

# Kostnads kalkylbotten för prissättning och resursuppföljning av byggnadsprojekt

Jimmy Penttinen

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)

Utbildningen produktionsekonomi

Vasa 2020



## EXAMENSARBETE

Författare: Jimmy Penttinen  
Utbildning och ort: Produktionsekonomi, Vasa  
Handledare: Mikael Ehrs, Yrkeshögskolan Novia

Titel: Kostnadskalkylbotten för prissättning och resursuppföljning av byggnadsprojekt

---

Datum: 7.10.2020

Sidantal: 27

---

### Abstrakt

Ett företags främsta mål är i allmänhet att uppnå ekonomisk lönsamhet. För att möjliggöra detta behöver företaget i fråga se över sina resurser för att säkerställa att de används på bästa möjliga sätt. Ett företags verksamhet brukar ses som en slags förädlingsprocess. Denna process blir överskådlig med hjälp av analyser och kalkyler.

Detta examensarbete ska fungera som ett hjälpmedel för ett blivande konsultföretag, som ska ta hand om offertgivning och försäljning av byggnadsprojekt. Temat för detta examensarbete är huvudsakligen kostnadskalkylering. Målet var att sammanställa en kostnadskalkylbotten för kostnadsberäkning av byggnadsprojekt, vilken ska fungera som underlag vid uppgörelse av offerter.

Syftet var att kostnadskalkylbotten ska bidra till ett smidigare tillvägagångsätt vid sammanställning av offerter, så att större fokus kan läggas på själva försäljningen. Kostnadskalkylbotten som skapas bör vara tillförlitlig så att risken för felberäkningar minimeras.

I examensarbete har en kvalitativ metod använts i form av kvalitativ intervju med företagets två anställda och kvalitativ undersökning av företagets tidigare utförda byggnadsprojekt. Utöver detta har en kontinuerlig och öppen dialog hållits med företagets anställda.

Resultatet av detta examensarbete var en smidig och tillförlitlig kostnadskalkylbotten. Kalkylbotten tillämpar sig av funktioner och beräkningsformler som gör det omöjligt att beräkna någonting fel. Man behöver däremot lägga större vikt på att se till att den data man uppger i kalkylbotten är korrekt. I kalkylbotten är det även möjligt att uppge den verkliga resursförbrukningen för ett byggnadsprojekt, för att ständigt kunna förbättra beräkningsgrunderna.

---

Språk: svenska

Nyckelord: kostnadskalkylering, mängdberäkning, prissättning

---

## BACHELOR'S THESIS

Author: Jimmy Penttinen  
Degree Programme: Industrial Management and Engineering  
Supervisor: Mikael Ehrs, Yrkeshögskolan Novia

Title: Cost Accounting Model for Price-Setting and Resource Monitoring of Construction Projects

---

Date: 7.10.2020

Number of pages: 27

---

### Abstract

A company's main goal is in general to achieve economic viability. To achieve this, the company needs to make sure that their assets are being used in the best possible way. A company's business is usually seen as a processing operation, which becomes perspicuous through analyzes and calculations.

This bachelor's thesis will work as a tool for a future consulting company, which will take care of quotation handlings and sales of construction projects. The main theme of this bachelor's thesis is cost accounting. The goal was to compile a cost accounting model for construction projects, which will work as a basis for quotations.

The aim for the cost accounting model was that it should contribute to a smoother approach to quotations handlings, so that greater focus can be placed on sales. The cost accounting model, which is created needs to be reliable, so that the risk of miscalculations is minimized.

In this bachelor's thesis has a qualitative method been used in the form of qualitative interview with the company's two employees and a qualitative analysis of the company's previously completed construction projects. In addition, a continuous and open dialogue has been held with the company's employees.

The result of this bachelor's thesis was a smooth and reliable cost accounting model. The cost accounting model applies functions and calculation formulas that make it impossible to calculate something wrong. However, one need to focus more on making sure that the data entered in the cost accounting model is correct. In the cost accounting model, it is also possible to enter the real resource consumption for a construction project, to constantly be able to improve the calculation basis.

---

Language: Swedish      Key words: Cost accounting, quantity surveying, price-setting

---

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Problemformulering .....	1
1.2	Syfte .....	1
1.3	Avgränsning.....	2
2	Teori .....	3
2.1	Kalkylprinciper.....	3
2.2	Direkta och indirekta kostnader .....	4
2.3	Kalkylmetoder .....	4
2.3.1	Självkostnadskalkylering.....	5
2.3.2	Aktivitetsbaserad kalkylering.....	7
2.4	Jämförelse mellan kalkylmetoderna .....	8
2.5	Mängdberäkning.....	9
3	Metod .....	11
3.1	Forskningsmetod.....	11
3.1.1	Kvantitativ metod.....	11
3.1.2	Kvalitativ metod.....	12
3.2	Val av forskningsmetod .....	12
3.3	Kvalitativ intervju och kommunikation.....	13
3.4	Kvalitativ undersökning .....	14
3.5	Utformande av kalkylmodell.....	14
3.5.1	Kartläggning av byggnadsprocesser .....	15
3.5.2	Genomgång av beräkningsrutiner .....	15
3.5.3	Efterkalkyl .....	15
3.5.4	Kostnadskalkylbottens funktionsuppbyggnad .....	16
3.5.5	Kostnadskalkylbottens utveckling.....	18
4	Resultat .....	19
4.1	Kostnadskalkylbotten.....	19
4.1.1	Grunduppbyggnad .....	19
4.1.2	Kostnadskalkylbottens funktioner .....	22
4.1.3	Efterkalkyl .....	23
4.2	Slutsats .....	24
5	Diskussion .....	26
6	Litteraturförteckning.....	27

## **Figurförteckning**

Figur 1. Kalkyltrappa för tillverkningsföretag. (Andersson, 2013, s. 129) .....	6
Figur 2. Kostnadskalkylbottens startsida. ....	19
Figur 3. Kostnadskalkylbottens inmatningsfält för mängder och dimensioner. ....	20
Figur 4. Kostnadskalkylbottens prislista på standardprodukter. ....	21
Figur 5. Kostnadskalkylbottens offertsammanställning. ....	23

# 1 Inledning

Detta examensarbete ska fungera som ett hjälpmedel för ett blivande konsultföretag, som ska ta hand om offertgivning och försäljning av byggnadsprojekt. Dessa byggnadsprojekt kommer inledningsvis att ske i samarbete med Företag X Ab, som är ett företag inom husbyggnadsbranschen och Företag Y Ab, som är ett företag inom jordbyggnadsbranschen. Planen är att senare även samarbeta med andra företag inom byggnadsbranschen. Temat för detta examensarbete är huvudsakligen kostnadskalkylering. Målet var att sammanställa en kostnadskalkylbotten för kostnadsberäkning av byggnadsprojekt, vilken ska fungera som grund vid uppgörelse av offerter.

## 1.1 Problemformulering

Företag X Ab har idag stor potential och kapacitet att öka sin försäljning av elementhus och andra byggnadsprojekt. Inom företaget råder det dock tidsbrist vad gäller själva försäljningen. Företagets två anställda tar idag hand om allt det administrativa samtidigt som de tillverkar element och färdigställer byggnadsprojekt med hjälp av underentreprenörer. Företaget sysslar idag inte med någon typ av marknadsföring eller direkt försäljning, utan nya kunder har oftast blivit rekommenderade av tidigare kunder.

För att ta vara på denna potential, kommer jag att skapa ett konsultföretag, som ska ta hand om försäljningen och konsultera Företag X Ab med den kostnadskalkylbotten som skapas i detta examensarbete. Företaget har tidigare sammanställt offerterna för hand. Med hjälp av en kostnadskalkylbotten har företaget således möjlighet att besvara flera offerter, samtidigt som risken för felberäkningar minimeras. Att man med hjälp av kostnadskalkylbotten kan minimera risken för felberäkningar uppfyller också ett behov. Detta eftersom vinstmarginalerna idag är väldigt pressade av den höga konkurrens som råder inom byggnadsbranschen.

## 1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete var att sammanställa en kostnadskalkylbotten för kostnadsberäkning av byggnadsprojekt. Målet var att kostnadskalkylbotten ska bidra till ett smidigare tillvägagångsätt vid sammanställning av offerter, så att större fokus kan läggas på själva försäljningen. Ett annat mål var att åstadkomma en tillförlitlig kostnadskalkylbotten för att minimera risken för felberäkningar.

En tillförlitlig kostnadskalkylbotten skapar även möjligheten att jämföra lönsamheten mellan aktuella offertförfrågningar. Detta ger företaget en överblick över vilka byggnadsprojekt det lönar sig att satsa på. För att detta ska lyckas behöver man ta del av den teori som presenteras om kostnadskalkylering. Detta görs för att uppnå bästa möjliga resultat vid skapandet av den slutgiltiga kostnadskalkylbotten.

### **1.3 Avgränsning**

Inom ramen för detta examensarbete utvecklas en kostnadskalkylbotten, som kommer att vara avgränsad till det arbete Företag X Ab utför i huvudsak. Företagets huvudsyssla är idag tillverkning av element samt montering av elementhus, vilka är de områden fokus kommer att ligga på i detta examensarbete och den tillhörande kostnadskalkylbotten. Utöver det färdigställer företaget även elementhusen enligt kundens önskemål med hjälp av underentreprenörer. En stor del av dessa underentreprenörsarbeten utförs enligt offert, vilket enkelt kan läggas in i kostnadskalkylbotten. Samarbetet med Företag Y Ab gäller grundläggning och kommer inte att behandlas i detta arbete.

## 2 Teori

I detta kapitel behandlas den teori som ligger som grund för detta examensarbete. Teorin omfattar allmänna fakta om kostnader, kalkylprinciper och dess användningsområden. I teorin presenteras även relevanta kalkylmetoder. Teorin kommer även att behandla mängdberäkningar.

### 2.1 Kalkylprinciper

Ett företags främsta mål är i allmänhet att uppnå ekonomisk lönsamhet. För att möjliggöra detta behöver företaget i fråga se över sina resurser för att säkerställa att de används på bästa möjliga sätt. Ett företags verksamhet brukar ses som en slags förädlingsprocess. Denna process blir överskådlig med hjälp av analyser och kalkyler. Produktkalkyler avser kalkyler för tjänster eller projekt, vilka företag erbjuder sina kunder. Dessa produktkalkyler används exempelvis som beslutsunderlag vid prissättning och kostnadsuppföljning. (Skärvard & Olsson, 2011)

I en kalkyl ingår alltid både kostnads- och intäktsanalys. Tyngdpunkten i detta arbete ligger endast på kostnadsberäkning, eftersom den slutgiltiga kalkylbotten endast ska användas som hjälpmedel vid offersammanställning. Det finns två grundläggande och etablerade kalkylfilosofier. Dessa två filosofier kallas självkostnadskalkylering, fullständig kostnadsfördelning, och bidragskalkylering, ofullständig kostnadsfördelning. Därefter har det vidareutvecklats fler kalkylmetoder. (Skärvard & Olsson, 2011)

Produktkalkyler är alltid uppbyggda av en förkalkyl och en efterkalkyl. I efterkalkylen redovisas den faktiska resursförbrukningen för till exempel ett projekt. Efterkalkylen står således ofta som grund för förkalkylen, där prissättningen bestäms utifrån beräkningar av resursförbrukningen. Med hjälp av efterkalkylen är det möjligt för företag att ständigt förbättra kalkylmetoderna. (Olhager, 2013; Ax, Johansson & Kullvén, 2015)

När ett företag utformar en förkalkyl behöver kalkylunderlaget ses över. Med kalkylunderlag anses den data i form av kostnader som tillhör ett kalkylobjekt. Med kalkylobjekt avses exempelvis enskild produkt, specifik order, tjänst, projekt eller en produktionsprocess. I en förkalkyl ska alla väsentliga konsekvenser, vilket ett beslut ger upphov till, uppmärksammas. Syftet med att utforma en förkalkyl är att ge beslutsfattaren en överskådlig bild av prissättning och produktvalsanalys samt ge en lönsamhetsbedömning av produkter. (Olhager, 2013)



Generellt ska en kalkyl avspegla en verklig situation och kostnadsstruktur. En kalkyl är endast en modell, vilket innebär att den är en förenklad avbild av verkligheten. Ett dilemma vid modellbygge är ofta valet av detaljeringsgrad. Vid modellbygge är det viktigt att hitta en balansgång mellan en detaljerad modell av verkligheten och en lättanvänd modell. Vid produktkalkylering handlar avvägningen om att balansera väsentlighets- och hanterbarhetsprincipen mot kausalitetsprincipen. (Andersson, 2013)

## **2.2 Direkta och indirekta kostnader**

Ett allmänt problem vid produktkalkylering är att klargöra vilka kostnader som används för eller orsakas av en viss kostnadsbärare. Relevant i detta sammanhang är att dela in kostnaderna i direkta samt indirekta kostnader. En direkt kostnad kan direkt hänföras till en kostnadsbärare. En indirekt kostnad är däremot en kostnad för en resurs, vilken utnyttjas av flera kostnadsbärare, och måste således fördelas mellan dem. (Skärvard & Olsson, 2011; Ax, Johansson & Kullvén, 2015)

Operativa kostnader är direkta kostnader som lätt kan kopplas till respektive produkt. De gemensamma kostnaderna är indirekta kostnader, som är mer problematiska att koppla till en produkt. De indirekta kostnaderna brukar delas in i materialomkostnader, tillverkningsomkostnader, administrationsomkostnader och försäljningsomkostnader. De direkta kostnaderna är direkta lönekostnader, direkta materialkostnader, speciella direkta kostnader och speciella direkta försäljningskostnader. (Skärvard & Olsson, 2011; Ax, Johansson & Kullvén, 2015)

Materialomkostnader omfattar gemensamma kostnader för materialadministrationen. Tillverkningsomkostnader omfattar gemensamma kostnader för tillverkningsprocessen. Administrationsomkostnader omfattar gemensamma kostnader för administrationen och försäljningsomkostnader omfattar gemensamma kostnader för försäljningen. De speciella direkta kostnaderna är exempelvis patentkostnader och exempel på de speciella direkta försäljningskostnaderna är provisioner. (Skärvard & Olsson, 2011; Ax, Johansson & Kullvén, 2015)

## **2.3 Kalkylmetoder**

När produkter beräknas i en produktkalkylering baseras kostnaden på produkternas utformning, efterfrågan och bearbetningsätt. En produktkalkyl kan skapas på flera olika sätt och i detta avsnitt presenteras två relevanta metoder, för detta arbete. Valet av metod vid

kostnadskalkylering baseras både på syfte och beslutssituation. Kalkylmetoderna som presenteras, är självkostnadskalkylering och aktivitetsbaserad kalkylering. (Olhager, 2013)

### 2.3.1 Självkostnadskalkylering

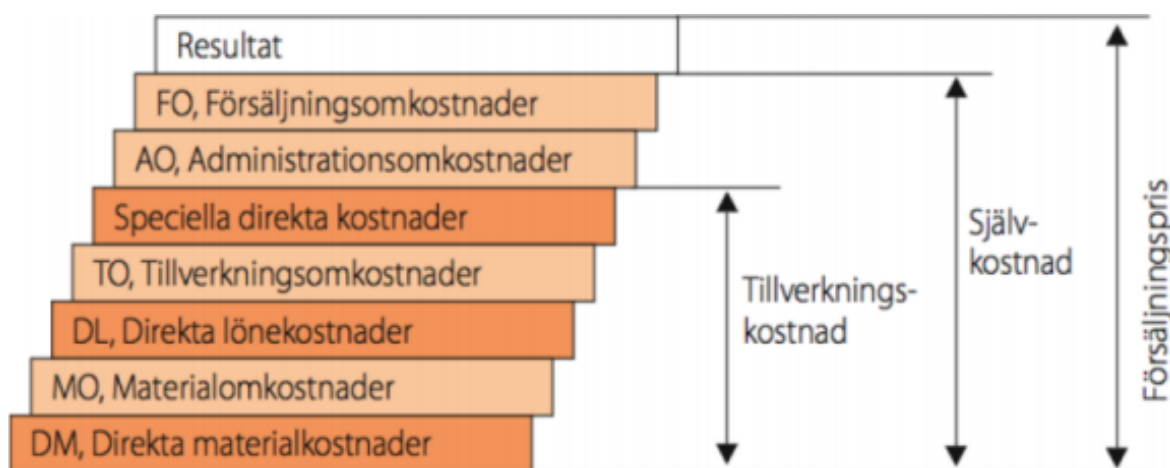
Vid *självkostnadskalkylering*, även kallad påläggskalkylering beräknas den verkliga kostnaden av producerad produkt. Vid beräkningen räknas summan av de direkta kostnaderna och de indirekta kostnaderna, som kommer till genom pålägg. De direkta kostnaderna omfattar exempelvis direkt lön, direkt material och speciella direkta kostnader. De pålägg som görs är de kostnader som inte hör till en specifik kostnadsbärare. Ett exempel är materialpålägget, vilket baseras på kostnader för lagerhållning och materialhantering och beräknas procentuellt av den direkta materialkostnaden. (Olhager, 2013; Ax, Johansson & Kullvén, 2015)

Detta innebär att en självkostnadskalkyl blir en beräkning och sammanställning av alla kostnader, vilka ett kalkylobjekt förorsakar. Alla kostnader delas in i kostnadsslag. De direkta kostnaderna påförs direkt på en kostnadsbärare. De indirekta kostnaderna påförs däremot på kostnadsställen. Kostnadsställen fungerar som en mellanled mellan kostnadsbärare och kostnadsslag. (Andersson, 2013)

En viktig del av kalkyleringen är kausalitetsprincipen, som innebär att ett kalkylobjekt som orsakat en specifik resursförbrukning även ska belastas med motsvarande kostnad. Utöver kausalitetsprincipen finns även väsentlighetsprincipen. Väsentlighetsprincipen handlar om att fördelningen balanseras mot kravet att fokusera på de mest betydelsefulla kostnaderna. Dessa principiella överväganden inverkar på valet av fördelningsnyckel, för fördelningen av indirekta kostnader. (Andersson, 2013)

Kostnadsfördelning betyder att värdet på en gemensam resursförbrukning delas. Kostnadsfördelningen avslutas med att de indirekta kostnaderna, med hjälp av en fördelningsnyckel, omvandlas till fördelade kostnader. Fördelningsnyckeln kan även benämnas som fördelningsgrund eller fördelningsbas. Kostnadsfördelning behöver lösas från fall till fall, vilket innebär att kostnadsfördelningen i slutändan är situationsanpassad. Trots detta bör man sträva efter att följa kausalitetsprincipen så att varje produkt ska bära sin specifika kostnad. Undantag från denna princip sker när det gäller utvecklingskostnader för nya produkter. (Andersson, 2013; Ax, Johansson & Kullvén, 2015)

En traditionell standardindelning av olika kostnadsslag inom tillverkningsföretag är kalkyltrappan där självkostnaden är stegvis uppbyggd. I kalkyltrappan omfattas de direkta kostnadsslagen av direkta materialkostnader, direkta lönekostnader och speciella direkta kostnader. Övriga kostnadsslag är indirekta kostnader, vilka är materialomkostnader, tillverkningsomkostnader, administrationsomkostnader och försäljningsomkostnader. (Andersson, 2013)



**Figur 1. Kalkyltrappa för tillverkningsföretag. (Andersson, 2013, s. 129)**

Denna kostnadsslagsindelning är en standardmodell, vilken bör anpassas enligt den aktuella situationen. Nya kostnadsslag kan läggas till och befintliga kan revideras eller tas bort från kalkyltrappan. Direkta försäljningskostnader är ett kostnadsslag som ofta läggs till i standardmodellen. Detta kostnadsslag ska ingå i självkostnaden, men däremot inte i tillverkningskostnaden. (Andersson, 2013)

- *Direkta materialkostnader* avser kostnader för material, vilka direkt kan påföras en kostnadsbärare.
- *Materialomkostnader* avser kostnader för material, vilka orsakas av flera kostnadsbärare. Det kan exempelvis vara kostnader för inköpsverksamhet, förrådslokal, förrådshantering och försäkringar.
- *Direkta lönekostnader* avser kostnader för löner, vilka direkt kan påföras en kostnadsbärare.
- *Tillverkningsomkostnader* avser kostnader i samband med tillverkning, vilka orsakas av flera kostnadsbärare. Det kan exempelvis vara kostnader för uppvärmning, underhåll, drift, löner för arbetsledare och avskrivningar på byggnader och maskiner.

- *Speciella direkta kostnader* avser övriga kostnader i samband med tillverkning, vilka direkt kan påföras en kostnadsbärare. Det kan exempelvis vara kostnader för ritningar, licenser, maskiner och verktyg som endast används för en specifik produkt.
- *Administrationskostnader* avser kostnader för administration, vilka orsakas av flera kostnadsbärare. Det kan exempelvis vara kostnader för personal- och ekonomiavdelningar samt datorkostnader.
- *Försäljningsomkostnader* avser kostnader i samband med försäljning. Det kan exempelvis vara kostnader för marknadsföring, marknadsundersökning samt löner till försäljare.

(Andersson, 2013; Skärvard & Olsson, 2011)

När de indirekta kostnaderna ska fördelas används ibland de direkta kostnaderna som fördelningsnyckel. De indirekta kostnaderna fördelas då genom pålägg i proportion till de direkta kostnaderna. Materialomkostnaderna fördelas genom ett pålägg på de direkta materialkostnaderna. Tillverkningsomkostnaderna fördelas genom ett pålägg på de direkta lönekostnaderna. Administrationsomkostnaderna och försäljningsomkostnaderna fördelas genom ett pålägg på tillverkningskostnaden. Denna fördelning förutsätter att de direkta och indirekta kostnaderna samvarierar. (Andersson, 2013)

### **2.3.2 Aktivitetsbaserad kalkylering**

*Aktivitetsbaserad kalkylering*, även kallad ABC-kalkylering påminner mycket om självkostnadskalkylering. De direkta kostnaderna kopplas direkt till kostnadsbäraren. I stället för att de indirekta kostnaderna förs via kostnadsställen som mellanled, förs de via aktiviteter som mellanled. De indirekta kostnaderna delas upp på ett antal aktiviteter. Aktiviteternas omkostnader fördelas sedan enligt hur mycket de aktiviteter som utförs utnyttjas av olika produkter. (Olhager, 2013)

Aktivitetsbaserad kalkylering har utvecklats för att ersätta självkostnadskalkylering i de företag där de indirekta kostnaderna ökat i förhållande till de direkta kostnaderna. Ökade omkostnader kräver förbättrad kalkylering, i form av högre kausalitet i kostnadsfördelningen. Möjligheten till förbättrad hantering och analys av olika data har även bidragit till ändringar i kalkyleringens förutsättningar. (Andersson, 2013; Gerdin, 1995)

Den tekniska utvecklingen har resulterat i ökad automatisering, robotisering och datorstyrd produktion, vilket har medfört ökade kapitalkostnader. Inom traditionell kalkylering inkluderas kapitalkostnader i tillverkningsomkostnader, vilket är en indirekt kostnad. De indirekta kostnaderna ökar även i många fall av att omkostnaderna för administration och försäljning ökat. Samtidigt som de indirekta kostnaderna ökar av nämnda orsaker minskar de direkta lönekostnaderna, som tidigare var ett viktigt kostnadsslag. (Andersson, 2013)

Termen aktivitet syftar på olika storlekar av uppgifter. Den kan syfta på en begränsad uppgift som lastning, men även ett större område som logistik. Valet av aktivitet bör anpassas enligt bransch och behov. Exempel på olika aktiviteter är planering, inköp, leveransmottagning, lagring, tillverkning och fakturering. (Olhager, 2013; Ax, Johansson & Kullvén, 2015)

Kostnadsdrivare används som fördelningsnyckel vid aktivitetsbaserad kalkylering och ger således ett mått på förbrukningen av en aktivitet. Kostnadsdrivare kan antingen vara volymrelaterade eller komplexitetsrelaterade. Volymrelaterade kostnadsdrivare är exempelvis antal direkta maskintimmar, antal direkta arbetstimmar och mängd direkt material. Komplexitetsrelaterade kostnadsdrivare är exempelvis antal kundorder, antal operationer och antal kvadratmeter per lageryta. (Olhager, 2013; Gerdin, 1995)

Aktivitetsbaserad kalkylering är utformad för att ge en detaljerad sammanfattning av vad som driver olika kostnader. Ju noggrannare kostnadsdrivare och aktiviteter kan identifieras desto bättre precision fås i kalkylen. En hög precision på kalkylen gör det möjligt att identifiera kostnadsskillnader mellan standardprodukter och special produkter. (Olhager, 2013)

## **2.4 Jämförelse mellan kalkylmetoderna**

Sammanfattningsvis kan konstateras att självkostnadskalkylering och aktivitetsbaserad kalkylering tangerar varandra. Aktivitetsbaserad kalkylering strävar efter att finfördela de indirekta kostnaderna med syftet att nå en så rättvis kostnadsfördelning som möjligt. Självkostnadskalkyleringens syfte är däremot att fördela de indirekta kostnaderna på ett så enkelt sätt som möjligt. (Olhager, 2013)

Valet av kalkylmetod styrs av kalkylsyfte och beslutssituation. Standardmetoderna som presenterats kan justeras och anpassas i viss mån enligt den aktuella situationen. En möjlighet är även att använda metoderna parallellt. Vid valet och utformningen av

kalkylmetod bör hänsyn tas till de generella kalkylprinciperna, som bland annat omfattas av att balansera väsentlighet och hanterbarhet mot kausalitet. (Andersson, 2013)

## 2.5 Mängdberäkning

Kostnadskalkylens noggrannhet utgör en central konkurrensparameter företag emellan. Denna noggrannhet påverkas i hög grad av mängdberäkningens noggrannhet. Relevant i detta sammanhang är således att klargöra olika metoder inom mängdberäkning. I allmänhet skapas och utvecklas metoden av mängdberäknaren själv. Mängdberäkning fordrar att mängdberäknaren har god kännedom och erfarenhet av byggnadsarbete, eftersom beräkningar ofta utförs från bristfälliga handlingar. (Nyqvist, 2011)

Mängderna till en kostnadskalkyl kan tas fram på flera olika sätt. Ett vanligt tillvägagångssätt är att anbudsgivaren själv gör mängdberäkningen för att på så vis få en god kännedom om projektet. I vissa fall brukar beställaren tillhandahålla en mängdförteckning, som då följer med i förfrågningsunderlaget. En annan möjlighet är att anbudsgivaren anlitar någon utomstående part med kunskap att ta fram en mängdförteckning. (Persson, 2012)

De mest förekommande metoderna inom mängdberäkning är:

1. *Mätningssmetoden:*

Behövliga mått uppmäts från ritningar och används som underlag vid beräkning av prestationsmängder.

2. *Uppskattningssmetoden:*

Ett projekt jämförs med tidigare utförda projekt. Metoden grundar sig på teorin om att en viss prestationsmängd står i relation till en annan prestationsmängd, i liknande byggnadsprojekt.

3. *Basdelsmetoden:*

En återkommande basdels prestationsmängd uppmäts och multipliceras med antalet förekommande basdelar.

(Nyqvist, 2011)

Utförandet av mängdberäkningen är den del som har störst tidsåtgång inom kostnadskalkylering. För en detaljerad kostnadskalkyl tar mängdberäkningen uppskattningsvis mellan 60 och 70 % av totaltiden. Mängdberäkningen börjar med att

mängdberäknaren bekantar sig med offerthandlingarna för att sedan göra upp anbudshandlingar för underentreprenörer. Beräkningsobjektet ska sedan indelas i delar som byggnadsstommen, yttre arbeten, kompletterande delar och så vidare. Det är också behövligt att bestämma sig för vilka direktiv och metoder som ska användas vid specialfall. En preliminär arbetsplanering bör läggas fram, där huvudarbetsmetod och produktionsteknik bestäms. Mätning av resurser och kontroll av arbetstiden bör göras så att en grov tidtabell kan läggas fram. Slutligen bör hela mängdberäkningen kontrolleras med hjälp av olika specifika tal. (Nyqvist, 2011)

## 3 Metod

I detta kapitel presenteras allmänna fakta om forskningsmetoder. I kapitlet klargörs skillnaden mellan kvantitativ metod och kvalitativ metod. Därefter beskrivs och motiveras vilka metoder som används i detta examensarbete. Metoderna består av kvalitativ genomgång av tidigare offerter och byggnadskontrakt samt kvalitativa intervjuer och kontinuerlig kommunikation med företagets två anställda. Avslutningsvis beskrivs tillvägagångssättet vid utformandet av kostnadskalkylbotten.

### 3.1 Forskningsmetod

Med forskningsmetod avses det tillvägagångssätt som väljs att användas för att studera eller undersöka något. Vid forskning görs ofta en uppdelning mellan kvalitativ metod och kvantitativ metod. Med kvalitativ metod avses exempelvis intervjuer och observationer. Kvalitativ metod associeras till ord som exempelvis närhet, induktion, kontextuell förståelse och ord. Som kvantitativ metod brukar exempelvis enkätstudier och experiment tas upp. Kvantitativ metod associeras med ord som siffror, distans, deduktion och generaliseringar. Kvalitativ metod beskrivs som mjuka, rika data medan kvantitativ metod beskrivs som hårda, tillförlitliga data. (Blomkvist & Hallin, 2014)

#### 3.1.1 Kvantitativ metod

Vid kvantitativ metod studerar man ett större sampel, vilket innebär att man har ett större antal exempel på det fenomen man studerar. Detta kan ske med hjälp av primärdata och sekundärdata. Primärdata är nya data, där man exempelvis med hjälp av enkäter samlar in svar som omvandlas till siffror. Vid kvantitativ metod kan man även samla in så kallad sekundär data, vilket innebär att man samlar in data från exempelvis ett register eller officiell statistik. Vid kvantitativ metod behandlas sedan den insamlade empiriska datan digitalt i något program avsett för ändamålet. (Blomkvist & Hallin, 2014; Olsson & Sörensen, 2011)

Fördelen med en kvantitativ studie är att den ger en god översikt över fenomenet som studeras. Vid längre studier med flera steg är den kvantitativa delen en lämplig start för att få svar på frågor som *vem* eller *vilka*. Vid en kvantitativ studie behöver man utse en population. En population innebär i detta fall alla exempel på det ämne som studeras. Därefter behöver man välja ett urval, ett så kallat sampel, vilket görs eftersom man oftast inte kan studera hela populationen. Urvalet kan göras antingen slumpmässigt, eller icke-slumpmässigt. Det icke-slumpmässiga urvalet ses ofta som något bekvämare, då man i detta



fall väljer dem som kan tänka sig att delta. Ett annat naturligt val är ifall man väljer att undersöka en färdigt indelad grupp. (Blomkvist & Hallin, 2014)

### **3.1.2 Kvalitativ metod**

Vid kvalitativ metod ligger tonvikten oftare på ord än på siffror under insamling och analys av data. En av de vanligaste metoderna vid kvalitativ forskning är att samla empiri via intervjuer. Genom intervjuer fås med relativt enkla medel en uppfattning om hur enskilda personer resonerar kring olika frågeställningar. Vid intervjuer av öppen karaktär kan nya uppslag av det man studerar fås. Vid intervjuer finns det således möjligheter till oväntade upptäckter, vilket är viktigt inom kvalitativ forskning. (Blomkvist & Hallin, 2014; Olsson & Sörensen, 2011)

Observationsmetodik är en annan kvalitativ metod, vilken innebär att man under en längre tid på ett systematiskt sätt observerar och dokumenterar det som sker inom ett företag. Metoden lämpar sig främst för frågor som handlar om människors beteenden eller när man vill undersöka hur det dagliga arbetet samt hur ledarskapet ser ut och fungerar. Vid observation som vetenskaplig metod är det viktigt att beakta att observationen är subjektiv. (Blomkvist & Hallin, 2014)

## **3.2 Val av forskningsmetod**

Målet med detta examensarbete var att skapa en situationsanpassad kostnadskalkylbotten för företaget. Av den anledningen föll valet av metod i detta arbete på kvalitativ metod i form av kvalitativ intervju med företagets två anställda och kvalitativ undersökning av företagets tidigare utförda byggnadsprojekt. Utöver detta har en kontinuerlig och öppen dialog hållits med företagets anställda.

En kvalitativ intervju hölls med företagets båda anställda. För att lyckas få en bra grund och en logisk struktur i kostnadskalkylbotten är det viktigt att känna till företagets byggnadsmetoder. En kvalitativ intervju med företagets produktionsansvarige gav en god uppfattning om företagets verksamhet. Produktionsansvarige klargjorde även vilka byggstandarder som bör beaktas i kostnadskalkylbotten.

För att lyckas skapa en situationsanpassad kostnadskalkylbotten kräver det att utformaren av kalkylbotten känner till användarens tankesätt, kalkyleringsrutiner och -metoder. Genom en kvalitativ intervju med företagets kostnadsberäknare har man goda möjligheter att bilda en

uppfattning om dessa krav. Genom att därefter kontinuerligt kommunicera med företagets båda anställda, har man goda möjligheter att lyckas utforma en kalkylbotten som möter alla krav och önskemål.

Som stöd till det man kommunicerat via ord kan man ta del av och undersöka offerter och byggnadskontrakt från företagets tidigare utförda byggnadsprojekt, vilka kostnadsberäknaren utfört. I byggnadskontrakten framgår det hurudan struktur och kalkyleringsmetod kostnadsberäknaren använt sig av. En kvalitativ undersökning av ett tiotal tidigare utförda offerter och byggnadskontrakt borde vara ett lämpligt antal för att klarlägga olika materialvalsmöjligheter och standardprodukter. Antalet torde också vara lämpligt för att kunna lägga märke till olika samband mellan byggnadsdelarnas innehåll.

### **3.3 Kvalitativ intervju och kommunikation**

Först av allt hölls en kvalitativ intervju med företagets produktionsansvarige för att klargöra hur företaget fungerar. Företagets produktion beskrevs och olika oklarheter utreddes. Företagets byggnadsmetoder kartlades så att grunden och strukturen kunde planeras för kostnadskalkylbotten. Dessutom erhöles och genomgicks ett tiotal offerter och byggnadskontrakt, vilka tidigare har blivit utförda av företaget. Under intervjun genomgicks även olika byggstandarder och byggnadsdelar för att säkerställa att inget lämnas bort från kalkylen. Under kalkylbyggets gång har en aktiv dialog kontinuerligt hållits med företagets produktionsansvarige, för att reda ut olika oklarheter samt för att diskutera förbättringsförslag.

Efter att ha erhållit information om hur produktionen i företaget fungerar, fanns tillräckligt med kunskap för att hålla en kvalitativ intervju med företagets kostnadsberäknare. Eftersom kostnadsberäknaren ansvarar för företagets försäljning och dessutom arbetar inom produktionen, gav den intervjun en mycket bred omfattning av kunskap och idéer som används i kalkylen. Under mötets gång diskuterades bland annat olika beräkningsrutiner som används vid offertsammanställning. Dessutom gjordes en del oväntade upptäckter, vilket anses vara viktigt inom kvalitativ forskning.

Under intervjuns gång erhöles en god uppfattning om kostnadsberäknarens tankesätt vid sammanställning av kostnadsberäkningar. Intervjun besvarade på så vis de oklarheter som uppkommit vid den kvalitativa undersökningen av företagets tidigare utförda offerter och byggnadskontrakt. I intervjun diskuterades även behovet av en efterkalkyl, som senare ska kunna stå som grund för kostnadskalkylbotten. Under kalkylbyggets gång har en aktiv dialog

även hållits med företagets kostnadsberäknare för att diskutera olika problem, funktioner och önskemål kring utformandet av kalkylbotten.

### **3.4 Kvalitativ undersökning**

Den kvalitativa undersökningen av företagets tidigare utförda offerter och byggnadskontrakt är en annan metod som har använts i detta examensarbete. Under den första kvalitativa intervjun genomgicks och mottogs ett tiotal offerter och byggnadskontrakt, vilka senare kom att studeras och undersökas noggrant. Vid undersökningen gjordes anteckningar på både oklarheter och ändringsförslag, vilka senare diskuterades under den kvalitativa intervjun med företagets kostnadsberäknare.

Offerterna och byggnadskontrakten som studerades omfattades huvudsakligen av en till tvåplanshus av traditionell stil, vilka blivit utförda av företagen inom de fem senaste åren. Eftersom företaget till största delen bygger hus av ovannämnd typ, baserar sig kostnadskalkylbotten endast på dessa. I de kommande fall där företaget utför kostnadsberäkningar på hus med många vinklar och utbyggnader, behöver man beakta tillkommande kostnader för detta skilt. Byggnadskontrakten var utvalda så att de skulle skilja sig åt i exempelvis materialval, så att man på detta vis skulle kunna få ut så mycket information som möjligt från undersökningen.

När de olika handlingarna studerades upptäcktes snabbt samband mellan olika byggnadsdelar, vilka noterades och infördes i kostnadskalkylbotten för att effektivera den. I handlingarna framgick även valmöjligheter mellan olika material och byggnadsdelar. Även den informationen gjorde så att kalkylen gick att effektivera ytterligare. De oklarheter och ändringsförslag som noterats i samband med den kvalitativa undersökningen diskuterades med företagets kostnadsberäknare under ett möte.

### **3.5 Utformande av kalkylmodell**

Utformande av kalkylmodellen beskriver processen av skapandet av kostnadskalkylbotten som är resultatet av detta examensarbete. Först av allt beskrivs själva kartläggningen av byggnadsprocesserna för ett byggnadsprojekt. Därefter beskrivs de beräkningsrutiner som ingår i kostnadskalkylbotten. Avslutningsvis beskrivs utformandet av efterkalkylen som ingår i kalkylbotten som en skild funktion. Kostnadskalkylbotten har byggts upp i Microsoft Excel, som är ett program för datahanteringsuppgifter och kalkyluppgifter. Microsoft Excel lämpar sig väl eftersom alla involverade parter anser att programmet är lätthanterligt.

### **3.5.1 Kartläggning av byggnadsprocesser**

Vid den första kvalitativa intervjun gjordes en genomgång av de byggnadsprocesser som företaget tillämpar vid ett byggnadsprojekt. Eftersom företaget utför en stor del av byggnadsprojekten med hjälp av underentreprenörer behövdes en kartläggning av de byggnadsprocesser, som företaget utför själva. Med hjälp av företagets produktionsansvarige genomgicks alla byggnadsdelar från grunden till taket. Under intervjun med produktionsansvarige beslöts även att de underentreprenörsarbeten vars kostnad enkelt går att beräkna med hjälp av enhetspriser också ska ingå i kostnadskalkylbotten.

Efter intervjun uppbyggdes en modell enligt de olika byggnadsprocesserna. Modellen visades senare åt företagets kostnadsberäknare som gick igenom modellen och gav återkoppling på den. Modellens styrkor framlades och olika förbättringsförslag diskuterades. Dessutom diskuterades det om olika tilläggsfunktioner, som skulle kunna ingå i kostnadskalkylbotten. Kostnadskalkylbottens struktur korrigerades enligt önskemålen och godkändes därefter av kostnadsberäknaren.

### **3.5.2 Genomgång av beräkningsrutiner**

Efter att kostnadskalkylbottens uppbyggnad och struktur godkänts hölls ett möte med kostnadsberäknaren för att diskutera olika beräkningsrutiner och metoder som tidigare använts. Detta för att kunna bygga upp funktionerna på ett logiskt sätt, anpassad enligt kostnadsberäknarens önskemål. Under mötet diskuterades även vilka produktenheter som används enligt standard och vilka som är förenklade enligt situationen.

På begäran hade kostnadsberäknaren utfört en kostnadsberäkning av ett byggnadsprojekt på ett mycket grundligt sätt så att dennes beräkningssätt, förenklingar och tankesätt tydligt framgick. Under mötet förklarade kostnadsberäknaren ytterligare angående kostnadsberäkningen och specificerade även tankesättet genom hela beräkningsprocessen. Utifrån allt detta har en situationsanpassad kostnadskalkylbotten kunnat utformas.

### **3.5.3 Efterkalkyl**

Under samma möte som beräkningsrutinerna genomgicks diskuterades även behovet av en efterkalkyl. Den befintliga efterkalkylen presenterades och den framstod som mycket simpel och bestod av många antaganden. Därmed framlades ett förslag om att en efterkalkyl skulle

ingå som en skild funktion i kostnadskalkylbotten. Företagets båda anställda ansåg att det skulle vara intressant att se den faktiska resursförbrukningen för olika arbetsutföranden.

Det konstaterades att det skulle vara lämpligt med en grov indelning av de olika arbetsutförandena, så att ifyllandet av efterkalkylen ska vara enkel och smidig. De olika arbetsutförandena är indelade i till exempel arbete för grund, ytterväggar, innerväggar, mellanbjälklag, tak, montering samt för installation av fönster och dörrar.

### **3.5.4 Kostnadskalkylbottens funktionsuppbyggnad**

Kostnadskalkylbottens funktioner baserar sig på beräkningsformler och makron i Microsoft Excel. Det är dessa funktioner som gör kalkylbotten smidig och tillförlitlig. Det är i princip omöjligt att beräkna någonting fel eller glömma bort något innehåll i någon byggnadsdel, tack vare dessa funktioner. När företaget tidigare beräknade offerterna för hand var det lätthänt att glömma bort något innehåll eller göra något misstag i beräkningarna.

På kostnadskalkylbottens första sida ska man uppge allmän information om projektet. Informationen som bör uppges är exempelvis antalet plan, golvyta samt väggarnas längd och höjd. Den information som frågas efter på startsidan är sådan information som ingår i ett tiotal olika beräkningsformler. På detta vis behöver man inte återupprepa sig och kan istället lägga fokus på noggrannheten vid mätningarna från ritningarna.

Som exempel kan ges att beräkningsformeln för mängdåtgången stomvirke i elementen baserar sig på antalet plan, väggarnas längd och väggarnas yta. Antalet plan och väggarnas längd ger en nära på exakt mängdåtgång för en del av stommen. Resterande del fås genom att addera väggarnas yta multiplicerat med en konstant som anger en uppskattad mängdåtgång stomvirke per kvadratmeter. Denna konstant är idag framtagen av företagets kostnadsberäknare, men ska i framtiden vara möjlig att fås från efterkalkylen. På motsvarande vis är samtliga beräkningsformler för mängduppskattningen uppbyggda. En del av formeln kan basera sig på uppskattningar medan en annan del kan basera sig på en verklig mängdåtgång. Med hjälp av en resursuppföljning i efterkalkylen blir de beräkningar som baserar sig på uppskattningar allt mer tillförlitliga med tiden.

Efter att man har matat in informationen om det aktuella byggnadsprojektet på programmets startsida, beräknar beräkningsformlerna ut en kostnad för så gott som varje produkt som ingår i en materiallista. Nästa steg är alltså att välja märke, material och dimensioner bland innehållet i de olika byggnadsdelarna. Detta görs med hjälp av makron.

Genom ett knapptryck påbörjas material- och dimensionsvalen. Programmet går igenom en byggnadsdel och dess innehåll åt gången. Kostnadsberäknaren kan själv välja i vilken ordning byggnadsdelarna och innehållet ska komma, genom att byta ordning på dessa i ett specifikt blad. I nuläget börjar programmet med att gå igenom byggnadsdelen element. Elementens innehåll kommer ett i taget upp och man ska då välja vilken produkt som ska ingå i det aktuella projektet. Det är även möjligt att välja flera produkter ur ett innehåll.

För exempelvis värmeisoleringen som ingår i elementen behöver man först välja vilket märke som ska användas och därefter vilka tjocklekar av värmeisoleringen som ska ingå i elementen. Valet görs genom att markera en eller flera produkter och därefter klicka på en knapp eller utföra ett snabbkommando. Detta aktiverar ett makro som kopierar produkterna och klistrar in dem i offertsammanställningen. Samtidigt markerar makrot i ett skilt blad att det aktuella innehållet i byggnadsdelen är vald, så att man i efterhand kan se vilka innehåll i byggnadsdelarna som är valda och vilka man har hoppat över. Makrot tar avslutningsvis fram nästa innehåll i byggnadsdelen så att man smidigt kan göra nästa produktval.

Efter att makrot har gått igenom alla byggnadsdelar torde offertsammanställningen vara klar, så länge man inte har hoppat över något innehåll som ska ingå i projektet. Efter att man granskat och gått igenom offertsammanställningen kan man klicka på en knapp som aktiverar ett makro, vilket skriver ut, arkiverar och sparar sammanställningen som en PDF-fil. Det är i arkivet som man i efterhand uppger den verkliga resursförbrukningen för ett projekt.

I arkivet räknar beräkningsformler ut ett medeltal på den verkliga resursförbrukningen för en produkt eller utfört arbete. Efter att man har utfört ett flertal byggnadsprojekt kan man överväga att ersätta nuvarande konstant för materialåtgång med det medeltal som fås ur efterkalkylen. Den verkliga resursförbrukningen som fås ur efterkalkylen behöver ändå användas med överseende och till en början jämföras med nuvarande methods värden.

Kostnadskalkylbotten har även en skild prislista utöver materiallistan. Anledningen till detta är att en och samma produkt kan ingå i flera olika byggnadsdelar. En del produkter i materiallistan kan också bestå av en kombination av flera produkter från prislistan. Genom att ha en skild prislista är det betydligt smidigare att uppdatera produkternas priser, eftersom priserna i materiallistan är länkade till prislistan.

### 3.5.5 Kostnadskalkylbottens utveckling

Efter att kostnadskalkylbottens grunduppbyggnad och struktur godkänts av kostnadsberäknaren första gången har den ändrat en hel del. I den första versionen fungerade kalkylbotten på ett och samma blad i Microsoft Excel. Uppbyggnaden var mycket simpel men fungerade ändå helt bra. Kalkylbotten var uppbyggd av ett flertal tabeller i följd. Till varje tabell fanns ett eget utsnitt vilket tillät en att kryssa i den produkt som skulle användas i varje innehåll av en byggnadsdel. Den första versionen hade dock en begränsning i hantering av större mängd data.

Efter att ha använt Microsoft Excel ett tag insåg man att all data behöver vara i en och samma tabell för att den ska vara hanterlig. Med hjälp av makron som byggdes upp i Visual Basic for Applications kunde man hantera datan på ett smidigt och tillförlitligt sätt. Ju mera man använde sig av VBA, desto fler idéer uppstod för hur man kunde effektivera kostnadskalkylbotten ytterligare.

I den nuvarande versionen behöver man endast uppge lite data från ritningarna och därefter välja vilka produkter som ska ingå i offerten, för att få ett pris på byggnadsprojektet. Däremellan behöver man dock uppdatera prislistan och fylla i den verkliga resursförbrukningen i den mån man anser vara nödvändig. Någon slutgiltig version är ändå inte fastslagen, utan det ska vara möjligt att ständigt förbättra beräkningsmetoderna.

## 4 Resultat

I detta kapitel presenteras resultatet av detta examensarbete. Den kostnadskalkylbotten som utformats läggs fram med innehållande funktioner. Utöver det framläggs även den förbättring den bidragit med i förhållande till det tidigare tillvägagångssättet av kostnadsberäkning. Den tillhörande efterkalkylens nytta i kostnadskalkylbotten har ännu inte kunnat fastställas, men den jämförs ändå med tidigare metoder kring insamling av data på resursförbrukning. Avslutningsvis ges en slutsats på hur resultatet möter syftet med detta examensarbete, att skapa en smidig och tillförlitlig kostnadskalkylbotten.

### 4.1 Kostnadskalkylbotten

Först av allt presenteras och beskrivs kostnadskalkylbottens grunduppbyggnad. Därefter ges en beskrivning på funktionsförloppet och resultatet av kalkylbottens funktioner. Efterkalkylen jämförs med tidigare insamlingsmetoder för att få en uppfattning om vilken tillförlitlighet den tillför kalkylbotten.

#### 4.1.1 Grunduppbyggnad

I figur 2. nedan ses kostnadskalkylbottens startsida. Från startsidan kan man navigera sig vidare till materiallistan, prislistan, efterkalkylen och offerthistoriken. Man kan också öppna fliken aktuell offert ifall man inte har färdigställt offertsammanställningen.

Figur 2. Kostnadskalkylbottens startsida.



Kostnadskalkylbotten är uppbyggd så att man till en början fyller i allmänna uppgifter om projektet. Kalkylbotten kommer att fråga efter beställarens namn och byggplats. Därefter bör olika mått mätas eller avläsas från ritningarna och sedan matas in i kalkylbotten, så att de olika funktionerna har data att göra beräkningar ifrån.

Projektets mängder och dimensioner	
Antal plan:	<input type="text"/> st.
Längd yttervägg:	<input type="text"/> m
Höjd yttervägg:	<input type="text"/> m
Längd innervägg:	<input type="text"/> m
Höjd innervägg:	<input type="text"/> m
Längd bärande innervägg:	<input type="text"/> m
Golvyta:	<input type="text"/> m <sup>2</sup>
Mellanbjälklagsyta:	<input type="text"/> m <sup>2</sup>
Taklutning:	<input type="text"/> °
Antal fönster:	<input type="text"/> st.
Antal dörrar:	<input type="text"/> st.

**Figur 3. Kostnadskalkylbottens inmatningsfält för mängder och dimensioner.**

I figur 3. ovan ses de mängder och dimensioner, vilka behöver matas in i kostnadskalkylbotten. Dessa mängder och dimensioner ingår i ett tiotal olika beräkningsformler. Av den anledningen matas datan in i kalkylbotten från början, så att man inte ska behöva upprepa utförandet.

Antalet plan är den första faktorn som behöver uppges i kostnadskalkylbotten. Faktorn beaktas i ett flertal beräkningsformler eftersom den är direktkopplad till ett antal olika mängder, vilka fördubblas om det är frågan om ett tvåplanshus. Därefter behöver både ytter- och innerväggarnas längd och höjd anges. De flesta beräkningsformler baserar sig på arean utifrån dessa dimensioner, men även längden och höjden i sig ingår i ett flertal formler. Längden bärande innervägg bör uppges eftersom byggnadsdelen har större materialåtgång än en vanlig innervägg. Dessutom kan man tack vare den faktorn även bestämma längden på byggnadens sockel.

Utifrån angiven golvyta får man uträknat exempelvis mängden betong och armeringsjärn som behövs. Dessutom är kostnaden för sliparbete baserat på ett kvadratmeterpris. Mellanbjälklaget brukar vara aningen mindre till ytan jämfört med golvet och anges därför skilt. Vid angiven taklutning kan man enkelt uppskatta takets yta.

Antalet fönster och dörrar bör även anges eftersom de ingår i en rad olika beräkningsformler. Utifrån ett medeltal av fönsternas yta kan man med hjälp av angivet antal subtrahera motsvarande yta från byggnadsdelen element. Utifrån antalet kan man även beräkna mängden materialåtgång och arbetsåtgång för plåtar, smygar och foder samt arbetsåtgång för installation av fönster och dörrar.

När grundinformationen är ifylld går man över till de olika byggnadsdelarna som går igenom en efter en. Bland innehållet i en byggnadsdel kan man behöva välja mellan olika dimensioner, material, märken och så vidare. Val av material, dimension och märke för en specifik byggnad framgår ofta i offertförfrågan. I de fall där det inte framgår diskuteras saken med beställaren under ett kundmöte.

De olika dimensionerna, materialen och märkena finns uppräknade i en materiallista. I kostnadskalkylbotten ingår de flesta standardprodukter som företaget använder sig av i materiallistan. Vid specialfall eller vid de fall där en produkt inte ingår i materiallistan från tidigare, finns en funktion som tillåter en att lägga till en ny produkt i listan. Utöver materiallistan finns även en prislista.

Innehåll	Märke/material	Dimensioner [mm]	Övrigt	Pris [€]
Stomvirke	gran	48 x 123		2,65 /m
Stomvirke	gran	48 x 148		3,20 /m
Stomvirke	gran	48 x 173		3,70 /m
Stomvirke	gran	48 x 198		4,25 /m
Stomvirke	gran	48 x 223		4,75 /m
Värmeisolering	Ekovilla	50		7,15 /m <sup>2</sup>
Värmeisolering	Ekovilla	75		10,50 /m <sup>2</sup>
Värmeisolering	Ekovilla	100		13,60 /m <sup>2</sup>
Värmeisolering	Ekovilla	125		17,10 /m <sup>2</sup>
Värmeisolering	Ekovilla	150		21,40 /m <sup>2</sup>
Värmeisolering	Ekovilla		Blåsull	1,69 /kg

**Figur 4. Kostnadskalkylbottens prislista på standardprodukter.**

I figur 4. ovan ses en del av prislistan, vilken ingår i kostnadskalkylbotten. Materiallistan ser till stor del likadan ut som prislistan, men innehåller några extra kolumner. I materiallistan ingår även kolumnerna "Produktkod", "Byggnadsdel", "Produktbehov" och "Kostnad". Produktkoden ger varje specifik produkt en unik kod, vilken behövs för att programmet ska kunna urskilja produkterna. Kolumnen "Byggnadsdel" anger vilken byggnadsdel varje produkt tillhör. Detta behövs för att programmet ska kunna gå igenom en byggnadsdel i taget. "Produktbehov" visar mängdbehovet av en viss produkt för det aktuella projektet. Mängden baserar sig för de flesta produkter på den information som angivits i programmets

start sida i de fält som syns i figur 3. Kolumnen ”Kostnad” anger slutligen det aktuella projektets kostnad för varje produkt.

#### 4.1.2 Kostnads kalkylbottens funktioner

Kostnads kalkylbottens funktioner kan användas efter att man matat in projektets mängder och dimensioner, vilket ses i figur 3. Den första funktionen som bör användas är ”Starta Produktval”, vilken innefattar att man väljer vilka produkter som ska ingå i en byggnadsdel. Byggnadsdelarna är grund, element, tak, mellanbjälklag, mellanväggar, innertak, samt fönster och dörrar. Dessa går igenom en i taget.

När man startar funktionen ”Produktval” kommer den att börja med byggnadsdelen element. Byggnadsdelen innehåller stomvirke, värmeisolering, fuktspärr, elementunderlag, gipsskiva, vindskyddsskiva, spikläkt, panel, eldosor, kabelskyddsror, sockelplanka och hörnfoder. Bland detta innehåll finns produkter som kan skilja sig åt i material, dimension och märke. Kostnadsberäknaren väljer vilken produkt som ska ingå i projektet med hjälp av ett snabbkommando eller genom ett knapptryck. Vartefter att man väljer produkterna sammanställs allting till en offert på ett skilt blad.

När man gått igenom alla byggnadsdelar kan man godkänna sammanställningen av offerten så att den arkiveras, sparas som PDF och skrivs ut. Samtidigt sparas all data som behövs till efterkalkylen. Under byggnadsprojektets gång finns det möjlighet att fylla i den verkliga resursåtgången i arkivet, vilket hittas i kalkylbladet ”Efterkalkyl”.

I figur 5. nedan ses början av en offertsammanställning vars data kommer från materiallistan. I figuren framgår det att man valt produkterna till en del av innehållet för byggnadsdelen element. I själva offerten syns sedan varken produkternas pris, behov eller kostnad. De följer ändå med så att ett total pris kan bestämmas. Produktbehovet är även intressant att ha med i offertarkivet så att det kan jämföras med den verkliga resursförbrukningen.

Från figur 5. kan konstateras att produktbehovet är identisk eller nära på identisk för flera produkter. Från figuren är kolumnen som innehåller konstanten, som anger en produkts mängdåtgång per kvadratmeter borttagen. Produkternas pris har även valts att inte presenteras.

Produktkod	Byggnadsdel	Innehåll	Märke/material
100005	Element	Stomvirke	gran
101003	Element	Värmeisolering	Ekovilla
101004	Element	Värmeisolering	Ekovilla
102001	Element	Fuktspärr	Papper
104001	Element	Gipsskiva	EK gips
105001	Element	Vindskyddsskiva	Hunton
107002	Element	Spikläkt	Stående panel
106002	Element	Panel	UTK

Dimensioner [mm]	Övrigt	Pris [€]	Produktbehov	Kostnad [€]
48 x 223		0,00 /m	1142,00 m	0,00
100		0,00 /m <sup>2</sup>	269,50 m <sup>2</sup>	0,00
125		0,00 /m <sup>2</sup>	269,50 m <sup>2</sup>	0,00
		0,00 /m <sup>2</sup>	285,30 m <sup>2</sup>	0,00
13		0,00 /m <sup>2</sup>	269,50 m <sup>2</sup>	0,00
25		0,00 /m <sup>2</sup>	285,30 m <sup>2</sup>	0,00
2 (22 x 100)	Korsskålning	0,00 /m	1141,20 m	0,00
28 x 170		0,00 /m <sup>2</sup>	269,50 m <sup>2</sup>	0,00

**Figur 5. Kostnadskalkylbottens offertsammanställning.**

#### 4.1.3 Efterkalkyl

Efterkalkylen som tillhör kostnadskalkylbotten redovisar den faktiska resursförbrukningen av ett byggnadsprojekt. Efterkalkylen står på så vis som grund för förkalkylen och ger företaget möjligheten att ständigt förbättra kalkylunderlaget. I detta examensarbete fokuserar efterkalkylen på själva arbetsutförandena, eftersom den delen intresserade företaget mest för tillfället. Trots det finns det ändå möjlighet för företaget att redovisa mängden materialåtgång för varje byggnadsprojekt.

När en offert har arkiverats finns det möjlighet genom en funktion att i efterhand fylla i resursförbrukningen för mängden materialåtgång per produkt och antalet arbetstimmar för varje specifik byggnadsdel. När man utfört ett flertal byggnadsprojekt kan man överväga att använda den faktiska resursförbrukningen som baseras på ett medeltal av alla utförda byggnadsprojekt. Den faktiska resursförbrukningen som fås ur efterkalkylen behöver ändå användas med överseende och till en början jämföras med nuvarande metods värden.

När resultatet skrivs för detta examensarbete har efterkalkylen inte ännu varit i användning. Av denna anledning kan dess resultat inte presenteras. Däremot kan metoden för insamling av data jämföras med tidigare använda metoder. Företaget har tidigare inte utfört någon kontinuerlig insamling av resursförbrukning för material på projektbasis.

Resursförbrukningen i form av arbetstid för olika delar av ett byggnadsprojekt, har företaget nu som då dokumenterat. Trots det berättar företagets kostnadsberäknare att åtgången arbetstid för ett byggnadsprojekt ofta blir grovt uppskattad utgående från tidigare erfarenheter.

Om man inom företaget skulle börja redovisa antalet arbetstimmar per byggnadsdel, skulle man efter en tid få fram ett rätt pålitligt medeltal. Beroende av byggnadsdel delas detta medeltal med lämplig enhet och bildar då en konstant som kan ersätta nuvarande uppskattade värden, för resursåtgång som ingår i beräkningsformlerna. I kostnadskalkylbotten är det även möjligt att redovisa mängden materialåtgång. Utifrån detta fås även medeltal som går att jämföras med de nuvarande värdena som ingår i kalkylbottens beräkningsformler.

## 4.2 Slutsats

Syftet med detta examensarbete var att sammanställa en kostnadskalkylbotten, som ska bidra till smidigare tillvägagångsätt vid sammanställning av offerter. Kostnadskalkylbotten bör även vara tillförlitlig så att risken för felberäkningar minimeras.

Resultatet av detta examensarbete var en kostnadskalkylbotten som tillämpar en hel del olika funktioner, vilka gör beräkningar för att åstadkomma en smidigare och mer tillförlitlig kostnadsberäkning. Funktionerna effektiviserar själva kalkylbotten genom att man inte behöver utföra återkommande och krångliga beräkningar. Tack vare att kalkylbotten kräver minimal information i form av siffror från ett byggnadsprojekt, minimeras risken för felberäkningar. Dock bör den data som matas in granskas extra noggrant eftersom den används till alla beräkningar.

Förutom att kalkylbotten utför alla beräkningar säkrare och snabbare jämfört med om man räknar för hand, är det även lättare att göra olika ändringar som ofta brukar förekomma. I de fall där man har kostnadsberäknat för hand kan det vara tidskrävande att göra om beräkningarna ifall ändringarna är stora. Dessutom är det då även lätt hänt att man glömmer att beakta ändringarna i alla byggnadsdelar.

Den efterkalkyl som kalkylbotten erbjuder förbättrar med tiden även de beräkningsvärden som i nuläget till stor del är uppskattade. Man behöver till en början dock hålla sig kritisk till de värden som baserar sig på resursuppföljningen och jämföra dessa med nuvarande värden.

I efterhand kan det konstateras att de beräkningsformler som används för att bestämma mängderna grundar sig på alla tre metoder, vilka presenteras i teorin om mängdberäkning. Mättnings- och basdelsmetoden används vid mängdberäkning av material medan uppskattningsmetoden används vid uträkning av arbetstid.

Angående indelning av indirekta kostnader är det lämpligt för företaget att använda sig av en kombination av både självkostnadskalkylering och aktivitetsbaserad kalkylering. Företaget har överlag mycket låga indirekta kostnader. Att fördela de indirekta kostnaderna med självkostnadskalkylering genom pålägg, lämpar sig väl eftersom de flesta byggnadsprojekt är i samma storleksklass. Samtidigt kunde man använda sig av aktivitetsbaserad kalkylering eftersom företaget ofta utför ett projekt i taget, vilket gör det lätt att identifiera kostnadsdrivaren.

## 5 Diskussion

I diskussionen sammanfattas resultatet av detta examensarbete. Olika problem som uppstått samt resultatets begränsningar kommer även att diskuteras. En utvärdering på det mervärde som detta arbete skapat kommer att göras och avslutningsvis ges förslag på fortsatt forskning.

Resultatet av detta examensarbete var en smidig och tillförlitlig kostnadskalkylbotten. Kalkylbotten tillämpar sig av funktioner och beräkningsformler, vilka gör det omöjligt att beräkna någonting fel. Man behöver däremot lägga större vikt på att se till att den data man uppger i kalkylbotten är korrekt. I kalkylbotten kan man även uppge den verkliga resursförbrukningen för ett byggnadsprojekt för att ständigt förbättra beräkningsunderlaget. Resultatet uppfyller med andra ord syftet med arbetet.

Ett problem med denna kostnadskalkylbotten är att dess värden som ingår i beräkningsformlerna är grundade på tidigare utförda byggnadsprojekt där byggnaderna har varit av traditionell stil. Det vill säga att man behöver hålla sig skeptisk till uppskattad resursåtgång ifall ett potentiellt byggnadsprojekt avviker från den traditionella stilen. En möjlig lösning är förstås att man beräknar de avvikande byggnadsdelarna skilt.

Denna kostnadskalkylbotten kommer att skapa ett mervärde åt företaget i form av inbesparad tidsåtgång för kostnadsberäkning av byggnadsprojekt. Den kommer även på sikt att bespara företaget pengar tack vare dess tillförlitlighet jämfört med att kostnadsberäkna för hand. Som situationen ser ut i företaget just nu kommer kalkylbotten även att generera företaget pengar till följd av att de har möjlighet att räkna på flera byggnadsprojekt och jämföra lönsamheten mellan dessa.

Ett förslag på fortsatt forskning är att vidareutveckla kostnadskalkylbotten för andra byggnadstyper som exempelvis garage och hallar. Ett annat förslag är att effektivera offertförfrågningsprocessen för exempelvis takstolar, fönster och dörrar, som tillverkas av underentreprenörer.

## 6 Litteraturförteckning

Andersson, G. (2013). *Ekonomistyrning: Beslut och handling*. Lund: Studentlitteratur.

Ax, C., Johansson, C. & Kullvén, H. (2015). *Den nya ekonomistyrningen* (5. uppl.). Stockholm: Liber.

Blomkvist, P. & Hallin, A. (2014). *Metod för teknologer: Examensarbete enligt 4-fasmodellen*. Lund: Studentlitteratur.

Gerdin, J. (1995). *ABC-kalkylering*. Lund: Studentlitteratur.

Olhager, J. (2013). *Produktionsekonomi: Principer och metoder för utformning, styrning och utveckling av industriell produktion*. Lund: Studentlitteratur.

Olsson, H. & Sörensen, S. (2011). *Forskningsprocessen: Kvalitativa och kvantitativa perspektiv*. Stockholm: Liber.

Persson, M. (2012). *Planering och beredning av bygg- och anläggningsprojekt*. Lund: Studentlitteratur.

Skärvad, P. & Olsson, J. (2011). *Företagsekonomi 100: Faktabok* (15. uppl.). Malmö: Liber.

Byggnadskalendern. (1944). Helsingfors: Svenska byggmästareföreningen i Finland.