

Kostnadsstyring i byggeprosjekter

Forutsigbarhet og kontroll

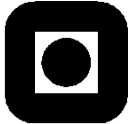
Christian Vestby Knudsen

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2017

Hovedveileder: Ole Jonny Klakegg, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk



Oppgavens tittel: Kostnadsstyring i byggeprosjekter – forutsigbarhet og kontroll	Dato: 09.06.2017		
	Antall sider (inkl. bilag): 128		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Christian Vestby Knudsen			
Faglærer/veileder: Ole Jonny Klakegg			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere:			

<p>Ekstrakt:</p> <p>Kostnadsoverskridelser er et vedvarende problem i norsk og internasjonal bygg industri. Bakgrunnen for dette er komplekse utfordringer i forbindelse med kostnader og at kostnadsinformasjon ikke blir kommunisert til rett person til riktig tid. Oppgavens hensikt er å undersøke hvordan man kan skape et kostnadsstyringssystem som kan brukes som et verktøy for å løse noen av disse utfordringene. For å undersøke dette har det blitt gjennomført en litteraturstudie og en casestudie av ett prosjekt. I tillegg ble det gjennomført intervjuer med en leverandør av kostnadsstyringssystemer, samt dokumentstudier av brukermanualene til de aktuelle systemene.</p> <p>Resultatet av undersøkelsene viser at kostnadsestimeringsprosessen legger grunnlaget for kostnadsstyring ved at denne prosessen resulterer i et budsjett som kostnadsresultatet i prosjektet blir målt opp imot. Kostnadsestimeringen vil også bidra til en kartlegging av usikkerhetene forbundet med prosjektet og skaper grunnlaget for styringsnivåene som blir benyttet. Videre vil kontraktstrategien være bestemmende for hvordan kostnadsstyringen skal gjennomføres, ved at blant annet ansvarsfordeling, kontraktstype og entreprisform vil påvirke hvor mye informasjon hver part ønsker og har behov for. Disse aspektene ved prosjektet vil påvirke hvor tett kommunikasjonen mellom byggherre og entreprenør vil være i gjennomføringsfasen.</p> <p>En av de viktigste konklusjonene fra denne oppgaven er behovet for en bedre kommunikasjonsprosess som kan effektivisere måten aktører i byggeprosjekter kommuniserer kostnadsinformasjon. Dette kan gjøres ved å benytte digitale kostnadsstyringssystemer og skape en plattform for kommunikasjon slik at man kan generere rapporter og sende disse direkte fra systemene som blir benyttet. Dette vil tilrettelegge for at prosjektets aktører kan benytte informasjonen til å følge opp prosjektet på en bedre og mer effektiv måte.</p>
--

Stikkord:

Kostnadsestimering
Kontraktstrategi
Kommunikasjon
Kostnadsstyring

Christian V. Knudsen

(sign.)

Forord

Masteroppgaven er det avsluttende arbeidet ved den 5-årige utdanningen i Bygg- og miljøteknikk ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Oppgaven utgjør 30 studiepoeng og har blitt gjennomført i faget TBA 4910 Prosjektledelse, masteroppgave ved institutt for bygg, anlegg og transport våren 2017.

Hensikten med oppgaven er å finne ut hvordan man kan utforme et kostnadsstyringssystem som kan gi forutsigbarhet og kontroll i byggeprosjekter. Dette skal gjøres ved å undersøke hvilke aspekter ved et byggeprosjekt som påvirker kostnadsstyring og finne ut hvordan disse aspektene kan brukes til å forbedre kostnadsstyringsprosessen.

Jeg ønsker å rette en takk til veileder Ole Jonny Klakegg for god veiledning gjennom hele prosessen. Videre vil jeg takke alle informanter som bidratt med relevant informasjon og tatt seg tid til å svare på spørsmål i intervjuer og på mail i etterkant av intervjuene. Uten dette bidraget hadde gjennomføringen av denne masteroppgaven ikke vært mulig. En takk må også rettes til alle medstudenter på rom 2-276 som har gjort tunge dager enklere og stilt opp med både kaffe og is. Til slutt vil jeg takke min familie og spesielt min mor Marit P. V. Knudsen som har bistått med korrekturlesing og gode innspill.

Trondheim, juni 2017

Sign: Christian V. Knudsen

Sammendrag

Et prosjekt blir som oftest vurdert etter de tre parameterne tid, kostnad og kvalitet. Byggenæringen som er Norges nest største distriktsnæring hadde i 2015 en omsetning på over 482 milliarder kroner ifølge foreløpige tall fra Statistisk sentralbyrå. Dette viser hvor mye ressurser som blir investert i byggenæringen i Norge og understreker viktigheten av kontroll på hva ressursene blir benyttet til. Kostnadsoverskridelser er et vedvarende problem i norsk og internasjonal bygg industri. Bakgrunnen for dette er komplekse utfordringer i forbindelse med kostnader og at kostnadsinformasjon ikke blir kommunisert til de rette personene til riktig tid. I tillegg vil endringer i prosjektets omfang eller måten arbeidet skal gjennomføres ofte påvirke et prosjekts kostnader negativt.

Hensikten med denne oppgaven er å finne ut hvordan man kan skape et system for kostnadsstyring som kan brukes som et verktøy for å løse noen av disse utfordringene. For å undersøke dette har oppgaven som mål å besvare følgende spørsmål:

1. Hvilken betydning har kostnadsestimeringsprosessen og kontraktstrategien for kostnadsstyring i et byggeprosjekt?
2. Hvordan kommuniseres kostnadsinformasjon i et byggeprosjekt?
3. Hvilke ulikheter eksisterer mellom byggherre og entreprenørs behov for kostnadsinformasjon?
4. Hvilke funksjoner må inkluderes i et kostnadsstyringssystem for at byggherre skal oppnå forutsigbarhet og entreprenør skal oppnå god kontroll?

For å undersøke eksisterende teori som omhandler kostnadsstyring har det blitt gjennomført en litteraturstudie. Litteraturstudien har lagt til rette for innhenting av informasjon som skal skape grunnlaget for oppgaven. Videre er det utført en casestudie av et prosjekt som skal brukes til å besvare forskningsspørsmålene. Det ble utført 3 intervjuer av nøkkelaktører i dette prosjektet, samt intervjuer med to representanter fra Norconsult informasjonssystemer (NOIS) som er en leverandør av kostnadsstyringssystemer. Representantene fra NOIS arbeider med hvert sitt kostnadsstyringssystem for henholdsvis byggherre og entreprenør. I tillegg til intervjuer har det blitt gjennomført dokumentstudier hvor dokumenter fra både prosjektet og NOIS har blitt studert.

Resultatene fra intervjuer og dokumentstudier viser at kostnadsestimeringsprosessen legger grunnlaget for kostnadsstyringen ved at det er denne prosessen som resulterer i en kalkyle som kostnadsresultatet i prosjektet blir målt opp imot. I tillegg vil denne kostnadsestimeringsprosessen kartlegge usikkerheten forbundet med prosjektet og skaper dermed grunnlaget for fastsettelse av styringsnivåene som blir benyttet. Valg av kontraktstrategi vil påvirke kostnadsstyringen ved at blant annet ansvarsfordeling, kontraktstype og entreprisform vil påvirke hvor mye informasjon hver part ønsker og trenger. Disse aspektene ved prosjektet vil igjen påvirke kommunikasjonen og hvor tett kommunikasjonen mellom byggherre og entreprenør vil være i løpet av gjennomføringsfasen.

De vanligste formene for kommunikasjon av kostnadsinformasjon i prosjekter er e-post, møter og skriftlige rapporter. Dette stemmer overens med det som er beskrevet i teorien, hvor det også diskuteres hvorvidt dette er den ideelle måten å kommunisere på. En av de viktigste konklusjonene fra denne oppgaven er behovet for en bedre kommunikasjonsprosess som kan effektivisere måten aktører i byggeprosjekter kommuniserer kostnadsinformasjon. Dette kan gjøres ved å benytte digitale kostnadsstyringssystemer og skape en plattform for kommunikasjon slik at en kan skape rapporter og sende disse direkte fra systemene som blir benyttet. På denne måten vil aktørene i byggeprosjektet kunne bruke mer tid på å bruke informasjonen som er tilgjengelig til å følge opp prosjektet på en god måte.

Summary

A project is usually considered according to three parameters; time, cost and quality. The building industry, Norway's second largest district industry, had a turnover of over 482 billion NOK in 2015, according to preliminary figures from Statistics Norway (SSB). This shows how much resources that are invested in the construction industry in Norway and emphasizes the importance of control over what the resources are being used for. Cost overruns are a continuing problem in the Norwegian and international construction industry. The reason is often complex cost-related challenges and that cost information is not communicated to the correct people at the right time. In addition, changes in the scope of the project or the way in which the work will be carried out will often adversely affect the project's costs.

The purpose of this master thesis is to figure out how to create a cost management system that can be used as a tool to solve challenges regarding the cost-estimation process, contract strategy, communication and cost overruns. The following questions will be investigated in this study:

1. What is the significance of the cost-estimation process and the contract strategy for cost management in a construction project?
2. How is cost information communicated in a construction project?
3. What inequalities exist between the owner and the contractor's need for cost information?
4. What features must be included in a cost management system in order for the owner to achieve predictability and for the contractor to achieve control?

A literature study has been conducted to study existing research of cost management, and will facilitate the gathering of information that will provide the basis for this thesis. Furthermore, a case study of one project has been carried out and will be used to answer the research questions. Three interviews were conducted by key actors in this project, as well as interviews with two representatives from Norconsult Informasjonssystemer (NOIS), which is a provider of cost management systems. The representatives of NOIS work with each of their cost management systems for owners and contractors. In addition to interviews, a study of several documents from both the project and NOIS has been investigated closer.

The results of interviews and document studies show that the cost-estimation process provides the basis for cost management. This process results in a budget in which the cost-result in the project is measured against. In addition, this cost-estimation process will map the uncertainty

associated with the project, thus creating the basis for determining the levels of management that should be used. Selection of contract strategy will affect cost management by, among other things, liability distribution, contract type and contract form. These aspects of the project will again affect communication and how the communication will influence the relations between the owner and contractor during the implementation phase.

The most common forms of communication of cost information in projects are e-mails, meetings and written reports. This is in line with what is described in the theory, that questions whether this is the ideal way of communicating. One of the most important results from this thesis is the need for a better communication process that can streamline the way in which construction project participants communicate information regarding cost. This can be done by using digital cost management systems and creating a platform for communication in order to generate reports and send them directly from the systems being used. In this way, the participants in the construction project could spend more time using the information available to manage the project efficiently.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	iii
Summary	v
Innholdsfortegnelse	vii
Vedlegg	ix
Tabeller	x
Figurer	x
Kapittel 1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Hensikt med oppgaven	3
1.3 Omfang og begrensninger	4
1.4 Presisering av byggherre begrepet	5
1.5 Struktur	6
Kapittel 2 Metode	9
2.1 Forskningsmetode	9
2.1.1 Kvantitativ og kvalitativ forskningsmetode	9
2.1.2 Validitet og reliabilitet	11
2.2 Valg av forskningsmetode	12
2.3 Innsamling av data	13
2.3.1 Litteraturstudie	13
2.3.2 Evalueringskriterier	15
2.4 Casestudie	16
2.4.1 Intervju	17
2.4.2 Dokumentstudier	18
2.4.3 Styrker og svakheter	19
Kapittel 3 Teori	21
3.1 Generelt	21
3.2 Kostnadsestimering	23

3.2.1 Prosjektnedbrytningsstruktur	23
3.2.2 Estimeringsmetoder	24
3.2.3 Usikkerhet i estimatet	26
3.2.4 Budsjettet	31
3.3 Kontraktstrategi	34
3.3.1 Ytelsesbeskrivelser	35
3.3.2 Entrepriseform	35
3.3.3 Kontraktstype	40
3.3.4 Insentiver	41
3.3.5 Lov om offentlige anskaffelser	42
3.4 Kommunikasjon	43
3.4.1 Kommunikasjon i et byggeprosjekt	43
3.4.2 Digitalisering av byggebransjen	44
3.4.3 Forholdet byggherre-entreprenør	46
3.5 Kostnadsstyring	49
3.5.1 Kostnad som styringsparameter	49
3.5.2 Kostnadsstyringssystem	51
3.5.3 Earned Value Management	53
3.5.4. Transaksjonskostnader	56
Kapittel 4 Resultater	59
4.1 Prosjektbeskrivelse: Prosjekt Alfa	59
4.2 Kostnadsestimering	60
4.2.1 Kostnadsestimeringsprosessen	60
4.2.2 Reserver og styringsnivåer	61
4.3 Kontraktstrategi	62
4.3.1 Totalentreprise i samspill	62
4.3.2 Åpen bok og regningsarbeid	63
4.4 Kommunikasjon	64
4.4.1 Styringsgruppen og Alliansen	64
4.4.2 Kommunikasjon: Byggherre og Entreprenør	65
4.4.3 Entrepriseformens påvirkning på kommunikasjon	65
4.4.4 Behov for kostnadsinformasjon: Byggherre og Entreprenør	66
4.5 Kostnadsstyring	68
4.5.1 Kostnadsstyringssystemer i prosjektet	69
4.6 NOIS Kostnadsstyringssystemer	70

4.6.1 ISY Prosjekt Økonomi	70
4.6.2 ISY ByggOffice	73
4.7 Felles kostnadsstyringsplattform	77
Kapittel 5 Diskusjon	79
5.1 Kostnadsestimeringsprosessen og kontraktstrategiens betydning for kostnadsstyring	79
5.1.1 Kostnadsestimeringsprosessen	79
5.1.2 Kontraktstrategi.....	80
5.2 Kommunikasjon av kostnadsinformasjon	81
5.2.1 Prinsipal-agent teori	83
5.2.2 Prosjekteierstyring	85
5.3 Ulikheter i byggherre og entreprenørs behov for kostnadsinformasjon	86
5.4 Funksjoner i et kostnadsstyringssystem	88
Kapittel 6 Konklusjon.....	93
6.1 Hvilken betydning har kostnadsestimeringsprosessen og kontraktstrategien for kostnadsstyring i et byggeprosjekt?.....	93
6.2 Hvordan kommuniseres kostnadsinformasjon i et byggeprosjekt?.....	93
6.3 Hvilke ulikheter eksisterer mellom byggherre og entreprenørs behov for	95
kostnadsinformasjon?.....	95
6.4 Hvilke funksjoner må inkluderes i et kostnadsstyringssystem for at byggherre skal oppnå forutsigbarhet og entreprenør skal oppnå god kontroll?	95
6.5 Hvordan skape et system for kostnadsstyring som både gir byggherre forutsigbarhet og entreprenør god kontroll?.....	97
Kapittel 7 Videre arbeid.....	99
Referanseliste.....	101

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide: Alfa prosjektet

Vedlegg 2: Spørsmål til Norconsult informasjonssystemer

Vedlegg 3: Oversikt over søkeord

Tabeller

Tabell 2-1: Kvantitativ og kvalitativ metode	10
Tabell 2-2: Oversikt over søkemotorer	14
Tabell 2-3: Oversikt over databaser	14
Tabell 2-4: Evalueringskriterier (Tangen, 2010).....	15
Tabell 3-1: Virkemidler for fordeling av ansvar (Lædre, 2009)	34
Tabell 3-2: Samspillvarianter (Anskaffelser.no, 2017)	39
Tabell 3-3: Kontraktstyper (Lædre, 2009)	40

Figurer

Figur 1-1: Problemstilling og forskningsspørsmål.....	3
Figur 1-2: Struktur i oppgaven	7
Figur 2-1: Validitet og reliabilitet (Samset, 2014a)	11
Figur 3-1: Prosjektledelse og projekteierstyring	22
Figur 3-2: Prioriteringsliste (Finansdepartementet, 2008)	28
Figur 3-3: Kostnadsnedbrytningsstruktur (Pica, 2016)	31
Figur 3-4: Styringsnivåer (Finansdepartementet, 2008).....	32
Figur 3-5: Samspillselementer (EBA, 2009).....	38
Figur 3-6: Prinsipal-agent teori: Byggherre og entreprenør (Ceric, 2012).....	48
Figur 3-7: Prinsipal-agent teori: Byggherre og entreprenør, samt deres prosjektledere (Ceric, 2012).....	49
Figur 3-8: Balansepunkt - grad av styring og kostnad (Harris et al., 2013).....	53
Figur 3-9:S-kurve (PMI, 2012)	55
Figur 4-1: ISY Prosjekt Økonomi – Hovedfunksjoner (ISY PØ: Brukermanual)	70
Figur 4-2: ISY Prosjekt Økonomi - Tre sentrale begreper (ISY PØ: Brukermanual).....	71
Figur 4-3: ISY Prosjekt Økonomi – Brukergrensesnitt (ISY PØ: Brukermanual)	72
Figur 4-4: ISY ByggOffice – Moduler (ISY BO: Brukermanual)	74
Figur 4-5: ISY ByggOffice – Produksjonsoppfølgingsmodulen (ISY BO: Brukermanual)....	76
Figur 4-6: ISY ByggOffice - Økonomisk analyse (ISY BO: Brukermanual)	77
Figur 5-1: Prinsipal-agent teori: Byggherre og entreprenør (Ceric, 2012).....	84
Figur 5-2: Prinsipal-agent teori: Byggherre og entreprenør, samt dere prosjektledere (Ceric, 2012).....	85
Figur 5-3: En kritisk forbindelse (Klakegg, 2016).....	86

Kapittel 1 Introduksjon

Kapittel 1 gir en introduksjon til denne oppgavens tema. Videre vil oppgavens problemstilling og rammer presenteres og forklares for å gi leseren et innblikk i hvilke utfordringer oppgaven skal belyse. Til slutt vil oppgavens oppbygning og struktur presenteres.

1.1 Bakgrunn

Byggenæringen er Norges nest største distriktsnæring og hadde i 2015 en omsetning på over 482 milliarder kroner (SSB, 2016). Dette viser hvor mye ressurser som blir investert i norsk byggenæring og tydeliggjør viktigheten av å kontrollere hva ressursene blir brukt til og at de blir benyttet på best mulig måte. Kostnad er ofte et av de kriteriene prosjekter blir målt etter. Likevel finnes det utallige eksempler på prosjekter som overskrider sine kostnadsrammer. Samset (2014b) hevder at det er fire prinsipielle årsaker til kostnadsoverskridelser:

1. Planleggere og beslutningstakere gir bevisste lave kostnadsanslag innledningsvis for å øke sjansen for at prosjektet kommer i betraktning.
2. Informasjonsgrunnlaget og metodene for kostnadsestimering er utilfredsstillende.
3. Uforutsette forhold nødvendiggjør endringer, og pålegg fra det offentlige fordyrer prosjektet.
4. Kostnadsstyringen i gjennomføringsfasen er ikke god nok

Denne oppgaven ønsker å undersøke hvordan man kan forbedre kostnadsstyringsprosessen ved bruk av kostnadsstyringssystemer. Dette vil være viktig forskning basert på de ovennevnte punktene og oppgaven vil ta for seg flere av de årsakene Samset (2014b) hevder står bak kostnadsoverskridelsene i prosjekter gjennomført i dag.

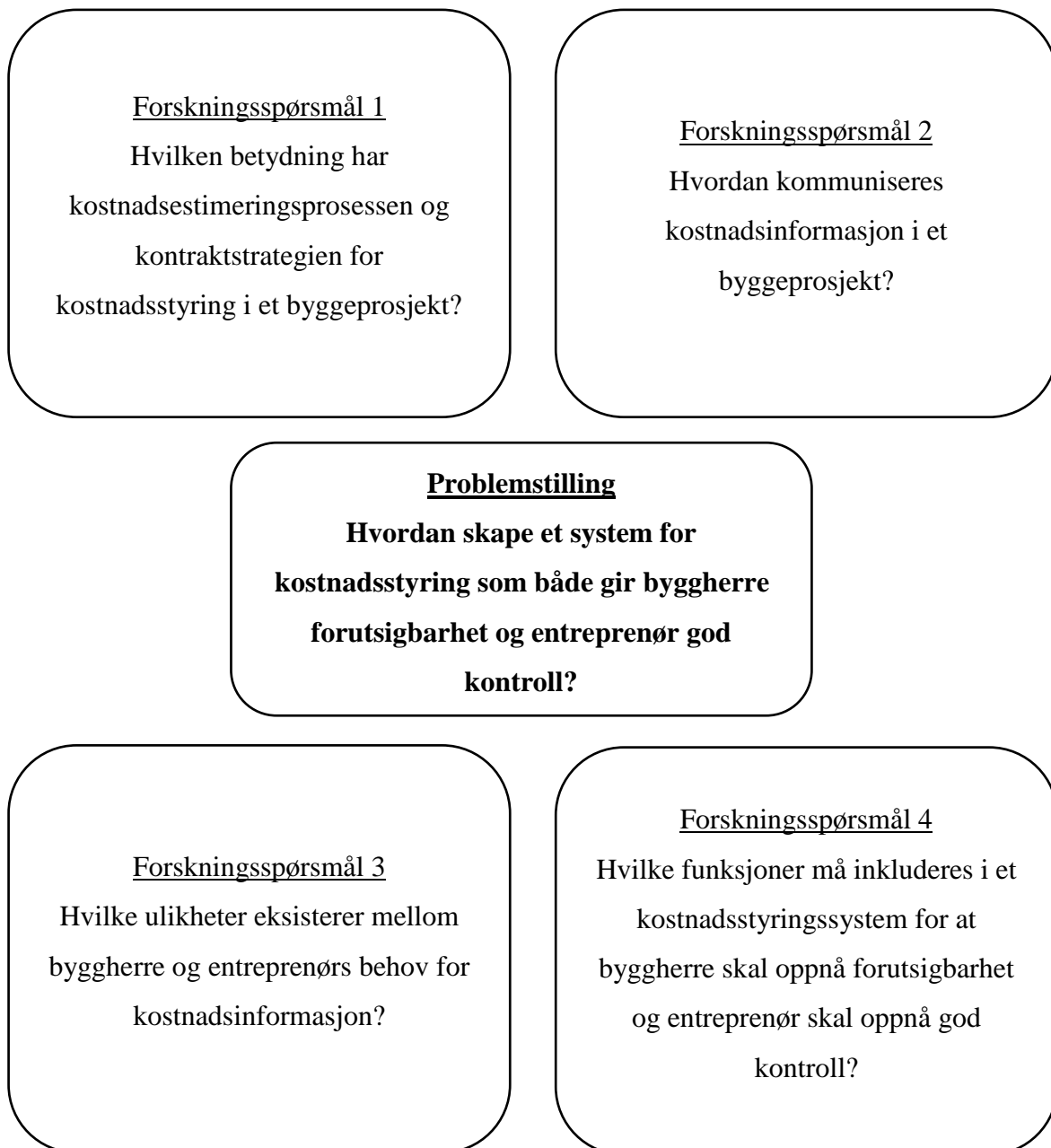
Ved å benytte seg av gode kostnadsstyringssystemer vil både byggherre og entreprenør kunne få en oversikt over kostnadene som påløper i prosjektet og dermed få muligheten til å iverksette tiltak dersom det blir nødvendig. Mye av ressursene i byggeprosjekter forbrukes i gjennomføringsfasen og det vil dermed være interessant å undersøke hvordan kostnadsstyring utføres i denne fasen. Videre vil det være flere aspekter som påvirker kostnadsstyringsprosessen, blant annet kostnadsestimeringsprosessen og budsjettet, kontraktsmessige forhold og kommunikasjon.

Kapittel 1: Introduksjon

Kostnader og kostnadsstyring i byggeprosjekter er et relativt bredt tema som favner over mange elementer og faktorer i ulike faser av prosjektet. I og med at denne oppgaven vil omhandle kostnadsstyringssystemer vil dette være hovedfokuset i oppgaven. Allikevel er det viktig å belyse de elementene som vil påvirke og bli påvirket av kostnadsstyringen.

1.2 Hensikt med oppgaven

Hensikten med denne oppgaven er å finne ut hvordan man kan skape et system for kostnadsstyring som kan gi byggherren forutsigbarhet i et byggeprosjekt samtidig som entreprenøren kan oppnå god kontroll. Dette vil innebære å finne ut hva som er viktig for de to partene når det gjelder kostnadsinformasjon, finne ut hva som påvirker kostnadsstyringen og hvilke funksjoner hver part trenger for å gjennomføre en god kostnadsstyringsprosess. For å undersøke dette nærmere har det blitt utarbeidet fire forskningsspørsmål, som illustrert i figur 1-1.



Figur 1-1: Problemstilling og forskningsspørsmål

1.3 Omfang og begrensninger

Oppgaven er ment å besvare problemstillingen ved hjelp av de fire forskningsspørsmålene illustrert i figur 1-1. En litteraturstudie og en casestudie av ett prosjekt har blitt benyttet for å besvare forskningsspørsmålene og problemstillingen. For å avgrense oppgaven har kostnadsstyringssystemene til totalentreprenør og byggherre blitt studert på bakgrunn av at det er koblingen mellom disse som skal utforskes i denne oppgaven. Det var i utgangspunktet ønskelig å studere to prosjekter med ulik gjennomføringsmodell for å undersøke hvordan dette påvirker kostnadsstyringen i et prosjekt. Da det viste seg vanskelig å finne flere prosjekter som kunne bli stilt til rådighet ble det bestemt at det skulle opprettes kontakt med en leverandør av kostnadsstyringssystemer. Leverandøren ble valgt på bakgrunn av hvilke systemer som ble benyttet i prosjektet brukt som casestudie. Dermed vil det i stedet for å sammenligne to prosjekter, bli undersøkt hvordan den aktuelle leverandørens systemer kan bli brukt i det aktuelle byggeprosjektet.

Forskningsspørsmålene i denne oppgaven har blitt endret underveis i prosessen. Dette ble gjort fordi det viste seg at forskningsspørsmålene ikke dekket alle de temaene forfatteren ønsket å inkludere i denne oppgaven. Forskningsspørsmålene i figur 1-1 er de som har blitt benyttet i denne oppgaven. Intervjuguiden i vedlegg 1 viser de opprinnelige forskningsspørsmålene.

På tross av at tid, kostnad og kvalitet, som er de tre vanligste styringsparameterne i byggeprosjekter, henger tett sammen og påvirker hverandre vil fokuset i denne oppgaven være kostnader. Derfor vil de to andre parameterne ikke bli diskutert. Dette valget er tatt for å begrense oppgaven og for å kunne gå dypere inn på andre tema som forfatteren hevder er sentrale i forbindelse med kostnadsstyring.

1.4 Presisering av byggherre begrepet

En sentral del av denne oppgaven er forholdet mellom byggherre og entreprenør. I den forbindelse er det viktig med tidlig rolleavklaring. En entreprenør er en bedrift som tar på seg et ansvar om å utføre et bygge- eller anleggsarbeid (Entrepriserettsadvokater, 2016). Dette kan være innenfor et spesifikt fag som for eksempel et elektrikerfirma eller en større bedrift som kan tilby arbeid innenfor flere fagområder. I denne oppgaven vil entreprenøren anses som en stor aktør som tar på seg å gjennomføre hele eller deler av byggeprosessen.

Når det gjelder begrepet byggherre er dette et begrep som tidvis blir blandet med andre begreper som tiltakshaver, oppdragsgiver og prosjekteier (Meland et al., 2009). Nedenfor følger en definisjon av disse begrepene:

Byggherre: ”Enhver fysisk eller juridisk person som får utført et bygge- eller anleggsarbeid.” (Byggherreforskriften, 2009, §4)

Tiltakshaver: ”Tiltakshaver etter denne lov er den person eller foretak tiltaket utføres på vegne av. Skifte av tiltakshaver under gjennomføringen skal straks meldes til kommunen av både den opprinnelige og nye tiltakshaver.” (Plan- og bygningsloven, 2009, §23-2).

Oppdragsgiver: ”Den som skal ha utført oppdraget.” (NS8401, 2010).

Prosjekteier: ”Prosjekteieren er personen som blir utpekt som overordnet ansvarlig for at prosjektet når sine mål.” (Direktoratet for forvaltning og IKT, 2016).

De ulike begrepene har til felles at de representerer prosjektets eier. I denne oppgaven vil begrepet byggherre benyttes om den organisasjonen som har ansvaret for oppfølging av totalentreprenøren. I resultat- og diskusjonsdelen vil dette være den innleide byggherreorganisasjonen i tillegg til en prosjektansvarlig fra kommunen, samt andre innleide ressurser. Prosjekteier begrepet vil bli benyttet for å beskrive kommunen. Dette samsvarer med begrepene som har blitt brukt i samspillsavtalen i prosjektet.

Kapittel 1: Introduksjon

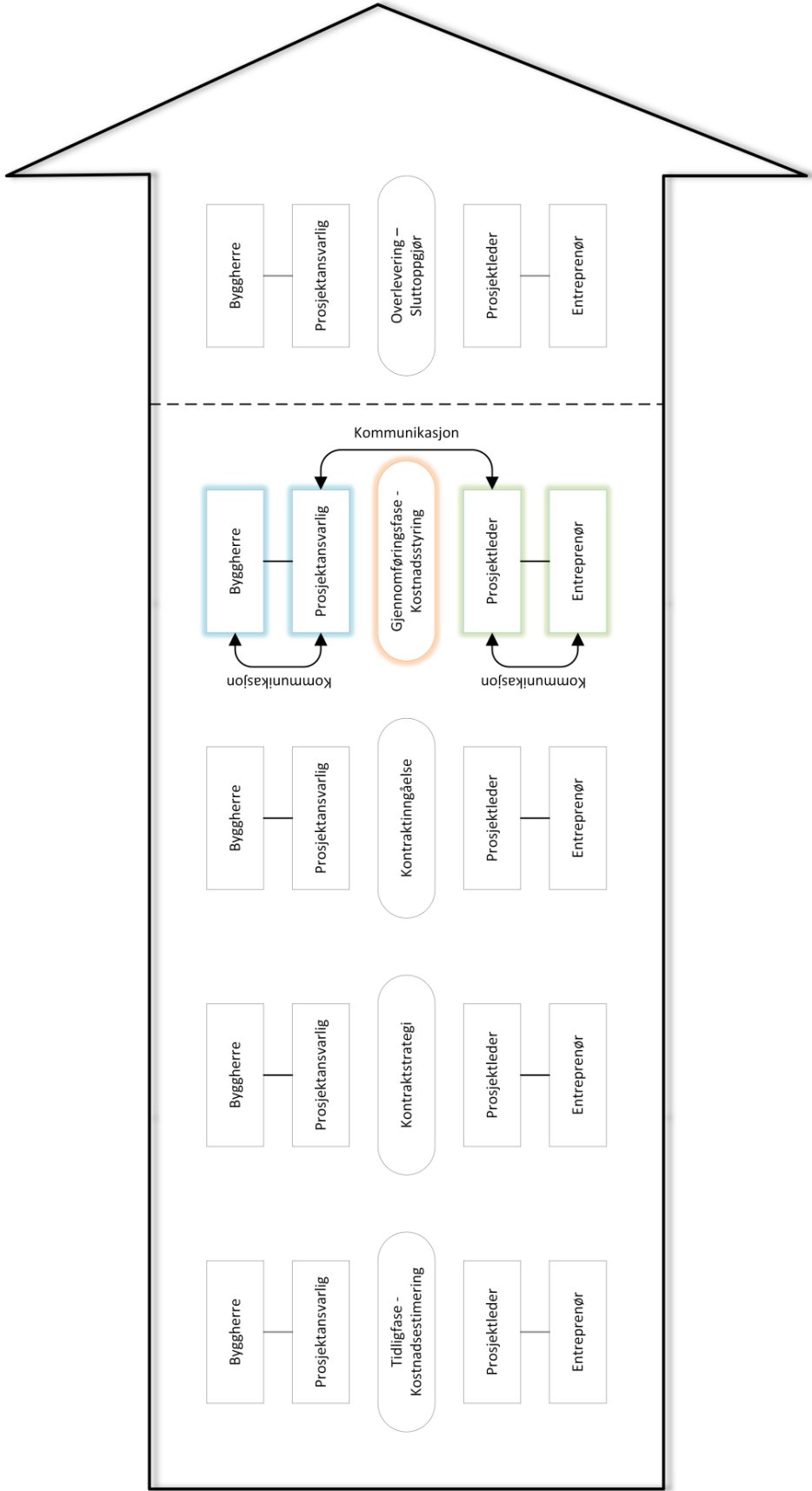
1.5 Struktur

Hoveddelene av denne oppgaven består av teori, resultater og diskusjon som skal brukes for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene presentert i kapittel 1.2. Hovedtemaene som introduseres i disse delene vil være:

- Kostnadsestimering
- Kontraktstrategi
- Kommunikasjon
- Kostnadsstyring

Inndelingen av temaene i masteroppgaven er basert på prosjektoppgaven og rekkefølgen er bestemt på bakgrunn av figur 1-2. Figuren har blitt utformet for å skape en helhet i oppgaven og kan fungere som en veiledning for leseren, samt vise hvorfor de ulike temaene har blitt inkludert.

Teorien skal skape et grunnlag for å forstå hva som påvirker kostnadsstyring i byggeprosjekter. Resultat- og diskusjonskapitelene er i hovedsak delt inn i de samme temaene som teoridelen. Delkapitlene i konklusjonen er delt inn på bakgrunn av forskningsspørsmålene for å gi leseren et tydelig svar på hvilke konklusjoner som kan trekkes under hvert forskningsspørsmål.



Figur 1-2: Struktur i oppgaven

Kapittel 1: Introduksjon

Som vist i figur 1-2 er overlevering og sluttoppgjør ikke inkludert i denne oppgaven. Dette valget er tatt for å begrense oppgavens omfang og vil derfor ikke bli diskutert. Det er viktig å presisere at det finnes flere tema og prosesser som vil påvirke kostnadsstyring, men som ikke er inkludert her. Bakgrunnen for dette er også begrensning av oppgavens omfang. Videre antas det i figuren at byggherre og entreprenør har et samarbeid i tidligfasen. Denne antagelsen er gjort med bakgrunn i prosjektet som har blitt brukt som casestudie. Pilen er ment å illustrere rekkefølgen på de innrammede prosessene. Til slutt bør det presiseres at markeringen av "Gjennomføringsfase – kostnadsstyring" er gjort for å illustrere at det er dette som er hovedtemaet i oppgaven. De andre prosessene som påvirker kostnadsstyringen er imidlertid ikke noe mindre viktige eller mindre relevante av den grunn.

Kapittel 2 Metode

Metodekapittelet gir en oversikt over ulike forskningsmetoder og beskriver metoden som har blitt valgt i denne oppgaven. Videre presenteres metoden som er brukt for å analysere og vurdere teorien. Til slutt presenteres metoden som er brukt for å innhente de empiriske resultatene.

2.1 Forskningsmetode

For at andre skal kunne vurdere den kunnskapen som har blitt tilegnet i et prosjekt eller en oppgave er det viktig å beskrive hvordan kunnskapen har fremkommet (Dalland, 2007). Videre må forskeren beskrive og forklare hvilke valg som har blitt tatt underveis i prosessen og begrunne disse valgene. Det er også viktig å beskrive usikkerheten ved valgt metode, fordi ingen metoder er feilfrie (Dalland, 2007). Det er forskjeller mellom de ulike forskningsmetodene som blir benyttet og som oftest skilles det mellom kvalitativ og kvantitativ metode. En enkel måte å beskrive forskjellen mellom de to metodene på er å si at kvantitativ forskning involverer tall, mens kvalitativ forskning ikke gjør det (Langdridge, 2006, Smith, 2015 og Olsson, 2011). Langdridge (2006) presiserer imidlertid at dette er en veldig enkel distinksjon og at det ligger mer bak forskjellene mellom disse metodene enn det enkle prinsippet om tall.

2.1.1 Kvantitativ og kvalitativ forskningsmetode

Kvantitativ metode omhandler, som navnet tilsier, å forsøke å kvantifisere eller måle et fenomen (Langdridge, 2006). Teorien innebærer at man forsøker å måle noe med stor nok grad av nøyaktighet slik at en kan utforme sikre påstander om det man studerer (Langdridge, 2006). Eksempler på kvantitativ forskning er eksperimenter, spørreskjemaer eller observasjon (Langdridge, 2006). Kvantitativ forskningsmetode innebærer ofte bruk av vitenskapelige metode hvor innledende studier av teori og litteratur gir presise mål og hypoteser som kan testes (Fellows & Liu, 2015). Eksempler på kvantitative innsamlingsmetoder er blant annet eksperimenter, strukturerte intervjuer, observasjoner og spørreskjemaer (Langdridge, 2006).

Kvalitativ forskning i motsetning til kvantitativ forskning fokuserer på kvalitetene ved et fenomen (Langdridge, 2006). Dette innebærer at forskeren er mer opptatt av betydninger og tekst istedenfor tall, som er hovedfokuset i kvantitativ metode. Smith (2015) hevder at store deler av kvalitativ forskning er empirisk i form av for eksempel intervjuer, men at den også

Kapittel 2: Metode

baserer seg på datainnsamling. Innsamlet data blir deretter benyttet som grunnlaget for en analyse. Dette betyr at ved kvalitative metoder ønsker man å utforske et emne for å oppnå en bedre forståelse og samle inn informasjon slik at man finner frem til teorier (Fellows & Liu, 2015). Eksempler på kvalitative metoder for datainnsamling er blant annet deltagende observasjon, ustrukturerte og semistrukturerte intervjuer og dokumentstudier (Langdridge, 2006). Tabell 2-1 viser kjennetegn ved de to metodene og er hentet fra Dalland (2007).

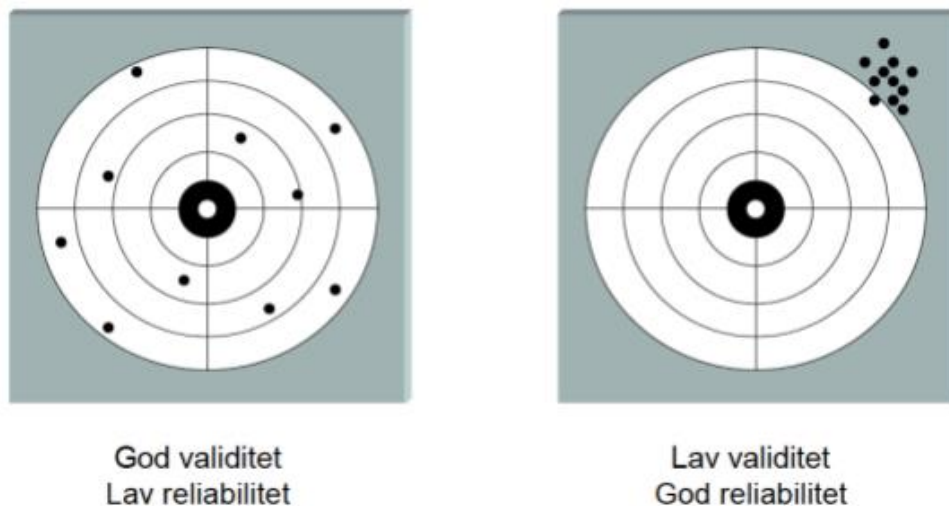
Tabell 2-1: Kvantitativ og kvalitativ metode

Kvantitativ	Kvalitativ
<p>Presisjon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Få frem mest mulig eksakt avspeiling av den kvantitative variasjonen 	<p>Følsomhet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Få frem best mulig gjengivelse av den kvalitative informasjonen
<p>Bredde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Et lite antall opplysninger om mange undersøkelsesenheter 	<p>Dybde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mange opplysninger om få undersøkelsesenheter
<p>Det gjennomsnittlige</p> <ul style="list-style-type: none"> • Få frem det som er felles, det representative 	<p>Det særegne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Få frem det som er spesielt, eventuelt avvikende
<p>Systematikk</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spørreskjema med faste svaralternativer • Systematiske og strukturerte observasjoner 	<p>Fleksibilitet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intervju preget av fleksibilitet uten faste svaralternativer • Ustrukturerte observasjoner
<p>Fjernhet til feltet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datainnsamlingen skjer uten direkte kontakt med feltet 	<p>Nærhet til feltet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datainnsamlingen skjer i direkte kontakt med feltet
<p>Deler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data som samles inn, er knyttet til atskilte fenomener 	<p>Helhet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data som samles inn, tar sikte på å få frem en sammenheng og helhet.
<p>Forklaring</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fremstillingen tar sikte på å formidle forklaringer. 	<p>Forståelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fremstillingen tar sikte på å formidle forståelse.
<p>Tilskuer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forskeren ser fenomenet utenfra. • Forskeren tilstreber nøytralitet og avstand. 	<p>Deltaker</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forskeren ser fenomenet innenfra. • Forskeren erkjenner påvirkning og delaktighet.
<p>Jeg-det-forhold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mellom forsker og undersøkelsesperson er det et jeg-det-forhold. 	<p>Jeg-du-forhold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mellom forsker og undersøkelsesperson er det et jeg-du-forhold

Kapittel 2: Metode

2.1.2 Validitet og reliabilitet

Validitet og reliabilitet er to begreper som er sentrale for å avgjøre om de funnene som har blitt belyst har noen verdi. (Langdridge, 2006). «Validitet er et uttrykk for om man måler de riktige tingene» (Olsson, 2011). Dersom man skal oppnå god validitet er man nødt til å måle de emnene man er interessert i, mest mulig direkte. Det er også en fordel å benytte flere måleparametere (Olsson, 2011). Reliabilitet er først og fremst relatert til etterprøvnbarhet. Dette betyr at dersom en gjennomfører samme måling flere ganger med samme resultat har man oppnådd god reliabilitet og lagt til rette for etterprøvnbarhet (Olsson, 2011). Videre hevder Olsson (2011) at god reliabilitet krever entydige måleparametere og -metoder for å tydeliggjøre hva som skal måles og hvilke målemetoder som skal benyttes. Sammenhengen mellom validitet og reliabilitet er illustrert i figur 2-1. I figuren er målskivene et symbol for virkeligheten og skuddene representerer teorigrunnlaget i oppgaven eller funn i casestudien.



Figur 2-1: Validitet og reliabilitet (Samset, 2014a)

Dersom en kun har oppnådd god reliabilitet eller god validitet vil oppgaven med å trekke gode konklusjoner bli vanskeliggjort. Målskiven til venstre illustrerer en situasjon hvor intervjuer eller teori har gitt gode resultater, men det har ikke blitt innhentet tilstrekkelig informasjon til å trekke en god konklusjon. Målskiven til høyre illustrerer det motsatte – målingene i form av intervjuer eller lignende er tilstrekkelige, men de omhandler ikke det rette temaet. Denne problemstillingen er det viktig å ta hensyn til i arbeidet og vil bli diskutert senere i oppgaven.

2.2 Valg av forskningsmetode

Etter at problemstilling og forskningsspørsmål ble fastsatt, måtte valg av forskningsmetode vurderes og velges. Det første valget som ble tatt var hvilket analysenivå som skulle benyttes for å svare på problemstillingen. Relevante analysenivå var bransje, bedrift, prosjekt eller person nivå. På bakgrunn av at problemstillingen omhandler både byggherre og entreprenør og forholdet mellom dem, ble valget begrenset til analyser på enten bransje eller prosjekt nivå. Begrunnelsen for å velge en av disse to analysenivåene var at begge gir muligheten til å undersøke forholdet mellom byggherre og entreprenør, som er en sentral del av denne oppgaven. Dersom en skulle analysert på bedrift eller person nivå ville det ikke være like enkelt å få med begge partenes perspektiv.

Dersom en ønsker å få et overblikk over hvordan kostnadsstyringssystemer blir brukt i ulike organisasjoner, vil en analyse på bransjenivå kunne gi gode resultater. Ved å innhente informasjon fra ulike organisasjoner i bransjen kunne man fått et innblikk i hvilke systemer som blir brukt og hvor fornøyd bransjen er med disse systemene. På den annen side vil en analyse på prosjektnivå tillatte studier og undersøkelser som går dypere og man får muligheten til å få en bedre forståelse av hvordan kostnadsstyringssystemer blir brukt og hvordan disse systemene påvirker kommunikasjonen og forholdet mellom byggherre og entreprenør. På bakgrunn av dette ble det valgt å gjennomføre analysen på prosjektnivå for å utforske et prosjekts kostnadsstyringssystemer og deres påvirkning på kommunikasjon og samhandling i byggeprosjektet.

Som en følge av dette valget ble kvalitative forskningsmetoder valgt for å svare på forskningsspørsmålene. Det faktum at analyse på prosjektnivå innebærer kvalitative forskningsmetoder underbygges av De nasjonale forskningsetiske komiteene (2010) som hevder at «Forskjellige kvalitative observasjonsdesign kan være velegnet når vi ønsker svar på spørsmål om handling – hva som skjer og gjøres – i menneskers naturlige omgivelser». Dette er viktig i denne oppgaven fordi fokuset ikke bare ligger på systemene som blir benyttet, men også på hvordan formidlingen av den informasjonen systemene gir blir kommunisert.

Metodetriangulering oppnår man ved å benytte to eller flere forskningsmetoder for å undersøke de samme forskningsspørsmålene (Fellows & Liu, 2003). Metodetriangulering kan hjelpe forskeren å validere funnene sine og gi bedre forståelse av det emnet som undersøkes

Kapittel 2: Metode

(Fellows & Liu, 2003). I denne oppgaven har metodetriangulering blitt oppnådd ved bruk av en litteraturstudie for å gi en oversikt over eksisterende kunnskap. Deretter har casestudie med intervju og dokumentgjennomgang gitt muligheten til å undersøke virkeligheten direkte.

2.3 Innsamling av data

2.3.1 Litteraturstudie

For å oppnå en god forståelse av det emnet man velger å undersøke i masteroppgaven er det viktig å ha et solid, teoretisk rammeverk. Teorien vil tillate forskeren å finne ut av hvilke områder som er aktuelle å fordype seg i og hvilket tema forskeren selv interesserer seg for. Teorien vil også kunne brukes som grunnlag for sammenligning, vurdering og diskusjon av informasjon innhentet i casestudien.

I forbindelse med prosjektoppgaven skrevet høsten 2016, ble det gjennomført en litteraturstudie. Denne studien ble gjennomført for å få en oversikt over relevant teori rundt emnet kostnadsstyring. Teorien som presenteres i denne oppgaven er basert på litteraturstudien og prosjektoppgaven. Det har også blitt innhentet nye kilder der dette ble ansett som nødvendig, men fremgangsmåten for innhenting og vurdering av kildene er lik. I det videre følger en forklaring på hvordan litteraturen til denne oppgavens teoridel har blitt hentet inn og vurdert.

Søkemotorer, databaser og søkeord

Informasjon ble innhentet ved søk i ulike søkemotorer og databaser. Søkemotorene som ble brukt er presentert i tabell 2-2 og databasene er presentert i tabell 2-3. Søkeordene har blitt samlet i en egen tabell og er gjengitt i vedlegg 3.

Tabell 2-2: Oversikt over søkemotorer

Søkemotor	Beskrivelse
Google Scholar	Google sin søkemotor for akademisk og vitenskapelig litteratur. Den gir et bredt søk og man får tilgang til blant annet artikler, avhandlinger og bøker. I tillegg baserer den seg på brukerens tidligere søk. En kan også avgrense søkene ved å velge hvilke årstall som skal inkluderes i søket.
Oria	Dette er NTNU Universitetsbibliotek sin egen søkemotor. Her kan man finne både trykte og elektroniske kilder som er tilgjengelige gjennom biblioteket. Dersom en ikke finner bøkene eller artiklene på nett kan dette bestilles og hentes på et bibliotek på campus. I Oria kan man få tilgang på alt fra musikk og filmer til tidsskrifter og masteroppgaver.

Tabell 2-3: Oversikt over databaser

Database	Beskrivelse
ASCE Library	American Society of Civil Engineers sin database. Den gir mulighet for å søke på journaler, e-bøker, standarder og konferanser.
ScienceDirect	Tverrfaglig database hvor man kan søke etter tidsskrifter, artikler og bøker.
SpringerLink	Database som tilbyr millioner av vitenskapelige dokumenter som tidsskrifter, bøker og protokoller.

Arbeidet med prosjektoppgaven ga en god oversikt over hvilke søkeord som ga relevante treff i både databaser og søkemotorer. I tillegg til egne søk ble kilder fra gode artikler og rapporter også undersøkt, hvilket ga gode resultater.

Kapittel 2: Metode

2.3.2 Evalueringskriterier

TONE-prinsippet presentert på VIKO sine hjemmesider ble benyttet for å evaluere litteraturen som har blitt brukt i denne oppgaven. TONE står for Troverdighet, Objektivitet, Nøyaktighet og Egnethet (Tangen, 2010). De fire begrepene er forklart i tabell 2-4.

Tabell 2-4: Evalueringskriterier (Tangen, 2010)

Prinsipp	Beskrivelse
Troverdighet	<ul style="list-style-type: none">• Vurdere forfatterens bakgrunn, erfaringer, utdanning og stilling, samt kontrollere om dette er oppgitt i teksten.• Undersøke utgiveren for å finne ut om dette er en anerkjent aktør som publiserer materiale med pålitelig informasjon
Objektivitet	<ul style="list-style-type: none">• Delvis basert på skjønn fra leseren.• Undersøke om den gitte informasjonen er i strid med informasjon i andre kilder• Vurdere om forfatteren ser saken fra flere sider, slik at teksten fremstår som balansert.• Undersøke eventuelle interessekonflikter
Nøyaktighet	<ul style="list-style-type: none">• Undersøkes for å sikre at kilden er oppdatert og inneholder informasjon som er gjeldende for dagens situasjon• Undersøke publikasjonsdato, argumentasjon og kildebruk
Egnethet	<ul style="list-style-type: none">• Vurdere om kilder er aktuell for tema som skal belyses• Undersøke hvem kilden er beregnet for

2.4 Casestudie

En casestudie defineres ofte som en dybde analyse av spesielle tilfeller (Fellows & Liu, 2015). Casestudiet tillater forskeren å oppnå et helhetlig bilde av reelle tilfeller, som for eksempel organisasjons- og ledelsesprosesser (Yin, 2009). En spesifikk case velges som oftest på bakgrunn av at den er representativ og har lignende egenskaper som et datasett benyttet for statistisk undersøkelse av en populasjon. Dette er viktig for å danne et representativt og fullstendig datasett. En case kan også velges for å demonstrere eller finne spesielle aspekter innenfor et forskningsemne (Fellows & Liu, 2015). Når en velger å gjennomføre en case-studie vil antallet caser ofte begrenses da emnet skal studeres i dybden og forskeren ofte har begrenset med ressurser (Fellows & Liu, 2015). Ved gjennomføring av en studie blir det ofte benyttet flere metoder for datainnsamling. Intervju av nøkkelpersoner i for eksempel et prosjekt blir mye brukt. Dataene som fremkommer av disse intervjuene kan deretter bli kombinert med dokumentanalyser av den aktuelle casen (Fellows & Liu, 2015).

I denne oppgaven ble to prosjekter stilt til rådighet. Det ene prosjektet ble gjennomført i en samspillsentreprise og det andre som byggherrestyrte entrepriser. I utgangspunktet ble det vurdert å inkludere begge prosjektene som casestudier i denne oppgaven fordi de to prosjektene bruker ulike gjennomføringsmodeller. Det hadde vært interessant å få undersøkt i hvilken grad dette påvirker kostnadsstyringen.

Etter avtale med veileder tok forfatteren kontakt med prosjektlederne i de to aktuelle prosjektene for å høre om muligheter for et samarbeid i forbindelse med denne oppgaven. Mailkorrespondanse og innledende telefonsamtaler med prosjektlederne i de respektive prosjektene ble gjennomført for å få en oversikt over prosjektenes omfang og for å finne ut om prosjektene var egnet til å benyttes som case i denne oppgaven.

Når det kom til prosjektet med byggherrestyrteentrepriser var det på grunn av stor arbeidsmengde og tidspres i prosjektet utfordrende å få tak i nøkkelaktører som hadde anledning til å sette av tilstrekkelig tid til intervjuer og oversendelse av relevante dokumenter.

I prosjektet som ble gjennomført som et samspillsprosjekt var ressurspersonene mer tilgjengelige og de kunne stille nøkkelpersonell til rådighet for samtaler, intervjuer og diskusjoner. Under de innledende samtalene ble det i tillegg nevnt at dette prosjektet hadde

Kapittel 2: Metode

noen interessante utfordringer knyttet til kostnadsstyring, noe forfatteren fant interessant og så muligheten for å kunne undersøke nærmere. Med dette som utgangspunkt ble det bestemt at det var tilstrekkelig å studere ett prosjekt; prosjektet som ble gjennomført som en samspillsentreprise.

Casestudien ble gjennomført i prosjektets gjennomføringsfase. Dette medførte at både byggherre og entreprenør var midt i arbeidet med kostnadsstyring og kunne derfor bidra med svært relevante dokumenter og kunne komme med dagsaktuelle svar på spørsmål som ble stilt under intervjuene. Som nevnt ble både dokumentstudier og intervjuer benyttet for å innhente data. Dette styrker reliabiliteten ved at informasjon blir innhentet ved bruk av forskjellige metoder. I tillegg ble prosjekteier, byggherre og entreprenør intervjuet for å skape et bilde av de ulike aktørenes oppfatning og perspektiv.

2.4.1 Intervju

Det finnes i hovedsak tre ulike typer intervjuer; strukturert, semistrukturert og ustrukturert intervju (Smith, 2015). Ved strukturerte intervjuer er spørsmål og rekkefølgen på spørsmålene bestemt på forhånd, og på den måten avgjør forskeren hvilke spørsmål som er nødvendige for å innhente ønsket data (Smith, 2015). Det strukturerte intervjuet kan også gjennomføres med svaralternativer hvor respondenten må velge ett av flere forhåndsbestemte svaralternativ.

Det semi-strukturerte intervjuet er mindre låst og åpner for muligheten til å belyse ulike tema som intervjuobjektet bringer opp i løpet av intervjuet. Det er vanlig å utarbeide en intervjuguide som intervjueren ønsker å følge. Intervjuet vil ikke dikteres av denne guiden, men heller styres av den, i motsetning til det strukturerte intervjuet (Smith, 2015). Ustrukturerte intervjuer følger ingen struktur, men bestemmes gjerne av tema, og spørsmål tilpasses ofte hver enkelt informant. Fri tale fra informanten rundt tema vektlegges for å få rike beskrivelser i datamaterialet (Smith, 2015).

I denne oppgaven ble det valgt å gjennomføre semi-strukturerte intervjuer for å oppnå en dypere forståelse av problemstillingen. Målet med intervjuene var å innhente mest mulig informasjon og å få belyst problemstillingen fra flere perspektiver. For å oppnå dette ble det gjennomført intervju med totalentreprenør, byggherre og prosjekteier. Dette bidro til å skape et helhetlig bilde ved at alle partene som er involvert i kostnadsstyringen, innenfor denne

Kapittel 2: Metode

oppgavens rammer, ble intervjuet og bidro med sine meninger og oppfatninger angående temaet. Det ble utarbeidet en intervjuguide som ble benyttet i alle intervjuene. Denne ble oversendt i forkant av intervjuene for å tillate intervjuobjektene å få et innblikk i temaet for oppgaven og for å kunne forberede seg til intervjuet. Guiden er gjengitt i vedlegg 1. Det ble tatt lydopptak av alle intervjuene for å sikre at intervjueren fikk med seg alt som ble sagt og for å kunne være mest mulig delaktig i samtalen.

Under intervjuene med byggherre og entreprenør, som har et operasjonelt perspektiv i prosjektet, ble ulike kostnadsstyringsdokumenter gjennomgått. Dette gjorde det enklere for intervjueren å forstå hva som ble diskutert og samtidig få et innblikk i hvordan styringsdokumentene ser ut. Noen av dokumentene som ble gjennomgått ble også tilsendt intervjueren i ettertid og er en del av dokumentstudiet som ble gjennomført i forbindelse med denne oppgaven.

I løpet av intervjuet med byggherren kom det frem at de benyttet seg av et kostnadsstyringsverktøy utviklet av Norconsult Informasjonssystemer (NOIS), kalt ISY Prosjekt Økonomi. Derfor tok forfatteren kontakt med NOIS for å innhente mer informasjon om systemet og dets funksjonalitet. NOIS var villige til å gi forfatteren et innblikk i ISY Prosjekt Økonomi som er byggherrens styringsverktøy. NOIS fikk tilsendt et dokument som inneholdt spørsmål forfatteren ønsket svar på. Etter kort tid ble både svar og programmets brukerhåndbok tilsendt og har utgjort en del av dokumentstudiet. I tillegg til dette ble opplæringsansvarlig hos ISY ByggOffice kontaktet. ISY ByggOffice er et kostnadsstyringsverktøy utviklet for entreprenører. Det ble ansett som nyttig å undersøke dette verktøyet fordi det ville vært det mest nærliggende for entreprenør å bruke som et alternativ til Excel verktøyet som ble benyttet i dette prosjektet. I tillegg nevnte byggherren at arbeidet med kostnadsstyring kunne vært bedre dersom byggherre og entreprenør benyttet seg av systemer fra samme leverandør.

2.4.2 Dokumentstudier

Som nevnt har det blitt gjennomført flere dokumentstudier i denne oppgaven, for å oppnå en bedre forståelse av hvordan kostnadsstyringen i prosjektet ble gjennomført. Dokumentene vil være tilgjengelige gjennom hele prosessen og kan dermed gjennomgås flere ganger. Det var et ønske fra forfatteren sin side å motta prosjektdokumentene i forkant av intervjuene for å kunne stille forberedt og stille gode spørsmål. Dette ble ikke tilfellet og dermed kan noe

Kapittel 2: Metode

informasjon ha gått tapt på bakgrunn av dette. For å prøve å unngå tap av informasjon ble det sendt ut oppfølgingsspørsmål på mail når det dukket opp nye spørsmål som ikke ble besvart i intervjuet.

Dokumentene studert i denne oppgaven omhandlet i hovedsak eksempler på månedsrapporter inkl. aktuelle vedlegg, spesielle kontraktbestemmelser utover NS8407 og styringsdokumenter. Dokumentene ga et godt innblikk i hvordan prosjektet styres og hvordan kommunikasjonen foregår innad i prosjektet. I tillegg til dokumenter fra prosjektet, ga NOIS forfatteren brukermanualene til både ISY Prosjekt Økonomi og ISY ByggOffice. De tok seg også tid til samtaler om programmene og svarte skriftlig på spørsmål tilsendt på mail. Spørsmålene som ble stilt er gjengitt i vedlegg 2.

2.4.3 Styrker og svakheter

På tross av at casestudier har flere sterke sider er det mange forskere som har stilt spørsmål ved denne typen forskning. Dette gjelder blant annet dersom forskeren ikke følger systematiske prosedyrer. I motsetning til andre forskningsmetoder finnes det ikke like mange tekster som beskriver spesifikke prosedyrer for hvordan man skal gjennomføre en casestudie (Yin, 2009). Dersom forskeren ikke er påpasselig med å gjennomføre studiene systematisk eller tillater tvetydige resultater å påvirke forskningens resultater vil det bli vanskelig å trekke gode, troverdige konklusjoner. Derfor er det viktig å beskrive hvordan informasjonen har blitt tilegnet og rapportere funn på en rettskaffen måte (Yin, 2009).

En annen svakhet ved casestudier er i hvilken grad man kan trekke generelle slutninger ut i fra de konklusjonene som har fremkommet gjennom arbeidet. Dersom en ønsker å skape resultater som kan beskrive en populasjon, er man ofte nødt til å gjennomføre flere casestudier med den samme problemstillingen og undersøke om casestudiene gir det samme resultatet. Generelt vil en casestudie ikke gi mulighet for generalisering av en populasjon, men heller konklusjoner til teoretiske påstander. Den positive siden ved casestudier er at den tillater forskeren og gå dypere i problemstillingen og oppnå en bedre forståelse av tema som skal undersøkes. Det er viktig å nevne at casestudier alltid er tids- og stedsavhengig (Olsson, 2011).

Kapittel 2: Metode

Som nevnt ble det gjort opptak av alle intervjuene for å kunne være mest mulig delaktig i samtalene. Intervjuene ble gjennomført i en annen by og tiden var knapp. Det viste seg i ettertid at kvaliteten på lydfilene fra intervjuene ikke var så gode som de burde vært og dette anses dermed som en svakhet ved metoden. Utstyret som ble benyttet til opptakene burde ha blitt kontrollert for å sikre at opptakene hadde tilfredsstillende kvalitet. I et forsøk på å rette opp i denne feilen ble det sendt ut oppfølgingsspørsmål der dette var nødvendig og intervjuobjektene svarte skriftlig på de spørsmålene som ble tilsendt. Dette gjorde at resultatene som fremkom fra intervjuene kunne bli verifisert og ga en trygghet i forhold til resultatene som har fremkommet i denne oppgaven.

En styrke ved denne studien er oppnåelsen av en triangulering av perspektiver. Dette har blitt gjort ved å intervju representanter fra prosjekteier, byggherre, entreprenør og en leverandør av kostnadsstyringssystemer. Dette gjør at synspunktene til de ulike partene blir representert og man unngår en ensidig rapportering. I tillegg gir dette god validitet ved at de samme spørsmålene har blitt stilt til personer med ulikt perspektiv på saken. Dette vil også skape god reliabilitet dersom svarene fra de ulike intervjuobjektene samsvarer.

Kapittel 3 Teori

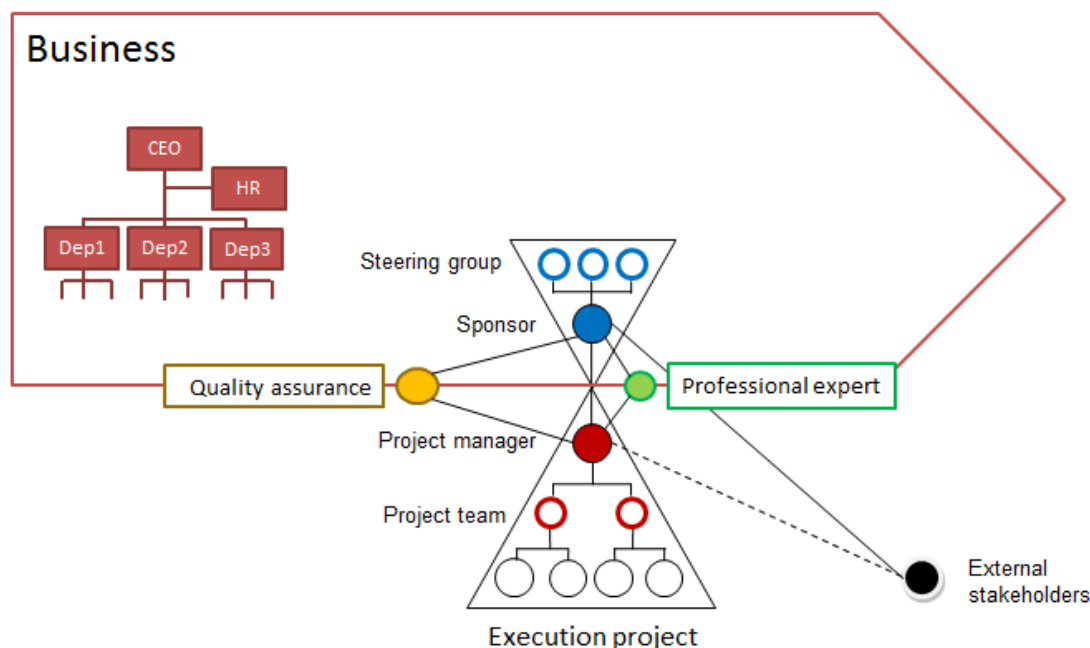
Dette kapittelet er en gjennomgang av relevant teori som omhandler kostnadsestimering, virkemidler i kontraktstrategi, kommunikasjon og kostnadsstyring. Teoridelen er basert på arbeidet med prosjektoppgaven, skrevet høsten 2016.

3.1 Generelt

Et prosjekt defineres ofte som noe midlertidig og som gjennomføres innenfor gitte rammer. Samset (2014b) definerer prosjekter som: «Et planlagt sett med aktiviteter med den hensikt å nå spesifiserte mål innenfor gitt budsjett og tidsfrist.» Dette innebærer at et prosjekt eksisterer innenfor et avgrenset tidsrom og gjennomføres av en midlertidig sammensatt organisasjon. Samset (2014b) hevder at egenskapene ved et prosjekt medfører en økning i usikkerhet sammenlignet med en organisasjons vanlige virksomhet. På grunn av dette vil hjelpemidler og kunnskap som kan bidra til å forbedre planleggingen og styring av prosjekter være særdeles viktig og kan ha en stor økonomisk betydning (Samset, 2014b).

Prosjektledelse og prosjekteierstyring

Det finnes flere måter å illustrere et prosjekt på. Klakegg (2016) presenterer en måte ved å vise sammenhengen mellom den interne organisasjonen som skal ha et arbeid utført og den eksterne organisasjonen som skal utføre arbeidet. Illustrasjonen er gjengitt i figur 3-1.



Figur 3-1: Prosjektledelse og projekteierstyring

Prosjektet er representert ved den nederste trekanten og i dette tilfellet vil prosjektet gjennomføres utenfor den permanente organisasjonen (Klakegg, 2016). Dette vil være tilfellet i de fleste byggeprosjekter og derfor er denne figuren illustrerende for hvordan styringen av byggeprosjekter ofte gjennomføres. Videre viser denne figuren hvordan man må forholde seg til ulike interessenter, både interne og eksterne. Et viktig poeng med figuren er at den viser til en profesjonell ekspert, som i noen prosjekter vil hentes inn fra en ekstern organisasjon, mens andre ganger vil ekspertisen finnes innad i organisasjon. Derfor er sirkelen plassert på grensen mellom det permanente foretaket og prosjektet. Prosjekter gjennomføres som nevnt for å oppnå et mål. For å sikre at alle som er involvert i prosjektet skal være bevisst målene igjennom hele prosjektet er det styringsgruppens ansvar å sørge for at prosjektet ikke beveger seg i feil retning. Dette må gjøres ved å opprettholde god kommunikasjon med interne og eksterne interessenter gjennom hele prosessen. Linjene i figuren viser til både ansvarsforhold og kommunikasjonsveier i et prosjekt. En av de viktigste kommunikasjonsveiene i prosjektet vil være mellom prosjektlederne i den midlertidige og permanente organisasjonen, illustrert i figuren som en rød og blå sirkel. Kommunikasjonen mellom disse to partene vil være svært viktige da de kommuniserer ønsker fra styringsgruppen ned til prosjektet, samtidig som den eksterne organisasjonen kommuniserer prosjektets status til styringsgruppen. Kommunikasjonen i et prosjekt vil bli videre utdypet senere i oppgaven.

3.2 *Kostnadsestimering*

De tre vanligste kriteriene et prosjekt vurderes etter er tid, kostnad og kvalitet, også kalt ”jern-triangelet” (Ebbesen & Hope, 2013). Kostnaden et prosjekt blir bedømt etter er et resultat av en kostnadsestimeringsprosess som gjennomføres for å gjøre et anslag på hvilke ressurser som kreves for å kunne gjennomføre et prosjekt. Målet med estimeringsprosessen er å skape en best mulig oversikt over prosjektets totale kostnader og usikkerheten forbundet med estimatet (Torp & Klakegg, 2016). Estimeringsprosessen gjøres stadig mer detaljert etter hvert som prosjektet blir mer spesifisert. Valgene som tas vil påvirke ressursbruken ved at prosjektet planlegges mer i detalj og løsningene som velges vil påvirke kostnadene forbundet med prosjektet. Det er viktig å nevne at et estimat ikke vil gi en eksakt sum, men en forventet kostnad innenfor et bestemt intervall (PMI, 2012).

Det er viktig å presisere i denne sammenhengen at det er forskjell på et estimat og en kalkyle. Ofte blir disse ordene brukt om hverandre, men det er viktig å definere hva man legger i de ulike begrepene for å unngå misforståelser. Kalkylen vil i denne oppgaven være det økonomiske resultatet av en kalkulasjon. Kalkulasjon innebærer å beregne kostnader eller inntekter ved en ytelse. Dette vil ofte innebære at entreprenører priser i henhold til et foreliggende prosjekteringsgrunnlag. Estimering vil i denne oppgaven beskrive både estimering av kostnader og usikkerhet tilknyttet de ulike elementene i prosjektet.

3.2.1 Prosjektnedbrytningsstruktur

”En projektnedbrytningsstruktur er en leveringsorientert, hierarkisk dekomponering av arbeidet som må utføres av prosjektmedlemmene for å oppnå prosjektets mål og skape de spesifiserte leveransene” (PMI, 2012). Ved å benytte seg av en projektnedbrytningsstruktur vil man kunne organisere og definere prosjektets rammer. Hvert nivå nedover i hierarkiet representerer en økende detaljeringsgrad av arbeidet som skal utføres og til slutt sitter man igjen med arbeidspakker og aktiviteter (Pica, 2016). En arbeidspakke er som oftest det nederste nivået i en projektnedbrytningsstruktur, men er ofte satt sammen av flere aktiviteter. Arbeidspakken vil inneholde aktiviteter og milepæler som er nødvendige for å fullføre arbeidspakkens leveranser (ProsjektNorge, 2016). Et av de viktigste prinsippene ved bruk av denne metoden er 100-prosent regelen. Regelen sier at projektnedbrytningsstrukturen skal inneholde 100 prosent av prosjektets omfang og på denne måten inkludere alt arbeidet som er nødvendig for å fullføre prosjektet (Pica, 2016).

Kapittel 3: Teori

Pica (2016) hevder at en tydelig og fullstendig prosjektnedbrytningsstruktur skaper grunnlaget for en presis kostnads- og prosjektestimering og tilhørende kostnadsstyring. Dersom prosjektnedbrytningsstrukturen ikke er fullstendig vil en risikere å overse kritiske aktiviteter som er nødvendige å utføre for at prosjektet skal kunne gjennomføres i henhold til de målene som er satt. I tillegg blir det lettere for prosjektleder å delegere ved at interne prosjektmedlemmer eller underentreprenører kan få ansvar for egne arbeidspakker eller delleveranser og holdes ansvarlig for disse.

Et av målene med prosjektnedbrytningsstrukturen er å koble alle arbeidspakker til en kontrollkonto. En kontrollkonto er et verktøy som blir benyttet for å måle statusen til prosjektet på gitte tidspunkt. Kontrollkontoen består som oftest av omfang, faktisk kostnad, budsjett og fremdriftsplan for de arbeidspakkene som inngår i kontoen (Project Management Knowledge, 2016). Kontrollkontoer, arbeidspakker eller aktiviteter kan for eksempel måles ved bruk av KTR-ark. KTR står for kostnad, tid og ressurs og vil benyttes for å registrere hvilke elementer arbeidspakken, aktiviteten eller kontrollkontoen utgjør. Den vil også brukes for å muliggjøre oppfølging og kontroll av disse (Hetlelid, 2009).

3.2.2 Estimeringsmetoder

Prosjektnedbrytningsstrukturen kan som nevnt benyttes som et grunnlag for kostnadsestimering. De fleste estimeringsmetodene kan brukes til å estimere både tid og kostnad, men det vil her fokuseres på kostnadsestimering. Det finnes flere måter å gjennomføre en estimeringsprosess på. Noen utvalgte metoder vil presenteres her.

Analogisk estimering

Denne metoden baserer seg på å sammenligne det aktuelle prosjektet med tidligere, lignende prosjekter for å estimere kostnaden prosjektet vil medføre. Metoden er egnet for prosjekter hvor tilgangen på informasjon om prosjektet er begrenset og brukes ofte i prosjektets tidlige faser (Project Management Skills, 2016). En fordel ved bruk av denne metoden er at den ikke er veldig tid- og ressurskrevende, dersom en har god informasjon om prosjektene som skal benyttes til sammenligning. God informasjon vil blant annet innebære å fremskaffe prosjektnedbrytningsstrukturen til det prosjektet som skal brukes til sammenligning (Pica, 2016). Dette er viktig for å sikre at man følger de samme stegene i det aktuelle prosjektet som i det prosjektet man sammenligner med. Ulikheter i fremgangsmåten til de to prosjektene kan gi utslag i et mindre presist kostnadsestimat. Utfordringer ved denne metoden er at analogi

Kapittel 3: Teori

estimerer ofte er mindre presise enn andre metoder og et godt estimat vil avhenge av at en har med seg erfarne prosjektmedlemmer da denne fremgangsmåten blir ansett som en kombinasjon av sammenligning og ekspert vurderinger (Pica, 2016).

Parametrisk estimering

”Parametrisk estimering benytter det statistiske forholdet mellom historiske kostnader og andre variabler som for eksempel ytelseskarakteristikker eller entreprenørers produktivitetsmål” (Pica, 2016). Metoden benytter seg av noen av de viktigste kostnadsdriverne for å lage et estimat på kostnadene. Et eksempel på en kostnadsdriver som kan benyttes er for eksempel kvadratmeter (Project Management Skills, 2016). Et viktig aspekt ved denne estimeringsmetoden er at en inkorporer håndverkernes læringskurve i estimatet. Dette innebærer en antagelse om at kostnadene reduseres ved gjentakende utførelse av en aktivitet. Bakgrunnen for dette er at man påstår at individer som utfører repeterende oppgaver vil utføre oppgaven bedre etter å ha gjennomført oppgaven flere ganger. Hovedpoengene ved teorien er blant annet at tiden det tar å utføre en aktivitet reduseres når aktiviteten blir gjennomført flere ganger og at graden av forbedring vil reduseres ved økende produsert mengde (Pica, 2016).

Tre-punkts estimering

Tre-punkts estimering er en stokastisk metode hvor inngangsverdiene i kalkylen behandles som usikre. Dette gjøres ved at hvert kostnadsobjekt blir tildelt en sannsynlighetsfordeling (Torp, 2015). Estimater gjennomføres ved at en prosjektgruppe produserer tre estimater; mest sannsynlig verdi (M), laveste verdi (P) og høyeste verdi (O). Deretter kan forventningsverdien beregnes. Formelen man benytter seg av avhenger av hvordan en forventer at fordeling av verdier vil bli for de tre estimatene. I følge PMI (2012) er to av de mest brukte fordelingene triangel distribusjon og beta distribusjon:

- Triangel distribusjon: $Forventet\ verdi = \frac{cO+cM+cP}{3}$
- Beta distribusjon: $Forventet\ verdi = \frac{cO+4cM+cP}{6}$
- cO – Optimistisk verdi, cM – Mest sannsynlig verdi, cP – Pessimistisk verdi

Dette er kun noen av de metodene som brukes for å estimere kostnadene i et prosjekt. Det er viktig å nevne at disse metodene ofte kombineres og at ulike metoder kan være egnet til ulike arbeidspakker (Pica, 2016). I tillegg vil det være viktig å lage en beskrivelse av hvordan

Kapittel 3: Teori

estimatene har blitt beregnet. I følge PMI (2012) bør det følgende være en del av beskrivelsen som skal følge med estimatene:

- Dokumentasjon på hvordan estimatene har blitt beregnet
- En oversikt over antagelser som har blitt gjort
- Prosjektets begrensninger
- Indikasjon på hvilket intervall estimatene gjelder for eller usikkerheten forbundet med estimatet (for eksempel $\pm 5\%$)
- Konfidensintervallet til det endelige estimatet (for eksempel 95%)
 - Et konfidensintervall sier hvor stor sannsynlighet det er for at verdien er innenfor et bestemt intervall

3.2.3 Usikkerhet i estimatet

Kostnadsestimering, som danner basisen for prosjektleders kostnadsstyring i prosjektet, er en viktig prosess som tilrettelegger for byggherrens prosjektvalg. Et utfordrende aspekt ved kostnadsestimering er usikkerheten knyttet til estimatene som utarbeides. ”Usikkerhet betyr at informasjon om fremtiden ikke er kjent og at virkeligheten på et senere tidspunkt kan vise seg å være annerledes fra de antagelsene som blir gjort i dag” (Torp & Klakegg, 2016).

Project Management Skills (2016) nevner noen av faktorene som bidrar til usikkerheten i et prosjekt:

- Erfaring med lignende prosjekter
 - Jo mindre erfaring en har med lignende prosjekter, desto større er usikkerheten. Dersom en har styrt et lignende prosjekt vil det være større sannsynlighet for at estimatene blir mer presise.
- Planleggingsperiode
 - Jo lenger periode en planlegger for, desto større usikkerhet. Uansett om en ser på en fase av prosjektet eller prosjektet som en helhet, vil estimerer for perioder tett opptil nåtiden være mest nøyaktige.
- Prosjektets varighet
 - Jo lenger prosjektet varer, desto større blir usikkerheten. Her gjelder det samme som for planleggingsperioden. Et prosjekt med relativt kort tidsperspektiv vil være enklere å estimere presist fordi sannsynligheten for å inkludere alle kostnadene i estimatet er større.
- Mennesker
 - Hvor mange personer som er med på estimeringsprosessen samt deres kompetanse vil ha stor påvirkning på estimeringsprosessen. I prosjektets tidlige fase vil ikke identiteten til alle prosjektmedlemmene være kjent, noe som vil øke usikkerheten i prosjektet.

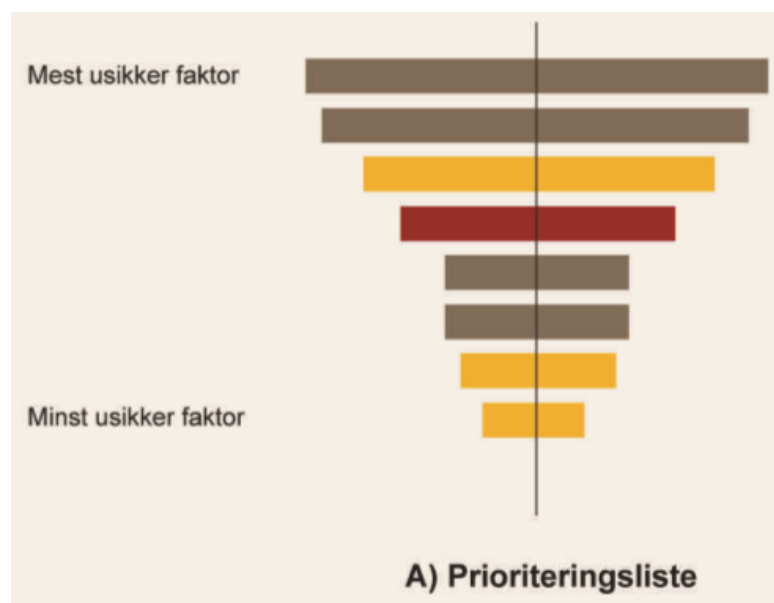
Reserver

Når et estimat blir utarbeidet har man som oftest ikke oversikt over alle kostnadene som vil oppstå i løpet av prosjektet. I tillegg vil de kostnadene en har estimert være forbundet med en viss usikkerhet. Derfor er det vanlig å sette av et bestemt beløp til uforutsette hendelser eller kostnadselementer som ikke har blitt inkludert i estimatet eller i budsjettet i en egen kostnadspost. En ønsker alltid å identifisere usikkerheter i prosjektet og tilhørende risiko. På denne måten kan man forberede seg ved å sette av tid og ressurser til å håndtere risikoelementene når de oppstår (Pica, 2016). I følge Pica (2016) kan en bruke to ulike former for reserver. Den første typen reserve kalles en uforutsett reserve og skal brukes til de identifiserte usikkerhetene, såkalte "kjente ukjente." Denne reserven styres av prosjektlederen som har muligheten til å bruke den hvis en eventuell identifisert usikkerhet inntreffer. Den andre formen for reserve er en ledelsesreserve som skal brukes for å takle uidentifisert usikkerhet "ukjente ukjente". Denne reserven vil som oftest bli lagt til i budsjettet som en prosentandel av den totale kontraktssummen og blir benyttet dersom en uidentifisert usikkerhet inntreffer (Pica, 2016). Ledelsesreserven styres ikke av prosjektleder og det kreves dermed godkjenning fra byggherre for å benytte seg av denne.

Et problem som kan oppstå er at en benytter seg av reservene uavhengig om identifiserte eller uidentifiserte usikkerheter inntreffer. Dette kan enten være på grunn av en ufullstendig budsjetteringsprosess grunnet mangel på tilstrekkelige ressurser i forkant av gjennomføringsfasen, eller at prosjektledelsen vet at de har en buffer og dermed ikke gjør sitt ytterste for å styre byggeprosessen på en ressurseffektiv måte. "Det er mange kostnadsposter som kan identifiseres og beregnes med litt innsats og ressursbruk" (Aikens, 2007).

Suksessiv Kalkulasjon

En annen måte å ta høyde for usikkerhet i prosjektet er å kvantifisere usikkerheten ved å benytte stokastiske estimeringsmetoder, som innebærer å tilegne en statistisk usikkerhetsfordeling til hver kostnadsenhet (Torp, 2015). En stokastisk estimeringsmetode som kan brukes til å gjennomføre dette er suksessiv kalkulasjon. Denne metoden baserer seg på et ”top-down” prinsipp, som innebærer at man deler prosjektet inn i 8-12 deler som skal dekke hele prosjektets omfang (Klakegg & Lichtenberg, 2016). Hver av disse komponentene tilegnes også en usikkerhetsfordeling. Videre beregnes trippel estimater for hver komponent samt prosjektets kostnad. Deretter sorteres komponentene etter usikkerhet, hvor den mest usikre plasseres øverst i en prioriteringsliste, som vist i figur 3-2.



Figur 3-2: Prioriteringsliste (Finansdepartementet, 2008)

Komponentene med størst usikkerhet er dermed de som er viktigst å analysere videre for å identifisere hvilke deler av komponenten som inneholder størst usikkerhet. Dette gjøres ved nærmere analyse, undersøkelse og detaljering for å redusere usikkerheten (Torp, 2015). Deretter blir en ny liste med usikkerheter skapt og slik fortsetter prosessen til usikkerheten er redusert til et akseptabelt nivå. I følge Klakegg og Lichtenberg (2016) kreves relativt få iterasjoner før en har identifisert mange av usikkerhetene. På bakgrunn av 80/20-regelen vil usikkerheten ofte være knyttet til mindre enn 100 komponenter og faktorer. 80/20 regelen vil i dette tilfellet innebære at 80% av usikkerheten er tilknyttet 20% av komponentene.

En suksessfull gjennomføring av en slik kalkulasjon er svært avhengig av kompetansen til personen(e) som utfører den og de subjektive evalueringene som blir gjort (Klakegg & Lichtenberg, 2016).

Kapittel 3: Teori

For å imøtekomme utfordringen ved subjektive evalueringer beskriver Klakegg og Lichtenberg (2016) utviklingen av en ny prosedyre hvor 7-15 eksperter og personer med tverrfaglig kompetanse blir satt sammen i en gruppe for å gjennomføre kalkulasjonen. Målet med gruppesammensetningen er å skape et team med bred og god kunnskap om alle fagområdene i prosjektet. I tillegg kan det være fordelaktig å ha med en eller flere personer som ikke arbeider i bedriften eller er den del av prosjektet. Disse personene kan ofte ha et annet perspektiv og med det bidra til å unngå over-optimisme rundt usikkerhetene tilknyttet prosjektet. Gruppen bør ledes av en fasilitator med god kunnskap innenfor estimeringsmetodene og prosessen som helhet. Prosedyren gjennomføres ved at usikkerhetene i prosjektet identifiseres og grupperes i 8-12 grupper som er gjensidig uavhengige av hverandre. I tillegg deles prosjektet opp i 10-15 hovedkomponenter som tilegnes usikkerheter fra de ulike usikkerhetsgruppene.

Videre skriver Klakegg & Lichtenberg (2016) at denne prosedyren vil gi et bedre resultat dersom en benytter seg av en metode kalt "Group Triple Estimate." Målet med denne metoden er å sikre at gruppen tar gode, subjektive valg. Metoden blir presentert i sin helhet i Lichtenberg (2000), men Klakegg & Lichtenberg (2016) presenterer et sammendrag i sin artikkel. Dette sammendraget er punktvis gjengitt her (oversatt av forfatteren):

1. Før kvantifiseringen gjennomføres vil gruppen kort diskutere oppgaven. Blant annet prosjektets omfang og betingelser for hver komponent. Her er det viktig at ingen nevner noen tall eller anslag på hva komponentene vil koste.
2. Alle deltakerne lager så egne estimer i stillhet. Dette vil være "ekstreme" estimer og inkluderer et estimat for henholdsvis laveste verdi, høyeste verdi og mest sannsynlige verdi.
3. I kvantifiseringsprosessen vil et tripplestimat for hver av hovedkomponentene og de medfølgende usikkerhetselementene utarbeides på bakgrunn av historiske data.
 - a. Den videre kvantifiseringen baseres på forskjellen mellom de grunnleggende forutsetningene og gruppens oppfatning av virkeligheten
 - b. For å unngå påvirkning mot større eller mindre estimer vil de ekstreme verdiene vurderes før de mest sannsynlige verdiene.
 - c. Ved å benytte seg av gruppens estimer unngår man under- eller overvurdering av de lave og høye verdiene som skal settes for hovedkomponentene.

Kapittel 3: Teori

4. Etter å ha utarbeidet estimer for alle hovedkomponentene kan det totale resultatet beregnes ved statistiske beregninger som gir forventet verdi og varians/standardavvik
5. De 10 komponentene med størst usikkerhet utgjør en liste, hvor de øverste vil være de mest kritiske for prosjektet
6. De mest kritiske komponentene deles opp i uavhengig deler og analyseres videre ved bruk av metoden beskrevet her, frem til usikkerheten er på et akseptabelt nivå.
 - a. Dersom en ikke kan dele opp en komponent, må gruppen forsøke å finne relevant informasjon for å klarlegge situasjonen.

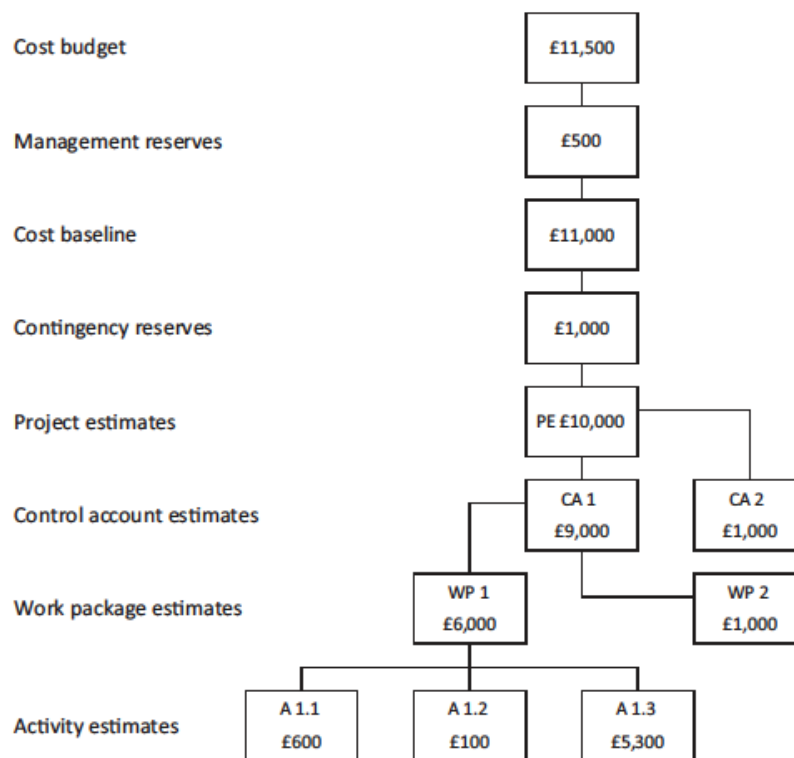
Etter å ha kalkulert og beveget seg gjennom denne metoden og fått klarlagt situasjonen til en slik grad at usikkerheten er akseptabel, sitter gruppen igjen med en oppdatert liste over de mest kritiske komponentene, samt usikkerheten knyttet til dem. Da skal gruppen ha tilegnet seg god nok kunnskap til å utarbeide planer for hvordan usikkerhetene kan håndteres på best mulig måte. Det må nevnes at dette er en veiledning til hvordan en slik prosess kan gjennomføres og at man kan tilpasse metoden til prosjektet som skal gjennomføres.

Kapittel 3: Teori

3.2.4 Budsjettet

Når estimatene er utarbeidet må disse settes sammen for å bestemme prosjektets endelige budsjett. Dette budsjettet vil som nevnt bli brukt som grunnlag i forbindelse med kostnadsstyring og prestasjonsmålinger. Stephenson (2015) definerer budsjettering som ”en prosess for å utvikle en kostnadsplan ved å allokere estimerte kostnader eller priser til kontrollerbare kontroll kontoer eller aktiviteter og tilpasse disse til fremdriftsplanen.”

En metode for å lage et budsjett er å benytte seg av en kostnadsnedbrytningsstruktur. Kostnadsnedbrytningsstrukturen burde samsvare med prosjektnedbrytningsstrukturen for å sikre at alle komponentene er estimert og at det er allokert kostnader til hver aktivitet. Et eksempel på en kostnadsnedbrytningsstruktur er gitt i figur 3-3.



Figur 3-3: Kostnadsnedbrytningsstruktur (Pica, 2016)

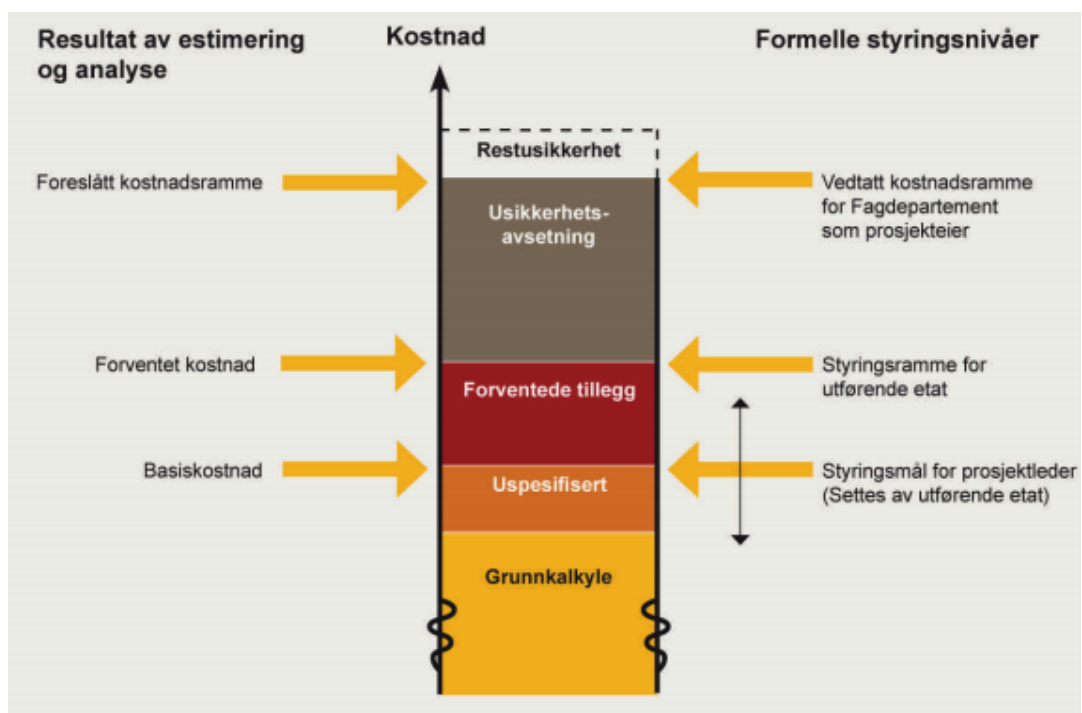
Som figuren viser er budsjettet en sammenstilling av estimatene fra ulike nivå i prosjektnedbrytningsstrukturen i tillegg til reserver som ledelsen finner nødvendig å ha med ut ifra usikkerhetene tilknyttet prosjektet. Budsjettet kan utformes ved å sammenstille estimatene for alle aktivitetene innenfor en arbeidspakke som til sammen vil utgjøre estimatet for arbeidspakken. Slik kan man gjøre med alle aktivitetene og bevege seg gjennom prosjektnedbrytningsstrukturen til man har et estimat for hele prosjektet som kan brukes i

Kapittel 3: Teori

budsjettet (PMI, 2012). Denne metoden kalles for ”bottom-up” fordi en akkumulerer kostnadene nedenfra og oppover og er en motsetning til «top-down» metoder (Pica, 2016).

Styringsnivåer

For å forsøke å sikre at kostnaden i prosjektet ikke overstiger kostnadsrammen som er satt kan en benytte seg av sannsynlighetsfordelingen til prosjektkostnaden til å sette ulike rammer for styring på de ulike nivåene i prosjektet. En måte å gjøre dette på er å gi personene i styringsposisjoner ulike kostnader å styre etter basert på sannsynlighetsfordelingen til prosjektets totale kostnad. Finansdepartementet har utgitt en veileder som kan brukes til dette formålet. Et av målene med denne veilederen er å skape et felles begrepsapparat som er ment å forhindre misforståelser (Finansdepartementet, 2008). Veilederen er en del av den statlige kvalitetssikringsordningen (Finansdepartementet, 2008). Sammenhengen mellom de ulike styringsnivåene og kostnadene hvert nivå burde styres etter er gitt i figur 3-4.



Figur 3-4: Styringsnivåer (Finansdepartementet, 2008)

Som nevnt, og som figuren viser, kan personene i de ulike styringsposisjonene benytte ulike kostnadsrammer å styre etter. I den videre forklaringen av dette konseptet vil uttrykkene i figuren anvendes. Dette oppsettet kan brukes i offentlige så vel som i private prosjekter, der antallet rammenivåer som benyttes kan være ulikt fra prosjekt til prosjekt. For å forenkle forklaringen vil uttrykkene og oppsettet i Finansdepartementets veileder nr. 2 bli anvendt her.

Kapittel 3: Teori

I figuren vil *forventet kostnad* være den summen en forventer at prosjektet vil koste når det er fullført. Dette kan for eksempel være P50-verdien fra sannsynlighetsfordelingen. P50-verdien tilsier at det er like stor sannsynlighet for at prosjektets totale kostnad overstiger denne verdien som at den ikke gjør det. I figuren er denne verdien satt som *styringsramme for utførende etat*. Videre vil *basiskostnaden* være det kostnads målet prosjektlederen vil styre etter og forsøke å oppnå. *Basiskostnaden* består av *grunnkalkylen* og en *uspesifisert* del som vil være kostnader som en vet vil forekomme, men som ikke har blitt detaljert grunnet manglende informasjon (Finansdepartementet, 2008). I følge Finansdepartementet (2008) har det tidligere vært vanlig å la P50-verdien, *forventet kostnad*, være kostnaden som prosjektlederen har styrt etter; dette er imidlertid ingen selvfølge. Dersom en gir prosjektlederen mindre ressurser å bruke, kan en oppnå en besparelse ved at prosjektleder må ha en strammere styring og bedre kontroll på prosjektet. En kan for eksempel velge å benytte P45-verdien som styringsmål for prosjektlederen.

Den foreslåtte *kostnadsrammen* vil være den kostnaden byggherre styrer etter og prosjektets endelige, totale kostnad burde ikke overstige dette beløpet. Her er det vanlig å bruke P85 verdien og dette vil være det beløpet som er satt av til gjennomføring av prosjektet (Finansdepartementet, 2008). Det burde presiseres at dette ikke trenger å være tilfellet for alle prosjekter, men det er en anbefaling og brukes ofte i offentlige prosjekter.

Ved å benytte seg av styringsnivåer og sette styringsmål for de ulike personene eller gruppene med styringsansvar vil en skape et handlingsrom. Det betyr at selv om prosjektleder har som mål å styre prosjektet slik at kostnaden ikke overstiger for eksempel P45-verdien vil han kunne be etaten eller sin overordnede om mer penger til å fullføre prosjektet. Dette vil kunne fungere som et godt virkemiddel i forbindelse med kostnadsstyringen av prosjektet så lenge nivået ikke settes så høyt at prosjektleder ikke har en stram styring. I tillegg må ikke nivået være så lavt at det virker demotiverende (Finansdepartementet, 2008). Det må nevnes at handlingsrommene og medfølgende avsetninger som oppstår som en følge av dette konseptet må beskrives og det bør settes kriterier for når en kan benytte seg av avsetningene. Avsetningene skal ikke styres av prosjektleder og bevilgning må derfor forespørres. Det burde ikke bevilges penger dersom kriteriene for dette ikke inntreffer (Finansdepartementet, 2008).

3.3 Kontraktstrategi

Kontrakten mellom byggherre og entreprenør er med på å avgjøre hvordan forholdet mellom de to hovedpartene i et prosjekt vil utarte seg. Det finnes i dag mange mulige kontraktsformer å velge mellom. Lædre (2009) skiller mellom integrasjonsbasert og separasjonsbasert kontraktstrategi. En integrasjonsbasert strategi innebærer en størst mulig integrering og samhandling med leverandørene. Samtidig er det i denne strategien ønskelig for byggherren å overføre mest mulig risiko over på leverandørene. Risikoen vil blant annet innebære større mulighet for styring, men også større ansvar for usikkerheten tilknyttet prosjektet. Separasjonsbasert kontraktstrategi vil medføre at byggherren i stor grad beholder usikkerhetsansvaret og styringsmuligheten.

Kontrakten mellom byggherre og entreprenør er en avtale som beskriver hva som skal gjøres blant annet i form av hvilket arbeid som skal utføres og mengden materialer som skal benyttes. I følge Whitticks (2013) er det tre fundamentale aspekter ved kontrakten som må være på plass før utførelsen av prosjektet settes i gang.

1. Kontrakten må ha en praktisk betydning og begge parter må være enige i alle vilkår og betingelser som er bestemt i kontrakten
2. Det må være enighet om betalingsbetingelsene
3. Kontrakten må være skriftlig

I følge Lædre (2009) vil virkemidlene som velges for fordeling av ansvar ha stor innvirkning på hvordan det økonomiske forholdet mellom partene reguleres. Virkemidlene inkluderer ytelsesbeskrivelser, avtale- og entreprisform samt kontraktstype. Hvilke virkemidler byggherren velger å benytte seg av vil i stor grad avhenge av hvilken strategi som følges; integrasjonsbasert eller separasjonsbasert strategi (Lædre, 2009). De vanligste virkemidlene for fordeling av ansvar i de to strategiene er presentert i tabell 3-1.

Tabell 3-1: Virkemidler for fordeling av ansvar (Lædre, 2009)

Virkemiddel	Integrasjonsbasert	Separasjonsbasert
Ytelsesbeskrivelser	Funksjonsbeskrivelser	Mengdebeskrivelser
Entreprisform	Totalentreprise	Delprosjektering/delte entrepriser
Kontraktstype	Fikssum	Regningsarbeid

Kapittel 3: Teori

3.3.1 Ytelsesbeskrivelser

Kontrakten mellom byggherre og entreprenør vil ofte inneholde en ytelsesbeskrivelse. Denne vil omhandle hvilke leveranser byggherren har bestilt og hva byggherren forventer at leverandøren skal levere. Ytelsesbeskrivelsen kan utformes på to ulike måter; som funksjonsbeskrivelse eller mengdebeskrivelse (Lædre, 2009).

Den førstnevnte vil innebære at byggherre beskriver hvilken funksjon de ulike bygningsdelene skal ha, men gir ikke føringer på materialvalg, utførelse og så videre. Dette betyr at entreprenøren kan tilpasse materialvalg og gjennomføring i forhold til den kompetanse og det utstyr entreprenørbedriften innehar (Lædre, 2009). For byggherrens del vil dette virkemiddelet være et godt valg dersom byggherren verdsetter tilfredsstillelse av funksjonskravene høyere enn hvordan prosjektet utføres (Lædre, 2009). I tillegg vil entreprenøren sitte med usikkerheten knyttet til materialvalg og utførelsesmetode. Dette vil være gunstig når det er totalentreprenøren som har størst mulighet til å påvirke disse usikkerhetene (Lædre, 2009).

Mengdebeskrivelser, som er den andre formen for ytelsesbeskrivelse, er en mer detaljert måte å fremstille byggherrens krav til utførelsen av prosjektet. I Norge er det utarbeidet en egen standard for oppsett av mengdebeskrivelser (NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner). Denne standarden kjenner ofte både byggherre og entreprenør til og samarbeidet mellom dem kan dermed bli mer forutsigbart dersom denne brukes (Lædre, 2009). I det tilfellet at denne formen for ytelsesbeskrivelse velges vil byggherren ofte ha ansvaret for en større del av usikkerheten sammenlignet med valg av funksjonsbeskrivelser. Dette vil selvfølgelig avhenge av bestemmelsene i kontrakten og om entreprenøren har gjennomført en egen mengdeberegning (Lædre, 2009). Dette vil innebære at arbeidet med mengdeberegninger blir ekstra viktig for å sikre at alle mengdene blir inkludert og at beregningene samsvarer med de ressursene som faktisk blir brukt i prosjektet.

3.3.2 Entrepriseform

Entrepriseformen byggherren ønsker å bruke ved gjennomføring av et byggeprosjekt vil være en viktig del av kontraktbestemmelsene. Entrepriseformen velges ofte på bakgrunn av byggherrens erfaring og kapasitet i tillegg til hvor mye styring og kontroll byggherre ønsker å ha i prosjektet (Lædre, 2009). I følge Direktoratet for byggkvalitet (2015) blir de ulike

Kapittel 3: Teori

entrepriseformene delt inn i to hovedformer; totalentreprise og utførelsesentreprise. Forskjellen mellom disse er hvem som tar på seg ansvaret for prosjekteringen. I en totalentreprise vil entreprenøren påta seg ansvaret for både prosjektering og utførelse av det arbeidet kontrakten omfatter. Ved bruk av en utførelsesentreprise vil byggherren stå for det mest vesentlige eller hele prosjekteringsarbeidet (Direktoratet for byggkvalitet, 2015). I følge Lædre (2009) finnes det to hovedgrupper av kontraktstrategier innenfor valg av entrepriseform, delte entrepriser/byggherrestyrte entrepriser, som er en utførelsesentreprise, og totalentrepriser. Her vil den avgjørende forskjellen være allokering av ansvar mellom byggherre og entreprenør. I delte entrepriser vil byggherren beholde det meste av ansvaret, mens i en totalentreprise vil entreprenøren sitte med mye av ansvaret for prosjektet. Videre vil en totalentreprise innebære en enkelt kontrakt for både prosjektering og utførelse. I delte entrepriser derimot vil byggherren ha egne kontrakter for prosjektering og gjennomføring. I tillegg til denne oppdelingen vil utførelsen av prosjektet bli utført av flere aktører med separate kontrakter (Lædre, 2009). Dette kan også være tilfelle i en totalentreprise dersom totalentreprenøren ikke har all nødvendig kompetanse i sin egen bedrift eller hvis totalentreprenørens kapasitet ikke er tilstrekkelig (Lædre, 2009).

I det videre vil disse to ytterpunktene presenteres kort for å gi et innblikk i hva entrepriseformens ytterpunkter innebærer.

Totalentreprise

En totalentreprise kan være et godt valg dersom byggherren ikke har spesielt mye erfaring fra byggebransjen og ikke har kapasitet til å følge opp flere entreprenører. Denne entrepriseformen medfører at totalentreprenøren tar på seg en stor del av risikoen tilknyttet prosjektet. Byggherren må betale for dette i form av et risikotillegg i kontrakten. Ved å overføre ansvaret for usikkerheten til prosjektet over på entreprenøren vil byggherren også gi fra seg mye av styringsmuligheten. Dette betyr at totalentreprenøren står fritt til å velge materialer og gjennomføringsmetoder selv, så lenge krav i ytelsesbeskrivelsen oppfylles (Lædre, 2009).

Delte entrepriser

En erfaren byggherre som ønsker å ha påvirkning på prosjektet i gjennomføringsfasen vil ofte anse delte entrepriser som det beste valget. Da vil byggherren selv kunne kontrahere hver

Kapittel 3: Teori

enkelt entreprenør og inngå separate kontrakter med dem. På denne måten vil byggherren ha god kontroll på hvem som gjennomfører hvilke oppgaver og hvordan de ulike bygningselementene blir prosjektert og bygget. Ved å ta dette valget vil byggherren unngå å måtte betale for at entreprenøren skal ta over mye av usikkerheten og risikoen forbundet med prosjektet. Lædre (2009) hevder at delte entrepriser gir byggherren bedre kontroll over økonomien. Dette begrunner han med at denne entreprisformen gir mer forutsigbarhet i forhold til en totalentreprise. Byggherren kan selv bestemme hvilke kontrakter som skal inngås og tidspunkt for når arbeidene skal utføres. Videre nevner Lædre (2009) at størrelsen på hver entreprise kan tilpasses og optimaliseres i forhold til markedet slik at en oppnår størst mulig konkurranse for hvert anbud som blir sendt ut. I tillegg vil byggherren ha bedre kontroll på fremdrift og ressursbruk i prosjektet. Mål på fremdrift og ressursbruk er verdifull informasjon som kan gi en pekepinn på hvordan prosjektet ligger an i forhold til planene og kan gi signaler om det er nødvendig med korrigerende tiltak.

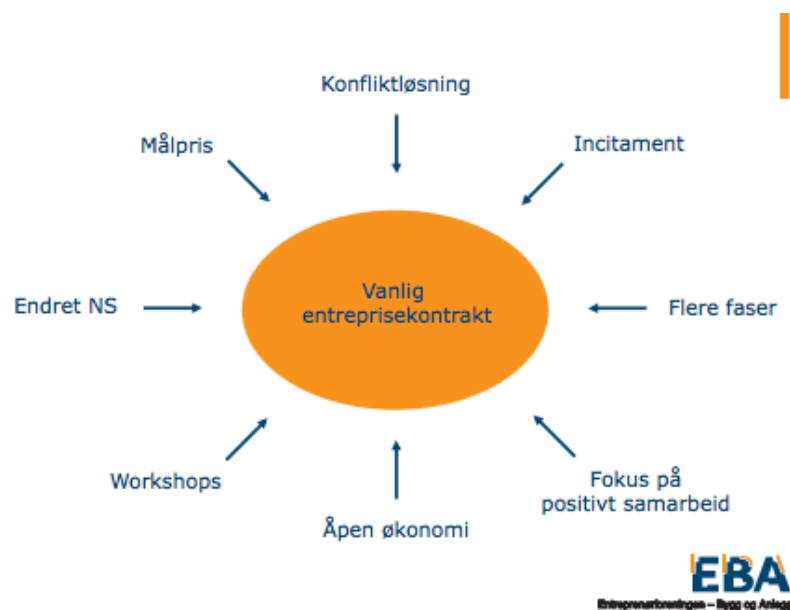
Samspillsmodellen

Partnering eller samspill er en gjennomføringsstrategi som har blitt mer og mer brukt i norsk byggebransje. I følge byggherredirektør i Statsbygg Synnøve Lyssand Sandberg kan samspill gi lavere kostnad, raskere gjennomføringstid og bedre kvalitet (Aga, 2016). I tillegg mener Sandberg at samspill er særlig egnet for prosjekter med tekniske utfordringer og rehabiliteringsprosjekter (Aga, 2016). Det finnes flere definisjoner på partnering eller samspill og det er ingen fullstendig enighet om hvordan det skal defineres. En av de første definisjonene av partnering ble etablert av Construction Industry Institute (CII) i 1991, som definerer partnering som (fritt oversatt): ”En langsiktig forpliktelse mellom to eller flere organisasjoner som i en allianse eller i en kortere tidsperiode slik som varigheten av et prosjekt. Formålet med partnering er å oppnå spesifikke forretningsmål ved å maksimere effektiviteten til hver deltakers ressurser.” (CII, 2016). En annen definisjon er gitt i veileder om samspill utarbeidet av Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg (EBA). De beskriver samspillsentrepriser slik: ”Samspillsentreprise er en samarbeidsform i et bygge- eller anleggsprosjekt som kjennetegnes ved tidlig involvering av partene, dialog, tillit og åpenhet. Prosjektet gjennomføres under felles målsetninger og felles økonomiske interesser.” (EBA, 2009). I et prosjekt som gjennomføres som samspill innledes samarbeidet allerede på utviklingsstadiet. Årsaken til dette er at en ønsker å optimalisere prosjektet og skape et godt samarbeid mellom de involverte partene (EBA, 2009). Hvilke parter som blir inkludert i samarbeidet varierer ofte fra prosjekt til prosjekt. Som regel vil byggherre og entreprenør

Kapittel 3: Teori

være hovedpartene i samspillet, men det er ofte hensiktsmessig å inkludere arkitekt og rådgivere fordi de vil være viktige for å skape et godt prosjekteringsgrunnlag i prosjekteringsfasen (EBA, 2009). I tillegg kan både tekniske sideentreprenører og underentreprenører være nyttige å ha med i samspillet for å optimalisere prosjektet ytterligere.

I forhold til et tradisjonelt prosjekt vil et samspillsprosjekt kreve en større involvering fra byggherrens side, hvor byggherren må involvere seg og være aktiv i alle prosjektets faser (EBA, 2009). Dersom byggherren ikke har nok eller riktige ressurser i sin egen organisasjon kan oppfølgingen gjennomføres av en annen, innleid organisasjon som har kompetanse på området. I følge EBA (2009) er en samspillsentreprise mer verdibasert enn regelbundet, sammenlignet med en tradisjonell entrepriseavtale. Dermed kan man beskrive en samspillsentreprise på samme måte som en tradisjonell entrepriseavtale hvor man tillegger avtalen flere nye elementer. Dette er vist i figur 3-5.



Figur 3-5: Samspillselementer (EBA, 2009)

På tross av at en samspillsentreprise kan beskrives på samme måte som en tradisjonell entrepriseavtale har Standard Norge mottatt flere henvendelser de siste 10 årene med forskjellige synspunkter på hva blant annet samspill vil bety for de standardkontraktene som eksisterer i dag (Standard Norge, 2014). Resultatet av disse henvendelsene er en anbefaling om at det burde utarbeides standardiserte kontraktselementer som kan brukes i prosjekter som benytter seg av samspill, i stedet for å lage en helt ny standard for samspillskontrakter. Elementene som blir vurdert som spesielt viktige er ulike forhold ved bruk av målpris, og

Kapittel 3: Teori

hvordan prosjektet skal gjennomføre og regulere tidlig involvering av de partene som skal være en del av samspillet (Standard Norge, 2014).

Bruk av målpris er et av de elementene som definerer samspill som gjennomføringsform. Målpris innebærer at byggherre og entreprenør forhandler seg frem til en totalpris på prosjektet som de skal forsøke å holde seg til. Denne prisen vil være basert på entreprenørens time- og enhetspriser, samt fortjeneste for prosjektet. Når målprisen er satt må de to partene bli enige om hvordan et overskudd eller underskudd skal fordeles (Stene et al., 2016). Dette vil si at dersom prosjektet presterer bedre enn antatt og sluttsummen blir mindre en målprisen skal differansen mellom målpris og sluttsum fordeles mellom byggherre og entreprenør etter en fastsatt fordeling. Det samme gjelder dersom prosjektets sluttsum blir større enn målprisen (Stene et al., 2016).

I følge anskaffelser.no (2017) finnes det tre varianter av samspill. Disse er beskrevet i tabell 3-2.

Tabell 3-2: Samspillsvarianter (Anskaffelser.no, 2017)

Variant	Beskrivelse
Samspill til totalentreprise	Byggherre, brukere, prosjekterende og entreprenører samarbeider i utviklingen av prosjektet fra programmeringsfasen og frem til et forprosjekt hvor det blir satt en målpris. På dette tidspunktet tar samspillsgruppen over og prosjektet utføres i en totalentreprise
Samspill med incitament	Byggherre, brukere, prosjekterende og entreprenører samarbeider om utviklingen av prosjektet fra programmeringsfasen frem til fastsatt målpris. Deretter blir prosjektet gjennomført av entreprenøren som regningsarbeid med avtalt fordeling av overskudd eller underskudd.
Offentlig-privat samarbeid (OPS)	Et OPS-selskap bidrar på eiersiden eller med driften i en gitt periode, i tillegg til å ha ansvaret for prosjektering og utførelse

Videre hevder Anskaffelser.no (2017) at fordelene ved en samspillsentreprise kan være at man får fokus på løsninger og praktisk utførelse tidlig i prosjektet, forebygger løsninger som

Kapittel 3: Teori

er vanskelige eller ikke kan bygges og man kan oppnå innovative løsninger dersom samspillet fungerer. På den annen side kan ulempene være at samspillsmodellen krever en byggherre med kompetanse til å styre samspillsprosessen og som har ressurser til oppfølging. En annen utfordring vil være å få samspillet til å fungere optimalt, i og med at dette er en relativt ny og uvanlig prosjektmodell (Anskaffelser.no, 2017).

3.3.3 Kontraktstype

”Begrepet kontraktstype betegner hvordan godtgjørelsen for leverandørens ytelser skal beregnes” (Lædre, 2009). Kontraktstypen vil dermed bestemme hvordan byggherren ønsker å betale for det arbeidet som entreprenøren utfører. Det finnes flere kontraktstyper der de to hovedgruppene er kostnadskontrakter og priskontrakter. En kostnadskontrakt innebærer at prisen for arbeidet blir beregnet etter at det er utført. Dette medfører at totalentreprenøren har ansvaret for usikkerheten knyttet til pris og mengde (Watson, 2016). Ved bruk av en priskontrakt vil entreprenøren på forhånd beregne hva arbeidet vil koste og tar dermed også på seg ansvaret for usikkerheten tilknyttet prisene som blir gitt. Lædre (2016) gir en oversikt og beskrivelse av de ulike kontraktstypene som vanligvis brukes, tabell 3-3 gir en oversikt over disse.

Tabell 3-3: Kontraktstyper (Lædre, 2009)

Priskontrakt	Kostnadskontrakt
Fikssumkontrakt	Enhetspris
Fastpriskontrakt	Regningsarbeid
Sumkontrakt	

I følge Lædre (2009) er de to mest brukt kontraktstypene fikssumkontrakter og regningsarbeid. Byggherrens avgjørelse om hvilken kontraktstype som passer best burde baseres på hvilken grad av styring og usikkerhet byggherren ønsker å ha i prosjektet.

Fikssumkontrakt

I denne typen kontrakt vil ikke mengdene kunne reguleres og kontraktsummen som blir avtalt vil ikke bli justert ved eventuelle lønn- og prisstigninger (Lædre, 2009). Dette betyr at entreprenøren godtar å utføre arbeidet for en bestemt sum uavhengig om det oppstår kostnader som entreprenøren ikke hadde forutsett ved kontraktsinngåelsen (Whitticks, 2013).

Kapittel 3: Teori

Dersom entreprenøren skal godta en slik kontraktsform krever ofte entreprenøren å få mulighet til å utføre kontrollregning av mengder og det arbeidet som skal utføres (Lædre, 2009). På bakgrunn av dette vil denne kontraktstypen egne seg når prosjektets omfang og konsept er kjent og nøyaktig beskrevet, når prosjekteringen er tilnærmet ferdigstilt og så lenge det finnes entreprenører som er interessert i å utføre arbeidet (Whitticks, 2013). I tillegg vil denne kontraktstypen ofte innebære at byggherren overfører mye av styringsmuligheten og ansvaret for usikkerhet over på entreprenøren (Lædre, 2009).

Regningsarbeid

En motsetning til fikssumkontrakten er regningsarbeid. Denne kontraktstypen medfører ofte at byggherren beholder mye av styringsmuligheten og ansvaret for usikkerhet (Lædre, 2009). Regningsarbeid innebærer at leverandøren beregner antall arbeidstimer og mengden materialer som går med på å gjennomføre arbeidet i tillegg til et påslag som faktureres byggherren. En fordel ved dette er at byggherren for eksempel kan påvirke materialvalg og unngå at entreprenøren velger å redusere kvaliteten for å kutte kostnader, som kunne vært tilfellet i en fikssumkontrakt (Lædre, 2009). Videre er denne kontraktstypen avhengig av tillit mellom byggherre og entreprenør. Dersom arbeidene blir vesentlig dyrere enn det byggherren hadde sett for seg. Dette kan skyldes uforutsette hendelser eller lavere produktivitet enn forventet. Ved bruk av regningsarbeid har entreprenøren mulighet til å benytte sine minst produktive ressurser. Dette vil føre til at arbeidene tar lenger tid og vil gi entreprenøren bedre inntjening. Byggherren, som ofte ikke har like god innsikt i produksjonen, vil ha vanskeligheter med å oppdage dette.

3.3.4 Insentiver

Lædre (2009) definerer insentiver slik: ”Insentiver er belønning eller straff som følge av en handling knyttet til kostnader, tidsbruk, kvalitet eller omfang i prosjektet.” Et insentiv kan som beskrevet være en belønning eller straff. Det kan gjelde både belønning eller straff i form av penger eller muligheten for et videre samarbeid eller tilleggsoppgaver som entreprenøren vil ha et ønske om å utføre (Lædre, 2009). Bakgrunnen for å innføre insentiver i kontrakten er for å motivere entreprenøren til å være mer produktiv i det arbeidet som skal utføres (Whitticks, 2013). Whitticks (2013) hevder at en insentivplan som oftest innebærer et mål for kostnad og/eller fremdrift som entreprenørens arbeid kan måles opp imot. I tillegg vil byggherren kunne tilby bonus dersom entreprenøren klarer å nå eller overgå målene som er

Kapittel 3: Teori

satt eller kreve kompensasjon dersom entreprenøren ikke klarer å nå målene. Lædre (2009) skriver at insentiver vil fungere best når både byggherre og entreprenør kan påvirke resultatet av prosjektet ved handlingene som utføres. I tillegg skriver han at bruken av insentiver må baseres på usikkerhet tilknyttet prosjektet og hvilke suksesskriterier som er satt.

3.3.5 Lov om offentlige anskaffelser

I Norge blir det foretatt offentlige innkjøp for omtrent 400 milliarder kroner hvert år, hvilket tilsvarer ca. 15 prosent av bruttonasjonalprodukt (Viken, 2013). Dette medfører at disse innkjøpene bidrar til en stor del av verdiskapningen i samfunnet. Loven om offentlige anskaffelser gjelder for alle offentlige oppdragsgivere. Dette inkluderer alle etater og organer i staten, fylkeskommunene og kommunene. Loven skal sikre at midlene som blir benyttet av det offentlige skal utnyttes best mulig gjennom gode innkjøp. Samtidig ønsker det offentlige gjennom sine anskaffelser å sikre et godt og konkurransedyktig næringsliv (Viken, 2013).

Anskaffelsens verdi vil ha betydning for hvilke deler av regelverket som skal benyttes. For bygge- og anleggskontrakter vil terskelverdier på mellom 1,1 og 44 millioner kroner ekskludert merverdiavgift være en grense for hvilke paragrafer i forskriften og loven som må følges (Viken, 2013).

3.4 Kommunikasjon

3.4.1 Kommunikasjon i et byggeprosjekt

Kommunikasjon er et av kunnskapsområdene i PMI (2012). Denne beskriver mange aspekter ved kommunikasjon i et prosjekt og inkluderer alle interessenter og mange av de ulike måtene å kommunisere på. Kostnadsstyring er avhengig av informasjonsdeling og kommunikasjon mellom prosjektdeltakerne for å kunne fremskaffe riktig og tidsmessig informasjon. Derfor vil noen aspekter ved kommunikasjon bli presentert her, hvor kommunikasjonen mellom byggherre og entreprenør i forbindelse med kostnadsstyring vil være hovedfokuset.

Kommunikasjon internt i prosjektet og mellom prosjektet og dets interessenter vil være av stor betydning for utfallet av et byggeprosjekt. I løpet av et prosjekts mange faser skal det utveksles store mengder informasjon i prosjektet, både internt og eksternt. I følge Ceric (2012) er god kommunikasjon mellom prosjektdeltakere avgjørende for et prosjekts suksess. Dårlig kommunikasjon er på den annen side en av de vanligste prosjektrisikoenes som en må forholde seg til og styre i et prosjekt.

PMI (2012) gir retningslinjer på hva som burde inngå i et prosjekts kommunikasjonsplan. Dette inkluderer blant annet:

- Informasjonskrav fra interessenter
- Hvilken informasjon som skal kommuniseres, inkludert språk, format, innhold og detaljeringsgrad
- Årsaken til at informasjonen blir kommunisert
- Hvem som er ansvarlig for kommunikasjonen
- Hvem som er ansvarlig for å kommunisere konfidensiell informasjon
- Hvem som skal motta informasjonen
- Oversikt over terminologi
- Kommunikasjonsrestriksjoner i henhold til generelle lover og bestemmelser, inkludert kontrakten.

I følge PMI (2012) er valg av kommunikasjonsteknologi, modeller, metoder og verktøy en viktig del av vurderingen som må gjøres for å skape en effektiv kommunikasjonsprosess. Informasjon kan deles på flere måter, blant annet ved bruk av rapporter, e-post, telefon, videokonferanser og elektroniske prosjektstyringssystemer. Når det gjelder kostnader vil ytelsesrapporter være en viktig del av kommunikasjonen mellom entreprenør og byggherre. PMI (2012) definerer ytelsesrapportering som (fritt oversatt): "Innsamling og distribusjon av

Kapittel 3: Teori

informasjon, inkludert statusrapporter, fremdriftsmålinger og prognoser.” Et viktig aspekt ved informasjonsdelingen er mengden informasjon de ulike prosjektdeltakerne og interessentene ønsker og trenger. Organisasjonen som utfører byggeoppdraget, entreprenøren, vil som oftest være den som fremskaffer store deler av informasjonen og vil således ha ansvaret for å distribuere dette til aktuelle interessenter.

En av de viktigste interessentene i prosjektet vil være byggherren. I følge PMI (2012) vil det være nyttig å gjennomføre en analyse på hvilke kommunikasjonskrav som bør settes i forhold til interessentenes informasjonsbehov. Byggherren vil være en av de viktigste interessentene å gjennomføre en slik analyse for. Bakgrunnen for å gjennomføre analysen er å sikre at en kun benytter ressurser på å kommunisere informasjon som bidrar til prosjektets suksess (PMI, 2012). I følge Basak (2006) mener et flertall av prosjekteiere at effektiv kommunikasjon er et av aspektene som vil ha størst positiv påvirkning på prosjektets leveranser.

En av de viktigste formene for kommunikasjon mellom byggherre og entreprenør er ytelsesrapportene. Disse vil blant annet beskrive kostnadsbildet i prosjektet. En slik rapport vil i følge PMI (2012) ofte inneholde følgende:

- Analyse av tidligere arbeid og utførelse
- Prognose på fremtidige kostnader
- Status på risiko og utfordringer i prosjektet
- Arbeid som har blitt utført i perioden
- Arbeid som skal utføres i neste periode
- Oppsummering av endringer som har blitt godkjent i perioden

Ytelsesrapporten bør ikke være for omfattende, men inneholde nok informasjon til at byggherren kan føle seg trygg på at prosjektet styres på best mulig måte (PMI, 2012).

3.4.2 Digitalisering av byggebransjen

Digitalisering av byggebransjen har i den siste tiden blitt et veldig aktuelt tema i Norge. Bygg21 programmet er et initiativ inngått i byggebransjen for å redusere byggekostnadene med 20 prosent innen 2020 (Garathun, 2016). Dette skal oppnås gjennom et samarbeid mellom bygg- og eiendomsnæringen og statlige myndigheter (Bygg21, 2017). En viktig del av dette initiativet vil være en digitalisering av kommunikasjonen i næringen. Tidligere har byggebransjen vært preget av mye papirarbeid og -dokumenter som er veldig tidkrevende å håndtere. Derfor ønsker man å gjennomføre en digitalisering for å spare inn tid ved å redusere

Kapittel 3: Teori

sløsingen som oppstår på bakgrunn av dette. Bygg21 programmet gjennomførte i 2016 en undersøkelse i samarbeid med TNS Kantar for å undersøke bruken av digitale verktøy i byggebransjen (Følgesvold, 2016). Denne rapporten viser blant annet at bestillinger i hovedsak gjøres fra byggeplassen og at bestillingen ofte gjøres per e-post. Dette gjelder særlig for firmaer innen bygg. E-post er som kjent en relativt tidkrevende måte å kommunisere på og derfor er det ønskelig å finne andre, mer effektive metoder for kommunikasjon. Videre viser resultatene at mangler ved både egne og leverandørers systemer ses på som den største barrieren for videre utvikling (Følgesvold, 2016). Denne undersøkelsen viser dermed et behov for en digitalisering av byggebransjen og utvikling av nye, gode systemer som er enkle å bruke.

Bygningsinformasjonsmodellering

Som en del av digitaliseringsprosessen vil bygningsinformasjonsmodellering (BIM) være en viktig del. Ofte blir BIM assosiert med en tre dimensjonal modell av konstruksjonen som skal bygges, men i teorien kan man tillegge modellen et uendelig antall dimensjoner (Smith, 2014). Eksempler på dimensjoner kan for eksempel være tid, som utgjør den fjerde dimensjonen og kostnad som utgjør den femte (Smith, 2014). Det er verdt å merke seg at med kostnad menes det i dette tilfellet estimering av byggeprosjektets kostnad og ikke styring av kostnadene i gjennomføringsfasen (Bryde et al., 2013). På tross av dette vil en 5D BIM modell kunne tilrettelegge for umiddelbare oppdateringer av budsjett og tidsramme ved endringer i prosjektets omfang. Dette kan på en måte ses på som en form for kostnadsstyring ved at budsjettet, som er grunnlaget for kostnadsstyringen, blir kontinuerlig oppdatert til enhver tid.

Et eksempel på bruk av BIM i norsk byggebransje er vannkraftprosjektet Vamma 12 gjennomført av Norconsult og AF-gruppen med Hafslund som prosjekteier. Dette prosjektet ble gjennomført papirløst, som betyr at det ikke ble levert tegninger på byggeplass, men kun oppdaterte digitale modeller. Disse modellene inneholdt all den informasjonen som var nødvendig for å realisere byggeprosjektet (Jakhelln, 2016). Jakhelln (2016) skriver at BIM gir en god kvalitetssikring gjennom hele prosjektet ved å vise hvordan det ferdige prosjektet vil bli og legger til rette for samkjøring mellom de ulike fagene. I tillegg vil antall feil i utførelsen reduseres og mengdekontrollen vil bli automatisert. Dette gir god fremdrifts- og kostnadskontroll.

Kapittel 3: Teori

Dersom en skal oppnå en digitalisering av byggebransjen er det viktig at både entreprenører, rådgivere og byggherrer ønsker en digitalisering og at det blir iverksatt tiltak for å informere om og ta i bruk digitale nyvinninger i bransjen. Et steg mot en digitalisert, norsk byggebransje er Statsbygg sitt tiltak som innebærer et krav om bruk av BIM i alle deres prosjekter. Ved å innføre dette kravet vil entreprenørene være nødt til å holde seg oppdatert og bygge opp BIM-kompetanse i egen bedrift.

3.4.3 Forholdet byggherre-entreprenør

Prinsipal-Agent teori: Byggherre - entreprenør

En måte å beskrive forholdet mellom byggherre og entreprenør på er gjennom prinsipal-agent teori (Schieg, 2008). I forbindelse med prosjekter oppstår prinsipal-agent forholdet når en part (prinsipalen) avhenger av en annen part (agenten) for å gjennomføre noe på prinsipalens vegne (Turner & Müller, 2004). Prinsipalen vil ikke ha mulighet til å kontrollere alle handlingene agenten utfører, men kun kontrollere resultatet (Schieg, 2008). Når en vurderer handlingene til agenten i lys av denne teorien antar man at agenten utfører de handlingene som vil gi størst egennytte, avhengig av hvilke restriksjoner agenten er bundet av (Schieg, 2008). Dermed vil de kontraktmessige forholdene i prosjektet være av største viktighet for byggherren for å forsøke å kontrollere og styre agentens handlinger.

En av de største utfordringene som blir undersøkt i prinsipal-agent teorien er asymmetrisk informasjon (Schieg, 2008). Asymmetrisk informasjon oppstår når den ene parten i et samarbeidsforhold er bedre informert enn den andre parten. Problemer som kan oppstå på bakgrunn av dette er blant annet økonomisk tap og sløsing med ressurser for den parten som har minst informasjon om prosjektet. Schieg (2008) hevder at asymmetrisk informasjonsdeling kommer av skjulte handlinger og informasjon. En kan anta at agenten alltid vil forsøke å maksimere egen nytte, selv når agenten risikerer å gjøre dette på bekostning av prinsipalen (Wenger & Terberger, 1988, referert i Schieg, 2008).

Videre vil asymmetrisk informasjon i hovedsak beskrive tre informasjonsproblemer: ugunstig utvalg, moralsk risiko og forsinkelser (Linde, 2005, referert i Schieg, 2008). Schieg (2008) beskriver de tre informasjonsproblemene slik:

Kapittel 3: Teori

Ugunstig utvalg: Innebærer prinsipalens usikkerhet i forhold til agentens kvalifikasjoner og skikkethet før kontraktsignering. Det kan gjelde en entreprenør som skjuler negative kvaliteter eller en entreprenør som ikke beskriver sine positive kvaliteter.

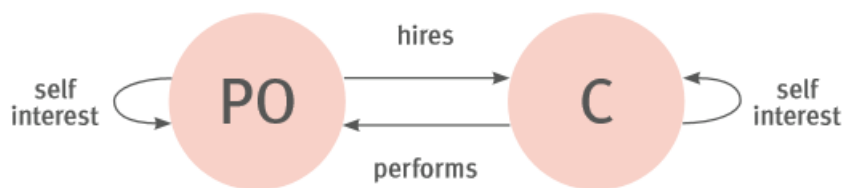
Moralsk risiko: Moralsk risiko kan oppstå etter kontraktsignering. Det er her asymmetrisk informasjonsdeling kan oppstå mellom prinsipal og agent. Dersom byggherren ikke kan ha tilsyn med entreprenørens arbeid i stor nok grad eller ikke kan bruke resultatene av det utførte arbeidet til å evaluere entreprenøren, vil det oppstå en informasjonsasymmetri. Risikoen ved dette er at entreprenøren kan bruke dette til sin fordel.

Forsinkelser: Dersom prinsipalen ikke får informasjon til riktig tid, vil han kunne ta valg basert på feil grunnlag og det kan oppstå et ensidig avhengighetsforhold. Dersom byggherren foretar en investering på bakgrunn av samarbeidsforholdet med entreprenøren og investeringen går tapt hvis entreprenøren ikke samarbeider, kan dette problemet oppstå.

Dersom partenes ønske er å forsterke sin egen økonomiske posisjon er det mulig å anta at agenten ikke alltid vil ta valg som er i prinsipalens interesse (Turner & Müller, 2004). Dermed kan prinsipal-agent teorien bidra til å forklare potensialet for interessekonflikt som kan oppstå mellom entreprenør og byggherre.

Kapittel 3: Teori

I følge Ceric (2012) medfører også forholdet mellom prinsipalen og agenten en egeninteresse hos de to partene. Det blir ofte antatt at alle partene i prosjektet vil jobbe sammen på best mulig måte for å oppnå prosjektets mål. Likevel er det ikke nødvendigvis slik at alle prosjektdeltakerne har identiske mål for prosjektet. Det kan oppstå egeninteresser som vil kunne danne en interessekonflikt mellom partene. Videre vil informasjonsasymmetrien mellom partene kunne forsterke muligheten til å oppnå mål som kun er til den ene partens interesse – en vil kunne få en suboptimalisering. Suboptimalisering oppstår når partene forsøker å realisere egne mål fremfor å oppnå et felles mål. En måte å illustrere forholdet mellom byggherre og entreprenør på er gitt i figur 3-6.

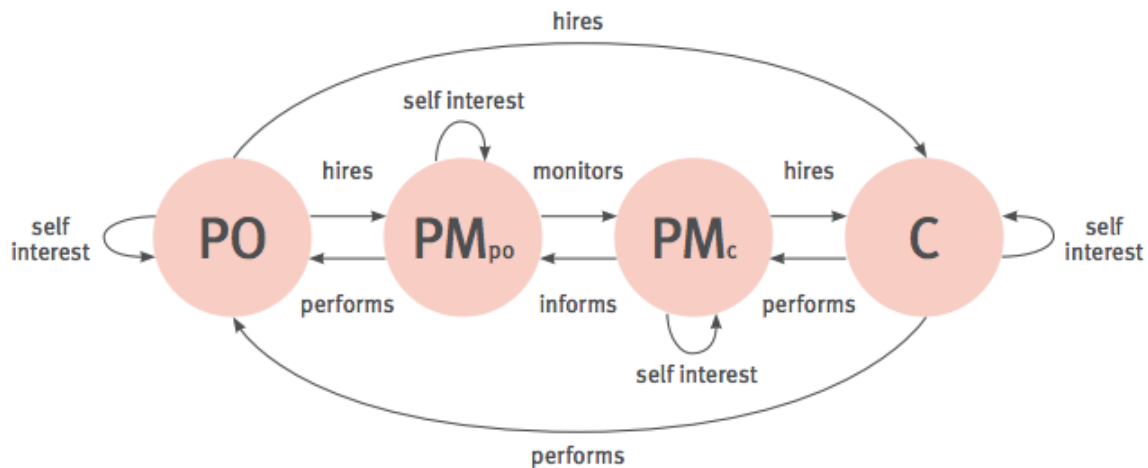


Figur 3-6: Prinsipal-agent teori: Byggherre og entreprenør (Ceric, 2012)

Prinsipal-Agent teori: Byggherre - entreprenør og deres prosjektledere

Eieren av prosjektet har ikke alltid tid og kompetanse til å styre et stort byggeprosjekt. Dermed blir det ofte ansatt en prosjektleder eller en ledelsesgruppe som kan styre prosjektet på prosjekteiers vegne og fungere som byggherre. Videre vil entreprenøren også kunne stille med en prosjektleder som er ansvarlig for prosjektet. Dette medfører en mer kompleks situasjon med tanke på informasjonsoverføring og kommunikasjon (Ceric, 2012).

Ceric (2012) har undersøkt denne situasjonen og hevder at disse fire rollene kanskje er de viktigste i et byggeprosjekt. Videre forklarer Ceric (2012) at byggherren vil være prinsipalen både i forhold til sin egen prosjektleder og entreprenøren. Entreprenøren vil igjen være prinsipal i forhold til sin egen prosjektleder. Dette betyr at det totalt vil være to prinsipaler og tre agenter, der entreprenøren vil være både prinsipal og agent. En fremstilling av dette er gitt i figur 3-7.



Figur 3-7: Prinsipal-agent teori: Byggherre og entreprenør, samt deres prosjektledere (Ceric, 2012)

Denne situasjonen er mye mer kompleks enn et ”enkelt” agent-prinsipal forhold mellom byggherre og entreprenør slik Ceric (2012) ser det. Videre hevder Ceric (2012) likevel at forholdet mellom byggherre og entreprenør er det viktigste.

Turner og Müller (2004) har identifisert noen av de vanligste interessene til en byggherre:

- Sluttleveransen møter funksjonskravene stilt av byggherre
- Den korrekte prosjektprosessen blir fulgt for å oppnå en suksessfull leveranse på en god måte.
- Prosjektet leveres innenfor gitt tid, kostnad og kvalitet
- Det blir benyttet passende kontrollmetoder for å oppnå de ovennevnte punktene.
- Prosjektlederen oppfører seg på en profesjonell og tillitvekkende måte.

Generelt trenger prosjektets eier å være trygg på at prosjektet gjennomføres på en slik måte at produktet vil skape den verdien som de forventer (Turner og Müller, 2004).

3.5 Kostnadsstyring

3.5.1 Kostnad som styringsparameter

Prosjekter blir, som nevnt, oftest styrt og bedømt etter visse kriterier for å avgjøre om prosjektet blir en suksess eller fiasko. I følge Tichacek (2006) er kostnad den parameteren som i flest tilfeller blir benyttet som et mål for hvor god eller dårlig statusen til et prosjekt er, har vært eller vil bli. Samset (2014b) hevder også at kostnader ofte er den styringsparameteren som får mest oppmerksomhet i prosjekter. Prosjektgrupper som styrer etter andre mål som tid eller kvalitet vil allikevel ofte ta strategiske valg basert på kostnader

Kapittel 3: Teori

(Tichacek, 2006). Tichacek (2006) begrunner denne påstanden med et eksempel; ”hvis et prosjekt styres etter tidsforbruk, gjøres dette fordi verdidannelsen som resulterer fra prosjektet overgår den besparelsen en kunne fått ved å gjennomføre prosjektet på kortere tid.” Dette betyr at selv om tid er det viktigste målet i et prosjekt, vil som oftest årsaken til dette være å oppnå en lavere kostnad. Videre presiserer Tichacek (2006) at kostnad ikke nødvendigvis er det viktigste målet, men den faktoren som er enklest å forstå og forholde seg til og at andre målformer kan presenteres i form av kostnader. Samset (2014b) hevder også at kostnad egn seg godt som styringsparameter: «Kostnad er spesielt godt egnet som styringsparameter fordi den uttrykkes kvantitativt med stor presisjon og oppdateres kontinuerlig fordi den er en del av alle transaksjoner i samfunnet.»

Tichacek (2006) tar også opp et annet interessant moment; prosjekter er ment å ferdigstilles innenfor de rammene som er satt og med de ressursene som har blitt tildelt prosjektet. Når et budsjett er bestemt og godkjent, forventes det at prosjektet fullføres til den kostnaden som er satt. Det samme gjelder tidsrammen og fremdriftsplanene som utarbeides. Dersom et prosjekt ikke blir fullført innenfor den tiden som er satt av, må en bruke lengre tid på å ferdigstille prosjektet. Selv om det kanskje ikke er akseptabelt å bruke mer tid, er tiden likevel tilgjengelig. ”Det vil alltid være flere timer, dager, uker og måneder etter fristen og som ikke krever at man låner penger eller utsteder obligasjoner. Selv om tildelt tid er utløpt, vil tiden i seg selv fortsette og vil være tilgjengelig” (Tichacek, 2006). Kostnad i motsetning til tid er ikke uendelig, men en begrenset ressurs. Spesielt innenfor et prosjekt eller en organisasjon. Dersom budsjettet overskrides må byggherren allokere mer ressurser til prosjektet for å unngå at prosjektet stopper opp.

Bygge industrien skiller seg fra mange andre industrier ved at hvert produserte produkt er unikt og produksjonen foregår i et midlertidig miljø som er utsatt for stadig endrende værforhold (Harris et al., 2013). Resultatet av dette er ofte endringer i produktet og i forhold til hvilke metoder som blir benyttet i produksjonen. I tillegg kreves spesifikk informasjon, unikt for hvert prosjekt (Kern & Formoso, 2006). En følge av dette er at det blir vanskelig å bruke kostnadsstyringsmodeller benyttet i andre industrier der produktene er relativt like og hvor produksjonen ofte er gjentakende (Kern & Formoso, 2006). En av utfordringene ved produksjonsstyringssystemer er å redusere påvirkningen av usikkerhet, variasjon og kompleksitet som er en del av ethvert byggeprosjekt (Koskela, 2000).

Kapittel 3: Teori

Dersom en skal drive kostnadsstyring er det viktig å ha klart for seg hva det innebærer å styre kostnadene i et prosjekt. BusinessDictionary.com (2016) definerer kostnadsstyring som: ”Styring av kostnadsrelaterte aktiviteter oppnådd ved å samle, analysere, evaluere og rapportere kostnadsinformasjon til bruk i budsjettering, estimering, overvåking og prognoser av kostnadene.” Olawale & Sun (2013) rapporterte i sin artikkel om en modell som ble utformet for prosjektstyring som inneholder noen av de samme stegene som blir beskrevet i BusinessDictionary.com (2016). Kontroll stegene innebærer: overvåking, rapportering, analyse, tilbakemelding, handling og revurdering av planen.

En av de største fordelene ved kostnadsstyring er at det gir mulighet til å oppdage avvik mellom planlagte og faktiske kostnader slik at man har muligheten til å iverksette korrigerende tiltak i tide. Ren overvåking av prosjektets kostnader uten å vurdere hvilken verdi det utførte arbeidet tillegger prosjektet vil ikke være særlig verdifullt (PMI, 2012). Det er nødvendig å analysere forholdet mellom forbruket av ressurser og arbeidet som blir utført (PMI, 2012). I følge PMI (2012) vil kostnadsstyring innebære å:

- Påvirke faktorene som skaper endringer i den autoriserte kostnadsbasisen
- Forsikre seg om at alle endringsmeldinger blir håndtert i rimelig tid
- Styre endringer som oppstår i prosjektet når de inntreffer.
- Forsikre seg om at utgiftene ikke overstiger planen i forhold til aktiviteten, arbeidspakken, perioden og prosjektet som helhet
- Overvåke kostnadene for å isolere og forstå avvik fra den godkjente kostnadsbasisen
- Ha tilsyn med arbeidet som blir utført og måle dette opp mot forbrukte ressurser
- Forhindre at avviste avvik inkluderes i rapporterte kostnader og ressursbruk
- Informere relevante interessenter om godkjente endringer og kostnadene disse medfører; og
- Lede forventede kostnadsoverskridelser ned til et akseptabelt nivå.

3.5.2 Kostnadsstyringssystem

En måte å oppnå styring og kontroll over kostnadene er gjennom et kostnadsstyringssystem. Harris et al. (2013) hevder at mengden kostnadsdata en prosjektleder bearbeider ikke vil gi kontroll over kostnadene, men heller de endringene prosjektlederen implementerer og hvordan disse endringene blir utført i praksis. Likevel er bearbeiding av kostnadsdata en viktig del av kostnadsstyringen. Det finnes i dag mange ulike dataprogrammer som er designet for å hjelpe prosjektledelsen med å kontrollere og styre prosjekter, men til syvende og sist er det mennesker som må ta avgjørelser på daglig basis (Kern & Formoso, 2006). På

Kapittel 3: Teori

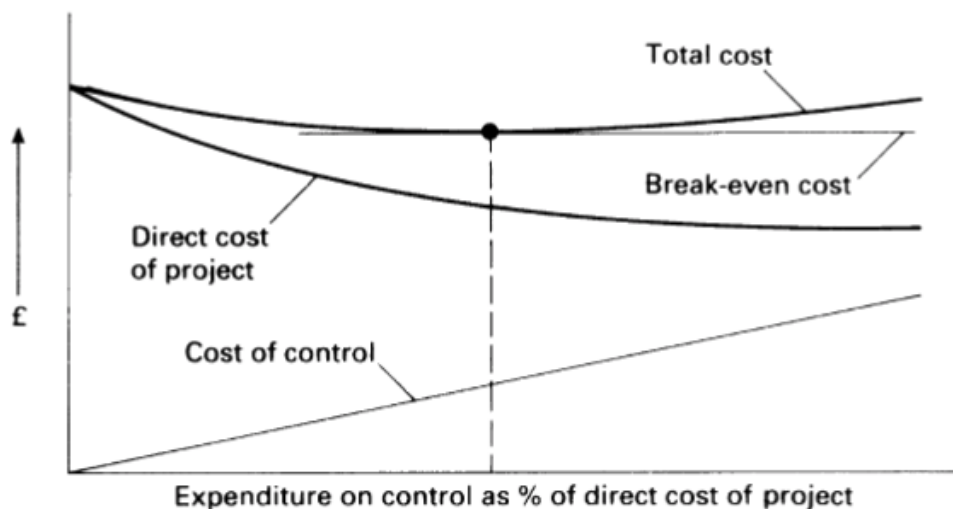
tross av gode styringssystemer og ofte et høyt utdanningsnivå hos de med styringsansvaret er det flere, store prosjekter som i dag overskrider sine budsjetter (Kern & Formoso, 2006).

En utfordring med kostnadsstyring i dag er *når* informasjonen blir tilgjengelig. ”Selv de beste kostnadsstyringssystemene gir informasjon som beskriver situasjonen for én uke eller én måned siden” (Harris et al., 2013). I og med at et prosjekt ofte er en engangsforeteelse vil informasjonen som utledes fra systemet ikke alltid være like relevant (Harris et al., 2013). Harris et al. (2013) gir et eksempel på dette; dersom systemet indikerer at forskalingsarbeidet overstiger budsjettkostnadene i mars og en får denne informasjonen i mai er det ikke sikkert at denne informasjonen er relevant lenger. Dersom forskalingsarbeidet ikke er ferdig når informasjonen når frem til prosjektlederen vil han gi dette arbeidet ekstra oppmerksomhet for å finne ut av årsaken til overskridelsen. Er arbeidet derimot ferdigstilt vil ikke informasjonen være særlig relevant fordi det ikke lenger er noe prosjektlederen kan gjøre for å redusere kostnadene i det videre arbeidet.

Harris et al. (2013) hevder at det er to fundamentale aspekter som er viktig ved et kostnadsstyringssystem. For det første må alle kostnader allokere til en kostnadskode. Dersom kun de store komponentene blir undersøkt, er det stor sannsynlighet for at avvikene befinner seg i de postene som ikke har blitt inkludert i systemet. Hvis dette er tilfellet vil prosjektlederen kunne bli ledet til å tro at situasjonen på byggeplassen er under kontroll når det i realiteten er flere ting som må rettes opp i. Det andre aspektet er at en alltid må ha en standard å måle kostnadene opp imot. Dette vil i de fleste tilfeller være budsjettet som har blitt beskrevet tidligere i denne oppgaven.

Til slutt gir Harris et al. (2013) en oversikt over punkter som bør være en del av vurderingen når en skal velge et kostnadsstyringssystem:

1. Et kostnadsstyringssystem vil kreve ressurser. Jo strammere styring en ønsker, desto dyrere vil systemet være. Dermed vil det være et balansepunkt mellom grad av styring og kostnaden systemet medfører. En kan anta at jo dyrere systemet er desto lavere vil kostnadene i prosjektet bli, men en vil komme til et punkt hvor ekstra ressursinnsats i systemet ikke vil gi en tilsvarende reduksjon i prosjektkostnadene. Dette er illustrert i figur 3-8.



Figur 3-8: Balansepunkt - grad av styring og kostnad (Harris et al., 2013)

2. Det vil gi best resultat dersom en ikke bruker for mange kostnadsposter, men bruker en relativt grov oppdeling. Det anbefales maksimalt 15 poster. Dette begrunner Harris et al. (2013) med at ved bruk av for mange poster vil kostnadene kunne allokeres feil og gi et feil bilde av den reelle situasjonen.
3. En må forsøke å innhente eller skape et system som kan gi informasjon som er relevant for situasjonen på det aktuelle tidspunktet. Som nevnt vil de fleste kontrollsystemene i dag gi informasjon som beskriver forholdene slik de *har vært* og ikke hvordan de *er*.
4. Kostnadsstyringssystemer er ofte komplekse og kostbare. Et av de viktigste aspektene ved et slikt system er hvordan prosjektlederen velger å benytte seg av den informasjonen systemet gir. Det er veldig viktig at personene som er ansvarlige for systemet er motivert og opptatt av prosjektets kostnadsbilde.
5. På tross av at utviklingen innenfor datasystemer har bidratt til en digitalisering av kostnadsstyringsprosessen vil mye av datainnsamlingen skje på byggeplassen og vil som regel ikke være digitalisert. Dette medfører at innhenting av data kan ta lenger tid og vil kunne forsinke prosessen.

3.5.3 Earned Value Management

Earned Value Management (EVM) er en metode som kombinerer et prosjekts omfang, fremdrift og ressurser for å måle prosjektets ytelse (PMI, 2012). Metoden er basert på et konsept som tilsier at et prosjekt kan bli delt opp i definerte, målbare aktiviteter (PMI, 2012). Metoden påvirker ikke selve styringen av prosjektet, men stiller presise krav til rapportering i en organisasjon (Morad & El-Sayegh, 2016). Videre vil prosjektledere få muligheten til å

Kapittel 3: Teori

evaluere statusen til prosjektet på et hvilket som helst tidspunkt i løpet av prosjektets levetid ved å tilegne seg informasjon om utviklingen når det gjelder både kostnader og fremdrift. Informasjonen innhentes ved å integrere basisen for kostnad, fremdrift og omfanget til prosjektet (PMI, 2012). Flere artikler støtter opp under EVM som en god metode for prosjektstyring, blant annet Tichacek (2006), PMI (2012) og Olawale & Sun (2013).

EVM er ifølge PMI (2012) basert på å definere og kontrollere tre nøkkelparametere for hver arbeidspakke og kontroll konto. Nøkkelparameterne forklares under basert på PMI (2012) sine definisjoner.

Planlagt verdi

Planlagt verdi er den verdien som har blitt autorisert og tilknyttet det planlagte arbeidet i en aktivitet eller arbeidspakke, ikke inkludert ledelsesreserven, som ble beskrevet i kapittelet om kostnadsestimering. Denne verdien blir fordelt over den perioden det aktuelle arbeidet skal utføres, men på et bestemt tidspunkt vil den planlagte verdien være det arbeidet som skulle ha vært utført på gjeldende tidspunkt. Den totale planlagte verdien kalles også budsjett ved ferdigstilling.

Inntjent verdi

Denne parameteren er et mål på utført arbeid uttrykt som de ressursene som har blitt budsjettert for det aktuelle arbeidet. Den inntjente verdien til en arbeidspakke kan ikke overstige den planlagte verdien til arbeidspakken. Parameteren blir ofte benyttet til å beregne en prosent som indikerer hvor langt prosjektet er kommet på et gitt tidspunkt. I den forbindelse bør hver arbeidspakke tilegnes kriterier for hvordan fremdriften for den arbeidspakken skal måles. På den måten kan både fremdriftsutviklingen til arbeidspakken og prosjektet som helhet måles. Dette vil gi prosjektlederen informasjon om statusen til hver arbeidspakke og hvordan prosjektets ytelse vil utarte seg.

Virkelig kostnad

Den virkelige kostnaden er de kostnadene som har påløpt for utført arbeid i løpet av en spesifikk tidsperiode. Sagt på en annen måte er det den totale kostnaden forbundet med å fullføre det arbeidet som måles som inntjent verdi. Verdien av faktisk kostnad har ingen øvre grense - alle kostnader som påløper for å skape den inntjente verdien vil bli inkludert.

Kapittel 3: Teori

I tillegg til de presenterte nøkkelparameterne vil avvik fra fremdrifts- og kostnadsbasisen også overvåkes. I denne oppgaven vil kun avvik i kostnader inkluderes.

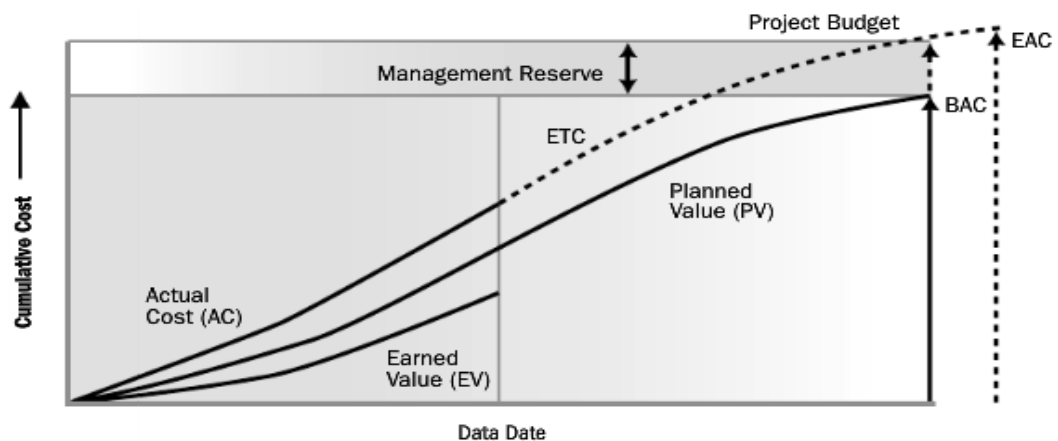
Kostnadsavvik

Kostnadsavviket er overskuddet eller underskuddet på et bestemt tidspunkt. Avviket blir uttrykt som differansen mellom inntjent verdi og faktisk kostnad og er et mål på kostnadsytelsen i prosjektet. Ved prosjektets ferdigstilling vil avviket i kostnad være differansen mellom budsjettet ved ferdigstilling og den mengden ressurser som har blitt brukt. I følge PMI (2012) er kostnadsavviket spesielt viktig fordi den gir informasjon om forholdet mellom den fysiske ytelsen i forhold til kostnaden. Dersom et prosjekt har et negativt kostnadsavvik, et underskudd, vil dette ofte være vanskelig å vinne tilbake.

Produktivitetsindeks

Cost Performance Index (CPI) eller produktivitetsindeks er et mål på hvor effektivt de budsjetterte ressursene har blitt benyttet i forhold til det arbeidet som er utført. Dette blir uttrykt som et forholdstall mellom inntjent verdi og faktisk kostnad. I følge PMI (2012) er denne indeksen ansett som den mest kritiske av EVM målene og gir informasjon om hvor effektivt ressursene har blitt benyttet for arbeidet som har blitt utført. En CPI verdi på mer enn 1,0 tilsier at prosjektet har et overskudd og motsatt med en verdi mindre enn 1,0.

De tre nøkkelparameterne kan rapporteres i både avgrensede perioder og akkumulert frem til det aktuelle tidspunktet (PMI, 2012). Rapportering skjer ofte i form av en S-kurve som vist i figur 3-9.



Figur 3-9: S-kurve (PMI, 2012)

Kapittel 3: Teori

Utover i gjennomføringsfasen vil det ofte utarbeides prognoser for hva den endelige kostnaden vil bli. Denne prognosen er vist i figur 3-9 og betegnet EAC (Estimate at Completion). Prognosen vil i mange tilfeller være ulik den budsjetterte kostnaden ved ferdigstillelse. Det kan være flere årsaker til dette, blant annet inntrufne kjente og ukjente usikkerheter, endringer i prosjektets omfang eller feil og mangler som må utbedres. Prognosen som blir utarbeidet er en kombinasjon av kostnaden som har påløpt for det arbeidet som allerede har blitt utført samt en estimert kostnad for det gjenværende arbeidet (PMI, 2012). Estimater baseres ofte på de erfaringene som har blitt gjort så langt i prosjektet og hvilke utfordringer prosjektledelsen mener de må løse for å ferdigstille prosjektet (PMI, 2012). I følge PMI (2012) er den vanligste metoden for å skape en prognose for estimert kostnad ved ferdigstillelse å benytte seg av en manuell ”bottom-up” tilnærming. Denne kan deretter sammenlignes med ulike datakalkulerte EAC estimater som er utarbeidet med bakgrunn i forskjellige risiko scenarier (PMI, 2012).

3.5.4. Transaksjonskostnader

«Transaksjonskostnader oppstår når en gode eller tjeneste blir overført over et teknologisk oppdelbart grensesnitt, og inkluderer kostnadene ved dannelse, forhandling og opprettholdelse av en avtale. I tillegg er kostnaden av ledelse og tilknytningen til gode og sikre forbindelser inkludert i transaksjonskostnadene.» (Li et al., 2013). Videre vil transaksjonskostnader i et byggeprosjekt kunne oppstå både før og etter kontrakten mellom byggherre og entreprenør er underskrevet. Før kontraktsignering vil transaksjonskostnadene bestå av markedsundersøkelser, kostnaden ved å undersøke finansieringsmuligheter, mulighetsstudier, anbudsprosess og forhandlinger, og kostnadene ved prosjektledelsen før kontrakten blir signert (Li et al., 2013).

En undersøkelse av teorigrunnet for transaksjonskostnader i byggebransjen, gjennomført av Li et al. (2013), viser at temaet transaksjonskostnader ikke har vært et fokusområde og at de studiene som har blitt gjennomført i hovedsak fokuserer på offentlig-private samarbeidsentrepriser eller kun på fasen før kontraktsignering. Det er derimot ikke bare før kontraktsignering transaksjonskostnader kan oppstå. Transaksjonskostnader etter kontraktsignering kan blant annet være kostnader relatert til oppstart og gjennomføring av prosjektledelsen, som i noen tilfeller kan generere betydelige kostnader. Prosjektets ledelse har ansvaret for oppfølging av alle arbeider og ansvaret for å løse eventuelle konflikter som

Kapittel 3: Teori

oppstår mellom de ulike partene i prosjektet. Transaksjonskostnadene etter kontraktsignering kan bli veldig høye dersom konflikter utvikler seg til søksmål, noe som ikke er uvanlig i byggebransjen. En slik utvikling i prosjektet vil kunne medføre både direkte og indirekte kostnader. De direkte kostnadene kan for eksempel være meglere eller advokater, ledelsens tid og forsinkelser i prosjektet. Indirekte kostnader som kan oppstå er tap av profesjonelle forhold og dårlige arbeidsforhold som kan forårsake forsinkelser (Li et al., 2013). Et aspekt som vil kunne påvirke transaksjonskostnadene etter kontraktsignering i stor grad er kontrakten og hvor godt prosjektet er beskrevet og fastsatt av byggherren. Dersom det ikke finnes noen «hull» i kontrakten og alt er beskrevet og inkludert vil det være mindre mulighet for diskusjoner og uenigheter. På grunn av byggeprosjektets kompleksitet er dette nesten aldri tilfellet. Når beskrivelsene av arbeidet som skal utføres og kontrakten ikke er fullstendig, åpner mulighetene seg for opportunistisk atferd, særlig fra entreprenørens side. Dette vil ofte kunne føre til økte transaksjonskostnader (Li et al., 2013).

Kapittel 4 Resultater

Dette kapittelet presenterer prosjektet som har blitt benyttet som case-studie i denne oppgaven. Videre beskrives resultatene som har fremkommet gjennom intervjuer med nøkkelpersoner i prosjektet og fra gjennomgangen av dokumenter. I tillegg vil resultatene fra samtaler med Norconsult Informasjonssystemer og tilhørende dokumentstudier presenteres her.

4.1 Prosjektbeskrivelse: Prosjekt Alfa

For å få muligheten til å få et godt innblikk i prosjektet som har blitt studert i denne oppgaven var det som nevnt i kapittel 2 nødvendig å anonymisere prosjektet og personene som ble intervjuet. Derfor har prosjektet blitt gitt det fiktive navnet Alfa. Resultatet av Alfa prosjektet vil være et bo- og behandlingssenter for omtrent 140 personer. Utbyggingsarealet vil være på totalt 15.500 m². I tillegg vil det skapes utearealer og veianlegg.

Prosjektet gjennomføres i en samspillmodell hvor kommunen er prosjekteier. Prosjektet styres av kommunens byggherreorganisasjon med hjelp av en innleid, ekstern byggherreorganisasjon som skal bistå kommunen i styringen av prosjektet. Dette innebærer at den eksterne organisasjonen vil dekke alle oppgavene som inngår i rollen «prosjektledelse». I tillegg vil det være innleide byggeledere, tekniske byggkontrollører, personell til uavhengig kontroll, samt en prosjektansvarlig fra kommunen.

I det videre vil resultater fra intervjuer og dokumentstudier presenteres.

4.2 Kostnadsestimering

Som nevnt i prosjektbeskrivelsen er det kommunen som er prosjekteier. Før kommunen legger prosjektet ut på anbud, utarbeides et estimat. Estimaten er basert på kalkulasjonsprogrammet Holthe, samt erfaringstall fra tidligere prosjekter. I tillegg til dette blir markedssituasjonen vurdert for å finne ut om estimaten som ble utarbeidet er realistisk for det geografiske området utbyggingen skulle foregå. I det aktuelle utbyggingsområdet er det for tiden mye byggeaktivitet og dette fører til en prisøkning fordi entreprenørene har flere prosjekter å velge mellom. Dersom det hadde vært lite aktivitet kunne prisene bli presset ned fordi entreprenørene ofte vil tilegne seg prosjekter for å holde sine ansatte sysselsatt og for å unngå permitteringer. Kommunen valgte i dette prosjektet å utlyse jobben med prosjektledelse fordi de ikke hadde mulighet til å gjennomføre og styre prosjektet selv. Prosjektet ble utlyst som en samspillsentreprise med skisseprosjekt og bestillerdokument som grunnlag. Kommunen valgte til slutt å kontrahere en ekstern byggherreorganisasjon som skulle bistå i arbeidet med prosjektledelse.

4.2.1 Kostnadsestimeringsprosessen

Kostnadsestimeringsprosessen startet med forhåndskalkylen utarbeidet av kommunen. Etter hvert som både byggherreorganisasjonen og totalentreprenøren ble kontrahert og mer informasjon ble tilgjengelig om prosjektet ble også prosjektkostnaden sikrere. Gjennom arbeidet med forprosjektet kalkulerte entreprenørene bygget slik det ble prosjektert av rådgiverne. Samtidig ble kalkylen revidert av en ekstern aktør for å kvalitetssikre kalkulasjonsarbeidet utført av entreprenørene. Da kalkylen var kvalitetssikret ble den gjenstand for en usikkerhetsanalyse. I forbindelse med usikkerhetsanalysen ble det presisert at den ansvarlige for gjennomføringen av analysen ikke skulle være en person involvert i prosjektet. På denne måten oppnår man objektivitet i analysen fordi personen som er ansvarlig ikke kjenner til prosjektet på forhånd. Videre var analysen basert på suksessiv kalkulasjon, som beskrevet i teorikapittelet.

Fordi dette prosjektet gjennomføres i en samspillsentreprise ble det utarbeidet en målpris. Målprisen er den kostnaden partene er enige om å jobbe mot og vil være avgjørende for om prosjektet anses som en suksess eller ikke i forbindelse med kostnadene i prosjektet. Dersom sluttkostnaden blir lavere enn målprisen ved ferdigstilling vil det gjenstående beløpet fordeles mellom byggherre og entreprenør i henhold til en avtalt fordelingsnøkkel. I dette

Kapittel 4: Resultater

prosjektet er denne fordelingsnøkkelen 50/50. I tillegg vil totalentreprenøren dele sine 50 % med de tekniske underentreprenørene som også har blitt inkludert i samspillmodellen.

4.2.2 Reserver og styringsnivåer

For å håndtere usikkerhetene forbundet med prosjektet har det blitt etablert reserver. Det ble sagt i et intervju med en representant fra byggherren at «man må ha reserver i et prosjekt, fordi det er umulig å beregne hva et prosjekt kommer til å koste såpass tidlig i prosjektet, særlig når usikkerheten er høy.» Reservene benyttet i dette prosjektet ble bestemt på bakgrunn av prosjektets størrelse og de ulike usikkerhetsmomentene som ble identifisert. Kommunen bestemte seg for å hente inn eksperter på usikkerhetsanalyser slik at de var sikre på at analyseprosessen ble gjennomført på en god måte og at alle usikkerhetene ble identifisert og inkludert i reservene som ble opprettet. Analysen ble gjennomført for prosjektet i sin helhet og de etablerte reservene er ment til å brukes på forventede, uspesifiserte kostnader, øvrige forventede kostnader og uforutsette endringer. Forventede, uspesifiserte kostnader og øvrige forventede kostnader vil til sammen utgjøre styringsreserven i prosjektet. Totalt vil forventet kostnad for konto 1-9 i henhold til bygningsdelstabellen summert med styringsreserven utgjøre forventet kostnad og budsjettet for prosjektet. I tillegg legges det til en avsetning eller reserve for usikkerhet. Totalt utgjør disse delene prosjektets finansieringsramme.

For å skape handlingsrom i prosjektet har det blitt etablert styringsnivåer. I dette prosjektet vil dette gjelde prosjektlederen i byggherreorganisasjonen som har P65 og Styringsgruppen som har P85 som styringsnivå. P85 er også kostnadsrammen i dette prosjektet. Kostnadsverdien P50 vil være forventningsverdien til prosjektet

I tillegg til de ovennevnte reservene har totalentreprenøren opprettet reserver i kontraktene til hver enkelt underentreprenør. Disse kalles forventet tillegg og er en buffer som er lagt inn og som vil brukes på eventuelle tillegg som oppstår i den enkelte kontrakten til hver underentreprenør. En representant fra totalentreprenøren hevdet at: «Av erfaring kommer det endringer og uforutsette ting som vi må ha med.» Derfor mente de det var viktig å inkludere reserver på kontrakt nivå. I motsetning til kommunen gjennomførte ikke totalentreprenøren en usikkerhetsanalyse for de forventede tilleggene. Disse ble kun fastsatt på bakgrunn av erfaring. Da entreprenøren ble spurt om de syntes reservene fungerer som tiltenkt ble det sagt at det er vanskelig å si fordi det ikke er så mange underentreprenører som var ferdig på

Kapittel 4: Resultater

tidspunktet for intervjuet, men det hadde fungert bra så langt, med tanke på de underentreprenørene som er ferdig.

4.3 Kontraktstrategi

4.3.1 Totalentreprise i samspill

Alfa, som er et offentlig prosjekt, er underlagt ulike lover og forskrifter. Dette er blant annet lov om offentlige anskaffelser og kommunens investeringsinstruks. I tillegg vil aktuelle standarder påvirke gjennomføringen av prosjektet. Dette vil i hovedsak være NS8401 og NS8407, som gjelder henholdsvis kontraktbestemmelser for prosjekteringsoppdrag og totalentrepriser. I tillegg til dette ble det ansett som svært viktig at kontraktstrategien skulle støtte opp om de målene som ble satt for prosjektet. Dette omhandlet blant annet å sikre god kompetanse gjennom hele prosjektet, ha brukermedvirkning gjennom hele prosessen og å få til god konkurranse i markedet. Kommunen har som prosjekteier i dette prosjektet valgt å leie inn en ekstern byggherreorganisasjon som skal bistå med prosjektledelse i kommunens byggherreorganisasjon. Dette innebærer at den innleide organisasjonen dekker alle oppgaver som inngår i arbeidet med prosjektledelse. Prosjekteieren har dermed en kontrakt med totalentreprenør og en med den eksterne byggherreorganisasjonen. På denne måten er byggherreorganisasjonen ikke et kontraktsmessig mellomledd, men et mellomledd i kommunikasjonen og styringen mellom entreprenør og prosjekteier.

Samspillsmodellen som ble benyttet i dette prosjektet er delt i to faser, hvor forprosjektet uansett skulle utføres i samspill regulert av NS8401. Dette ble gjort for å sikre at byggherren skulle oppnå et godt nivå på prosjektgrunnlaget ved å involvere både rådgivere og totalentreprenør tidlig. En representant fra prosjektlederorganisasjonen hevdet at ved å utføre forprosjektet i samspill, med regningsarbeid som kontraktstype, ville man sikre at ingen av aktørene hadde intensjoner om å ta snarveier for å spare kostnader. Dette kunne blitt tilfellet dersom de hadde gitt en fast pris på forprosjektet. I ettertid har det vist seg at dette var en god løsning med godt gjennomarbeidet prosjektgrunnlag og utredninger på de områdene som ble forespurt. Da forprosjektet var overlevert hadde byggherren tre ulike valg for videreføring av prosjektet:

Kapittel 4: Resultater

1. Benytte seg av klausul i kontrakten hvor byggherren kan terminere kontrakten. Denne kunne benyttes dersom det forelå utfordringer i samarbeidet eller at prisnivået ble for høyt.
2. Videreføre prosjektet som en standard totalentreprise, regulert av NS8407.
3. Videreføre prosjektet som en samspillsentreprise regulert av NS8407.

Det ble valgt å videreføre prosjektet i en samspillsentreprise på bakgrunn av et godt samarbeid med totalentreprenør i forprosjektet og for å kunne utnytte det potensialet som ligger i incitamentsfordelingen som følger av en samspillsmodell. I tillegg gir samspill en større mulighet for påvirkning utover i prosjektet fra byggherrens side. På den måten kan man forsikre seg om at sluttproduktet blir slik prosjekteieren vil ha det. Dette er også en viktig årsak til at samspill ble valgt som gjennomføringsmodell i dette prosjektet. Prosjekteier har i dette prosjektet lagt til grunn visse bestemmelser i kontrakten som bidrar til å gjøre gjennomføringsmodellen til et samspill. Dette er blant annet:

- Bruk av en felles kommunikasjonsplattform i form av et prosjekthotell som skal tilrettelegge for åpen og god kommunikasjon.
- Felles prosjektkontor 1 dag per uke i tillegg til avtalte møter.
- Fokus på hvem som trenger å vite hva i forbindelse med kommunikasjon.
- Åpen bok der all informasjon og alle dokumenter skal være tilgjengelige for medlemmene i Alliansen.

4.3.2 Åpen bok og regningsarbeid

Som en del av samspillsmodellen følger som nevnt åpen bok som en av bestemmelsene. Dette har blitt gjennomført ved at byggherren har fått full tilgang til totalentreprenørens økonomisystem. På denne måten ble det tilrettelagt for at byggherren skal kunne ta stikkprøver av ulike fakturaer og medfølgende bilag når han måtte ønske. For å ivareta muligheten for fakturakontroll ble det opprettet en egen controller stilling. Controllerens oppgave er å utføre stikkprøvene for å sikre at alle fakturaer samsvarer med de bilagene entreprenøren har mottatt, at alle fakturaene tilhører det aktuelle prosjektet og at byggherren blir fakturert for det som faktisk har medgått av mengder og timer. I dette prosjektet har controlleren hatt muligheten til å gjennomgå alle fakturaer istedenfor å ta stikkprøver. Dette gjør at byggherren har bedre kontroll på kostnadene i prosjektet og er en trygghet for prosjekteier ved at kvalitetssikringen av fakturaene er omfattende og god. Controller arbeidet

Kapittel 4: Resultater

blir også særlig omfattende da kontraktstypen for arbeidene inkludert i samspillet utføres som regningsarbeid. Dette medfører at en som nevnt må kontrollere medgåtte timer og mengder.

4.4 Kommunikasjon

4.4.1 Styringsgruppen og Alliansen

Før man kan gå inn på hvordan kostnadsinformasjon blir formidlet i dette prosjektet er det viktig å presentere de ulike styringsnivåene og kommunikasjonsveiene. Kommunen er prosjekteier og er dermed den øverste styringsinstansen. For å ivareta denne oppgaven har det blitt etablert en styringsgruppe. Her sitter prosjektansvarlig fra kommunen, brukerkoordinator, eiendomssjef i kommunen og Kommunaldirektør for både finans og helse og omsorg. Oppgaven til denne gruppen er å sette mål og rammer for prosjektet og å påse at prosjektansvarlig styrer i samsvar med målene og rammene som har blitt satt. I tillegg til disse oppgavene har Styringsgruppen mandat til å pålegge endringer i prosjektet som bør eller må implementeres etter ferdig forprosjekt. Dersom prosjektledelsen anbefaler endringer som det ikke er blitt tatt høyde for i kalkylen vil det være Styringsgruppen som avgjør om endringene skal implementeres og tilfører eventuelt midler fra sin reserve.

Under Styringsgruppen har det blitt opprettet en enhet som har blitt kalt Alliansen. Dette er en sammensetning av alle nøkkelaktørene i prosjektet og består blant annet av prosjektleder hos både byggherreorganisasjon og totalentreprenør, teknisk entreprenør, brukerkoordinator, arkitekt og tekniske rådgivere. Alliansen er ment å være en arena for møteaktivitet og skal sørge for at alle kontraktsparter som er med i incitamentsordningen møtes en gang i måneden for å håndtere endringer i prosjektet og å oppdatere hverandre på status. I følge flere av intervjuobjektene er Alliansemøtene svært viktige for informasjonsdelingen og samhandlingen i prosjektet og er noe de ikke ville vært foruten. Alle endringer som oppstår i løpet av hver måned blir presentert og behandlet i dette månedlige møtet. Skriftlig varsel om endringer mellom hvert møte godtas ikke. Eventuelle diskusjoner som måtte oppstå angående endringer blir diskutert i Alliansemøtene og på den måten unngår man en akkumulering av endringer som kan vise seg å bli en stor og tidkrevende oppgave å løse i prosjektets slutfase. De endringene som ikke faller innunder Alliansens handlingsrom sendes videre til Styringsgruppen, som tar en avgjørelse på hvorvidt endringen skal godkjennes eller ikke.

Kapittel 4: Resultater

4.4.2 Kommunikasjon: Byggherre og Entreprenør

Selv om Alliansemøtene bidrar til god kommunikasjon i prosjektet er det også viktig med god kommunikasjon fra dag til dag. Dette er spesielt viktig i dette prosjektet da det gjennomføres i samspill og kravene til kommunikasjon og åpenhet er større enn i en standard totalentreprise kontrakt. Daglig kommunikasjon i dette prosjektet er hovedsakelig mellom prosjektlederne hos totalentreprenøren og den eksterne byggherreorganisasjonen. I tillegg er controlleren fra byggherreorganisasjonen mye på brakkeriggen på byggeplassen og har dermed god kontakt med totalentreprenørens prosjektleder og -økonom. Dette gjør arbeidet med kontroll av fakturaer og bilag enklere, da controlleren, prosjektlederen og prosjektøkonomen sitter i samme bygg.

Kommunikasjonen som foregår ute på byggeplassen er ifølge totalentreprenøren et svært avgjørende aspekt i alle prosjekter, da det tas daglige og fortløpende avgjørelser. For å kunne avgjøre hvordan man skal løse ulike utfordringer ute på byggeplassen er det nødvendig å ha gode og besluttsomme anleggsledere som har god oversikt og forstår hvilken konsekvens en endring vil ha på prosjektets fremdrift og kostnader. Det ble nevnt i et intervju med totalentreprenøren at anleggslederen tar avgjørelser om mindre endringer nesten hver eneste dag og at det ikke er mulig å diskutere og behandle alle disse i Allianse- eller Styringsgruppemøter. Kommunikasjonen på byggeplassen vil i følge totalentreprenøren også medføre at entreprenøren ofte sitter på mer informasjon enn byggherren i den forstand at entreprenøren befinner seg på byggeplassen hver dag og er mer «hands on» enn det byggherren er. Allikevel har byggherren full tilgang til nødvendig informasjon og bestemmer selv hvor involvert han ønsker å være.

4.4.3 Entreprisereformens påvirkning på kommunikasjon

Som nevnt gjennomføres dette prosjektet i samspill og det har vist seg at dette påvirker både mengden informasjon som blir kommunisert og hvordan kommunikasjonen foregår i forhold til en standard totalentreprise. Det er blant annet lagt inn en bestemmelse i kontrakten om at alle aktørene som er en del av samspillet er pålagt å samarbeide lojalt gjennom hele prosjektgjennomføringen. Denne plikten er vesentlig utvidet i forhold til bestemmelsene i en standard totalentreprise, regulert av NS8407.

Kapittel 4: Resultater

Videre ønsker byggherren mer detaljert kostnadsinformasjon i dette prosjektet da det utføres som regningsarbeid, noe som medfører at kontrollen av medgåtte mengder og timer blir viktigere enn ved en standard totalentreprise med fastpris. Det ble også nevnt at samspill som gjennomføringsmodell krever mye av både totalentreprenøren og byggherren. «Det krever gode prosjektledere og et apparat som kan motta og analysere den informasjonen som blir tilgjengeliggjort.» For byggherren medfører dette styringsapparatet en stor kostnad og det er dermed viktig at informasjonsdelingen og kommunikasjonen blir gjennomført på en slik måte at verdien som kommer ut av den omfattende informasjonsdelingen overstiger verdien av de ressursene byggherren har investert.

Kommunen har brukt samspill i noen prosjekter tidligere og har gode erfaringer med dette. Videre mener de at dette er en gjennomføringsmodell som vil bli brukt mer i fremtiden. Allikevel ser de utfordringer ved at det ikke er alle entreprenører som er modne for denne typen samarbeid eller som ikke ønsker å gjennomføre byggeprosjekter i samspill. Det har blitt nevnt at samspill medfører mye møteaktivitet og arbeid med kommunikasjon. Dette krever igjen økt bruk av ressurser som vil påvirke prosjektets kostnad. «Arbeid i prosjekter handler om samarbeid mellom mennesker og dermed vil kommunikasjonen være veldig person avhengig. Dersom man oppnår god kommunikasjon ved å ha med seg de riktige menneskene, kan samhandlingen og kommunikasjonen i prosjektet bli veldig bra.»

4.4.4 Behov for kostnadsinformasjon: Byggherre og Entreprenør

Informasjonsmengden i prosjekter er som regel svært høyt. Dette skyldes at det ofte er store mengder arbeid som skal gjennomføres for å realisere prosjektet. I forbindelse med kostnader vil det som nevnt være ønskelig å registrere alle kostnader som påløper for å kunne sammenligne dette opp imot planen som har blitt lagt. Prosessen med å kontrollere og styre kostnader er noe som både byggherre og entreprenør burde vært opptatt av da kostnadsbildet ofte er bestemmende for hvordan prosjektet evalueres etter ferdigstilling. Data fra intervjuene tilsier at entreprenøren har et større behov for detaljert informasjon enn byggherren. Dette kommer av at entreprenøren har ansvaret for å følge opp og styre underentreprenører, samt egne arbeidere. Dermed er det nødvendig å innhente informasjon om alle kostnader relatert til materialbruk og timeverk for å kunne produsere gode rapporter som skal presenteres for byggherren. Det ble presisert under intervjuet med totalentreprenøren at de ikke-tekniske underentreprenørene har kontrakter på fast pris. Dermed vil oppfølgingen av disse hovedsakelig omhandle fremdriften fordi det er lite usikkerhet tilknyttet de ulike

Kapittel 4: Resultater

entreprisekostnadene. For de tekniske underentreprenørene derimot vil det være nødvendig med en tettere oppfølging fordi de fakturerer etter medgåtte mengder og timer.

Byggherren i dette prosjektet hevdet at de ikke har et like stort behov for detaljert informasjon som totalentreprenøren. Kommunen er mer interessert i det store bildet og vil dermed ha informasjon om hvordan det totale kostnadsbildet er i forhold til kostnadsrammen som har blitt satt. Byggherreorganisasjonen, som har ansvaret for oppfølgingen av totalentreprenør, ønsker derimot at totalentreprenøren skal rapportere mer detaljert. Dette omhandler da særlig påløpte kostnader, gjenstående kostnader og sluttprognose og en sammenligning av disse mot kalkylen. Årsaken til dette er i stor grad at kontraktstypen i prosjektet er regningsarbeid. Totalentreprenøren hevdet at detaljgraden i dette prosjekter er veldig stor sammenlignet med prosjekter med fast pris som kontraktstype. En følge av dette er at totalentreprenørens prosjektøkonom får en større jobb med behandlingen av regneark og rapporteringen til byggherren. Grunnen til dette er at regningsarbeidet og samspillsmodellen fører til at byggherren ønsker å gjennomgå alle fakturaer og bilag for å forsikre seg om at kostnadene er basert på riktig grunnlag. Allikevel sa totalentreprenøren at bortsett fra en større rapporteringsfrekvens til byggherren jobber de på samme måte som i andre prosjekter. «Vi prøver alltid å jobbe for å holde kostnadene nede.»

Et annet aspekt ved prosjektet som gjør at totalentreprenørens behov for informasjon er større enn for byggherren er at entreprenøren har en inntektsside å ta hensyn til. Enhver entreprenør som signerer en kontrakt for å gjennomføre et byggeprosjekt vil være ute etter å tjene penger. Ressursene entreprenørene får inn gjennom arbeidene vil være deres hovedinntektskilde og dermed er det svært viktig å ha kontroll på inntektssiden i prosjektet. Denne forskjellen synliggjøres også gjennom forskjellene i kostnadsstyringssystemene til de to partene beskrevet i neste kapittel.

4.5 Kostnadsstyring

Kostnadsinformasjonen i prosjektet skapes hos underentreprenørene og blir deretter kommunisert videre oppover i hierarkiet. Hver enkelt underentreprenør blir fulgt opp av totalentreprenørens funksjonærer. Funksjonærene registrerer alle mottatte fakturaer i et Excelark som er basert på en mal utarbeidet av totalentreprenørens organisasjon. I tillegg til fakturaer registreres alle endringer, hvor mye som er medgått, hvor mye som er igjen av kontrakten, og hvor mye som er igjen av reserven som er satt av til den aktuelle kontrakten. Entreprenøren i prosjektet har fokus på ansvarliggjøring nedover i systemet. På denne måten har de som jobber tettest på den aktuelle underentreprenøren også ansvaret for faktureringen. Dette tilrettelegger for god styring ved at de som jobber tett på underentreprenørene og faktisk vet hvordan produksjonen er ute på byggeplassen også håndterer fakturaene.

Alle regnearkene som opparbeides av funksjonærene samles i et eget Excelark av totalentreprenørens prosjektøkonom, som har det overordnede ansvaret for å følge opp økonomien i prosjektet sammen med prosjektlederen. Dette regnearket er basisen for totalentreprenørens rapportering til byggherren. Økonomirapporten som tilsendes byggherren hver måned er svært omfattende ved at den inkluderer alle regneark som totalentreprenørens funksjonærer har opprettet. Disse regnearkene samlet danner grunnlaget for kostnadsrapporteringen for prosjektet som helhet. Rapporten som beskriver hele prosjektet viser den opprinnelige målsummen, forbedringspotten, godkjente endringer og målsummen justert for godkjente endringer. Dette betyr at målprisen justeres når en endring blir godkjent. I en standard totalentreprise blir ofte endringer fakturert utenom og inkluderes ikke i den opprinnelige kalkylen. I dette prosjektet er det nødvendig å inkludere endringene i kalkylen for å beholde incitamentsordningen med fordelingsnøkkel på 50/50.

Videre gis det informasjon i rapporten om bokførte kostnader, totalentreprenørens påslag, totale kostnader og hvor mye som har blitt fakturert byggherren. Til slutt presenteres også prognosen totalentreprenøren har utarbeidet. Prognosen er den summen totalentreprenøren forventer at prosjektet vil koste i forhold til den informasjonen de har fått så langt i prosjektet. Denne utarbeides ved å summere opp kostnadene fra kalkylen, godkjente endringer og reserver som gir den forventede prosjektkostnaden. Totalentreprenøren har ingen informasjon om hvilket påslag underentreprenørene har, bortsett fra de tekniske underentreprenørene som også er en del av samspillet og er inkludert i konseptet om åpen bok.

Kapittel 4: Resultater

Videre vil de tekniske underentreprenørene bli betalt etter medgåtte timer og mengder. De andre underentreprenørene derimot har en betalingsplan å forholde seg til. Betalingsplanen er basert på forventet produksjon hver måned i henhold til fremdriftsplanen og kontraktsummens fastpris. Dette medfører at oppfølgingsfokuset av de ikke-tekniske underentreprenørene hovedsakelig omhandler fremdrift.

4.5.1 Kostnadsstyringssystemer i prosjektet

I dette prosjektet blir det benyttet ulike kostnadsstyringssystemer av prosjekteier, byggherre og entreprenør. Grunnen til dette er blant annet ulikt behov for informasjon og at de tre organisasjonene har ulike rutiner og verktøy som de er vant til å bruke.

Prosjekteier benytter seg av et program kalt Agresso. Agresso er et såkalt Enterprise Resource Planning system (ERP-system). Dette programmet kan benyttes til økonomistyring, planlegging, lønn, prosjektstyring og innkjøp. Prosjekteier benytter seg av dette verktøyet til å registrere alle kostnader forbundet med prosjektet. Det ble presisert at dette verktøyet fungerer, men at det kun gir historiske data, altså data som beskriver hva som har skjedd og gir ikke muligheten til å beregne forventet kostnad fremover i tid. «Agresso er et verktøy som ser bakover og det fungerer bra til det som er forventet av systemet.»

Byggherren benytter seg av et program kalt ISY Prosjekt Økonomi. Dette er byggherrens prosjektstyringsverktøy og kan brukes til å bygge opp budsjett og oppfølgingsstruktur. Byggherren i dette prosjektet benytter seg av dette verktøyet til kostnadsrapportering, oppfølging og behandling av endringer. Endringene som legges inn i programmet er enten godkjente endringer eller endringer byggherren ser for seg vil komme og som inkluderes for å oppnå en form for pessimistisk rapportering. Dette medfører at det som blir rapportert til prosjekteier underveis i prosjektet kan se dårligere ut enn slik situasjonen faktisk er. Det er ønskelig å gjøre det slik for å være forberedt på at endringene kan inntreffe. Allikevel er prosjekteier klar over hvilke endringer som er antatt og hvilke som er godkjente i og med at rapporteringsrutinen er lagt opp til å ha en «føre var» holdning. Dermed er alle parter informert om hvordan situasjonen faktisk er og hvordan situasjonen kan bli.

Totalentreprenøren benytter seg som nevnt av Excelark utarbeidet innad i organisasjonen som kostnadsstyringssystem. I intervjuet med en representant fra totalentreprenøren ble det stilt

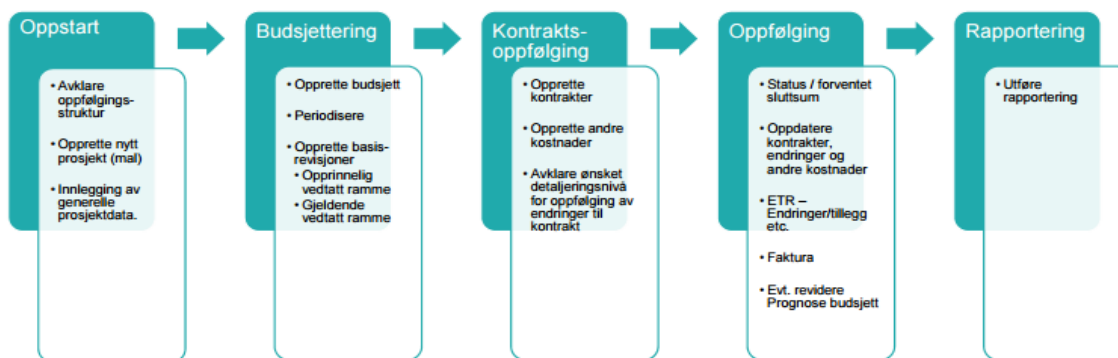
Kapittel 4: Resultater

spørsmål om bruken av Excel som kostnadsstyringssystem var en god løsning. Flere av de andre intervjuobjektene ble også spurt om hva de syntes om Excel som kostnadsstyringssystem. Både representanter fra byggherre, NOIS og totalentreprenør hevdet at programmet er sårbart med tanke på feil i formler og det faktum at det er fort gjort å ødelegge hele Excelarket med et par tastetrykk. Dette kan igjen føre til alvorlige feil som kan ha stor påvirkning på hvordan prosjektet blir vurdert og styrt. Representanten fra totalentreprenøren sa allikevel at bruken av Excel gjør at man må fylle inn all informasjon selv og tvinger en til å forstå hvordan skjemaet fungerer. Dette mente han gir en forståelse for hvordan de kostnadmessige forholdene i prosjektet er og hvordan hver enkelt entrepris presterer i forhold til kostnader og økonomi. Videre ble det sagt at digitale styringssystemer kan bli for enkelt og at det er fort gjort å arbeide på autopilot fordi programmet gjør mange av oppgavene for deg. Dette kan føre til at man mister noe av den oversikten man kan oppnå ved å benytte seg av Excelark som kostnadsstyringssystem. Systemet som ble benyttet av totalentreprenøren har blitt beskrevet tidligere i dette kapitlet. I det videre vil ISY Prosjekt Økonomi og ISY ByggOffice bli beskrevet mer i detalj.

4.6 NOIS Kostnadsstyringssystemer

4.6.1 ISY Prosjekt Økonomi

Som nevnt tidligere i oppgaven benytter byggherren i dette prosjektet ISY Prosjekt Økonomi som kostnadsstyringssystem. Dette er et web-basert verktøy som brukes for å holde kontroll på økonomien i prosjektet. Hovedfunksjonene består av budsjettering, kontraktsoppfølging og endring- og tilleggshåndtering underveis i prosjektet. Dette verktøyet har muligheten til å produsere mange ulike rapporter ut ifra hva byggherren ønsker å rapportere innad i organisasjonen og utad til prosjekteier og entreprenører. I tillegg har verktøyet mulighet for integrasjon mot ulike økonomiske modeller. Figur 4-1 viser systemets hovedfunksjoner.

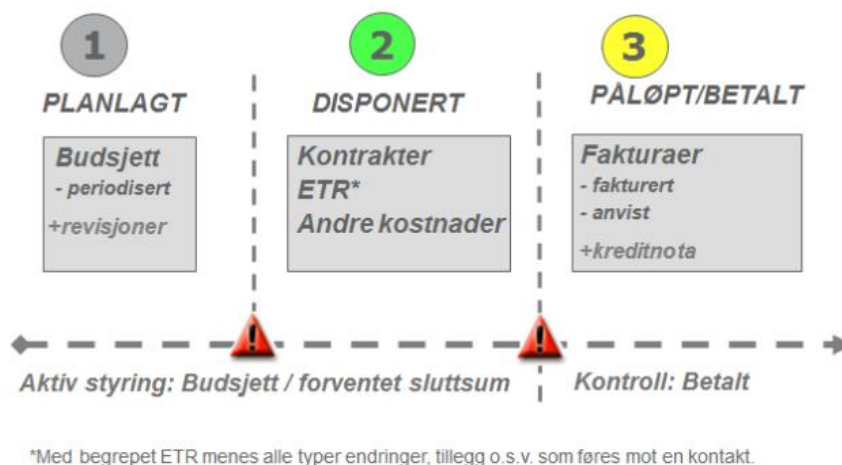


Figur 4-1: ISY Prosjekt Økonomi – Hovedfunksjoner (ISY PØ: Brukermanual)

Kapittel 4: Resultater

Kostnadsinformasjonen som hentes inn vil samles etter den prosjektnedbrytningsstrukturen som er skapt for det aktuelle prosjektet. Dette vil også være utgangspunktet for rapporteringsstrukturen. Videre kan ISY Prosjekt Økonomi benyttes til budsjettering der budsjettet kan brytes ned til ulike aktiviteter. Dette gjør oppfølgingen enklere ved at man synliggjør kostnaden til hver enkelt aktivitet. For å oppnå bedre oversikt er det brukt en form for visuell kontroll. Denne funksjonen viser hvordan den økonomiske statusen til prosjektet er på et hvilket som helst tidspunkt i forhold til angitte grenser satt av brukeren. Den visuelle kontrollen består av tre forskjellige farger som skal være tilsvarende et trafikklys. Grønt når disponert kost er lik budsjettert kost, gult når disponert kost er null eller lavere enn budsjettert kost og rødt når disponert kost er større enn budsjettert kost eller når det aggregerte budsjettbeløpet ikke samsvarer med det totale budsjettbeløpet.

Programmet er bygget opp rundt tre sentrale begreper. Dette er planlagte, disponerte og virkelige kostnader. Dette er illustrert i figur 4-2.



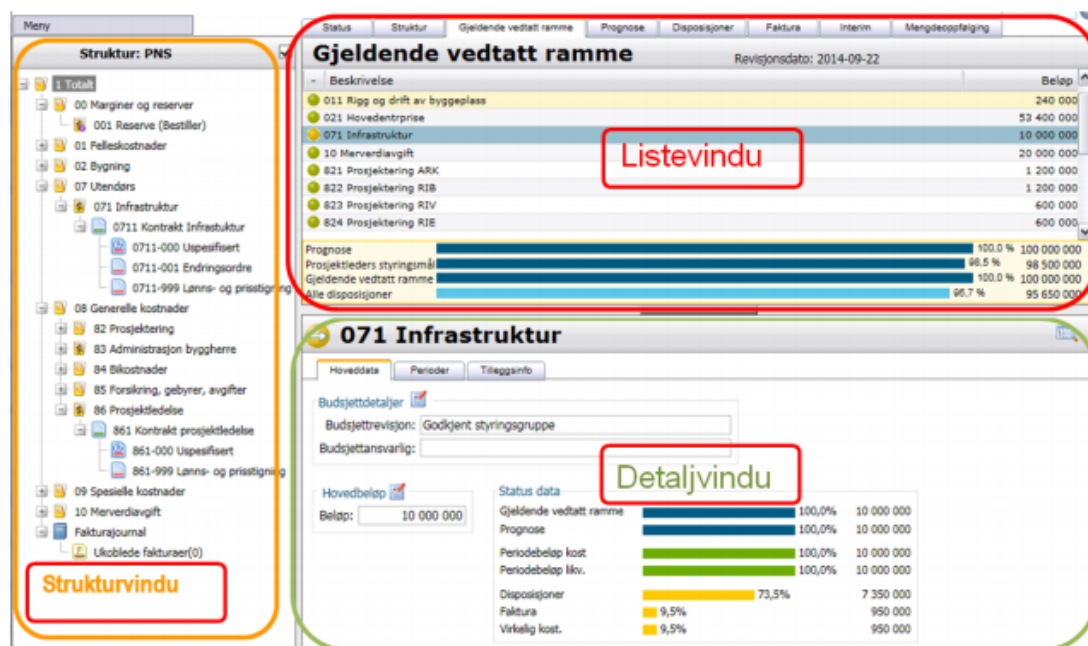
Figur 4-2: ISY Prosjekt Økonomi - Tre sentrale begreper (ISY PØ: Brukermanual)

Planlagte kostnader er beskrevet som prosjektets budsjett periodisert over flere perioder, for eksempel måneder. Disponerte kostnader er forpliktete og/ eller forventede kostnader. Dette beskriver altså hvordan budsjetter brukes eller hvordan det er planlagt å brukes. Disposisjonene deles videre inn i tre typer:

- Kontrakt med eller uten mengde oppfølging
- Endringer til kontrakt
- Andre kostnader (gjelder alle kostnader som ikke er kontrakt-festet)

Kapittel 4: Resultater

Virkelige kostnader beskriver de påløpte kostnadene. Dette består av betalte fakturaer og forbrukte kostnader som ikke er betalt enda, såkalt interim. Figur 4-3 illustrerer programmets brukergrensesnitt.



Figur 4-3: ISY Prosjekt Økonomi – Brukergrensesnitt (ISY PØ: Brukermanual)

I følge en representant fra NOIS anbefales det at reserver budsjetteres på kontraktnivå. Det finnes en egen endringstype som heter «gjenstående usikkerhet» som kan legges inn ved kontrahering. Når det oppstår endringer i denne kontrakten vil den gjenstående usikkerheten reduseres tilsvarende endringen, uavhengig om dette er en antatt eller faktisk kostnad. Dette mener NOIS gir en god oversikt over kontraktreservene gjennom hele prosjektet. Den mest brukte styringsparameteren og kanskje den viktigste for byggherren er forventet sluttkostnad sammenlignet med budsjettert kostnad, med noe variasjon i fokus på likviditet. Generelt vil detaljgraden i dette programmet være lavere enn i et system for entreprenør. Grunnen til dette er at byggherre ofte har mindre behov for detaljer da prosjektets omfang ofte er beskrevet i detalj i anbudsbeskrivelsen. Samtidig vil som nevnt byggherren kun ha fokus på kostnadssiden, mens entreprenøren må ha kontroll på sine inntekter i tillegg. Dermed vil byggherrens fokus være på endringshåndtering og på å sikre at den styrende prosjektgruppen har god og riktig kompetanse.

Kapittel 4: Resultater

4.6.2 ISY ByggOffice

ISY ByggOffice er et kalkulasjons- og produksjonsoppfølgingsprogram utviklet for entreprenører. Programmet brukes i dag av mange bedrifter og er ett av flere prosjektstyringsverktøy NOIS tilbyr. Bakgrunnen for at dette programmet er aktuelt for denne oppgaven er at dette ville vært en av totalentreprenørens alternativer til bruk av Excel i Alfa-prosjektet. I og med at byggherren benyttet seg av ISY Prosjekt Økonomi, som er byggherrens kostnadsstyringsverktøy, ble det vurdert som naturlig å beskrive ISY ByggOffice som det beste alternativet for entreprenøren i dette tilfellet. I det videre følger en beskrivelse av hvordan programmet fungerer basert på møtet som ble avholdt med en representant fra NOIS som jobber med opplæring og som har en støttefunksjon for de firmaene som trenger bistand med programmets ulike funksjoner.

Pre kontraktsgenerering

Kalkulasjon og innkjøp

Før en prosjekteier og/ eller byggherre kan sette i gang et prosjekt er de avhengig av å finne flere entreprenører som kan være med på å realisere prosjektet. Dette gjøres gjennom en kontraheringsprosess og ofte gjennom en anbudskonkurranse. Allerede på dette tidspunktet er det mulig å ta i bruk ByggOffice. Anbudet kan importeres direkte inn i programmet og vil danne grunnlaget for entreprenørens kalkulering av det arbeidet som skal gjennomføres. I programmet finnes det en egen modul som heter «kalkulasjon». Modulen er basert på den gjeldende versjonen av NS3420 (Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner) og vil dermed forenkle kalkulasjonsprosessen ved at man benytter seg av de postene som er beskrevet i standarden og som er i henhold til den gjeldende tekniske forskriften (TEK). Videre kan entreprenøren prise de postene som skal gjennomføres av eget firma. Målsetningen med denne kalkulasjonsprosessen vil være å kalkulere riktige priser på postnivå. Deretter summeres alle disse prisene oppover i nivåene i forhold til mappestrukturen som er dannet i programmet. Programmet benytter seg dermed av en bottom-up kalkulering av kostnadene.

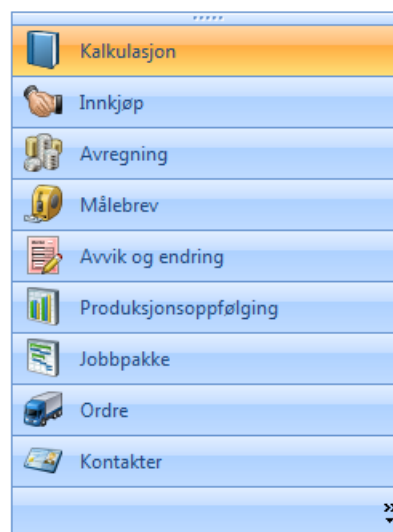
Samtidig som bedriften beregner kostnad for egne arbeider kan man sende ut prisforespørsler til aktuelle underentreprenører direkte fra programmet ved bruk av modulen «innkjøp». Besvarte prisforespørsler kan presenteres parallelt i programmet for enkelt å kunne sammenligne prisene opp imot hverandre. Når underentreprenøren er valgt og kontrakten

Kapittel 4: Resultater

underskrevet vil dette markeres i programmet med paragraf tegn for å vise at total- og underentreprenør er juridisk bundet av kontrakten. Denne prosessen gjentas for alle underentreprenører som skal kontraheres frem til entreprenøren med hovedansvaret har utarbeidet en fullstendig kalkyle som kan presenteres for byggherre i sin helhet i forbindelse med anbudskonkurransen. Kalkulasjonsmodulen er fleksibel med tanke på hvilken informasjon entreprenøren mottar fra byggherren. Det finnes løsninger for alt fra mottak av elektroniske beskrivelser til mottak av tegninger i papirformat med tilhørende kravspesifikasjon. I tillegg til dette er det tilrettelagt for elementkalkulasjon basert på BIM. Dette gjøres ved å innhente informasjon om mengder fra BIM. Denne informasjonen vil være organisert som bygningselementer i modellen og kan brukes til å utarbeide komplette kalkyler og beskrivelser.

Post kontraktsignering

Etter kontraktsignering vil kalkylen være utarbeidet og omforent. Kalkylen vil da benyttes som grunnlag for å måle statusen på kostnader gjennom hele prosjektet. Avregning, avvik og endringer og produksjonsoppfølging er noen av de modulene som ligger under Produksjonslisensen. Det er valgt å ta med disse tre fordi de anses som de viktigste i forbindelse med kostnadsstyring i et byggeprosjekt som Alfa. De resterende modulene Målebrev, Jobbpakke og Ordre omhandler henholdsvis anleggsarbeider, fremdriftsplanlegging og logistikkplanlegging. Figur 4-4 viser en oversikt over de ulike modulene som er tilgjengelige i ISY ByggOffice.



Figur 4-4: ISY ByggOffice – Moduler (ISY BO: Brukermanual)

Avregning

Den første modulen i produksjonslisensen er Avregning.

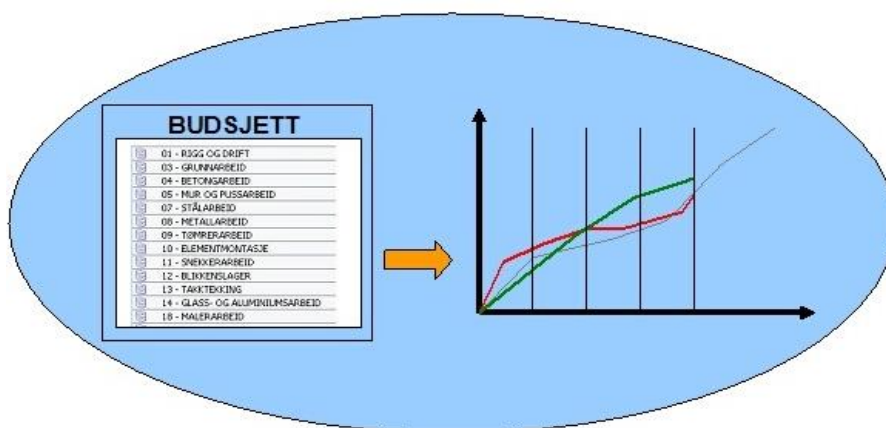
Denne gir muligheten for å lage fakturagrunnlag og avdragsnoter til byggherren og produksjonsunderlag i forbindelse med oppfølging av produksjonen på byggeplassen. Avregning innebærer å finne fakturert og produsert mengde på aktuelle poster i kalkylen.

Avvik og endringer

Under avvik og endringer får man muligheten til å opprette og kalkulere endring- eller avviksmeldinger på samme måte som i kalkulasjonsmodulen. Her er det også lagt til rette for å legge ved bilag som underbygger kostnader og inntekter for eventuelle avvik eller endringer som måtte oppstå. Videre har man tilgang til aktuelle kontraktbestemmelser i programmet. Dette tillater entreprenøren å undersøke om situasjonen som har oppstått innebærer enten et avvik eller en endring. Dette er viktig med tanke på den kostnadmessige konsekvensen for partene i prosjektet. Et avvik vil innebære en kostnad for entreprenøren, mens en endring vil innebære en kostnadmessig og inntektsmessig konsekvens for både byggherre og entreprenør. Alle registrerte avvik og endringer vil synliggjøres i denne modulen og det er muligheter for å skrive ut rapporter som beskriver hvilken konsekvens disse har på prosjektets kostnader og inntekter.

Produksjonsoppfølging

Den siste modulen som beskrives i denne oppgaven er produksjonsoppfølging. Dette innebærer periodiske målinger av faktisk utført arbeid og å måle dette opp imot faktiske kostnader. I følge NOIS fungerer dette som et «tidligvarslings-system» for avvik med tanke på forventet og faktisk lønnsomhet. Bokførte kostnader i prosjektet hentes direkte fra entreprenørens regnskapssystem og er en svært sikker måte å registrere betalte fakturaer på. Dersom entreprenøren ønsker informasjon tidligere enn dette, kan det legges inn manuelt. Dette vil ofte være tilfellet når entreprenøren ønsker å få en oversikt over kostnadsbildet før regnskapsavdelingen har registrert fakturaene i sitt system. Målingene av det faktiske arbeidet registreres i programmet ved å fastsette en ferdiggrad i prosent. Dette gjør at brukeren må ha en oversikt over de ulike arbeidene og vite hvor langt de har kommet i forhold til planen.

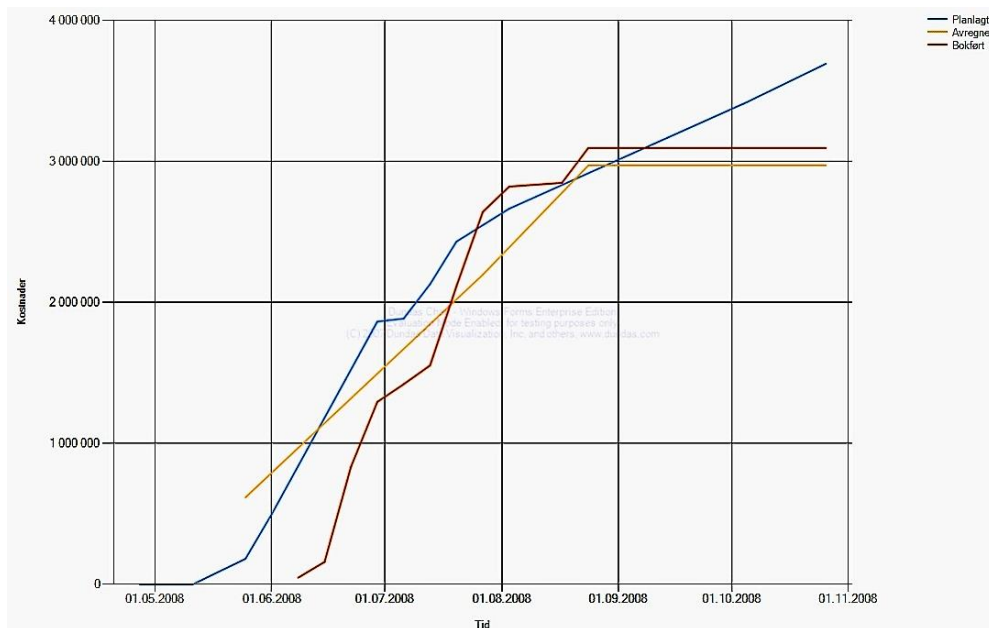


Figur 4-5: ISY ByggOffice – Produksjonsoppfølgingsmodulen (ISY BO: Brukermanual)

Innenfor denne modulen er et av de viktigste temaene som tas opp i brukerhåndboken, produksjonskalkyle. NOIS hevder at anbudskalkulasjon ofte er en hektisk aktivitet hvor fokuset ligger på å sikre et rett prisnivå. Som en følge av dette kan detaljgraden på kalkylens selvkost være varierende. Av den grunn er det viktig at kalkylen gjennomgås i etterkant av en eventuell kontraktsgenerering for å skape et godt grunnlag for produksjonsoppfølging. Prosessen rundt oppdatering og kontroll med kalkylen bør være en gjennomgående prosess gjennom hele prosjektet. Figur 4-5 illustrerer funksjonen til og tanken bak produksjonsoppfølgingsmodulen.

Økonomisk analyse

Under produksjonsoppfølgingsmodulen finnes det et verktøy som kalles økonomisk analyse. Dette verktøyet tillater brukeren å fremstille både kostnader og inntekter i en grafisk modell. Videre kan brukeren presentere ulike parametere basert på hva en ønsker å rapportere. Mye brukte parametere er blant annet planlagte, avregnede og bokførte kostnader i en sammenstilling over tid. Dette vil gi brukeren en oversikt over akkumulerte kostnader over i løpet av prosjektets gjennomføringsfase. På denne måten kan man grafisk fremstille hvordan prosjektet ligger an økonomisk i forhold til planen. Dette er illustrert i figur 4-6. Videre er det mulighet for å vise fordelingen av inntekter og kostnader fordelt på produksjonskode, konto, ressurs og underentreprenør. Dette tillater dermed brukeren å utarbeide mer detaljerte rapporter om for eksempel hver underentreprenør og vurdere hvordan de presterer i forhold til planen som har blitt utarbeidet.



Figur 4-6: ISY ByggOffice - Økonomisk analyse (ISY BO: Brukermanual)

4.7 Felles kostnadsstyringsplattform

Som nevnt tidligere i denne oppgaven er kommunikasjonen i et prosjekt av største viktighet for å oppnå god kontroll og for å kunne styre prosjektet på en god måte. Kommunikasjonen i prosjekter gjøres ofte gjennom møter, rapporter og e-post. Rapportene som blir utarbeidet må ofte også sendes via e-post. En måte å redusere bruken av e-post er å benytte seg av de digitale styringssystemene som et kommunikasjonsverktøy. Dersom en kunne benyttet seg av byggherre og entreprenørs kostnadsstyringssystemer for kommunikasjon ville dette redusert

Kapittel 4: Resultater

mengden e-post aktørene i prosjektet må lese gjennom hver eneste dag og kunne potensielt gjort arbeidsdagene til de involverte mer produktiv. I og med at kostnadsrapportene som presenteres i møter og som blir sendt på e-post genereres i systemet uansett ville det vært enklere for begge parter dersom de kunne gått rett inn i systemet og hentet ut de rapportene som behøves for å styre prosjektet.

Under intervjuene med NOIS kom det frem at det i dag finnes en standard som alle kostnadsstyringssystemer burde basere seg på og som kan være en del av grunnlaget for en felles kostnadsstyringsplattform. «Standarden NS 3459 er en omforent og leverandøruavhengig standard for overføring av data mellom forskjellige programmer for beskrivelse og kalkulasjon, og tilbud basert på poster beskrevet etter NS 3420-systemet.» (Standard Norge, 2017). Tanken bak denne standarden er at den skal tilrettelegge for digital behandling og kommunikasjon av prisforespørsler og kalkulasjon og på den måten unngå papirutskrifter og postgang (Standard Norge, 2017). Standarden legger til rette for digital kommunikasjon av informasjon relatert til beskrivelser og kalkulasjon, men ikke kommunikasjon av kostnadsinformasjon i byggeprosjektets gjennomføringsfase. Informasjonen som blir kommunisert ved bruk av den nevnte standarden vil kunne være sensitiv i og med at entreprenøren registrerer sine timepriser og erfaringstall her. Dersom andre entreprenørfirmaer får tak i denne informasjonen vil det kunne gi dem et fortrinn i anbudskonkurranser i senere tid. Derfor er det viktig at slike standarder, og programmene som benytter seg av dem, har tilstrekkelig med sikkerhet rundt informasjonen som blir kommunisert.

Det er viktig å understreke at denne standarden er til for prisforespørsler og ikke kommunikasjon i gjennomføringsfasen. Allikevel viser dette at det er satt i gang tiltak for å skape en digitalisering av byggebransjen. Dersom det skapes en standard for digital kommunikasjon i forbindelse med kostnader og kostnadsstyring vil en digital, felles kostnadsstyringsplattform kunne bli et godt alternativ til den omfattende bruken av e-post.

Kapittel 5 Diskusjon

5.1 Kostnadsestimeringsprosessen og kontraktstrategiens betydning for kostnadsstyring

5.1.1 Kostnadsestimeringsprosessen

Som beskrevet flere ganger i denne oppgaven vil de tre vanligste vurderingskriteriene til et prosjekt være tid, kostnad og kvalitet. Kostnaden et prosjekt vurderes etter vil være den verdien som fremkommer fra kostnadsestimeringsprosessen. Derfor er denne prosessen særdeles viktig for kostnadsstyringen i prosjektet.

Klakegg og Torp (2016) hevder at estimeringsprosessen har to mål. Det første er å skape en oversikt over prosjektets totale kostnader, den andre er å få en oversikt over hvilke usikkerheter som er forbundet med estimatet. Som nevnt i resultatdelen har det studerte prosjektet tatt hensyn til og vært opptatt av usikkerheten i sitt estimat ved å leie inn eksperter på usikkerhetsanalyser og dermed sørget for at usikkerhetene ved prosjektet blir identifisert og behandlet på en god måte. Usikkerhetsanalysen ble gjennomført med bakgrunn i prinsippet om suksessiv kalkulasjon, som beskrevet i kapittel 3.2.3. Kalkylen var også gjenstand for kvalitetssikring gjennom en ekstern bedrift. Ved å få en annen parts vurdering av kalkylen vil man kunne oppnå et objektivt perspektiv og forhindre at en eventuell optimisme rundt prosjektet påvirker kalkylen og budsjettet.

Reservene som har blitt benyttet i Alfa-prosjektet har en veldig lik oppbygning som beskrevet i teoridelen i denne oppgaven. Pica (2016) hevder at det finnes to typer reserver; uforutsett reserve og ledelsesreserve. Den uforutsette reserven som Pica (2016) beskriver vil i Alfa prosjektet være det som har blitt kalt forventede uspesifiserte kostnader. Dette utgjør de «kjente ukjente» kostnadene og vil kunne benyttes av prosjektlederen fra den eksterne byggherreorganisasjonen. Handlingsrommet til prosjektlederen er dermed mellom P50 som er forventet kostnad og P65 som er prosjektlederens styringsmål. Ledelsesreserven vil være det gjenstående som har blitt satt av i styringsreserven og skaper Styringsgruppens handlingsrom som er mellom P65 og P85. Dette vil det være kommunen som styrer og benytter gjennom Styringsgruppen. Når det skapes slike handlingsrom er det viktig å innføre styringsprosesser for hvordan reservene skal anvendes og å registrere hvilken reserve som benyttes for eventuelle endringer eller tillegg. Prosjektlederens reserve burde bare brukes på endringer

Kapittel 5: Diskusjon

som prosjektlederen har mulighet til å påvirke. Eventuelle endringer fra Styringsgruppen og kommunen skal ikke bruke ressurser som hører til prosjektlederens reserve og omvendt.

5.1.2 Kontraktstrategi

Som nevnt i kapittel 3.2 kontraktstrategi vil kontrakten mellom byggherre og entreprenør i stor grad innvirke på forholdet mellom de to hovedpartene i et byggeprosjekt. Alfa-prosjektet blir som nevnt gjennomført som en totalentreprise i samspill. Samspill er en ganske ny måte å gjennomføre prosjekter på sammenlignet med de tradisjonelle entrepriseformene som for eksempel totalentreprise eller delte entrepriser. Derfor har aktører i byggebransjen generelt mindre erfaring med denne gjennomføringsmodellen. Samtidig kan man si at samspill ikke nødvendigvis er en enkeltstående entrepriseform, men heller en utvidelse eller endring av en standard entreprise. Ofte vil NS8407, som beskriver totalentrepriser, bli benyttet i samspillsentrepriser med visse tillegg og endringer i kontrakten. Hvilke tillegg og endringer prosjekteier ønsker å benytte seg av vil være avgjørende for hvordan samspillet fungerer igjennom prosjektets faser. I Alfa-prosjektet har det som nevnt i resultatdelen blitt valgt å bruke blant annet åpen bok, felles kommunikasjonsplattform i form av et prosjekthotell, tidlig involvering og incitament fordeling på et eventuelt overskudd eller underskudd i prosjektet. Dette samsvarer med EBA (2009) sin veileder som hevder at disse tilleggene er viktige for å gjennomføre et prosjekt som samspill.

Totalentrepriser er ofte forbundet med fraskrivelse av ansvar og styring fra byggherrens side. Entrepriseformen blir ofte valgt når prosjekteier ikke har kapasitet eller kompetanse til å styre prosjektet på en god måte. I følge Lædre (2009) vil prosjekteier ofte betale totalentreprenøren et risikotillegg som en følge av dette. På tross av at Alfa-prosjektet blir gjennomført som en totalentreprise vil samspillsdelen av kontrakten gi prosjekteier og byggherre en større mulighet for styring enn hva som ville vært tilfellet i en standard totalentreprise. Samspillet medfører at totalentreprenøren og prosjekteier deler ansvaret for risikoen og dermed betaler ikke prosjekteieren totalentreprenøren for å ta på seg dette ansvaret. Samtidig vil prosjekteieren pådra seg transaksjonskostnader i forbindelse med å leie inn en ekstern prosjektlederorganisasjon som skal fungere som byggherre i prosjektet. I dette prosjektet ble dette ansett som en god løsning fordi prosjekteier ønsket å finne gode løsninger og sikre at resultatet tilfredsstilte de kravene som ble satt.

Kapittel 5: Diskusjon

I samspillskontrakten ble det satt inn en klausul hvor prosjekteier kunne velge å avslutte samarbeidet etter ferdig utarbeidet forprosjekt og gjennomføre resten av prosjektet som en standard totalentreprise istedenfor å fortsette prosjektet som en samspillsentreprise. De to valgene er de samme som variantene «Samspill til totalentreprise» og «Samspill med incitament» beskrevet av anskaffelser.no (2017). Dette tyder på at byggherren kjenner til samspill som gjennomføringsmodell og har gitt prosjekteier muligheten til å velge en standard gjennomføringsmodell dersom prosjekteier ikke syntes at samspillet fungerte godt nok. Dette kan også være et tegn på at prosjekteier og byggherre har satt seg godt inn i hvordan en samspillsentreprise burde gjennomføres, både praktisk og kontraktsmessig.

I varianten «Samspill med incitament» beskrevet av anskaffelser.no (2017) står det at arbeidene i gjennomføringsfasen utføres som regningsarbeid. Dette medfører at totalentreprenøren fakturerer for medgåtte mengder og timer. I et prosjekt som gjennomføres med regningsarbeid er det en fare for at entreprenøren utnytter denne kontraktstypen ved å bruke sine minst produktive ressurser (Lædre, 2009). I en samspillskontrakt derimot kan man unngå dette ved å utarbeide en målpris, hvor byggherre og totalentreprenør deler et eventuelt overskudd. Dermed har totalentreprenøren et insentiv som gjør at bruk av lite effektive ressurser ikke vil være lønnsomt. Alfa prosjektet brukte som nevnt regningsarbeid som kontraktstype i både forprosjektet og gjennomføringsfasen. Dette ble gjort for å sikre et godt prosjekteringsgrunnlag i forprosjektet og for å beholde styringsmuligheten i gjennomføringsfasen. Dermed har de benyttet flere av virkemidlene Lædre (2009) og EBA (2009) beskriver.

5.2 Kommunikasjon av kostnadsinformasjon

Ceric (2012) hevder at god kommunikasjon mellom prosjektets deltakere er avgjørende for et prosjekts suksess. Samtidig vil manglende kommunikasjon være en usikkerhet som det må tas hensyn til. En måte å håndtere kommunikasjonen i et prosjekt på er å utarbeide en kommunikasjonsplan. På denne måten vil de ulike aktørene i prosjektet være informert om hvem som skal ha hvilken informasjon, på hvilket tidspunkt, hvor mye informasjon hver part ønsker og forventer samt hvilke restriksjoner som er satt for kommunikasjon av sensitiv informasjon. Alfa prosjektet har løst dette ved blant annet å opprette et felles prosjekthotell. I prosjekthotellet vil all relevant informasjon om prosjektet være tilgjengelig for alle til enhver tid og bli oppdatert kontinuerlig. Dermed har alle prosjektdeltakere muligheten til å få den

Kapittel 5: Diskusjon

mest oppdaterte informasjonen om prosjektet. Det er viktig å påpeke at alle aktørene i prosjektet har tilgang på prosjekthotellet. Rapportene, som blir sendt med e-post, har derimot kun et fåtall mottakere. Dette gjør at informasjon som ikke skal deles med alle er nødt til å sendes per e-post. Prosjekthotellet vil uansett være en fin arena for å samle informasjon og for å holde seg oppdatert om de nyeste endringene.

Allikevel er det viktig med kommunikasjon direkte mellom prosjektdeltakerne fordi det er vanskelig å kommunisere all informasjon kun ved bruk av et prosjekthotell. De vanligste formene for kommunikasjon i et byggeprosjekt er blant annet e-post, møter, rapporter, telefonsamtaler og elektroniske prosjektstyringssystemer (PMI, 2012). I Alfa prosjektet hevdet alle intervjuobjektene at kommunikasjonen i prosjektet i hovedsak var via e-post, møter og rapporter. Disse kommunikasjonsformene er mye brukt i byggebransjen generelt og de fleste er vant til å kommunisere på denne måten. E-post er imidlertid en relativt tidkrevende form for kommunikasjon. Et byggeprosjekt har som oftest mange deltakere noe som resulterer i en stor mengde e-post som må leses gjennom og besvares daglig. Dette er svært tidkrevende og vil påvirke tiden prosjektdeltakerne har til sine andre oppgaver i prosjektet.

Et interessant aspekt ved kommunikasjonen i Alfa prosjektet er hvordan kommunikasjonsveiene er etablert. Kommunen er prosjekteier og er dermed den organisasjonen som har bestilt byggearbeidene. I prosjektet er kommunen representert av Styringsgruppen som har hovedansvaret for prosjektet som helhet. Styringsgruppens mål for prosjektet er overordnet, sett i forhold til de andre aktørene. Oppgaven deres er å skape gode rammer rundt prosjektet og å påse at styringen blir gjennomført på en god måte. Kommunikasjonen fra Styringsgruppen ned til prosjektledelsen skal i hovedsak være mellom prosjektansvarlig i styringsgruppen til prosjektleder i byggherreorganisasjonen som har blitt leid inn. Det er viktig å klarlegge hvem som skal kommunisere med hverandre utenom møtene, slik at all informasjon blir kommunisert til rett person og at ikke informasjon går tapt på grunn av en manglende plan for kommunikasjon. Dette gjenspeiles i Klakegg (2016) sin modell om forholdet mellom prosjektledelse og prosjekteierstyring som presentert i kapittel 3.1.

Det er også viktig å nevne at kommunikasjon vil være personavhengig. Dette betyr at det er viktig å sette sammen en prosjektgruppe som er i stand til å kommunisere med hverandre på

Kapittel 5: Diskusjon

en god måte. Systemene og planene har ingen verdi dersom de blir benyttet på gal måte eller ikke blir benyttet i det hele tatt.

5.2.1 Prinsipal-agent teori

Prinsipal-agent teori er som nevnt en måte å beskrive forholdet mellom byggherre og entreprenør. I de aller fleste tilfeller vil et byggeprosjekt ha en eier, som vil gjennomføre et prosjekt, kontrahere en annen part for å gjennomføre prosjektet på deres vegne. Denne situasjonen kan beskrives som et prinsipal-agent forhold hvor eieren vil være prinsipalen og den kontraherte parten vil være agent. Teorien kan også benyttes for prosjektet studert i denne oppgaven og vil kunne bidra til å beskrive mulige utfordringer i prosjektet. En av de største utfordringene som blir undersøkt i prinsipal-agent teori er som nevnt asymmetrisk informasjon (Schieg, 2008). Informasjonsproblemene som kan oppstå på bakgrunn av dette er ugunstig utvalg, moralsk risiko og forsinkelser, som beskrevet i kapittel 3.3.3. Etter samtaler med nøkkelpartene i Alfa-prosjektet kan det virke som at samspillmodellen som blir benyttet i prosjektet kan motvirke noen av informasjonsproblemene som blir beskrevet av prinsipal-agent teori.

Ugunstig utvalg

I kontrakten mellom totalentreprenør og prosjekteier var det som nevnt lagt inn en klausul som ga byggherren tre valg for videreføring av prosjektet når forprosjektet var ferdig utarbeidet. En måte å vurdere denne klausulen på er å se den som en sikkerhet mot *ugunstig utvalg*. Underveis i samarbeidet mellom prosjekteier, totalentreprenør og de resterende aktørene har prosjekteieren mulighet til å vurdere totalentreprenørens kvalifikasjoner og skikkethet før kontrakten om selve gjennomføringen av prosjektet signeres. Dersom totalentreprenøren presenterer gode løsninger i forprosjektet og blir kjent med prosjekteier kan usikkerheten, om ikke fjernes, i hvert fall reduseres i stor grad ved at prosjekteier kan vurdere samarbeidet med totalentreprenøren før kontrakten om utførelse underskrives.

Moralsk risiko

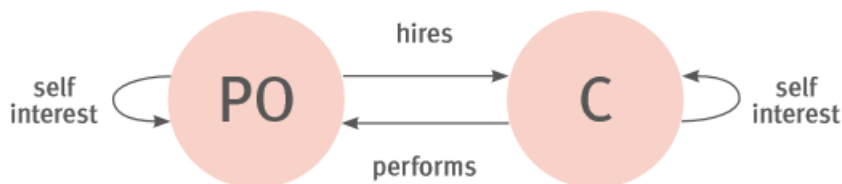
Et annet informasjonsproblem som er beskrevet i teorien er *moralsk risiko* og vil kunne oppstå etter kontraktsignering. Dette er en situasjon hvor asymmetrisk informasjon vil kunne oppstå. Her er det også mulig å påstå at samspill kan motvirke denne effekten til en viss grad ved at det er innført åpen bok i prosjektet. På tross av at byggherren ikke har mulighet til å

Kapittel 5: Diskusjon

følge opp prosjektet like tett som totalentreprenøren har de tilgang til all informasjon om fakturaer, bilag og annen relevant kostnadsinformasjon. Dette vil kunne bidra til å gi byggherren en trygghet ved at de kan kontrollere totalentreprenørens arbeid gjennom kostnadene som påløper i prosjektet. På den annen side gir ikke et prosjekts kostnader et fullstendig bilde av prosjektets status. Det er nødvendig å følge med på selve byggeplassen, delta i møter og kommunisere med de ulike aktørene for å kunne skape et helhetlig og riktig bilde av statusen til prosjektet. En representant fra totalentreprenøren nevnte i sitt intervju at det nesten alltid vil være en forskjell mellom informasjonen byggherre og entreprenør innehar. Dette er dels på grunn av muligheten til oppfølging på byggeplassen og dels at byggherren ofte har et mindre behov og ønske om så detaljert informasjon som det entreprenøren må ha for å styre prosjektet på en god måte. Denne forklaringen er et eksempel på asymmetrisk informasjon i byggeprosjekter.

Forsinkelser

Det siste informasjonsproblemet som blir diskutert i denne oppgaven er *forsinkelse* og omhandler tidsmessig informasjon. Dette er også en av hovedutfordringene med noen av kostnadsstyringssystemene brukt i dag i følge (Harris et al., 2013). I følge teorien vil dette informasjonsproblemet oppstå dersom prinsipalen ikke mottar informasjon til riktig tid og dermed tar avgjørelser på feil grunnlag. Her kan en også trekke inn samspill som en form for løsning. Samspillet mellom byggherre og entreprenør og særlig incitamentsfordelingen vil gjøre at entreprenøren er svært interessert i å unngå forsinkelser og spare byggherren for dårlige investeringer, gitt at investeringene inngår i den omforente målprisen. Dersom investeringen ikke inngår i målprisen vil ikke en dårlig investering fra byggherrens side påvirke entreprenørens inntjening i særlig grad. Dermed vil ikke det faktum at prosjektet gjennomføres i samspill ha noen særlig virkning på dette informasjonsproblemet.

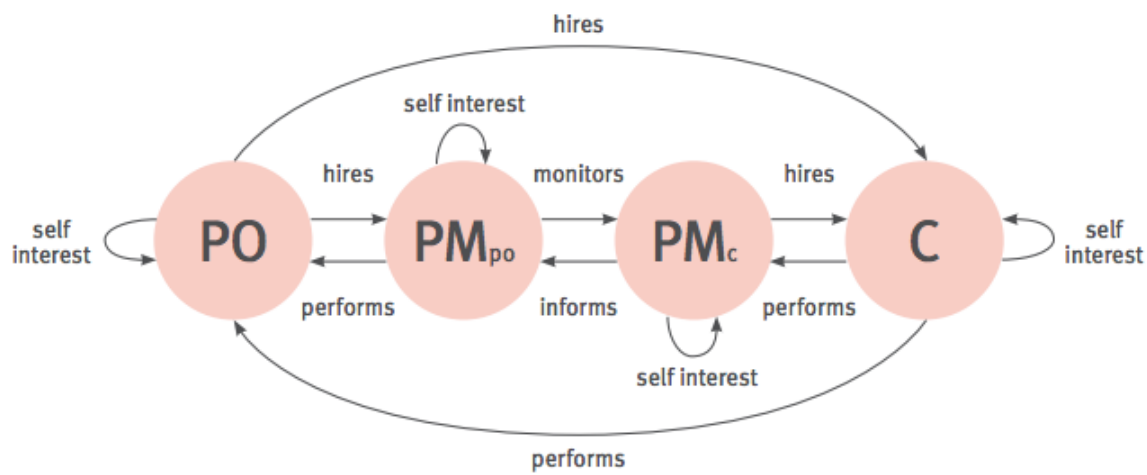


Figur 5-1: Prinsipal-agent teori: Byggherre og entreprenør (Ceric, 2012)

Ceric (2012) hevder at prinsipal-agent forholdet som oftest illustreres som i figur 5-1. Figuren viser at prosjekteier ansetter en entreprenør for å gjennomføre et prosjekt mot en avtalt

Kapittel 5: Diskusjon

kompensasjon for å utføre arbeidene. Arbeidene som blir utført skal gjøres i henhold til kontrakten mellom partene og prosjekteieren vil vurdere entreprenørens arbeid på bakgrunn av denne. I dette forholdet vil begge partene ha sine egne intensjoner om hva de vil ha ut av prosjektet, samtidig som de har et felles mål. Videre hevder Ceric (2012) at illustrasjonen i figur 5-1 ikke viser hele bildet. Det er nødvendig å trekke inn de to partenes prosjektledere for å forstå hvordan asymmetrisk informasjon og suboptimalisering vil påvirke et byggeprosjekt. Figur 5-2 viser hvordan situasjonen kan forstås dersom prosjektlederne inkluderes i denne teorien.



Figur 5-2: Prinsipal-agent teori: Byggherre og entreprenør, samt dere prosjektledere (Ceric, 2012)

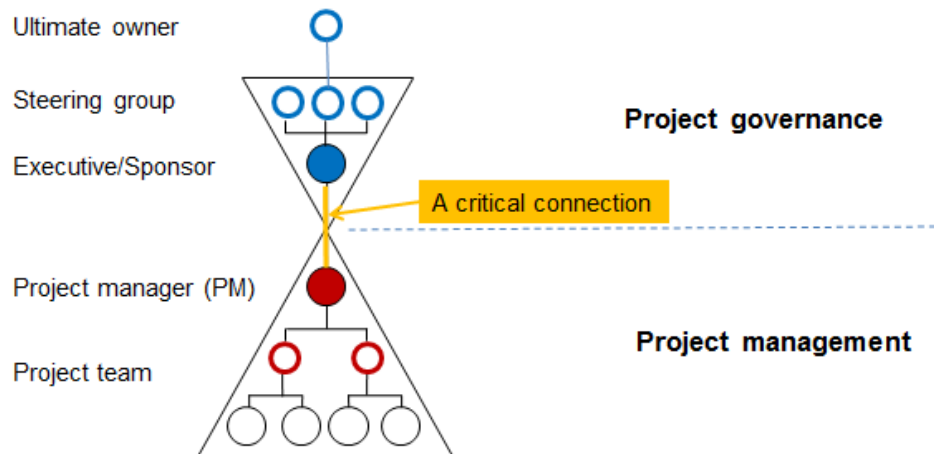
Som illustrert i figuren er denne situasjonen mer kompleks enn det «enkle» prinsipal-agent forholdet mellom byggherre og entreprenør. I de fleste byggeprosjekter vil både entreprenør og byggherre ansette prosjektledere til å styre prosjektet på deres vegne og vil dermed som oftest stå overfor situasjonen illustrert i figur 5-2. Det er viktig å være klar over hvordan disse forholdene vil påvirke prosjektet og forsøke å motvirke negative effekter som vil kunne oppstå på bakgrunn av dem. Dette kan som nevnt gjøres ved bruk av en gjennomføringsmodell som samspill. Uavhengig av kontraktstrategi og gjennomføringsmodell må byggherre og entreprenør ha fokus på kommunikasjon og oppfølging av sine respektive prosjektledere.

5.2.2 Prosjekteierstyring

En annen måte å vurdere kommunikasjonen mellom byggherre og entreprenør på er ved bruk av figuren til Klakegg (2016). Denne viser hvordan kommunikasjonen mellom byggherre og

Kapittel 5: Diskusjon

entreprenør burde være og hvor viktig det er med tydelig retningslinjer for kommunikasjonsveier i prosjektet.



Figur 5-3: En kritisk forbindelse (Klakegg, 2016)

Figur 5-3 viser den kritiske koblingen og kommunikasjonen mellom prosjektansvarlig og prosjektleder. Både Ceric (2012) og Klakegg (2016) hevder at kommunikasjonen mellom disse partene er særdeles viktig for et prosjekts suksess. Samtidig peker Ceric (2012) på noen utfordringer som kan oppstå i forbindelse med informasjonsasymmetri i prosjektet. Disse utfordringene gjør kommunikasjonen i prosjektet enda viktigere, spesielt mellom prosjektleder og prosjektansvarlig. Grunnen til dette er at disse to partene representerer aktørene på hver sin side. Prosjektansvarlig har som oppgave å kommunisere all informasjon fra prosjekteier og styringsgruppen til totalentreprenørens prosjektleder. Samtidig har totalentreprenørens prosjektleder, som representerer alle de utførende, har ansvaret for å rapportere til Styringsgruppen gjennom den prosjektansvarlige. Dersom denne kommunikasjonen ikke fungerer optimalt vil det kunne svekke prosjektet som helhet. På tross av at kommunikasjonen mellom prosjektleder og prosjektansvarlig kanskje er den viktigste i prosjektet vil alle kommunikasjonslinjene ha betydning for hvordan prosjektet presterer som en helhet. Dermed er det mulig å påstå at alle linjene mellom personene i figur 5-3 vil være viktige forbindelser som må ha klare retningslinjer for hvordan kommunikasjonen skal foregå.

5.3 Ulikheter i byggherre og entreprenørs behov for kostnadsinformasjon

I dette prosjektet vil de ulike partene ha forskjellige behov når det gjelder mengde og detaljgrad på informasjonen de innhenter og mottar. Generelt sett kan man si at byggherren

Kapittel 5: Diskusjon

har et mindre behov for detaljert informasjon sammenlignet med totalentreprenøren. Dette er som nevnt blant annet fordi totalentreprenøren må styre egne og andre underentreprenørers arbeid og er derfor nødt til å hente inn informasjon om hvordan prosjektet ligger an i forhold til de ulike entreprisene. Informasjonen som hentes inn av totalentreprenøren vil danne grunnlaget for rapporteringen til byggherren og det er derfor svært viktig at informasjonen som kommuniseres er korrekt.

Når det gjelder byggherren i dette prosjektet er informasjonsbehovet todelt. Kommunen som eier prosjektet har et overordnet fokus i forhold til totalentreprenøren. De har størst fokus på at prosjektet som helhet når de målene som er satt og er derfor ikke opptatt detaljstyring. De har leid inn en ekstern organisasjon til å ta seg av denne jobben. Dette tillater de involverte personene fra kommunen å fokusere på å optimalisere prosjektet i forhold til brukernes ønsker og samtidig fokusere på øvrige prosjekter som gjennomføres i regi av kommunen. Byggherreorganisasjonen som har blitt leid inn har derimot et ønske om mer detaljert informasjon. Dette er som nevnt delvis på grunn av at regningsarbeid har blitt valgt som kontraktstype. Mye av informasjon den eksterne byggherreorganisasjonen ønsker er relatert til kostnadsinformasjon i form av fakturaer og medfølgende bilag for å sikre at kostnadene stemmer overens med disse. Samtidig vil den eksterne byggherreorganisasjonen ønske informasjon relatert til endringer. Endringer er en stor del av arbeidet med kostnadsstyring og det er derfor viktig å motta tilstrekkelig informasjon om prosjektet til å kunne forutse om og eventuelt når endringer vil forekomme. Dersom man er i stand til å ligge forut for store endringer er det mulig å redusere kostnader og på den måten ha en bedre mulighet til å ferdigstille prosjektet innenfor kostnadsrammen. Mer generelt vil det faktum at prosjektet gjennomføres som samspill kreve at byggherren er delaktig i byggeprosessen og samarbeider med de andre aktørene om å skape og gjennomføre prosjektet på best mulig måte.

Videre vil samspillet være en faktor som påvirker informasjonsmengden som behøves i prosjektet. Da de ikke-tekniske underentreprenørene ikke er en del av samspillet har kontraktene deres blitt bestemt å være på fast pris. Dette innebærer at totalentreprenøren har god kontroll over kostnadsbildet så lenge endringer blir håndtert på en god måte. Da er det som nevnt størst behov for å styre fremdriften for å sikre at prosjektet gjennomføres innenfor tiden som er satt av. Når det gjelder de tekniske underentreprenørene har disse blitt inkludert i samspillet. Dette medfører at totalentreprenøren befinner seg i en tilsvarende situasjon som byggherren har med totalentreprenøren. Dette betyr at totalentreprenøren er ansvarlig for at

Kapittel 5: Diskusjon

fakturaene fra de tekniske underentreprenørene er i overensstemmelse med det som faktisk har medgått av mengder og timer i forbindelse med arbeidet. Det faktum at totalentreprenøren er både prinsipal og agent i denne forstand kan ha en positiv innvirkning på totalentreprenørens samarbeid med byggherren. Totalentreprenøren vil være i den samme situasjonen overfor underentreprenørene som har blitt inkludert i samspillet, som byggherren overfor totalentreprenøren.

5.4 Funksjoner i et kostnadsstyringssystem

Et prosjekt styres som oftest etter de tre parameterne tid, kostnad og kvalitet, som utgjør «jern-trekanten» (Ebbesen & Hope, 2013). Prosjektet som har blitt studert er intet unntak og har derfor fokus på både tid, kostnad og kvalitet. Kostnadsstyringen, som er tema for denne oppgaven, starter med underentreprenørens rapportering til totalentreprenøren. Kostnadsdata som innhentes av underentreprenørene på byggeplassen, er ikke digitalisert slik Harris et al. (2013) hevder at situasjonen ofte er. Bruken av digitale verktøy starter med underentreprenørens rapportering til totalentreprenørens funksjonærer som registrerer alle mottatte fakturaer i et eget Excelark. Disse samles som nevnt i et nytt Excelark av prosjektøkonomen og gir en statusoversikt over alle underentreprenørene i prosjektet, samt totalentreprenørens egne arbeider.

Hvorvidt man kan kalle registrering av data i Excel en digitalisering av informasjon i forhold til de prosjektstyringsprogrammene som eksisterer i dag kan diskuteres, men det vil være en form for digitalisering i forhold til bruk av papirdokumenter. Harris et al. (2013) hevder at et resultat av analog innhenting av data på byggeplassen vil kunne føre til en forsinkelse i prosessen med kostnadsstyring og rapporteringen av kostnader i et prosjekt. En representant fra totalentreprenøren hevdet at det hender det oppstår problemer med å få tak i informasjon tidnok og at det ofte er entreprenøren som har flest utfordringer i forbindelse med dette.

En av utfordringene er knyttet til egenproduksjon og beregning av hva det koster å produsere et bygningselement, eksempelvis en yttervegg. Samtidig kan det dukke opp utfordringer tilknyttet underentreprenører i prosjektet, som for eksempel grunnforhold i forbindelse med vann og avløp. På den annen side har entreprenørene vunnet anbudskonkurransen på bakgrunn av en kalkyle de har utarbeidet og dermed vet man i utgangspunktet hvor mye entreprisen vil koste avhengig av endringer som oppstår underveis. Totalentreprenørens representant hevdet at det ofte er slik at underentreprenørene har kontroll på de store postene,

Kapittel 5: Diskusjon

som ofte gir de største utslagene på den totale kostnaden. Dette er interessant å sammenligne med Harris et al. (2013) sin påstand om de to fundamentale aspektene som er viktige ved et kostnadsstyringssystem. Et av disse aspektene er at alle kostnader må allokeres til en kostnadskode. Dette begrunnes med at dersom kun de store komponentene blir undersøkt, er det stor sannsynlighet for at avvikene befinner seg i de postene som ikke har blitt inkludert i systemet. Dette kan også være tilfellet i det studerte prosjektet. Dersom fokuset kun ligger på de store postene i prosjektet, er det mulig at avvikene ligger i de mindre postene som underentreprenøren ikke har like stort fokus på. Dette vil igjen kunne føre til kostnadsoverskridelser, fordi man ikke anser de mindre postene som like viktige.

Dersom underentreprenørene ikke får hentet inn kostnadsinformasjon tidsnok til å gjøre justeringer i produksjonen, slik som situasjonen Harris et al. (2013) beskriver om forskalingsarbeid, vil dette påvirke kostnadsstyringen i alle nivåene oppover i hierarkiet. Lav produktivitet eller dårlig utførelse av arbeider som ikke blir fanget opp tidlig vil få kostnadmessige konsekvenser for de fleste partene i prosjektet. Dersom prosjektlederen ikke får informasjon om at situasjonen ikke er som planlagt, kan han heller ikke gjøre justeringer. Dermed er riktig og tidsmessig kostnadsinformasjon noe av det viktigste et kostnadsstyringssystem må produsere for å oppnå god kostnadsstyring.

Endringshåndtering

En annen viktig del av kostnadsstyring er endringshåndtering. I samspillsprosjekter vil endringer ofte bli fakturert sammen med kontraktsfestet arbeid for å justere målprisen. I byggeprosjekter er det ofte slik at entreprenørene tjener ekstra godt på endringer fordi de har vunnet kontrakten og er i de fleste tilfeller ikke nødt til å konkurrere for utførelsen av endringsarbeidene. Dermed vil endringer ofte prises høyere enn det de ville blitt dersom de var en del av anbudsgrunnlaget fra starten av. I dette prosjektet derimot har byggherren benyttet seg av regningsarbeid. Dette innebærer at totalentreprenøren fakturerer for selvkost med et forhåndsbestemt påslag. Alle endringer som oppstår vil dermed prises ut i fra selvkost for arbeidet, samt et gitt prosentpåslag som allerede er avtalt. I tillegg til dette vil byggherren som nevnt ha muligheten til å kontrollere alle fakturaer og bilag for å sikre at det totalentreprenøren fakturerer er i henhold til avtalen. Videre vil terskelen for å innføre en endring kunne være høyere i et samspillsprosjekt. Dette er fordi totalentreprenøren har vært med på å utforme løsningene i forprosjektet og har dermed tatt på seg noe av ansvaret for løsningene sammen med byggherren. Dersom det oppstår behov for endringer i

Kapittel 5: Diskusjon

gjennomføringsfasen vil det bli vanskeligere for totalentreprenøren å skyve ansvaret for dette over på andre aktører i prosjektet i og med at de selv har vært med på å utarbeide løsningen. Et viktig aspekt ved endringshåndtering er åpenhet og kommunikasjon. Dersom byggherren ønsker å endre noe som allerede er prosjektert og/ eller utført vil dette medføre ekstra kostnader. Da er det viktig at entreprenøren for det første forstår hva byggherren faktisk ønsker å oppnå med endringen og at entreprenøren kommuniserer hvilke kostnadmessige konsekvenser endringen vil få. Dette kan være en av grunnene til at blant annet PMI (2012) legger vekt på utarbeidelse og bruk av kommunikasjonsplaner.

Produksjonsoppfølging

Harris et al. (2013) hevder som nevnt at det er to fundamentale aspekter ved et kostnadsstyringssystem. Det første er at alle kostnader må allokeres til en kostnadskode. Dette har blitt diskutert tidligere i denne oppgaven. Det andre aspektet er at en alltid må ha en standard å måle kostnadene opp i mot. Denne «standard» vil i de fleste tilfeller være budsjettet. I Alfa prosjektet er budsjettet utarbeidet i et samarbeid mellom totalentreprenør og byggherre. Budsjettet ble, som i de fleste prosjekter, fastsatt før produksjonen ble igangsatt og baserer seg på de løsningene som har blitt avtalt i forprosjektet. Det er imidlertid ikke alltid at arbeidene blir utført etter planen. Endringer i planen for produksjonen vil følgelig føre til endringer i budsjettet ved at ressursene blir benyttet på en annen måte enn det som er planlagt. Mindre endringer vil ikke alltid diskuteres med byggherren, men gjerne bestemmes og gjennomføres på bakgrunn av en anleggsleders vurdering ute på byggeplassen. Når dette gjøres er det viktig at budsjettet oppdateres, slik at en har muligheten til å måle arbeidene opp i mot planen. Dersom dette ikke gjøres vil det være vanskelig å kontrollere om kostnadene forbundet med de endrede arbeidene er innenfor rammen som er satt. Dette har vært en utfordring i Alfa prosjektet. Da prosjektet ble igangsatt tok både totalentreprenør og byggherren utgangspunkt i budsjettet i forbindelse med kostnadsstyringen og kontrollen av fakturaer og bilag. Det ble imidlertid gjort flere endringer underveis. Leverandører ble byttet ut og personale ble leid inn til å utføre det som opprinnelig skulle utføres av totalentreprenøren eller andre underentreprenører. Dette er i seg selv ikke et problem så lenge det rapporteres hvorfor dette valget har blitt tatt. Utfordringene i dette tilfellet var at det ikke ble utarbeidet en felles produksjonskalkyle for prosjektet. Dette medførte at når byggherren skulle kontrollere mottatte fakturaer fra totalentreprenøren ble allokeringen av kostnadene til aktuelle poster vanskeliggjort. Når det ble gjort endringer fantes det ikke en produksjonskalkyle å endre samtidig, slik at byggherren var nødt til å finne ut hvilke poster i

Kapittel 5: Diskusjon

kalkylen fakturaene hørte til. Samtidig medførte dette at noen poster ble mye større enn det som var planlagt i budsjettet, mens andre ble mindre eller ikke benyttet i det hele tatt. Dette kan føre til problemer ved at det gjør det vanskeligere å følge opp produksjonen på et mer detaljert nivå. På tross av at byggherrer generelt er mest opptatt av det store bildet er det viktig å ha kontroll på hvordan kostnadene allokeres slik at kostnadsstyringen kan gjennomføres på en mest mulig effektiv måte. Totalentreprenøren hadde imidlertid kontroll i sitt system, ved at endringene ble lagt inn i Excelarket de benytter. Allikevel er det som representanten fra totalentreprenøren sa: «det er nødvendig å sette seg inn i Excel skjemaene for å forstå hvordan de fungerer.» Med nesten 20 ulike Excelark blir det vanskelig for byggherren å finne ut hvor det har blitt gjort endringer uten at dette kan relateres til en produksjonskalkyle.

I lys av dette ønsket byggherren at det skulle utarbeides en produksjonskalkyle hvor totalentreprenøren brukte budsjettet som grunnlag og korrigerer de postene og/ eller de ulike entreprisene etter hvert som endringer oppsto. På den måten ville det vært enklere å kontrollere fakturaer og bilag opp i mot de registrerte kostnadene i Excelarket som byggherren mottar månedlig. Grunnen til at dette ikke ble gjort var at fremdriften i prosjektet hadde kommet så langt at det å utarbeide en felles produksjonskalkyle ville ha krevd unødvendig mye ressurser. Partene er i det store og hele tilfreds med måten kostnadsstyringen blir gjennomført på i prosjektet. Likevel er dette en situasjon som man kan ta lærdom av og forbedre til neste prosjekt.

Dersom totalentreprenøren hadde benyttet seg av ISY ByggOffice kunne situasjonen beskrevet ovenfor vært annerledes. NOIS anbefaler som nevnt at man gjennomgår kalkylen eller budsjettet i etterkant av en kontraktsignering for å skape et godt grunnlag for produksjonsoppfølging og medfølgende kostnadsstyring. Dersom en har fokus på dette helt fra starten av og oppdaterer kalkylen etter hvert som det blir gjort endringer vil man tilrettelegge for god styring. Det blir enklere å måle de faktiske arbeidene og kostnadene opp imot en oppdatert produksjonskalkyle. ByggOffice tilrettelegger for dette ved at en kan fryse budsjettet når som helst i prosjektet, for eksempel ved oppstart. Dermed har man et sammenligningsgrunnlag mellom opprinnelig og oppdatert budsjett, samtidig som budsjettet kan oppdateres underveis i prosjektet. På denne måten kan man se hvordan endringene som har forekommet i løpet av gjennomføringsfasen har påvirket kostnadene i prosjektet.

Kapittel 5: Diskusjon

En annen viktig funksjon i ISY ByggOffice er muligheten for å gjennomføre en økonomisk analyse av det datamaterialet som er tilgjengelig. Det er interessant å sammenligne denne formen for analyse med Earned Value presentert i teoridelen i denne oppgaven. Den største forskjellen mellom EVM og ByggOffice sin økonomiske analyse er nok at EVM baserer seg på inntjent verdi. Det å definere verdien av det som har blitt bygget er ikke alltid like lett og er nok noe av grunnen til at EVM ikke benyttes i særlig grad i norske byggeprosjekter. Allikevel vil de to analysemetodene ha det samme målet, hvilket er å gi prosjektet en mulighet til å vurdere prosjektets kostnadmessige status ved hjelp av grafiske fremstillinger. Det er ofte lettere å rapportere kostnader når man kan vise til grafer og figurer i stedet for rene tall. Analysen som blir tilbudt i ByggOffice er nok generelt sett mindre avansert med tanke på bruk av formler, men den gir muligheten for grafiske framstillinger og utarbeidelse av sluttprognoser.

Kostnadsstyringsplattform

Som nevnt tidligere vil effektiv kommunikasjon av kostnadsinformasjon være viktig for å oppnå god kostnadsstyring. E-post har vært og er kanskje fortsatt den anvendte kommunikasjonsformen når det kommer til rapportering av kostnadsinformasjon. Det er vel kjent at e-post er tidkrevende og mye av hverdagen vår går med til å «sile ut» relevant informasjon vi mottar. Et alternativ til dette kan være å benytte seg av en kostnadsstyringsplattform som tilrettelegger for kommunikasjon mellom de ulike systemene som blir benyttet i et prosjekt. Det finnes allerede en standard som tilrettelegger for digital kommunikasjon av prisforespørsler og kalkyler. Det neste steget i forbindelse med kostnadsstyring kan være å utarbeide en standard for kommunikasjon av kostnadsinformasjon i byggeprosjekters gjennomføringsfase. En slik standard burde blant annet inneholde retningslinjer for konfidensialitet basert på kontrakten slik at systemet kan brukes for alle prosjekter uavhengig av hvor mye informasjon som skal deles. Restriksjoner på informasjonsdeling basert på kontraktbestemmelsene som omhandler dette vil nok være et av de viktigste aspektene med en slik plattform. De fleste bedrifter har nøkkeltall og priser som er konfidensielle. Derfor er det avgjørende at sikkerheten rundt plattformen er tilstrekkelig slik at alle parter som benytter seg av plattformen er trygge på at sensitiv informasjon ikke kommer på avveie. Videre burde standarden generelt sett være grunnlaget som alle kostnadsstyringssystemer burde baseres på slik at man kan tilrettelegge for kommunikasjon mellom kostnadsstyringssystemer utviklet av ulike leverandører.

Kapittel 6 Konklusjon

Dette kapittelet vil beskrive konklusjonene som er tatt i denne oppgaven. Konklusjonene baseres på resultatene fra litteratur- og casestudie, samt forfatterens egne meninger. Først vil forskningsspørsmålene besvares, deretter besvares problemstillingen.

6.1 Hvilken betydning har kostnadsestimeringsprosessen og kontraktstrategien for kostnadsstyring i et byggeprosjekt?

Kostnadsestimeringsprosessen som gjennomføres i forkant av utførelsesfasen i byggeprosjekter vil som redegjort for ha stor betydning for gjennomføringen av kostnadsstyring. Kalkylen, som resulterer fra kalkuleringen og estimeringen vil utgjøre grunnlaget for rapporteringen av kostnader i prosjektet. Dersom kalkylen viser seg å være misvisende i forhold til realiteten vil prosjektet enten vurderes som suksessfullt eller som en fiasko basert på galt grunnlag. Videre vil reservene, styringsnivåene og handlingsrommene som opprettes også baseres på kalkylen og usikkerhetsestimaterne som har blitt utarbeidet. Det er derfor svært viktig å sette av tid til å gjennomføre et grundig og vel gjennomtenkt forprosjekt med fokus på å utarbeide gode, gjennomførbare løsninger.

Kontraktstrategien i prosjektet som har blitt studert har som beskrevet vært vel gjennomtenkt med tanke på valgmuligheter for prosjekteieren. Da prosjekteier bestemte seg for å gjennomføre prosjektet i et samspill, ble det lagt inn flere muligheter for videreføring av prosjektet i etterkant av ferdig forprosjekt. Dette ga en viss trygghet ved å ikke bli kontraktuelt bundet til en totalentreprenør fra tidligfasen og helt frem til ferdig bygg. Samarbeidet mellom de to partene ble testet i forprosjektet for å undersøke om et samspill i gjennomføringsfasen ville være det beste valget. Det faktum at prosjektet ble gjennomført i samspill ga byggherren større styringsmulighet samt anledning til å involvere brukerne i prosessen..

6.2 Hvordan kommuniseres kostnadsinformasjon i et byggeprosjekt?

Kommunikasjonen av kostnadsinformasjon i byggeprosjekter er som beskrevet i teorien ofte basert på e-post, møter og rapporter. Dette er også tilfellet i prosjektet som har blitt studert. I tillegg har det i Alfa prosjektet blitt benyttet et felles prosjekthotell som er ment å skape en åpenhet og mulighet for å hente ut relevant informasjon til enhver tid. E-post har i dette

Kapittel 6: Konklusjon og anbefalinger

prosjektet blitt brukt som et kommunikasjonsverktøy for å formidle informasjon til aktuelle mottakere. En representant fra totalentreprenøren sa som nevnt at informasjonen i prosjekthotellet er for alle, mens rapportene som sendes ut kun mottas av et fåtall personer. Dette beskriver noe av det positive med e-post ved at en selv kan bestemme hvem som skal motta informasjon basert på for eksempel en kommunikasjonsplan. Dette blir også viktig med tanke på konfidensialitet i prosjekter hvor all informasjon ikke skal deles mellom aktørene. Dersom man skal skape et system for kostnadsstyring vil konfidensialitet og å innføre begrensninger i de ulike personens tilgang til informasjon være svært viktig for å skape et trygt og velfungerende system. Noen gjennomføringsmodeller baserer seg på tillit og åpenhet, som vist i Alfa prosjektet, mens andre vil ha mer restriksjoner på hvilken informasjon som skal deles. Dermed er det viktig at et kostnadsstyringssystem kan tilpasses til den situasjonen hvert enkelt prosjekt befinner seg i.

En viktig utfordring i byggeprosjekter er informasjons asymmetri. Teorien om at et byggeprosjekt vil ha prinsipaler og agenter som innehar ulike mengde informasjon er viktig å være klar over. Samtidig er det viktig å ta tak i denne utfordringen og undersøke om det kan oppstå problemer på bakgrunn av den. Prosjektet som har blitt studert har som vist løst noen av disse utfordringene til en viss grad ved å innføre samspill som baserer seg på åpenhet og tillit, samt en incitamentsordning. Samtidig er det ikke all informasjon som vil kommuniseres på bakgrunn av at det ikke er ønsket fra byggherrens side. Dermed vil det uansett oppstå en viss skjevhet i informasjonen som henholdsvis byggherre og entreprenør innehar. Så lenge byggherren er trygg på at totalentreprenøren styrer sine underentreprenører og egne arbeidere etter beste evne og har muligheten til å kontrollere arbeidere og tilsendte fakturaer, hevder forfatteren at flere av utfordringene med informasjons asymmetri på noen måter er løst. Forutsigbarheten i prosjektet vil komme gjennom kommunikasjon med totalentreprenøren og da særlig gjennom månedlige alliansemøter hvor alle er tilstede og kan rapportere prosjektets status og samarbeide om å finne løsninger på eventuelle endringer som måtte oppstå. Etter samtaler med de ulike aktørene i prosjektet virker det som at møter som innebærer at alle de viktigste partene i prosjektet møtes jevnlig for å diskutere status vil gi prosjektets deltakere både forutsigbarhet og bedre kontroll uavhengig av hvilken entrepriseform og kontraktstrategi som benyttes.

6.3 Hvilke ulikheter eksisterer mellom byggherre og entreprenørs behov for kostnadsinformasjon?

Det vil være ulikheter mellom byggherre og entreprenørs behov for kostnadsinformasjon i et byggeprosjekt. Dette kommer i hovedsak av at totalentreprenøren skal styre sine egne arbeider, samt arbeidene til underentreprenørene. For å opprettholde god kontroll og tilrettelegge for god rapportering til byggherren er de avhengig av å innhente tilstrekkelig informasjon. I prosjektet som har blitt studert i denne oppgaven er totalentreprenørens informasjonsinnhenting særlig stor når det gjelder de tekniske underentreprenørene som fakturerer for medgåtte timer og mengder. Dette er også tilfellet for den innleide byggherreorganisasjonen som har etablert en egen controller funksjon som skal sikre at alle fakturaer og bilag hører til prosjektet og stemmer overens med det byggherren har blitt fakturert av totalentreprenøren.

Kommunen, som prosjekteier, vil ha et mer overordnet fokus og har dermed ikke like stort behov for kostnadsinformasjon. Kommunen representert av styringsgruppen mottar rapporter fra den eksterne byggherreorganisasjonen som blant annet omhandler kostnader. På den måten får de den informasjonen de trenger for å forsikre seg om at prosjektet er på rett spor

6.4 Hvilke funksjoner må inkluderes i et kostnadsstyringssystem for at byggherre skal oppnå forutsigbarhet og entreprenør skal oppnå god kontroll?

Som vist i denne oppgaven finnes det flere verktøy til bruk i kostnadsstyring. Det som kanskje har vært det mest dominerende verktøyet i byggebransjen de siste årene er bruk av Excelark. Da utarbeides det ofte maler innad i organisasjonen slik at alle de ansatte starter med det samme grunnlaget. Det er imidlertid flere som har påpekt svakheter ved bruk av Excel hvor det største motargumentet er risiko for feil i formler og en lav terskel for å innføre feil eller ødelegge et regneark med få tastetrykk. Et annet aspekt ved Excel er også at det bare er en som kan jobbe med et ark av gangen, dette gjør prosessen med deling og oppdateringen av informasjonen vanskeligere. En av de mest positive tingene med Excel som kostnadsstyringssystem er som nevnt at det kan tilrettelegge for god kontroll ved at man må legge inn alle verdier selv og på den måten blir bevisst på hvordan statusen i prosjektet er.

Det finnes imidlertid flere alternativer til Excel som kostnadsstyringssystem. I denne oppgaven har det i hovedsak blitt fokusert på to systemer; Prosjekt Økonomi og ByggOffice

Kapittel 6: Konklusjon og anbefalinger

levert av den samme leverandøren; Norconsult Informasjonssystemer. Disse systemene er utarbeidet for henholdsvis byggherre og entreprenør og har på bakgrunn av dette ulike funksjoner. Viktige funksjoner for entreprenøren vil som vist i blant annet ISY ByggOffice være kalkulasjon og innkjøp som er prosesser som gjennomføres før kontraktsignering. Etter kontraktsignering vil viktige funksjoner være avregning, avvik og endringshåndtering og produksjonsoppfølging, samt mulighet for å gjennomføre økonomiske analyser. Det burde også være en gjennomgående mulighet i programmet til å skape rapporter innenfor de ulike modulene. Rapportenes format burde være fleksibelt slik at brukeren kan utarbeide rapporter basert på alle de ulike parameterne programmet kan registrere og måle.

Byggherrens fokus i byggeprosjekter vil ofte være mer overordnet enn entreprenøren og dette burde gjenspeiles i kostnadsstyringssystemet de benytter. Med et mer overordnet fokus menes at byggherren vil være opptatt av at prosjektet holder seg innenfor den totale kostnadsrammen og helst presterer bedre enn hva som er forventet. I tillegg vil byggherren ha behov for å bruke et kostnadsstyringssystem til å holde kontroll på endringer i og med at dette ofte er et aspekt som kan påvirke kostnadene i stor grad i et prosjekt. Her vil det være viktig å ha et system som tillater byggherren å ligge foran prosjektet ved å tilrettelegge for muligheten til å legge inn forventede endringer som ikke har inntruffet enda. Dette tilrettelegger for god kostnadsstyring ved at byggherren kan forsøke å prise endringer før de inntreffer og dermed ta et valg om hvorvidt endringen gir en verdi som tilsvarer eller overgår kostnaden ved å innføre endringen.

Et annet aspekt ved kostnadsstyringssystemene er hvordan de kan tilrettelegge for en mest mulig effektiv kommunikasjon mellom byggherre og entreprenør. I dag er som nevnt e-post det mest brukte kommunikasjonsmiddelet. En mulighet for å endre dette er å skape en kostnadsstyringsplattform som tilrettelegger for kommunikasjon mellom ulike systemer uavhengig av leverandør. For å oppnå dette er det nødvendig å utarbeide en standard slik at alle systemleverandører kan forholde seg til de samme retningslinjene.

6.5 Hvordan skape et system for kostnadsstyring som både gir byggherre forutsigbarhet og entreprenør god kontroll?

Som beskrevet i denne oppgaven er det mange aspekter som vil påvirke kostnadsstyringen i et byggeprosjekt. Byggherren og entreprenørens fokus og behov for informasjon vil være ulikt både generelt og fra prosjekt til prosjekt avhengig av hvilke valg man har tatt i forbindelse med gjennomføringsmodellen. Med tanke på gjennomføringsmodellen vil valg som tas i forbindelse med kostnadsestimeringsprosessen, kontraktstrategien og kommunikasjonsplanen påvirke kostnadsstyringen i stor grad. I et prosjekt som gjennomføres som samspill vil noen av de belyste utfordringene kunne bli løst ved bruk av incentiver, åpenhet og tillit.

Det faktum at byggherrens og entreprenørens fokus er ulikt betyr at det å skape et felles kostnadsstyringssystem som kan benyttes av begge partene vil være vanskelig. Entreprenøren vil behøve verktøy som omhandler kalkulasjon og innkjøp, avvik- og endringshåndtering og produksjonsoppfølging med muligheten for å gjennomføre økonomiske analyser for både inntekter og kostnader for å oppnå god kontroll. Byggherren vil ofte være særlig opptatt av endringshåndtering og trenger dermed et verktøy som tilrettelegger for god kontroll med oppståtte endringer og muligheten for å legge inn endringer som kan forekomme i fremtiden. Dette vil som nevnt gi byggherren en mulighet til å vurdere endringens påvirkning på kostnadene i prosjektet og gi en viss grad av forutsigbarhet. Det som derimot burde være felles er produksjonskalkylen. Det vil forenkle kostnadsstyringsprosessen dersom det utarbeides en produksjonskalkyle som oppdateres fortløpende gjennom hele gjennomføringsfasen. På denne måten vil totalentreprenøren få god kontroll på hva som skal gjøres av hvem til hvilken kostnad og byggherren oppnår en høyere grad av forutsigbarhet ved at produksjonskalkylen er oppdatert på hvem som skal utføre hvilke arbeider og hvilke kostnader som er forbundet med dette.

Det finnes i dag gode, digitale kostnadsstyringssystemer som gir både byggherre og entreprenør de verktøyene de trenger for å oppnå god kostnadsstyring. Allikevel har det enda ikke blitt tilrettelagt for at disse systemene kan kommunisere med hverandre på en god måte. En måte å løse dette på kan være å skape en felles kostnadsstyringsplattform som kan tilrettelegge for kommunikasjon mellom ulike kostnadsstyringssystemer.

Kapittel 6: Konklusjon og anbefalinger

Kapittel 7 Videre arbeid

Dette kapittelet beskriver hva forfatteren mener det videre arbeidet med kostnadsstyringssystemer burde omhandle. Dette baseres på temaer som ikke ble inkludert i denne oppgaven, samt funn som kan være interessante å undersøke nærmere.

Resultatet av denne oppgaven er en beskrivelse av noen av de aspektene som påvirker kostnadsstyringen i byggeprosjekter. Dette er basert på ett prosjekt og samtaler med én leverandør av kostnadsstyringssystemer. Resultatene gir et bilde av hvordan dette prosjektet gjennomførte sin kostnadsstyring og hvilke faktorer som påvirket prosessen. Det vil være vanskelig å generalisere resultatene som har fremkommet i denne oppgaven til alle prosjekter som gjennomføres i norsk bygg industri. Derfor bør en undersøkelse av bransjen gjennomføres slik at man kan finne en «beste praksis» på kostnadsstyring for både byggherre og entreprenør.

Avgrensningene som ble gjort i forbindelse med denne oppgaven medførte at ikke alle aspekter ved kostnadsstyring ble belyst og diskutert. Aktuelle aspekter som burde undersøkes og som kan påvirke kostnadsstyring vil blant annet være de to andre delene av «jern-triangelen» tid og kvalitet. Det er et kjent faktum at tidsaspektet ved prosjekter nesten alltid vil påvirke kostnadene i et prosjekt. Det ville derfor vært interessant å undersøke hvordan et prosjekts fremdrift påvirker kostnadene i et byggeprosjekt. I tillegg ville det vært spennende å undersøke hvordan entreprisform påvirker kostnadsstyring i byggeprosjekter. Det var et ønske fra forfatterens side å inkludere prosjektet som ble gjennomført med byggherrestyrte entrepriser for å oppnå en sammenligning med en totalentreprise i samspill. Da det ikke åpnet seg en mulighet for å studere dette i denne masteroppgaven, vil en undersøkelse av dette i fremtiden kunne presentere viktige funn for kostnadsstyring i norsk byggebransje.

Et viktig funn i denne oppgaven er behovet for en kostnadsstyringsplattform som kan tilrettelegge for kommunikasjon mellom ulike kostnadsstyringssystemer. Først og fremst må bransjen som helhet kartlegges for å undersøke hvilke funksjoner en slik plattform må ha og hvilken type dokumenter og tiltak som må inkluderes for å sikre informasjonen som skal kommuniseres gjennom plattformen. Deretter vil det være nødvendig å involvere aktører som er i stand til å utvikle en digital kommunikasjonsplattform. En god start på denne prosessen

Kapittel 7: Videre arbeid

vil være å etablere en omforent standard for kommunikasjon mellom digitale styringssystemer i gjennomføringsfasen.

Referanseliste

- Aga, F. (2016) *9 av 10 Statsbygg-prosjekt var totalentrepriser – og samspill vokser i omfang*. Tilgjengelig fra: <http://www.bygg.no/article/1263254> (Hentet: 27. mars, 2017)
- Aikens, T. (2007) The Psychology of Managing Project Cost. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Management, Procurement and Law*, 16(2), s. 51-53.
- Anskaffelser.no (2017) *Samspillsentreprise – BAE*. Tilgjengelig fra: <https://www.anskaffelser.no/temaer-bae/gjennomforingsmodeller/samspillsentreprise> (Hentet 27. april, 2017).
- Basak, G. B. (2006) Cost Management in an Imperfect World: Bridging the Gap Between Theory and Practice. *ICEC Cost Management Journal*.
- Bryde, D., Broquetas, M. & Volm, J. M. (2013) The Project Benefits of Building Information Modelling. *International Journal of Project Management*, 31(7), s. 971-980.
- BusinessDictionary.com (2016) *Cost Management*. Tilgjengelig fra: <http://www.businessdictionary.com/definition/cost-management.html> (Hentet: 7. desember, 2016).
- Bygg21 (2017) *Hva vi gjør*. Tilgjengelig fra: <http://www.bygg21.no/> (Hentet: 14. mars, 2017)
- Byggherreforskriften (2009). *Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser*.
- Ceric, A. (2012) Communication Risk in Construction Projects: Application of Principal-Agent Theory. *Organization, Technology and Management in Construction*, 4(2). DOI: 10.5592/otmcj.2012.2.8
- CII (2016) Best Practices – Partnering. Tilgjengelig fra: <https://kb.construction-institute.org/Best-Practices> (Hentet: 27. mars, 2017).
- Dalland, O. (2007) *Metode og oppgaveskriving for studenter*. 4. utg. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene, (2010). 1. *Kvalitative og kvantitative forskningsmetoder – likheter og forskjeller*. Tilgjengelig fra: <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Medisin-og-helse/Kvalitativ-forskning/1-Kvalitative-og-kvantitative-forskningsmetoder--likheter-og-forskjeller/> (Hentet: 9. mai, 2017).
- Direktoratet for byggkvalitet (2015) *Prosjekteringsprosessen – Entreprisereformer*. Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/saksbehandling/kommunalt-tilsyn/temaveiledninger/tilsyn/del-3--vedlegg/vedlegg-3.2/3.2.5.-entreprisereformer/> (Hentet: 7. juni, 2017).

Referanser

- Direktoratet for forvaltning og IKT (2016) *Prosjektveiviseren: Prosjekteier*. Tilgjengelig fra: <http://www.prosjektveiviseren.no/library/node/rolle/prosjekteier> (Hentet: 10. desember, 2016).
- EBA (2009) *Veileder om samspillsentreprise*. Tilgjengelig fra: <https://www.anskaffelser.no/verktoy/veileder-om-samspillsentreprise> (Hentet: 27. mars, 2017).
- Ebbesen, J. B. & Hope, A. (2013) Re-imagining the Iron Triangle: Embedding Sustainability into Project Constraints. *Project Management World Journal*, 2(3). Tilgjengelig fra: <http://nrl.northumbria.ac.uk/11311/> (Hentet: 14. november, 2016).
- Entrepriserettsadvokater (2016) *Viktige begreper og definisjoner*. Codex Advokat Oslo AS. Tilgjengelig fra: <http://www.entrepriserettsadvokater.no/borettslag-sameier/viktige-begreper-og-definisjoner/> (Hentet: 10. desember, 2016).
- Evry (2017) *Hva er Agresso?* Tilgjengelig fra: <https://ewiz.no/1079.guide> (Hentet 15. mai, 2017).
- Fellows, R. & Liu, A. (2015) *Research Methods for Construction*. 4 Utg. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Finansdepartementet (2008) *Veileder nr. 2: Felles begrepsapparat KS 2 - Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektalternativ*. Versjon 1.1. Tilgjengelig fra: http://www.ntnu.no/documents/1261860271/1263838555/Veileder_nr2_felles_begrep_sapparat_KS2.pdf (Hentet: 10. desember, 2016).
- Følgesvold, A. (2016) *Digitalisering av byggebransjen*. Tilgjengelig fra: <http://www.bygg21.no/contentassets/a6b118543be4427b866f091f27051ff1/rapport-tns.-bygg21---digitalisering-av-byggebransjen.pdf> (Hentet: 14. mars, 2017).
- Garathun, M. G. (2016) *Slik mener byggebransjen de kan spare 30 milliarder årlig*. Tilgjengelig fra: <https://www.tu.no/artikler/slik-mener-byggebransjen-de-kan-spare-30-milliarder-arlig/346266> (Hentet: 14. februar, 2016).
- Harris, F., McCaffer, R. & Fotwe, F. E. (2013) *Modern Construction Management*. 7. Utg. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Hetlelid, T. E. (2009) *Bygg- og anleggsprosjekter: En studie av forhold som påvirker tjenesteleveransen*. Masteroppgave i Industriell Teknologi og Driftsledelse. Institutt for konstruksjonsteknikk og materialteknologi. Universitetet i Stavanger.
- Jakhelln, B. B. (2016) *Norconsult vant internasjonal BIM-pris i USA*. Tilgjengelig fra: <https://www.norconsult.no/nyheter/2016/norconsult-vant-internasjonalt-bim-pris-i-usa/> (Hentet: 14. mars, 2017).
- Kern, A. & Formoso, C. (2006) A Model for Integrating Cost Management and Production Planning and Control in Construction. *Journal of Financial Management of Property and Construction* 11(2), s. 75-90.

Referanser

- Klakegg, O. J. (2016) *Project Governance and Project Management - organizing for good governance*. Forelesning: NTNU, Trondheim.
- Klakegg, O. J. & Lichtenberg, S. (2016) Successive Cost Estimation – Successful Budgeting of Major Projects. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* (226), s. 176-183. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.06.177>.
- Koskela, L. (2000) *An Exploration Towards a Production Theory and its Application to Construction*. PhD oppgave. Helsinki: Technical Research Centre of Finland.
- Langdridge, D. (2006) *Psykologisk forskningsmetode – En innføring i kvalitative og kvantitative tilnæringer*. Trondheim: Tapir Akademiske Forlag.
- Li, H., Arditi, D. & Wang, Z. (2015) Determinants of Transaction Costs in Construction Projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 21(5), s. 548-558. DOI: 10.3846/13923730.2014.897973.
- Lichtenberg, S. (2000) *Proactive Management of Uncertainty – Using the Successive Principle, Handbook*. Utgitt av forfatteren.
- Lichtenberg, S. (2012) *On the Theory Behind the Successive Principle*. Tilgjengelig fra: <http://www.lichtenberg.org/lichtenberg-principle/the-theory> (Hentet: 9. desember, 2016).
- Lædre, O. (2009). *Kontraktstrategi for bygg- og anleggsprosjekter*. 1 utg. Trondheim: Tapir Akademisk forlag.
- Meland, Ø. H., Havnes, P. A. & Robertsen K. (2009). *Riktig første gangen*. Kommunal- og regionaldepartementet, Byggekostnadsprogrammet. Tilgjengelig fra: <http://byggekostnader.no/category.php/category/Sluttrapporter/?categoryID=293> (Hentet: 10. desember, 2016).
- Morad, M. & El-Sayegh, S. (2016) Use of Earned Value Management in the UAE Construction Industry. *International Conference on Industrial Engineering, Management Science and Application (ICIMSA)*. DOI: 10.1109/ICIMSA.2016.7504044.
- Norsk Standard 8401 (NS8401) (2010). *Alminnelige kontraktsbestemmelser for prosjekteringsoppdrag*. Tilgjengelig fra: www.standard.no (Hentet: 10. desember, 2016).
- Olawale, Y. & Sun, M. (2013) PCIM: Project Control and Inhibiting-Factors Management Model. *Journal of Management in Engineering*, s. 60-70. DOI: 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000125.
- Pica, M. (2016) *Project Life Cycle Economics, Cost Estimation: Management and Effectiveness in Construction Projects*. 2.utg. London & New York: Routledge, Taylor & Francis Group.

Referanser

- Plan- og bygningsloven (2009) *Lov om planlegging og byggesaksbehandling*.
- Project Management Institute (PMI) (2012) *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, 5. Utg. Newton Square: Project Management Institute.
- Project Management Knowledge (2016) *Control Account*. Tilgjengelig fra: <http://project-management-knowledge.com/definitions/c/control-account/> (Hentet: 10. desember, 2016).
- Project Management Skills (2016) *Project Cost Estimating Tools & Techniques*. Tilgjengelig fra: <http://www.project-management-skills.com/project-cost-estimating.html> (Hentet: 1. desember 2016).
- ProsjektNorge (2016) *Arbeidspakke – Work package*. Tilgjengelig fra: <http://www.prosjektnorge.no/index.php?special=wiki&w=Arbeidspakke+-+Work+package> (Hentet: 13. desember, 2016).
- Samset, K. (2014a) *Forskningsmetodekurset 2014*.
- Samset, K. (2014b) *Prosjekt i tidligfasen: valg av konsept*. 2. utg. Bergen: Fagbokforlaget.
- Schieg, M. (2008) Strategies for Avoiding Asymmetric Information in Construction Project Management. *Journal of Business Economics and Management* 9(1), s. 47-51.
- Smith, P. (2014) BIM & the 5D Project Cost Manager. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* (119), s. 475-484.
- Smith, J. A. (2015) *Qualitative Psychology – A Practical Guide to Research Methods*. 3. utg. London: Sage Publications Ltd.
- SSB (2016) *Bygge- og anleggsvirksomhet, strukturstatistikk 2015, foreløpige tall*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/statistikker/stbygganl/aar-forelopige> (Hentet: 17. desember, 2016).
- Standard Norge (2014) *Rapport om BIM, OPS og samspill*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/kontrakter-og-blanketter/2013/rapport-om-bim-ops-og-samspill/> (Hentet: 30. mars, 2017).
- Standard Norge (2017) *Digital prisforespørsel – NS 3459*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/fagomrader/bygg-anlegg-og-eiendom/ns-3420-/ns-3450----ns-3451---ns-3459-3/> (Hentet: 21. mai, 2017).
- Stene, T. M., Lædre, O. & Andersen, B. (2016) *Rapport – Samspill i gjennomføring av byggeprosjekter*. A27511. Trondheim: NTNU, Concept-programmet.
- Stephenson, L. H. (2015) *Total Cost Management Framework, An Integrated Approach to Portfolio, Program, and Project Management*. 2. Utg. Morgantown, West Virginia: Association for the Advancement of Cost Engineering International.

Referanser

- Strandgaard H. J. (2017) *Byggherrens prosjektstyringsverktøy*. Tilgjengelig fra: <https://www.nois.no/produkter/prosjektstyring/isy-prosjekt-okonomi/> (Hentet: 5. mai, 2017).
- Tangen, L. (red.) (2010). *Kildekritikk*. Tilgjengelig fra: <http://www.ntnu.no/viko/kildekritikk> (Hentet: 2. desember, 2016).
- Tichacek, R. L. (2006) Effective Cost Management – Back to Basics. *AACE International Transactions* CS11, s. 1-7.
- Torp, O. (2015) *Cost estimation under uncertainty*. NTNU, Trondheim: Forelesning 7. oktober 2015.
- Torp, O. & Klakegg, O. J. (2016) Challenges in Cost Estimation under Uncertainty – A Case Study of the Decommissioning of Barsebäck Nuclear Power Plant. *Administrative Sciences*, 6(4), 14. DOI: 10.3390/admsci6040014 (Hentet: 1. desember 2016).
- Turner, J. R. & Müller, R. (2004) Communication and Co-operation on Projects Between the Project Owner As Principal and the Project Manager as Agent. *European Management Journal*, 22(3), s. 327-336.
- Viken, T. (2013) *Veileder til reglene om offentlige anskaffelser*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/veileder-offentlige-anskaffelser/id437022/> (Hentet: 21. mai, 2017).
- Watson, M. E. B. (2016). *Valg av kontraktstrategi*. Masteroppgave. NTNU, Trondheim.
- Wenger, E. & Terberger, E. (1988) Die Beziehung zwischen Agent und Prinzipal als Baustein einer ökonomischen Theorie der Organisation, *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, 10, s. 506-514. Referert i Schieg, M. (2008). Strategies for Avoiding Asymmetric Information in Construction Project Management. *Journal of Business Economics and Management*, 9(1), s. 47-51.
- Whitticks, E. (2013) *Construction Contracts: How to Manage Contracts & Control Disputes in a Volatile Industry*. Burlington: Elsevier Science.
- Yin, R. K. (2009) *Case study research: Design and methods*. 5.utg. Thousand Oaks, California: Sage Inc.

Vedlegg 1: Intervjuguide Alfa prosjektet

Introduksjon

Mitt navn er Christian V. Knudsen. Våren 2017 skriver jeg min avsluttende masteroppgave innen prosjektledelse ved institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU, Trondheim. Masteroppgaven er basert på prosjektoppgaven "Kostnadsstyring i et byggeprosjekt" skrevet høsten 2016.

Kostnadsstyring er en essensiell del av et hvert prosjekt og nødvendig for å kontrollere at prosjektet gjennomføres innenfor den kostnadsrammen som er satt. Det finnes flere ulike leverandører for prosjekt- og kostnadsstyringssystemer og ofte utvikler bedrifter egne systemer som benyttes internt. Dette medfører at byggherre og entreprenør sjelden bruker samme system. Når de to partene ikke bruker det samme systemet vanskeliggjøres kommunikasjonen og informasjonsflyten fordi systemene ofte ikke er kompatible med tanke på informasjonsutveksling mellom dem. Løsningen på dette kan enten være

- 1) Å velge et kostnadsstyringssystem som kan benyttes av både byggherre og entreprenør, eller
- 2) Skape en plattform som tilrettelegger for informasjonshåndtering og kommunikasjon, uavhengig av byggherre og entreprenørs valg av kostnadsstyringssystem.

Det er disse mulighetene jeg ønsker å undersøke i masteroppgaven og oppgavens problemstilling er som følger:

Hvordan skape et system for kostnadsstyring som både gir byggherre forutsigbarhet og entreprenør god kontroll?

Forskningsspørsmålene jeg ønsker å få svar på er:

1. *Hvordan kommuniseres kostnadsinformasjon i et byggeprosjekt?*
2. *Hvilke ulikheter eksisterer mellom byggherre og entreprenørs behov for kostnadsinformasjon?*
3. *Hvilken type informasjon må en generell kostnadsstyringsplattform inneholde for å kunne benyttes av både byggherre og entreprenør?*
4. *Hvilke funksjoner må inkluderes i et kostnadsstyringssystem for at byggherre skal oppnå forutsigbarhet og entreprenør skal oppnå god kontroll?*

Målet med intervjuene er å kartlegge hvordan folk i praksis opplever at dagens systemer for kostnadsstyring fungerer, hvilke utfordringer som finnes og hvilke forbedringer som kan gjøres for å skape forutsigbarhet og kontroll. I forbindelse med dette vil relasjonen mellom byggherre og entreprenør i tilknytning til kostnadsstyring være et sentralt tema. Målet med oppgaven er å skape et rammeverk for kostnadsstyringssystemer som kan brukes til å gjennomføre kostnadsstyring i prosjekter på en mer effektiv måte.

Intervjuprosedyre

- Denne guiden vil tilsendes intervjuobjektet i forkant av intervjuet.
- Det vil bli tatt opptak av intervjuet dersom dette er i orden for intervjuobjektet.
- En transkripsjon av intervjuet vil utarbeides og sendes til intervjuobjektet for godkjenning hvis ønskelig.
- Det vil bli avklart om intervjuobjektet ønsker å forbli anonym eller om det gis tillatelse til å bruke navn og stilling i oppgaven.

Bakgrunnsinformasjon om intervjuobjekt

Navn:

Organisasjon/stilling:

Rolle i prosjekt:

Intervjuspørsmål:

1. Hvordan kommuniseres kostnadsinformasjon i et byggeprosjekt?

- 1a) Hvordan foregår kommunikasjonen av kostnadsinformasjon i deres prosjekter?
- 1b) Finnes det begrensninger i informasjonsflyten mellom byggherre og entreprenør? (hva skal ikke formidles mellom partene – og hvorfor?)
- 1c) Varierer kommunikasjonen og samhandlingen med entreprenør/byggherre fra prosjekt til prosjekt? Evt. på hvilken måte/hvorfor?
 - 1c.1) Har dere egne prosedyrer for hvordan dere kommuniserer kostnadsinformasjon i deres prosjekter?
- 1d) Påvirker entreprisform mengden informasjon dere mottar fra entreprenør og informasjonens detaljgrad? Hvis ja: på hvilken måte? Hvis nei: hvorfor ikke?
- 1e) Opplever dere utfordringer med å innhente kostnadsinformasjon tidsnok? Hva tror du eventuelt årsaken er? Hvilke følger får dette?
- 1f) Hvem (stilling/rolle) er ansvarlig og/eller involvert for å motta og analysere kostnadsinformasjonen i deres prosjekter?

2. Hvilke ulikheter eksisterer mellom byggherre og entreprenørs behov for kostnadsinformasjon?

Med kostnadsinformasjon menes all informasjon om kostnadene i prosjektet. (f.eks. prisgrunnlag, anskaffelser, avtaler, kontrakter, oppfølging av kostnad, avvik, endringer osv.)

- 2a) Hva slags kostnadsinformasjon ønsker dere som byggherre/entreprenør i byggeprosjekter for å oppnå forutsigbarhet/god kontroll?
- 2b) Hvordan blir kostnadsinformasjonen tilegnet? Gjennomfører begge parter en kostnadsestimeringsprosess? På hvilken måte?
- 2c) Hvor detaljert ønsker dere at informasjonen skal være på ulike tidspunkt i prosjektet? (se Vedlegg 1: Steginndeling (fasebegreper))
- 2d) Hvordan kontrolleres og styres kostnadene i prosjekter som dere gjennomfører?
- 2e) Benytter dere usikkerhetsavsetninger og styringsnivåer i prosjektet? Hvordan fungerer eventuelt dette? Fungerer avsetningene og styringsnivåene som ønsket/avtalt?

3. Hvilke type data må en felles kostnadsstyringsplattform inneholde for å kunne benyttes av både byggherre og entreprenør?

Tanken er at plattformen skal bestå av felles standarder (NS 3453, NS3420 osv.) og være en plattform for informasjonsflyt. Verktøyene/systemene som blir benyttet av byggherre og entreprenør vil kunne benytte seg av plattformen til å innhente, levere og bearbeide nødvendig data. På denne måten vil plattformen tilrettelegge for kommunikasjon og samhandling mellom de to kostnadsstyringssystemene.

3a) Hvilke type data mener du er av felles interesse for både byggherre og entreprenør og som bør inngå i en kostnadsstyringsplattform?

3b) Ser du noen utfordringer ved å benytte en felles kostnadsstyringsplattform?

3c) Mener du en felles kostnadsstyringsplattform som tilrettelegger for kommunikasjon mellom ulike kostnadsstyringssystemer vil kunne forenkle arbeidet med kostnadsstyring? Hvorfor? På hvilken måte?

4. Hvilke funksjoner må inkluderes i et kostnadsstyringssystem for at byggherre skal oppnå forutsigbarhet og entreprenør skal oppnå god kontroll?

Med funksjoner menes ulike rapporter, prognoser, registrering og håndtering av avvik osv. som burde være en del av systemet.

4a) Bruker din organisasjon et kostnadsstyringssystem i sine prosjekter?

4a.1) Hvordan fungerer eventuelt dette systemet?

4a.2) Hvordan kommuniserer deres system med entreprenørens/byggherrens system?

4a.3) Bruker dere et verktøy eller en metode for beregning av kostnadsstyringsparametere (for eksempel Earned Value/Inntjent verdi)? Hvordan fungerer dette?

4b) Hvilke av systemets komponenter fungerer bra og hvilke fungerer mindre bra?

4c) Hvilke type rapporter ønsker du eller din organisasjon i forbindelse med kostnadsstyring?

5. Avsluttende spørsmål/Spesielle tema

5a) Påvirker valg av gjennomføringsmodell kostnadsstyringen? På hvilken måte?

5b) Hvordan vil du definere og vurdere samspill mellom byggherre og entreprenør i byggeprosjekter?

5c) Har du prøvd åpen bok som samspillsstrategi? Hvordan synes du åpen bok fungerer? Hvordan påvirker dette kostnadsstyringen?

5d) Benyttes BIM i deres organisasjon og til hvilken hensikt? Har dere inkorporert kostnader i deres BIM modeller (såkalt 5D BIM)?

5d.1) Hvis ja: Hva er deres erfaringer?

Christian Vestby Knudsen

07.04.2017

Vedlegg 2: Spørsmål til Norconsult Informasjonssystemer

Introduksjon

Mitt navn er Christian V. Knudsen. Våren 2017 skriver jeg min avsluttende masteroppgave innen prosjektledelse ved institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU, Trondheim. Masteroppgaven er basert på prosjektoppgaven "Kostnadsstyring i et byggeprosjekt" skrevet høsten 2016.

Kostnadsstyring er en essensiell del av et hvert prosjekt og nødvendig for å kontrollere at prosjektet gjennomføres innenfor den kostnadsrammen som er satt. Det finnes flere ulike leverandører for prosjekt- og kostnadsstyringssystemer og ofte utvikler bedrifter egne systemer som benyttes internt. Dette medfører at byggherre og entreprenør sjelden bruker samme system. Når de to partene ikke bruker det samme systemet vanskeliggjøres kommunikasjonen og informasjonsflyten fordi systemene ofte ikke er kompatible med tanke på informasjonsutveksling mellom dem. Løsningen på dette kan enten være

- 1) Å velge et kostnadsstyringssystem som kan benyttes av både byggherre og entreprenør, eller
- 2) Skape en plattform som tilrettelegger for informasjonshåndtering og kommunikasjon, uavhengig av byggherre og entreprenørs valg av kostnadsstyringssystem.

Det er disse mulighetene jeg ønsker å undersøke i masteroppgaven og oppgavens problemstilling er som følger:

Hvordan skape et system for kostnadsstyring som både gir byggherre forutsigbarhet og entreprenør god kontroll?

Forskningsspørsmålene jeg ønsker å få svar på er:

1. *Hvordan kommuniseres kostnadsinformasjon i et byggeprosjekt?*
2. *Hvilke ulikheter eksisterer mellom byggherre og entreprenørs behov for kostnadsinformasjon?*
3. *Hvilken type informasjon må en generell kostnadsstyringsplattform inneholde for å kunne benyttes av både byggherre og entreprenør?*
4. *Hvilke funksjoner må inkluderes i et kostnadsstyringssystem for at byggherre skal oppnå forutsigbarhet og entreprenør skal oppnå god kontroll?*

Målet med intervjuene er å kartlegge hvordan folk i praksis opplever at dagens systemer for kostnadsstyring fungerer, hvilke utfordringer som finnes og hvilke forbedringer som kan gjøres for å skape forutsigbarhet og kontroll. I forbindelse med dette vil relasjonen mellom byggherre og entreprenør i tilknytning til kostnadsstyring være et sentralt tema. Målet med oppgaven er å skape et rammeverk for kostnadsstyringssystemer som kan brukes til å gjennomføre kostnadsstyring i prosjekter på en mer effektiv måte.

Spørsmål til NOIS

1. Kommunikasjon av kostnadsinformasjon

1.1 Hvordan fungerer kommunikasjonen mellom de ulike programmene dere tilbyr? (f.eks. mellom ISY Prosjektøkonomi og ISY Byggoffice)

1.2 Bli kommunikasjonen og informasjonsdelingen mellom systemene justert etter hvilken entrepriseform som blir benyttet i prosjektet? (Med tanke på at mengden informasjon hver part kan/ønsker å dele ofte reguleres av kontraktsbestemmelser.)

1.3 Hvordan løser systemene deres utfordringen med å innhente kostnadsinformasjon tidsnok?

1.4 Hvilke rapporter er det vanlig at byggherre og entreprenør ønsker å hente ut av et kostnadsstyringssystem?

1.5 Hvilke metoder benyttes for å beregne ulike kostnadsstyringsparametere i deres styringsverktøy?(Brukes f.eks. Earned Value/inntjent verdi eller andre metoder?)

1.6 Hvor stor forskjell er det i informasjonens detaljgrad i systemene som blir benyttet av henholdsvis byggherre og entreprenør?

1.7 Hvordan behandles reserver og styringsnivåer i deres systemer?

2. Kostnadsstyringsplattform

Tanken er at plattformen skal bestå av blant annet kontrakten, felles standarder (NS 3453, NS3420) osv. og være en plattform for informasjonsflyt. Verktøyene/systemene som blir benyttet av byggherre og entreprenør vil kunne benytte seg av plattformen til å innhente, levere og bearbeide nødvendig data. På denne måten vil plattformen tilrettelegge for kommunikasjon og samhandling mellom de to kostnadsstyringssystemene.

2.1 Mener dere det er ønskelig/mulig å skape en kostnadsstyringsplattform som tilrettelegger for kommunikasjon mellom ulike kostnadsstyringssystemer?(Mellom systemer fra ulike leverandører)

2.2 Hvilke type data mener dere burde inngå i en felles kostnadsstyringsplattform?

2.3 Hvilke utfordringer finnes ved å skape/bruke en felles kostnadsstyringsplattform?

2.4 Mener dere en kostnadsstyringsplattform vil kunne forenkle arbeidet med kostnadsstyring? (hvorfor/hvorfor ikke? På hvilken måte?)

3. Estimering

3.1 Vet du noe om hvordan ISY calculus fungerer? Er det basert på «top-down» eller «bottom-up» estimering?

(Forsto det slik at kalkulasjonsdelen av ByggOffice er bottom-up basert)

3. Andre spørsmål

3.1 Bruker dere (5D) BIM i noen av deres prosjektstyringsverktøy? Har dere planer om å inkorporere dette i fremtiden?

3.2 Hva tenker dere om Excel som kostnadsstyringsverktøy?

Vedlegg 3: Oversikt over søkeord

Søkeord	Begrunnelse
Cost Control/Kostnadsstyring	Hovedtema i oppgaven og et naturlig sted å starte.
Cost Management/Kostnadsstyring	Annet begrep for kostnadsstyring som blir benyttet i litteraturen.
Construction Management/Byggeledelse	<i>Styring av kostnader gjennomføres ofte av byggeledelsen og må derfor tas med i søkene.</i>
Earned Value Management/Styring av inntjent verdi	Metoden ble funnet beskrevet i flere artikler og ble derfor inkludert som et eget søkeord.
Principal-Agent Theory/Prinsipal-agent teori	Etter tips fra veileder ble det gjennomført søk innenfor tema. Søket måtte avgrenses med andre aktuelle søkeord for å finne informasjon om teorien i tilknytning til byggebransjen.
Cost-Value Reconciliation/Kost-verdi avstemming	Beskrevet i andre artikler og ble tatt med for å finne kilder som kan ha blitt utelukket ved andre søk.
Project Cost Performance/Kostnadsytelse i prosjekt	Kostnadsytelsen i et prosjekt er i stor grad avhengig av hvordan og i hvilken grad kostnadsstyringen har blitt gjennomført.
Cost Estimation/Kostnadsestimering	Kostnadsestimeringen skaper grunnlaget for budsjettet og vil være målet som de faktiske kostnadene måles opp imot.
Owner-Contractor Relationship/Forhold mellom prosjekteier-entreprenør	Viktig del av prosjektoppgavens problemstilling og kan påvirke kostnadsstyringen til en viss grad.
Construction Contracts/Byggekontrakt	Kontraktstrategi er en viktig del av oppgaven og vil påvirke ansvarsforholdet mellom byggherre og entreprenør. I tillegg til søk på nettet ble boka: "Kontraktstrategi for bygg- og anleggsprosjekter" skrevet av Ola Lædre mye benyttet i forbindelse med dette temaet.
Partnering/Samspill	Prosjektet som ble benyttet i casestudiet ble gjennomført i samspill og derfor var det viktig å undersøke hva samspill er og hvordan dette kan påvirke kostnadsstyringen.
Transaction Cost Economics	Tema som ikke ble undersøkt i prosjektoppgaven, men som kan ha stor

	betydning for kostnadene i prosjektet.
BIM/Bygningsinformasjonsmodellering	Det er mye forskning og fokus på BIM om dagen og kostnadsstyringen i prosjekter vil bli påvirket av bruk av BIM
Digitalisering	Søkeordet ble benyttet i generelle google søk og i Scholar/Oria. Det er viktig å finne ut av hvilke systemer som blir benyttet i dag og hvordan disse systemene fungerer.
Cost Control System	Kostnadsstyringssystemer er temaet for oppgaven
KTR-ark	Brukes til oppfølging av kontroll kontoer og aktiviteter.