragningar och saker man bör tänka på när det kommer till UE.”- KC1*

KC1 säger också att vid beräkning av drift och omkostnader går de efter referensvärden som uppskattas men de har också värden från tidigare projekt. Den posten behöver också ske en uppföljning på samt att recepten som används vid pris- och tidsbedömning kan behöva ses över.

### EI1

EI1 menar på att de stora materialleverantörer och UE som ska ta med sig många olika delar där det är svårt att jämföra offerter och anbud är viktiga att ha en god uppföljning kring då valet av leverantör måste baseras på information och erfarenhet. Där krävs det enligt EI1 noggrannhet vid granskningen i både anbudsskedet och vid produktionen.

*“Många av de stora posterna där man tappar granskningen i anbudsskedet gör att kalkylen blir missvisande. Man går på billigast pris men man har inte fått med sig hela paketet.”-EI1*

### **KI2/3**

KI2/3 trycker mycket på att få en uppföljning på de olika metodvalen. Vid kalkyleringen räknas det med att produktionen kommer använda sig av olika byggmetoder under arbetet. Men sen kan projekteringen eller produktionen anse att en annan metod är mer lämplig. Det skulle underlätta kalkylatorernas arbete om de fick en återkoppling runt detta menar hen på.

*“Man vill se hur de tänker i projekteringen för att kunna ändra det man gör. Om de har ändrat metodval eller om man missat mängder.” - KI2/3*

### **Utmaningar med uppföljning av kalkyler**

Vid frågan om vilka poster som innebär störst utmaning att följa upp svarar både KC1 och PC1 att YA-timmarna är svåra att följa upp då de redovisas som en klumpsumma i avstämningen.

*“Man kan inte hänföra vilka timmar som är till vilket moment, så vi vet ju inte direkt exakt hur många timmar mer det gick för till exempel innerväggarna. Eller hur många timmar mer det gick åt för grunden” - PC1*

PC1 anser här att alla kostnader är viktiga att hålla koll på men i dagens läge är det arbetstimmar som har varit svårast att spåra. Även UE-konton är svåra att ha koll på och gemensamma kostnader är svåruppskattade då förutsättningarna kan ändras. Att följa upp de gemensamma kostnaderna är enligt PC1 skapligt lätt men förutsättningarna att sätta dem innan anbud är svårt. Vidare anser PC1 att detta medför att de gemensamma kostnaderna och timmarna är svårast att följa då många kostnader som är svåra att förutse hamnar där. Materialkonton är relativt lätta att hålla koll på då de i produktionen vet vad som köpts in, hur mycket och vad det kostar menar PC1.

KC1 menar på att det egentligen inte är någon större utmaning att få ett bättre uppföljningsarbete, genom att ändra på rutinerna för möten och upprätta protokoll för dessa kan nödvändig information utbytas mellan produktionsledningen och kalkyl. Hen nämner även att det inte bara är posterna som har gått negativt som är relevanta att titta på utan även de poster som ligger för högt bör utredas.

Respondenten KI2/3 håller med KC1 vad gäller uppföljning av de poster som är överbudgeterade och menar på att anbud förloras om anbudspriset är för högt. När det kommer till hur återkoppling bör ske säger KI2/3 att det inte behöver ske genom möte utan bara det finns ett sätt att få det bekräftat. Men att det ligger en stor utmaning i att avsätta tid för att få en välfungerande uppföljning.

## 6.4 Erfarenhetsåterföring

Respondenterna har alla olika syn på erfarenhetsåterföring. PC1 anser att eftersom det är olika utformningar på de projekten som görs så blir det svårt att utgå från samma erfarenheter från det ena projektet till det andra. Som tidigare nämnt berättar respondenten EI1 att när det uppstår fel i produktionen får hela projektorganisationen, entreprenadchefen och affärsområdeschefen reda på detta. Kalkylatorn får reda på situationen beroende vad som hänt. Respondenten anser även att kommunikation och informationsutbyte är ett måste under ett projekt.

PC2 menar på att erfarenhetsåterföring sker på de interna slutmötena som hålls då projekten avslutats, där specificeras kostnadsposternas utfall. Respondenten säger att det exempelvis kan tas upp om samarbetet med en UE inte har funkat och då skrivs det in i ett register och därmed kanske den UE:n inte anlitas igen på ett annat projekt.

Vidare säger PC2 att det finns kontakt mellan avdelningarna. Hen menar på att denna kontakt underlättas av relationerna mellan avdelningarna. Vidare berättar hen att om det är någon som har god kontakt med någon från en annan avdelning så är det bara att höra av sig om det är något den inte har erfarenhet av sedan tidigare och behöver råd kring. Respondenten varje projekt medför nya lärdomar, exempelvis vad som kan förbättras till nästa gång och vad som generellt kostar mer eller tar längre tid än vad prislistan i en bok säger. Men hen menar på att vissa saker inte går att få ihop hur bra det än planeras och hur duktiga folk än är.

Enligt KC1 sker inte erfarenhetsåterföring i företaget i den utsträckning som krävs, det är något som de skulle behöva bli bättre på och diskutera kring.

*“Man vill ju veta det man gör fel, det hade blivit mer utvecklande för oss att ha en tätare kontakt.”- KC1*

Men även KC1 anser att det finns en utmaning i att alla projekt skiljer sig åt. Vidare säger respondenten att fördelarna med erfarenhetsåterföring är att de får säkrare och bättre kalkyler, då exempelvis de värden som används vid beräkning av gemensamma kostnader baseras på verkliga kostnader, de som används i dagsläget är uppskattade värden. Dessutom menar hen på att genom att få upplysning kring recepten som används vid kalkylering kan det bidra till förbättring i sin roll som kalkylator.

*“Som sagt, det här med erfarenhetsåterföring är dunderviktigt”- KC1*

KC1 berättar även att det har skett förbättringar kring hur kalkylatorerna delar med sig av erfarenheter sinsemellan, de försöker arbeta mer tillsammans för att kunna diskutera kring arbetet. Vid osäkerheter kan kalkylatorn ta kontakt med projektledaren och höra sig för, vilket också är en positiv aspekt för få en tätare kontakt med produktionen och därmed underlätta framtida arbeten. Respondenten KC1 trycker mycket på interna möten och hur det hade gynnat både kalkylatorerna och produktionen. Detta för att information och erfarenheter ska kunna utbytas för att förstå hur arbetet är tänkt att genomföras.



Respondenten KI2/3 håller med KC1 om att erfarenhetsåterföring sker mellan kalkylatorerna. KI2/3 säger även att det sker ett möte när kalkyl lämnar över kalkylen till produktionen. Dock är inte produktionen så insatta i projektet då, så kalkylen lämnas egentligen bara över.

Enligt PC1 sker det erfarenhetsåterföring när produktionen tar över kalkylen, då har de en genomgång av kalkylen. Efter det sker kontakten vid behov och produktionen hör av sig till kalkyl kring olika kostnadsposter. Det blir mycket telefonkontakt i början, men längre in i projektet behövs det inte lika mycket kontakt. Under projektets gång sker inga möten för att följa upp, detta eftersom projekten tar lång tid och då har kalkyl gått vidare till något annat.

## 7. Analys och Diskussion

*I det här kapitlet kommer resultatet från studien analyseras och diskuteras. Kapitlet är strukturerat på liknande sätt som resultatet för intervjuerna.*

### 7.1 Hantering av kalkyler

Hantering av kringframtagningen av kostnadsposterna och kalkyleringsprocessen som beskrivs i den teoretiska referensramen stämmer väl överens med resultatet i studien. Processen inleds med att kalkylatorerna utreder förfrågningsunderlaget för att uppnå de bästa förutsättningarna för anbuds-kalkylen. Om företaget vinner projektet i anbudsskedet påbörjas projekteringen för att sedan upprätta en produktionskalkyl. Produktionskalkylen är det verktyg produktionen använder sig av för att kunna jämföra utfallet. Sättet att upprätta kalkyler för att sedan kunna hålla dem i produktionen kan hänföras till de ekonomiska styrinstrumenten att söka ram, låsa ram och hålla ram som den teoretiska referensramen tar upp under kapitel 3.2. Under intervjuerna belystes problemet om hur kalkyler lämnas över från kalkyl till produktionen. Det krävs en mer grundlig genomgång vid överlämning av kalkylen. Företaget i fallstudien kan gynnas av att produktionen får ta del av produktionskalkylen i ett tidigare stadium, i syfte att delge dem information kring vad kalkylatorn beräknat att de olika kostnadsposterna omfattar. Vilket kan ske genom att inläsningen som kalkylatorerna får vid upprättandet av kalkylen dokumenteras. Dokumentationen underlättar produktionens avläsning av kalkylen, samt att kalkylatorerna får fram hur de tänkt att projektet ska utföras.

Det som kan diskuteras är om dokumentation är det bästa sättet för företaget att lämna över information, det kan bli tidskrävande och kräver ett större arbete från kalkylavdelningen. I dagsläget sker det ett överlämningsmöte när kalkylatorerna ska lämna över produktionskalkylen till produktionen, produktionen har då inte lika mycket information om projektet och vilka kostnadsposter som ingår som kalkylatorerna har. Överlämningsmötet skulle få en större och mer betydelsefull roll om produktionen fick den informationen som kalkylatorerna innehar. Produktionen ser framför allt det som ett problem vid avläsning av kostnadsposter, vilket kan kopplas ihop med vad Nordstrand (2008) säger om produktionskalkyler. Nordstrand anser att för att underlätta avstämningarna under produktionens gång krävs det att kostnaderna sorteras utifrån en kontotabell. Det krävs då av både kalkylatorer och produktion är överens om hur tillvägagångssättet ska ske.

*“Detta är en osäkerhet, hur man väljer att kontosätta det. Det blir mer naturligt vart man ska kontosätta om man har mer täta möten.” - KC1*

Osäkerheter i kalkyler går inte att undgå. Under kalkyleringen görs ibland uppskattningar och bedömningar utifrån tidigare projekt, samt att risker och osäkerheter läggs över på UE. Detta är metoder som tas upp av Hansson et al. (2015) i den teoretiska referensramen. Hansson (2015) skriver att ansvaret och risken kan läggas över på UE redan under anbudsskedet. Det är dock något som respondenten EI1 inte riktigt håller med om. Eftersom anbudet sker under

en kort tid kan risken ges under det momentet, men det kan också bidra till fel som uppstår senare eftersom offerterna görs väldigt fort.

Under intervjuerna diskuteras det även om hur projekten behövs anpassas mer. För att projektanpassa kalkylen menar Hansson et al. (2015) att det krävs att rätt kalkylmetod väljs för projektet. Osäkerheter i kalkyleringsmetoden kan bero på att en alltför generaliserad beräkningsmetod har använts. För att anpassa projekten krävs det att dagens krav och kostnader behöver uppdateras samt att det finns underlag till vad det är som ska anpassas. Ett större arbete krävs från kalkyl men om det är en lönsamhet i att anpassa projekten kan detta bli en fördel i längden. Det är stor sannolikhet att fel och osäkerheter finns i kalkyler, då det är många olika kostnadsbärande aktiviteter i ett byggprojekt säger Hansson et al. (2017). Åsikterna om vilken övergripande kostnadspost som ansågs vara mest osäker i en kalkyl är splittrad, men arbetstimmar är en övergripande kostnadspost som stack ut. Åsikterna om osäkerheter skiljer sig eftersom respondenterna i studien arbetar med olika moment i produktionsprocessen. Vilket gör att de har olika erfarenheter om kostnadsposterna.

## **7.2 Uppföljning och erfarenhetsåterföring**

Enligt litteraturen är uppföljning och erfarenhetsåterföring två distinkta begrepp men svaren från respondenterna var inte alltid enhetliga med vad litteraturen säger att dessa begrepp innebär. Uppdelningen av analysen baseras utifrån vad litteraturen anser att de olika begreppen innebär.

### **7.2.1 Uppföljning**

Det ekonomiska uppföljningsarbetet hos företaget i fallstudien sker i linje med beskrivningen som Hansson et al. (2017) ger, att det utgörs av avstämningar under projektets gång. Vidare stämmer beskrivningen från respondenterna om hur företaget arbetar med uppföljning även överens med hur Nordstrand (2008) definierar innebörden av uppföljning. Kontroller görs löpande under projektets gång och de verkliga kostnaderna samlas in och redogörs i en avstämningskalkyl. Vid intervjuerna framkom det dock några motstridande uttalanden om hur samarbetet med projektledaren ser ut under projekteringen. Syftet med det uppföljningsarbete som görs idag verkar endast omfatta de enskilda projekten och inte att sätta dem i kontext till varandra. Detta kan ses som ett så kallat "enkelloopslärande" som beskrivs av Hansson et al. (2017) som en lärandeprocess där företaget håller sig vid sin linje för deras uppsatta mål för respektive projekt. Utöver det nyligen implementerade uppföljningssystemet för arbetstimmar finns det inget system för insamling av information och data som kan nyttjas vid kalkylering, men det verkar heller inte vara syftet med den uppföljning som sker idag. Den främsta funktionen som uppföljningsarbetet av produktionskalkylen har idag verkar vara att fungera som styrmedel i produktionen. Baserat på litteraturstudien är den generella uppfattningen kring uppföljningsarbetet hos företaget som framkommit under studien att det idag sker en fungerande ekonomisk uppföljning vid produktionen, utefter det syfte som det idag verkar tjäna. Detta håller även 2 av de 3 respondenterna från produktionen med om. Däremot framgår det tydligt från de flesta respondenterna att det finns en stor brist i återkopplingen till kalkylavdelningen. Framför allt blev det tydligt vid jämförelse av svaren från respondenterna för vad som har skett på de olika

delposterna, de från produktionen har en tydlig bild av vad som hänt medan kalkylatorerna ofta gissar eller inte vet alls vad som hänt. Att det under intervjuerna framkom att en av kalkylatorerna aldrig medverkat på något slutmöte bekräftar vidare att återkopplingen till kalkyl behöver förbättras. Trots att den generella uppfattningen är att uppföljningsarbetet idag är fungerande finns det en lönsamhet i att vidareutveckla inom detta område, att utveckla nya rutiner med syftet att uppnå ett så kallat "dubbelloopslärande". Vid dokumentstudien var det flera delposter som återkommande var underestimerade, vilket visar på att det inte bara är enstaka misstag utan att det kan finnas brister i det underlag som används vid kostnadsbedömningen. Exempelvis har posten EL/Värmeförbrukning ökat från budgeterad kostnad i samtliga av de undersökta projekten, varav i 2 av projekten har denna ökning överstigit 100%. Ett mer gediget uppföljningsarbete kring dessa kostnadsposter hade potentiellt kunnat generera produktionsdata som gett kalkylatorerna ett mer pålitligt underlag.

En aspekt som inte behandlats på ett djupare plan i examensarbetet men som nämnts av båda respondenterna från kalkylavdelningen är om det finns poster som kontinuerligt prissätts för högt. Att sätta för höga priser i ett anbud kan leda till att företaget förlorar anbudet då beställaren ofta väljer det billigaste alternativet. Lönsamheten i att utveckla ett uppföljningssystem för framtagning av aktuella produktionsdata ligger potentiellt inte bara i vinstoptimeringen av kalkylerna utan även i att de blir mer konkurrenskraftiga vid anbudsgivning och att företaget på så vis vinner fler projekt. Något som också noterades vid både dokumentstudierna och intervjuerna var att avstämningskalkylen vid vissa kostnadsposter var något missvisande. Bland annat var vissa av utgifterna svårplacerade och det saknades ett konto för övriga kostnader vilket resulterade i att vissa konton blev "slaskkonton". Genom att ha ett mer standardiserat sätt för placering av kostnader kan det undvikas att kalkylen blir missvisande.

### **7.2.2 Erfarenhetsåterföring**

För att uppnå så kallat "dubbelloopslärande" kan rutiner och system upprättas för säkra att erfarenheter som besitts av olika delar av organisationen tas tillvara på och gynna hela organisationen. Enligt Hansson och Pemsel (2018) är erfarenhetsåterföringsprocessen något som sällan är särskilt välutvecklat inom de flesta företag och ur den aspekten sticker företaget i fallstudien inte ut ur mängden. Erfarenhetsåterföring sker mellan produktionen och kalkylavdelningen på de interna slutmötena, men båda respondenterna från kalkylavdelningen anser att det inte är tillräckligt och även i litteraturen uttrycks vikten av att ha en starkare kommunikation för att få en fungerande erfarenhetsåterföring. Kommunikation mellan avdelningarna utöver det interna slutmötet sker visserligen men sporadiskt och är inget som är implementerat av företaget. Bristen på struktur i den här typen av kommunikation innebär att informationen som ges blir begränsad, mycket på grund av att produktionen endast förmedlar den information som de själva anser är relevant. En av respondenterna ansåg att på grund av att de olika projekten skiljer sig åt är erfarenhetsåterföring inte alltid användbart, vilket motstrider hur litteraturen beskriver vikten av en fungerande erfarenhetsåterföring. Dock håller litteraturen med om att det finns utmaningar med att införa ett system för det.

Hos företaget sköts både kalkylering och produktion internt vilket ger förutsättningar för att ett erfarenhetsåterföringssystem lättare ska kunna implementeras, då en vanlig orsak till att erfarenhetsåterföring sällan sker inom projektbaserad produktion enligt Lidelöw et al. (2015) är att det är olika aktörer inblandade. En metod för erfarenhetsåterföring som tas upp i litteraturen är att omvandla erfarenheter till data och bygga upp ett system där denna data kan nyttjas av andra, baserat på respondenternas svar finns det en generellt positiv inställning till implementering av ett sådant system inom företaget. Detta kommer analyseras mer ingående i kommande avsnitt.

### **7.2.3 Metoder för uppföljning och erfarenhetsåterföring**

För att förbättra uppföljnings- och erfarenhetsåterföringsarbetet i företaget kan ett alternativ vara att införa nya rutiner för detta med ett tydligt formulerat syfte. Rutiner krävs för att uppföljnings och erfarenhetsåterföringsarbete ska tillämpas och att det sker effektivt utan att det blir en för stor utmaning tidsmässigt. Rutiner behövs sättas av ledningen för att hela företaget ska kunna arbeta från samma grund. När det kommer till olika metoder för uppföljning gäller det att implementera rätt metod för olika projekt och kostnadsposter. Det krävs en plan för hur uppföljningsarbetet ska gå till för att det ska hålla under hela projektet. För de olika kostnadsposterna som analyserats i denna studie kan det krävas olika system och metoder för att följa upp dem. I vissa fall räcker det med kommunikation där återkoppling till kalkylatorn sker på ett smidigt och effektivt sätt, för att generera kalkyleringsunderlag. För vissa poster kan det krävas ett mer grundligt arbete i form av insamling av produktionsdata, då det i avstämningen kan vara svårt att se vad en kostnadspost omfattar.

### **Möten**

Informationsutbyte i form av möten mellan produktionen och kalkylavdelningen togs upp i intervjuerna. Det är något delade meningar i hur det hade hjälpt företaget, där en av respondenterna anser att ytterligare uppföljningsmöten under projektering och tidigt stadiet av produktion kan innebära en enkel lösning för förbättrad uppföljning och erfarenhetsåterföring. Detta får till viss del medhåll från respondenten KI2/3 som även hen anser att det bör ske en mer strukturerad kommunikation mellan avdelningarna vid projektets initiala skeden. Detta kan knytas an till den teoretiska referensramen där Magnusson et al. (2011) och Blomqvist & Grönna (2012) tar upp vikten med rutiner kring möten för uppföljning och erfarenhetsåterföring. Möte bör ske mellan alla som har information om projektet och för att informationen ska nå kalkylavdelningen. För att dessa möten ska ha den effekt som önskas kan det underlätta om de är tydligt strukturerade. Möte bidrar till en enkel förbättring av uppföljningen, men det behövs rutiner och struktur för att verkställa. Vikten ligger också i att få ett löpande uppföljningssystem och att informationen kan återanvändas. Det krävs då att mötena dokumenteras på ett enkelt sätt som blir smidigt att komma åt, vilket speglar sig i litteraturen där Hansson et al. (2017) tar upp vikten av att uppföljning sker löpande under projektets gång. Möten kan vara en stark metod att använda då man får en snabb återkoppling som kan implementeras kontinuerligt i arbetet. Respondenten KI2/3 anser att möten är ett tillvägagångssätt men huvudsakligen ligger syftet i att kalkylavdelningen ska få återkoppling på ett enkelt och smidigt sätt vilket inte specifikt kräver möten.

## **Digital plattform**

Digitala plattformar används idag vid kalkylering och i produktionen hos företaget. Kalkylatorerna använder sig av ett beräkningsprogram medan produktionen använder sig av en annan digital plattform för avstämningar. De arbetar inte idag med varandras digitala plattformar i någon större utsträckning vilket försvårar informationsutbytet. Det här kan kopplas med teorin där Lidelöw et al. (2015) anser att data kan implementeras i ett system för att fånga upp information längs hela processens gång uppifrån och ner. För att ta tillvara på uppföljning och erfarenheter från tidigare projekt krävs det att det finns i data som alla inblandade kan ta del av. Desto mer data som samlas in desto mer pålitligt blir resultatet. En digital plattform kan användas för att snabbt dokumentera avvikelser som uppkommer vid produktionen så att kalkyl kan få återkoppling i ett tidigare stadie. Den digitala plattformen behöver vara strukturerad och enkel för att den ska bli effektiv. Det behövs även att någon tillges ansvaret att uppdatera kontinuerligt i produktionen så att arbetet blir av. Vid användandet av en digital plattform kan kalkylatorerna efter ett tag använda denna som en databank, där de har data att jämföra med. Vilket även Magnusson et al. (2011) anser är viktigt i den teoretiska referensramen.

Byggdeltabellen och AMA-koder kan utgöra en grund i en digital plattform för uppföljning och erfarenhetsåterföring. Byggdeltabellen använder sig kalkylatorerna av på företaget då det är implementerat i deras beräkningsprogram. Enligt Persson (2012) är det en fördel att använda sig av ett allmänt accepterat kodsysteem för erfarenhetsåterföring och uppföljning, för att få en igenkänd struktur på uppföljningen. Även produktionskalkylen är upprättad efter konton för att underlätta avstämningar och prognoser, vilket utgör en stabil grund för att fortsätta arbeta i samma plattform och struktur vid uppföljning. Den nya rutinen för att följa upp arbetstimmar som implementerats i företaget är dessutom också uppbyggt med hjälp av byggdelar, vilket ger ännu ett syfte till att fortsätta använda byggkoder i ett mer komplext uppföljning- och erfarenhetsåterföringssystem.

### **7.3 Projekt och kostnadsposter**

Som tidigare nämnts i litteraturen är det viktigt att inte ställa högre krav på uppföljningen än vad nyttan med den är. För att få en nyttig uppföljning kan den utgå från nyckeltal. Med nyckeltal menas de kostnader som frekvent avviker från budgeterad summa. För att ge information som kan användas som underlag vid kalkylering av nyckeltal har två olika metoder identifierats, de innefattar syftesspecifik och strukturerad kommunikation samt dokumentation av rena produktionsdata. För vissa kostnadsposter kan det räcka med att det sker uppföljning i form av kommunikation, men det krävs att kommunikationen är uppstyrd och dokumenteras. Medan andra kostnadsposter kräver datainsamling för att bli nyttig information till kommande projekt.

Nedan i tabell 7.1 presenteras de övergripande kostnadsposterna; Material, arbete, underentreprenörer, projektering och gemensamma kostnader som har gått över budget för de tre projekten som analyserats i studien. Sammanställningen visar att varje kostnadspost har gått över budget två av tre gånger.

**Tabell 7.1: Övergripande kostnadsposter som gått med förlust för de olika projekten**

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Totalt
<b>Material</b>	x		x	2
<b>Arbete</b>	x		x	2
<b>Underentreprenörer</b>		x	x	2
<b>Projektering</b>	x	*	x	2
<b>Gemensamma kostnader</b>		x	x	2

\* projektet hade inte med kostnadsposten då projektet var en utförandeentreprenad

Sammanställningen av projekten visar att det inte är någon övergripande kostnadspost som sticker ut. Varje kostnadspost har gett ett negativt utfall i något av de granskade projekten. Alla övergripande kostnadsposter har en betydelse på projektets utfall vilket gör det svårt att se vilken kostnadspost som är viktigast att ha med i en uppföljning. Resultatet i tabellen bekräftar litteraturen och resultatet från intervjuerna om att varje projekt är unikt och det är svårt att veta i förväg vilken kostnadspost som har större potential att gå över budget.

Respondenterna fick under intervjuerna svara på vilka övergripande kostnadsposter de anser är mest nödvändiga att ha med vid uppföljning. Svaren sammanställs i tabell 7.2.

**Tabell 7.2 Sammanställning av respondenternas svar angående vilken övergripande kostnadspost som är viktigast att ha en uppföljning på.**

	KC1	EI1	PC1	KI2/3	PC2	Sammanställning
<b>Material</b>		x				1
<b>Arbete</b>			x		x	2
<b>Underentreprenörer</b>	x	x				2
<b>Projektering</b>				x		1
<b>Gemensamma kostnader</b>	x		x		x	3

### Material

Materialposten gav ett negativt utfall i två av de tre projekten som analyserades. Under intervjun ansåg EI1 att material var en av de kostnadsposter som borde få ett större fokus vid uppföljning. EI1 arbetar främst med leveranser och materialinköp, vilket har en betydelse i varför hen ansåg att material är en viktig kostnadspost. Material är en kostnadspost som beräknas fram på ett väl fungerande sätt i kalkylen. Det kan uppstå fel även här men generellt är materialposten stabil.

## **Arbete**

Arbetsposten ökade även den från budgeterad kostnad i två av tre projekt. Kostnadsposten ansågs vara en viktig övergripande kostnadspost för uppföljning av två respondenter, dessutom ansåg majoriteten av respondenterna att arbetstimmarna är den kostnadspost som bidrar till störst osäkerhet. Respondenterna som ansåg att arbete är en viktig kostnadspost arbetar båda som platschef i produktionen. De arbetar på plats tillsammans med yrkesarbetarna och har en större kunskap i hur arbetet går till än kalkylatorerna. Åtgärder för att komma åt problemet med arbetstimmarna har redan implementerats i företaget i form av ett uppföljningssystem med syfte att generera kalkyleringsunderlag för bedömning av tidsåtgång. På så vis ges kalkylatorerna möjlighet att projektanpassa tidsbedömningen. Huruvida detta uppföljningssystem ger önskad effekt går ej att avgöra från studien då det nyligen implementerats. Projekten som analyserats skiljer sig mycket åt, till exempel är projekt 1 störst av de tre och har därmed en större arbetsplats, detta bidrar att det går åt mer tid för transport till och från bodar med mera. Då projekten är olika i många aspekter påverkas arbetstiden på olika sätt.

## **Underentreprenader**

Kostnadsposten underentreprenörer har gett ett negativt utfall på två av tre projekt som har granskats och anses som en viktig kostnadspost för uppföljning av två respondenter under intervjuerna. Respondenten KC1 anser att underentreprenörerna är en viktig kostnadspost att få uppföljning kring då den oftast utgör störst andel av den totala kostnaden av projekten, respondenten arbetar med att upprättar kalkyler och har därför en stor insikt om hur mycket underentreprenörer påverkar projektets kostnad. Respondenten EI1 arbetar med offerter från underentreprenörer i produktionen och har på det sättet erfarenhet i arbetet kring kostnadsposten. Respondenten EI1 anser att om företaget kan bygga upp information och erfarenheter med hjälp av uppföljning blir upphandlingen smidigare. I litteraturstudien är underentreprenör en post som ska minimera risker och osäkerheter, vilket det också gör enligt respondenterna. Men organisationen måste i och med det ha koll på vilka underentreprenörer som anställts och hur arbetet kring kontraktshandlingarna funkar.

## **Projektering**

Projekteringsposten bidrog även den negativt för projekten två av tre gånger. Kostnadsposten ansågs viktig att få uppföljning på av en respondent KI2/3. Dock ansåg respondenten tillsammans med respondenten KC1 att de skulle vilja få uppföljning tidigt från projektering till kalkylatorerna. KI2/3 och KC1 arbetar båda som kalkylatorer vilket har en betydelsefull faktor i varför de anser att projektering är en viktig del i uppföljning. De anser inte att det är själva kostnaden för projektering som måste följas upp utan att det är arbetet mellan kalkyl och projektering som kan förbättras. Genom att få ett förbättrat uppföljningsarbete sinsemellan hjälper det kalkylatorerna att få mer information om hur projekteringen tänker angående metodval för specifika projekt. Vilket också blir en fördel för produktionen, då kalkyl kan upprätta mer anpassade kalkylen med hjälp av erfarenhetsåterföring.



## Gemensamma kostnader

De gemensamma kostnaderna har ökat från budgeterad kostnad i två av tre projekt och setts som en viktig kostnadspost för uppföljning av tre respondenter. De respondenter som ansåg att gemensamma kostnader var viktigt arbetar inte inom samma område i produktionsprocessen. Tillsammans ansåg dom att gemensamma kostnader är en osäker post då kostnadsposten beräknas med hjälp av referensvärden från tidigare projekt, där uppföljning hade underlättat arbetet. Gemensamma kostnader är en svåruppskattad kostnadspost eftersom de är svåra att förutse i kalkylskedet. Eftersom kostnadsposten är svåruppskattad vid upprättandet av kalkylerna blir den svårare för produktionen att förankra. Genom att få mer data från tidigare projekt med hjälp av uppföljning kan det underlätta för kalkylatorerna, fastän kostnaderna fortfarande kommer vara svåra att avgöra kommer uppföljningen bidra till en säkrare grund med hjälp av produktionsdata.

I tabell 7.3 sker en diskussion om vilken kategori av nyckeltal och metod för uppföljning som tillämpar sig bäst för varje övergripande kostnadspost. Diskussionen utgår från resultatet, litteraturstudien samt egna uppfattningar utifrån arbetet med studien.

**Tabell 7.3: Förslag till uppföljningsmetod för vardera övergripande kostnadspost**

Kostnadspost	Metod för uppföljning
Material	Eftersom material är en kostnadspost som utgår från data och recept passar en digital plattform in som metod för uppföljning. Om utgår från samma kodsystäm för byggdelar som är upprättad vid kalkylering kan det enkelt och smidigt skrivas in hur material och materialleverantörer har gått kostnadsmässigt och orsak till utfallet.
Arbete	Arbete är en kostnadspost som företaget har påbörjat ett uppföljningsarbete kring. Här använder de sig av byggdelar för att sortera var arbetstimmarna tagit vägen. Det sker idag med hjälp av Excel, men hade gått att implementera i en digital plattform. Genom att länka samman alla byggdelar i en plattform syns det om arbetstimmarna hör ihop med andra kostnadspost och får då en orsak till problemet. Fördelen med en digital plattform för uppföljning är all uppföljning ges samlat på samma ställe.
Underentreprenörer	Underentreprenörer köps in för att minimera risk eller för att det är ett billigare alternativ. Här krävs att det följs upp hur underentreprenörerna håller sig till avtalet och hur de presterar i arbetet. Vilket kan följas upp genom någon form av strukturerad kommunikation, till exempel uppföljningsmöten. Utefter respondenternas önskemål bör det upprättas någon form av standardisering för hur underentreprenörer ska hanteras inom företaget.
Projektering	Projektering sker bara vid totalentreprenad. Här gäller det att ha en kommunikation mellan projekteringen, kalkyl och produktionen för att få en erfarenhetsåterföring i hur varje avdelning tänkt att arbetet ska fungera. Ett strukturerat möte skulle bidra till att alla får information och kan ge med sig av information så att arbetet kan underlättas. Mötet behöver dokumenteras för att alla ska kunna ta del av informationen som tagits upp.
Gemensamma kostnader	Genom att få underlag i form av produktionsdata i en digital plattform för att kunna ta del av information från tidigare projekt kan de ges ökad precision i kalkylerna. Här gäller det att alla de parametrar som påverkat utfallet dokumenteras för att möjliggöra för projekthanpassning.

## 8. Slutsats och rekommendationer

### 8.1 Svar på frågeställningar

Frågeställningarna för examensarbetet har besvarats i studien. Nedan presenteras en kort sammanställning av svaren:

1. *Hur fungerar uppföljning och erfarenhetsåterföring kring kalkyleringen idag?*

Uppföljningen under produktionen fungerar i enlighet med vad som beskrivs i teorin och verkar främst fungera som ett ekonomiskt styrmedel för produktionen. Det görs avstämningar och prognoser under projektets gång tillsammans med felrapporter om något skulle uppstå. Det råder dock brist i återkopplingen till kalkylavdelningen. Den enda strukturerade uppföljning och erfarenhetsåterföring som kalkylavdelningen får ta del av sker på projektets interna slutmöte då samtliga kostnadsposter utreds. Det finns utrymme för företaget att utvecklas mer på detta område för att ge kalkylatorerna nytt och revidera redan existerande underlag för kalkylering. Det här har till viss del redan gjorts då ett nytt system för uppföljning av arbetstimarna har implementerats.

2. *Kan en digital plattform användas som en metod för uppföljning och erfarenhetsåterföring av kalkyler? Och vad bör man i sådana fall tänka på vid utformningen?*

Genom att omvandla erfarenheter till data och föra in dessa i en databank ges möjlighet för företaget att ta vara på erfarenheter som annars skulle stannat hos individen. För företaget i fallstudien hade implementering av ett digitalt system för detta underlättat arbetet med uppföljning och erfarenhetsåterföring kopplat till kalkyler. För att ett sådant system ska användas på rätt sätt krävs det att det är lätthanterligt och så lite tidskrävande som möjligt. Uppföljning av produktionskostnader bör genomföras utifrån hur kalkylatorerna genomför sin prissättning, i det här fall görs det till stor del kopplat till byggdelar. Det bör också tas i beaktning hur kodsättningen sker, ett redan allmänt accepterat kodsysteem, såsom byggdelar med AMA-koder rekommenderas.

3. *Vilka nyckeltal är relevanta att ha med i uppföljning av anbuds- och produktionskalkyler? Kan nyckeltalen följas upp i en digital plattform?*

De nyckeltal som är relevanta att ha med i ett uppföljningsarbete med syfte att ge underlag för kalkylering är de kostnadsposter som ofta avviker från budgeterad kostnad. För att lokalisera kostnadsposterna rekommenderas det att dokumentera varför kostnadsposterna avviker från budgeterad kostnad för att sedan jämföra med tidigare projekt. Det har under studien identifierats två olika metoder för att ta fram relevant information kring nyckeltal dessa metoder innefattar strukturerad kommunikation samt insamling av produktionsdata. I dokumentstudien är det ingen av

de övergripande kostnadsposterna för projekten som sticker och det kan därför inte göras någon bedömning om det finns någon av dessa kostnadsposter som är viktigare att följa upp. Alla kostnadsposter har betydelse för budgetens utfall, och skiljer sig från projekt till projekt. Vid en redogörelse av nyckeltalen bör de parametrar som påverkat utfallet dokumenteras för att möjliggöra för projektanpassning. De båda metoder som identifierats kan implementeras i en digital plattform.

## **8.2 Rekommendationer till företaget i fallstudien**

I den teoretiska referensramen tar Hansson et al. (2017) upp hur en potentiell ekonomisk uppföljning kan ske. Som rekommendation till företaget har denna mall företagsanpassats för att ta vara på resultatet studien kommit fram till.

### *1. Val av princip för uppföljningen*

Studien har tagit fram två olika metoder som kan underlätta arbetet kring uppföljning, möten och en digital plattform med integrerat system med byggdelar. Val av princip för uppföljning beror till stor del på hur och vad det är för typ av projekt. Varje projekt är olika vilket bidrar till att uppföljning kan se annorlunda ut. Det gäller att analysera de kostnadsposter som har hög risk i budgeten och att det inte bör ställas högre krav på uppföljningen än vad nyttan av uppföljning är samt att den är praktisk genomförbar (Hansson et al. 2017). För att få en naturlig övergång kan möten vara en bra start för uppföljning från produktion till kalkyl. Men för att få ett mer gediget uppföljningsarbete kommer en digital plattform vara till mer nytta på längre sikt.

### *2. Komma fram med en plan för uppföljningen*

Det gäller att det upprättas en strukturerad plan för hur uppföljningen ska gå till så att det inte hamnar mellan stolarna. Rutiner behöver sättas för att implementera uppföljning mellan produktionen och kalkyl. Rutinerna bör också sättas på datainsamlingar från projekt för att kunna använda sig av informationen till kommande projekt samt vilken princip som valts för dokumentation. Det krävs även rutiner vid uppföljning- och erfarenhetsåterföringsmöten för hur de ska dokumenteras för att nå ut till de personer som berörs av informationen.

### *3. Ge ut information om uppföljning*

För att nya rutiner ska kunna implementeras i företaget krävs det att information om hur arbetet ska gå till når ut till personerna som är berörda. Information som uppkommer i projekt som är viktig att få uppföljning och återkoppling kring behöver kommuniceras på ett smidigt sätt.

### *4. Registrering och insamling av data under projektets gång*

För att uppföljning ska ge information till kommande projekt behövs insamling av produktionsdata ske. Ett lämpligt sätt som uppkommit i studien är att ha en fungerande digital plattform där information kan förmedlas till alla berörda. För att detta ska ske behöver det vara lätt anpassat och effektivt, det är därför bra att koppla uppföljning till ett system som används idag där personalen känner sig trygga. Genom

att utföra uppföljning med hjälp av byggdelar som finns i produktionskalkylen effektiviseras kommande arbete. Uppföljning ska inte ses som en börda utan bör näst intill ske med automatik. Produktionen i företaget har idag ett lämpligt och effektivt uppföljningssystem, som sker med hjälp av avstämningar och prognoser. Det som krävs är att denna information blir återkopplad till kalkylavdelningen, vilket kommer gynna både produktionen och kalkylatorerna inför kommande projekt.

5. *Ta fram förslag och åtgärder vid projektets slut*

Vid projektets slut har företaget idag ett slutmöte, vid slutmötet är det viktigt att få en erfarenhetsåterföring mellan de inblandade. Avvikelser och risker som skett i projektet bör diskuteras för att få lärdom inför kommande projekt. Det är även viktigt att uppföljningen sker löpande under projektet för att kalkylatorerna ska få en mer tätare uppföljning. Slutmötet bör dokumenteras och omvandlas till data.

### **8.3 Rekommendationer till framtida studier**

Under studiens gång har flera aspekter kring uppföljning och erfarenhetsåterföring framkommit. Det finns behov av ytterligare studier inom ämnet, och då inte enbart kopplat till kalkyl. Nedan redovisas några förslag till framtida studier inom ämnet uppföljning och erfarenhetsåterföring:

- *En studie i hur uppföljning och erfarenhetsåterföring kring produktionsstyrning kan effektivisera produktionsprocessen.*
- *En studie som granskar fler företag för att kartlägga hur uppföljning och erfarenhetsåterföring fungerar generellt för byggföretag.*
- *Hur uppföljning av kalkyl kan kopplas ihop med uppföljning av tidplan för ekonomistyrning?*
- *Hur uppföljning med hjälp av byggdelar kan kopplas med arbetsberedning?*

## Källförteckning

Ax, C., Johansson, C., & Kullvén, H. (2015). Den nya ekonomistyrningen. Malmö: Liber AB.

Bergman, B. & Klefsjö, B. (2020). Kvalitet från behov till användning. Lund: Studentlitteratur

Blomqvist, J. & Grönnå, C. (2012), Skillnader mellan kalkylerade och verkliga byggkostnader (Kungliga Tekniska Högskolan, Examensarbete)

BlueBeam (2021) "När du vill att något ska göras rätt, gör det i Revu" Tillgänglig på: <https://www.bluebeam.com/se/solutions/estimator> (Hämtad 12 april, 2021)

Brymann, A (2016), Samhällsvetenskapliga metoder (upplaga 3), Liber AB

Byggsamverkan (2020) "*Programvara för att driva projekt, göra affärer och tjäna pengar!*" Tillgänglig på: <https://www.byggsamverkan.se/> (Hämtad 11 april 2021)

CAB group (2020) "*Jobba smartare med byggservice, ROT och reparation*" Tillgänglig på: <https://cabgroup.se/se/meps.4.62f7e1a4172a22fbd3614fb3.html> (Hämtad 13 april 2021)

Elecosoft (2021) "*Bidcon-Bygg*" Tillgänglig på: <https://www.elecosoft.se/wp/wp-content/uploads/2021/03/Bidcon-Bygg.pdf> (Hämtad 15 april 2021)

Ekholm, A., Jönsson, J.-A. & Molnár, M., (2008). Nyttan av ICT för byggbranschen - En väg till effektivisering och industrialisering, u.o.: Boverket.

Eklund, S. (2011). Arbeta i projekt: individen, gruppen, ledaren. 4. uppl. Lund: Studentlitteratur

Eriksson, P. (2015). 5D-BIM, Luleå: Luleå tekniska universitet Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser.

Hansson, B., Olander, S., Landin, A., Aulin, R., Persson, M., & Persson, U. (2017). Byggledning - Produktion (1:2 uppl.). Lund: Studentlitteratur AB.

Hansson, B., Olander, S., Landin, A., Aulin, R. & Persson, U. (2015). Byggledning: projektering. Lund: Studentlitteratur

- Hansson, B. & Pemsel, S. (2011) Beställarens nycklar till framgång. Malmö: AB Svensk Byggtjänst och författarna.
- Hansson, B., Olander, S. & Persson, M. (2017) Kalkylering vid bygg- och fastighetsutveckling. Svensk Byggtjänst, Lund
- Josephson, P.-E., & Saukkoriipi, L. (2009). 31 rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet - att minska slöserier. Göteborg: Chalmers tekniska universitet.
- Karlsson, A. (2009). Ekonomistyrningens betydelse för produktivitet på byggprojektnivå. Luleå: Luleå Tekniska Universitet.
- Kvale, S & Brinkmann, S (2009), Den kvalitativa forskningsintervjun (upplaga 2), Studentlitteratur AB.
- Lantz, A (2013), Intervjumetodik (upplaga 2), Studentlitteratur AB.
- Lidelöw, H., Stehn, L., Lessing, J. & Engström, D. (2015). Industriellt husbyggande. Lund: Studentlitteratur
- Magnusson, O., Meiling, J. & Lundkvist, R. (2011). Erfarenhetsåterföring: Dags för klargörande, omtag och nya nivåer. Samhällsbyggaren. ss. 16–21.
- Nordstrand, U. (2008). Byggprocessen. Stockholm: Liber AB.
- Olawale, Y., & Sun, M. (2010). Cost and time control of construction projects: inhibiting factors and mitigating measures in practice. Bristol, Storbritannien.
- Persson, M. (2012). Planering och beredning av bygg- och anläggningsprojekt. 1 uppl., Lund: Studentlitteratur AB.
- Persson, M. (2006). Lessons learned in Knowledge management: the case of construction. Lund: Lunds universitet
- Révai, Ervin. (2012). Byggstyrning (4:e upplagan). Liber AB, Stockholm.
- SCB, Byggföretagen (2021) “Byggkostnader för nyproducerade flerbostadshus i Sverige” Tillgänglig på: <https://byggforetagen.se/statistik/byggkostnader/> (Hämtad 3 april 2021)

Svensk byggtjänst (2020) “*CoClass – allt bygger på gemensam dokumentation*”

Tillgänglig på:

<https://byggtjanstcms.byggtjanst.se/contentassets/d56221107b144d7496f2a9795882f851/coclass-blad-20201124.pdf> (Hämtad 29 mars 2021)

Wallén, Göran (1996). Vetenskapsteori och forskningsmetodik (upplaga 2).  
Studentlitteratur AB

Wikells (2021) “*Gör effektiva kalkylberäkningar med Wikells Sektionsdata NYB*”

Tillgänglig på: <https://wikells.se/program/bygg-nyb/> (Hämtad 12 april 2021)

# Bilagor

## Bilaga 1: Intervjufrågor

### Vem är du?

- Vem är du och vad har du för position i företaget?
- Vad är dina generella arbetsuppgifter?
- Hur länge har du arbetet hos JSB?

### Hur fungerar ert arbete kring kalkyl?

- Vilka olika kalkyler upprättas vid ett projekt? Vad är syftet med dessa?
- Hur ser ansvarsfördelningen ut kring kalkyler? Vem upprättar dem? Vem följer dem?
- Vilka hjälpmedel använder du när du bestämmer priser och enhetstider? Hur bestäms enhetstiderna och materialpriserna?
- Vilka poster i en kalkyl anser du är viktigast?
- Använder ni er av AMA koder och byggdeltabellen under kalkylering?

### Projektets kostnadsposter

- Vilka poster i en kalkyl brukar vara de svåraste att följa? Vilka poster brukar oftast fel i en kalkyl?
- Under vilken del av projektet är det mest kritiskt att följa kalkylerna?

### Osäkerheter i kalkyler

- Hur hanteras osäkerheter kring prissättning för en kostnadspost? Vilka tillvägagångssätt används för att få rimlig prissättning?
- Hur hanterar man osäkerheter och fel i kalkylen? Finns det någon rutin?
- Vad gör ni för att minimera osäkerheter i kalkyler? Använder ni något speciellt digitalt program som underlättar?

### Anbudskalkyl till produktionskalkyl

- Skiljer sig kalkylerna mycket åt? Vad brukar skilja sig mellan kalkylerna?
- Uppstår det ofta fel mellan kalkylerna? På vilka poster brukar det uppstå fel?
- Vilken typ av fel brukar uppstå? Osäkerhet, kalkyleringsfel, Planeringsfel, projekteringsfel?
- Vem har ansvar för kalkylerna under projektets gång?

### Hur använder ni er av digitala plattformar i projekt?

- Vad för digitala plattformar använder ni er av idag?
- Hur använder ni er av digitala plattformar vid kalkyler?
- Använder man sig av digitala plattformar vid uppföljning idag? Använder ni det vid uppföljning av kalkyler?
- Vad finns det för fördelar/nackdelar att använda sig av digitala plattformar i projekt?

## Uppföljning

### Uppföljningsarbetet idag?

- Hur anser du att arbetet med uppföljning fungerar hos er idag?
- När startas uppföljningsarbetet i ett projekt?
- Hur genomförs uppföljning/Avstämningar av kalkyl under ett projekt? Vad är viktigt att tänka på vid en uppföljning/avstämning av kalkyl?
- Vem ansvarar för uppföljning av kalkyl? Vilken kalkyl följs upp? Vem ansvarar för att uppföljningen når kalkyl?
- Hur sker rapporteringar för uppföljning i produktionen?



### **Vad finns det för möjligheter med uppföljning?**

- Vilka rutiner finns kring arbetet med uppföljning av en kalkyl idag? Fungerar dessa bra eller finns det förbättringsmöjligheter?
- Vad ser du för utmaningar för uppföljningsarbete kring kalkyl?
- Vilka nyckeltal (Kostnadsposter) anser du är lämpliga att lägga mest fokus på vid uppföljningsarbetet?
- Hur anser du att information från föregående projekt skulle kunna användas för kommande projekt? Vilken information skulle vara mest hjälpsam?

### **Vad betyder erfarenhetsåterföring för dig?**

- Sker erfarenhetsåterföring hos er, vart någonstans sker det?
- Genomförs en erfarenhetsåterföring från produktionen till kalkylingenjörerna? Hur?
- Tror du att implementering av ett digitalt verktyg med syfte att effektivisera erfarenhetsåterföringen kan innebära att erfarenhetsåterföring genomförs i större utsträckning? Hur?
- Vilka förutsättningar och parametrar anser du är viktiga att förmedla vid erfarenhetsåterföring från produktion till kalkyl?

### **Hur gick projektet?**

- Vad är det för typ av projekt? Totalentreprenad, utförandeentreprenad?
- Hur många arbetade med projektet? produktionen och ledningen?
- Under vilken tidsperiod arbetade man med projektet? Blev det försenat?

#### **Projektets kostnadsposter**

- Höll projektet budget? Om inte varför?
- Vad anser du gick fel med projektet? Och vad gick bra?
- Hur arbetar ni för att nå de ekonomiska målen för projektet?
- Använde ni er av uppföljning under projektet?

### **Delposter, vad har gått fel? Vad för typ av fel har uppstått?**

Här ställs frågor om de avvikande delposterna för varje projekt, respondenterna får svara vad som skett i och varför delposten avvikit.