

## Levetidskostnader for byggeprosjekt

**Camilla Hauge**

**Veileder**

Øystein Husefest Meland

*Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved Universitetet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen. Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet innestår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.*

Universitetet i Agder, 2013

Fakultet for Økonomi og Samfunnsvitenskap

Institutt for Økonomi

## Forord

Denne oppgaven er skrevet som en avsluttende masteroppgave i studiet Økonomi og administrasjon ved Universitetet i Agder. Oppgaven er obligatorisk og tilsvarer 30 studiepoeng.

Som en spesialisering på min mastergrad valgte jeg Økonomisk styring og prosjektledelse. Jeg fant tidlig ut at byggeprosjekter var noe jeg interesserte meg for da dette feltet ble vektlagt gjennom flere fag. Det ble derfor naturlig for meg å skrive min oppgave om dette fagfeltet.

Arbeidet med masteroppgaven har til tider vært utfordrende, men først og fremst spennende og lærerikt.

Jeg vil benytte anledningen til å takke min veileder Dr.ing. Øystein H. Meland for grundige og oppmuntrende tilbakemeldinger gjennom hele prosessen. Meland har blant annet gjort prosessen med å knytte kontakt med aktuelle personer og det å finne aktuelle respondenter til undersøkelsen svært mye lettere for meg, noe jeg setter stor pris på.

Kristiansand, våren 2013

Camilla Hauge

## Sammendrag

Med levetidskostnader menes alle kostnader relatert til prosjektets levetid. Dette inkluderer alt fra initiell prosjektering, investering, til FDVU i driftsfasen, samt rivningskostnader i avhendingsfasen. Denne masteroppgaven omhandler temaet levetidskostnader for byggeprosjekt, og oppgavens hensikt er å undersøke hvilke mål og strategiske valg som vil påvirke byggeprosjekters levetidskostnader, samt hvordan sentrale aktører velger å forholde seg til disse. På bakgrunn av dette ble følgende problemstilling utarbeidet:

*Hvilke mål og strategiske parametere påvirker levetidskostnadene i et byggeprosjekt, og hvordan forholder byggeprosjekters sentrale aktører seg til disse mål og parametere?*

Oppgavens teoretiske tilnærming tar for seg prosjektteori vedrørende levetidskostnader, både generelt og med fokus på prosjektets faseinndeling, målstrategi, aktørperspektiv og gjennomføringsmodell. Basert på dette ble undersøkelsen gjennomført ved bruk av en kvantitativ metode. Grunnet et begrenset antall respondenter vil resultatene ikke kunne tilsvare et representativt utvalg.

Resultatene fra spørreundersøkelsen ble ved hjelp av statistikkprogrammet SPSS vist som frekvensanalyser. Dette tallgrunnlaget viste tendenser til svar på forskningsspørsmålet samtidig som det ble oppdaget utfordringer i aktørenes valg i ulike byggeprosjekter. Man så her at byggeprosjektenes sentrale aktører ikke følger opp mål vedrørende levetidskostnader når det kommer til de strategiske valg som ble gjort, samtidig som pris viste seg å være en viktig faktor ved de strategiske valgene. Resultatene viste også at det ser ut til at OPS er den type entreprisform som respondentene mener best tar hensyn til levetidskostnader ved byggeprosjekt.

## Innhold

.....	1
Kapittel 1. Innledning.....	1
1.1 Oppgavens bakgrunn.....	1
1.1.1 Oppbygging av oppgaven.....	3
1.1.2 Problemstilling og hypoteser.....	4
1.1.3 Oppgavens avgrensninger.....	4
Kapittel 2. Teori.....	5
2.1 Prosjektteori.....	5
2.1.1 Prosjektets faseinndeling.....	5
2.1.2 Styring av prosjektet.....	10
2.1.3 Livsløpsplanlegging.....	11
2.1.4 Hva er livssyklus kostnader.....	16
2.1.5 LCC i et historisk perspektiv.....	18
2.1.6 Fokus på livssyklus kostnader i senere tid.....	18
2.1.7 Bruk av LCC i fasene.....	19
2.2 Målstrategi.....	21
2.2.1 Målprioritering.....	22
2.2.2 Prosjekteringsomfang.....	23
2.2.3 Mål og aktørperspektiv.....	26
2.3 Gjennomføringsmodell.....	30
2.3.1 Anskaffelsesstrategi.....	30
2.3.2 Kompensasjonsform.....	33
2.3.3 Entrepriseform.....	35
Kapittel 3. Metode.....	48
3.1 Undersøkellesdesign.....	48
3.2 Utvalg av enheter.....	50
3.3 Valg av metode.....	51
3.4 Validitet og reliabilitet.....	53
3.4.1 Validitet.....	54
3.4.2 Reliabilitet.....	56
3.5 Frekvensanalyse.....	57
Kapittel 4. Analyse.....	59
4.1. Analyse av respondentene.....	59

4.2 Hovedanalyse .....	60
4.2.1 Fokus på LCC i målsettingen til prosjektet .....	61
4.2.2 LCC og entrepriseform.....	64
4.2.3 LCC og kompensasjonsform .....	69
4.2.4 Prioritering av tid, kostnad og kvalitet .....	74
4.2.5 Rangering av faktorer som vil påvirke levetidskostnader .....	76
Kapittel 5. Konklusjon og videre arbeid.....	79
5.1 Oppgavens utgangspunkt .....	79
5.2 Viktigste funn og konklusjon .....	79
5.3 Oppgavens begrensninger .....	81
5.4 Etiske vurderinger .....	82
5.5 Videre arbeid .....	83
Litteraturliste .....	85
Vedlegg .....	87
Vedlegg 1: Spørreskjema .....	87
Vedlegg 2: Frekvensanalyse.....	95

## Figuroversikt

Figur 1: Fordeling av bygningsareal for bosteder og næringsbygg (Prognosesenteret, SINTEF Byggforsk og NHO-Service, 2011).....	2
Figur 2: Kjerneprosesser (Meland, 2012).....	6
Figur 3: Kjerne- og støtteprosesser (Meland, 2012).....	7
Figur 4: Kostnader og faser (Jensen, 2010).....	9
Figur 5: Prosjektets styringssløyfe (Meland, 2012) .....	10
Figur 6: Bærekraftig bygning (Multiconsult, 2007) .....	13
Figur 7: Sammenheng mellom vedlikehold, tilstandsutvikling og kostnader (Multiconsult, 2007) .....	14
Figur 8: Tilstand og vedlikehold (Multiconsult, 2007) .....	16
Figur 9: Livssyklus kostnader (Multiconsult) .....	17
Figur 10: Levetidskostnad (Multiconsult).....	17
Figur 11: Årskostnad (Multiconsult).....	17
Figur 12: Bygningers livssyklus (Multiconsult, 2007).....	19
Figur 13: Prosjektledelsens avveininger (Gray og Larson, 2008).....	22
Figur 14: Prioriteringsmatrise (Meland, 2012).....	23
Figur 15: Optimalt prosjekteringsomfang for minimalisert investering (Meland, 2012).....	24
Figur 16: Optimalt prosjekteringsomfang i et nytte/kostnads-perspektiv .....	25
Figur 17: Vurdering av prosjekter i ulike perspektiv (Samset, 2008) .....	27
Figur 18: Anskaffelsesstrategi (Meland, 2012) .....	30
Figur 19: Entreprisereformer (Meland, 2012) .....	35
Figur 20: Construction management (Byggherren i fokus) .....	36
Figur 21: Byggherrestyrte sideentrepriser (Byggherren i fokus).....	37
Figur 22: Hovedentreprise (Byggherren i fokus) .....	38
Figur 23: Generalentreprise (Byggherren i fokus) .....	39
Figur 24: Totalentreprise (Byggherren i fokus).....	40
Figur 25: Kostnadsfordeling ved OPS (KPMG, 2003).....	43
Figur 26: Fordeling av risiko ved en OPS-avtale (KPMG, 2003) .....	44
Figur 27: Entreprisereformenes risikofordeling .....	46
Figur 28: Type aktør i byggeprosjekt .....	59
Figur 29: Respondentenes fordeling mellom offentlig og privat sektor.....	60
Figur 30: Fokus på LCC i målsettingen til prosjektene.....	61
Figur 31: Prioritering av LCC i målsettingens påvirkning på LCC .....	61
Figur 32: Fokus på LCC ved prosjekteringsomfang.....	62
Figur 33: Prosjekteringsomfangs påvirkning på LCC .....	62
Figur 34: Private aktørers fokus på LCC i målsettingen .....	63
Figur 35: Fokus på LCC ved valg av entreprisereform .....	64
Figur 36: Fordeling av respondentene på ulike entreprisereformer i valgt prosjekt .....	64
Figur 37: Valg av entreprisereforms påvirkning på LCC.....	64
Figur 38: Fokus på LCC ved valg av totalentreprise.....	66
Figur 39: Totalentreprisens påvirkning på LCC.....	66
Figur 40: Pris som viktig faktor ved valg av entreprenører .....	67
Figur 41: Pris som viktig faktor ved valg av prosjekterende.....	67
Figur 42: OPS og påvirkning på LCC .....	68

Figur 43: Offentlige aktørers holdninger til OPS` s påvirkning på LCC .....	69
Figur 44: Private aktørers holdninger til OPS` s påvirkning på LCC.....	69
Figur 45: Fokus på LCC ved valg av kompensasjonsform i prosjekteringsfasen.....	69
Figur 46: Fordeling av respondentene på ulike kompensasjonsformer i prosjekteringsfasen .....	69
Figur 47: Fordeling av respondentene på ulike kompensasjonsformer i byggefasen.....	70
Figur 48: Fokus på LCC ved valg av kompensasjonsform i byggefasen .....	70
Figur 49: Fastpriskontrakts påvirkning på LCC .....	71
Figur 50: Fokus på LCC ved valg av kompensasjonsform i totalentreprise .....	71
Figur 51: Påvirkning av LCC ved incentivbasert kontrakt .....	72
Figur 52: Incentiver til prosjekterende/entreprenører rettet mot LCC.....	72
Figur 53: Incentiver mot investeringskostnads påvirkning på LCC.....	73
Figur 54: Prioritering av tids påvirkning på LCC.....	74
Figur 55: Prioritering av kvalitets påvirkning på LCC.....	75
Figur 56: Prioritering av stram kostnadsrammes påvirkning på LCC.....	76
Figur 57: Respondentenes rangering over hva som i størst mulig grad vil påvirke LCC .....	78
Figur 58: Styringsløyfen (2) .....	80

## Tabelloversikt

Tabell 1: Målnivå i et skoleprosjekt vurdert i tre ulike perspektiver (Samset, 2008) .....	28
Tabell 2: Terskelverdi for offentlig anskaffelse (regjeringen.no, 2012) .....	32



## **Kapittel 1. Innledning**

Denne oppgaven gjennomføres som den avsluttende del av masterutdannelsen innen Økonomi og administrasjon ved Universitetet i Agder. Masteroppgaven består av en innledende del som tar for seg valg av tema og problemstilling, deretter følger teori, metode-diskusjon, empirisk analyse og resultater til slutt.

En helhetlig tenking og vurdering omkring viktige valg i byggeprosjekt fikk jeg en tidlig interesse for ved valg av min faglige spesialisering, noe som gjorde valget om å skrive om levetidskostnader ved byggeprosjekter relativt enkelt. Denne oppgaven tar for seg emner som prosjektledelse og økonomisk styring, hvor begge er sentralt i min spesialisering.

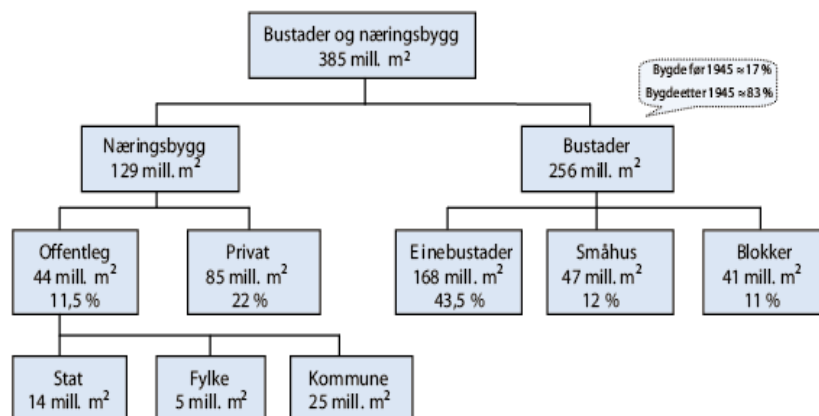
Hensikten med oppgaven er å undersøke hvordan ulike parametere er med på å påvirke levetidskostnader i byggeprosjekter, og hvordan byggebransjens sentrale aktører forholder seg til ulike valg som må tas, samt å undersøke om deres holdninger og valg stemmer overens med teori.

Levetidskostnader har vært i fokus i Norge siden tidlig på 80-tallet. Senere rapporter viser at begrepet ikke er implementert godt nok i avgjørelser ved gjennomføringen av et prosjekt, til tross for et stadig økende fokus rundt begrepet.

### **1.1 Oppgavens bakgrunn**

Byggsektoren i Norge er stor og påvirker alle deler av befolkningen, da den omfatter en stor og viktig næring som har en sterk innvirkning på andre deler av samfunnet. Et lands byggeaktivitet vil påvirke den globale miljøsituasjonen og dermed og naturen og det biologiske mangfoldet. Utformingen av bygninger vil påvirke folks hverdagsliv. Vi kan derfor si at byggsektoren er et viktig satsingsområde med et omfattende regelverk og virkemiddelsystem.

I Norge finnes det i dag et totalt antall bygninger på nærmere 4 millioner. Boligbygg og næringsbygg utgjør den største delen av den totale bygningsmassen. Denne fordeler seg som vist i figur 1. Tallene i figur 1 er fra 2011 og opplyses å være ca-tall (Kommunal- og regionaldepartementet, 2011-2012).



**Figur 1: Fordeling av bygningsareal for bosteder og næringsbygg (Prognosesenteret, SINTEF Byggforsk og NHO-Service, 2011)**

Multiconsult et. al. (2008) samarbeidet om en rapport på oppdrag fra Kommunenes interesse- og arbeidsgiverorganisasjon, hvor funnene vedrørende vedlikehold i kommunesektoren var nedslående. Det viste seg at det finnes sted et stort vedlikeholdsetterslep for en del av den offentlige bygningsmassen. Rapporten fastslår at så mye som en tredjedel av kommunale bygg har dårlig vedlikeholdstilstand. De resterende fordeler seg mellom en tredjedel med delvis utilfredstillende og en tredjedel god eller tilfredstillende vedlikeholdstilstand. Med et så stort forbedringspotensial er det klart at bygningers livssyklus kostnader bør få større fokus, ikke bare i tiden mellom 2008 og dags dato, men også fremover.

Rapporten dokumenterer samtidig at kostnadene ved å oppgradere alle kommunale og fylkeskommunale bygg til normal god standard vil koste anslagsvis 140 milliarder kroner.

Kommunene hadde et vedlikeholdsbehov på nærmere 100 milliarder kroner i denne rapporten. Det skal sies at i tiden som fulgte ble en viss andel av regjeringens krisepakke i forbindelse med finanskrisen i 2008 brukt til utbedring av skolenes bygningsmasse i 2009. Av den totale vedlikeholdspakken på 4 milliarder kroner, ble 37 prosent brukt på skole. I årene fra 2009-2011 investerte kommunene mellom 9,5 og 10 milliarder kroner i grunnskolen, noe som tilsvarer over 20 prosent av kommunenes totale investeringsramme. Det kan tenkes at dette har vært med på å redusere vedlikeholdsetterslepet, men vil langt fra ha fjernet det (Kommunal- og regionaldepartementet, 2011-2012).

Bygningers totale levetid og behovet for å rette fokus på nybygningers levetidskostnader har større fokus enn noen gang, noe som denne oppgaven tar som utgangspunkt og ønsker å belyse nærmere.

Et mer langsiktig perspektiv på bygningers totale kostnader er blitt stadig mer relevant. Offentlige organer er lovpålagt å tenke mer langsiktig ved gjennomførelsen av nye prosjekter, allerede på planleggingsstadiet, noe lov om offentlig anskaffelse (LOA) har implementert i sin lovgivning (LOVDATA).

#### *§ 6. Livssyklus-kostnader, universell utforming og miljø*

*Statlige, kommunale og fylkeskommunale myndigheter og offentligrettslige organer skal under planleggingen av den enkelte anskaffelse ta hensyn til livssyklus-kostnader, universell utforming og miljømessige konsekvenser av anskaffelsen.*

Ser man bort ifra unntak ved OPS prosjekter vil private byggherrer normalt sett ikke være omfattet av Lov om offentlig anskaffelser. De private byggherrene står fritt til å velge regler for gjennomførelse av kontrahering og tildeling av kontrakt. Det vil likevel være åpenbart at det for sluttbrukeren vil være en fordel at slike krav legges til grunn også i det private næringslivet.

### **1.1.1 Oppbygging av oppgaven**

Denne masteroppgaven består av fem hovedkapitler samt tilhørende delkapitler og avsnitt.

Kapittel 1 tar for seg oppgavens innledning, oppbygging og bakgrunn for valg av tema og problemstilling.

Kapittel 2 viser til det teoretiske fundamentet som ligger bak påfølgende del av oppgaven. Her ser jeg nærmere på generell prosjektteori og teori vedrørende levetidskostnad. Dette kapitlet vil og inneha teori om de ulike parameterne som vil være med å påvirke prosjektets levetidskostnad.

Kapittel 3 består av den metodiske tilnærmingen som er brukt i denne oppgaven for å belyse valgt problemstilling. Det redegjøres her for valg av undersøkelsesdesign, metodevalg, utvalg av enheter samt vurderinger av validitet og reliabilitet.

Kapittel 4 tar for seg analysen av innsamlet data på bakgrunn av metodisk tilnærming i kapittel 3.

Kapittel 5 er det avsluttende kapittelet og tar for seg oppgavens utgangspunkt, viktigste funn hvor oppgavens konklusjon redegjøres, oppgavens begrensninger, etiske vurderinger, selvkritikk og forslag til videre arbeid.

### **1.1.2 Problemstilling og hypoteser**

Ved utformingen av denne oppgaven har jeg i samarbeid med veileder kommet frem til min endelige problemstilling. Denne er som følger:

*Hvilke mål og strategiske parametere påvirker levetidskostnadene i et byggeprosjekt, og hvordan forholder byggeprosjektets sentrale aktører seg til disse mål og parametere?*

Denne problemstillingen er undersøkt med forankring i teori og ved bruk av metodiske verktøy. Resultatene er basert på innsamlede data fra både privat og offentlig virksomhet.

### **1.1.3 Oppgavens avgrensninger**

Oppgaven er avgrenset til å gjelde byggeprosjekter. I slike prosjekter vil det være en rekke elementer som vil være med å påvirke prosjektets levetidskostnader. Begrunnet med at denne oppgaven er et ledd i en økonomisk og administrativ utdanning er tekniske valg som har sin naturlige plass i en teknisk utdanning ikke hensyntatt. Oppgaven begrenser seg derfor til strategiske valg som entreprisform, kompensasjonsform, kontraktstrategi og fokus i prosjektets målsetting.

I en tidlig fase ble det vurdert å begrense problemstillingen til skolebygg, men etter hvert som oppgaven tok form ble valget utvidet til å gjelde generelle byggeprosjekter. Dette på bakgrunn av at relevant teori i stor grad vil være lik, i tillegg til at antall respondenter i byggebransjen økes ved å fokusere på bygg generelt uten videre avgrensninger.

## Kapittel 2. Teori

### 2.1 Prosjektteori

Et prosjekt er et midlertidig tiltak som er etablert for å skape et unikt produkt eller en tjeneste. Prosjekter skal ha et definert start- og sluttidspunkt, samtidig som at oppgavene som skal løses skal være definert ved hjelp av mer eller mindre presise og realistiske mål. Usikkerheten er ofte større i et prosjekt enn hva som er vanlig for virksomheten til permanente organisasjoner.

Gjennom de siste tiårene har prosjekt som arbeidsform fått en større betydning. Oppgaver som tidligere har blitt gjennomført av permanente organisasjoner blir nå i økende grad gjennomført som prosjekt. Det blir i større grad brukt prosjekt som arbeidsform for å løse større samfunnsoppgaver, hvor man organiserer målrettede, selvstendige, og midlertidige tiltak som opererer på tvers av organisasjonene, og som vil oppløses ved prosjektets sluttidspunkt. Det skal og sies at prosjekt gjennomføres innenfor organisasjoner, og noen organisasjoner er blitt så knyttet til begrepet at de kaller seg for prosjektbaserte organisasjoner (Samset, 2008).

#### 2.1.1 Prosjektets faseinndeling

Et prosjekt vil kunne deles i faser. Dette vil kunne være med å styrke styringen. Samler vi alle fasene vil dette bli betegnet som prosjektets livssyklus. Overgangen fra en fase til en annen inneholder ofte noen form for teknisk overføring eller overlevering. En slik leveranse vil ved avslutningen av enhver fase bli gjennomgått for å kunne etterprøve om leveransen er fullstendig og i henhold til plan. En slik fase vil måtte bli godkjent før man kan gå videre til neste fase. Før en eventuell godkjenning må det vurderes om det trengs ytterligere arbeid eller om man kan anse gjeldende fase som avsluttet. Risikoen man har med seg inn i ny fase vil ved en slik godkjenning være akseptert. Det kan og tenkes at man ender opp ved en situasjon hvor man beslutter å ikke fortsette prosjektet. En slik avgjørelse vil kunne ha grunnlag i at man anser prosjektet som fullført eller at risikoen anses som for stor til å kunne la prosjektet fortsette.

Prosjektlivssyklus defineres generelt (PMI 2006 s. 19):

- Hvilket teknisk arbeid som skal utføres i hver fase

- Hvilke leveranser skal utarbeides i hver fase, og hvordan hver leveranse gjennomgås, verifiseres og valideres
- Hvem skal delta i hver fase
- Hvordan styre og godkjenne hver fase

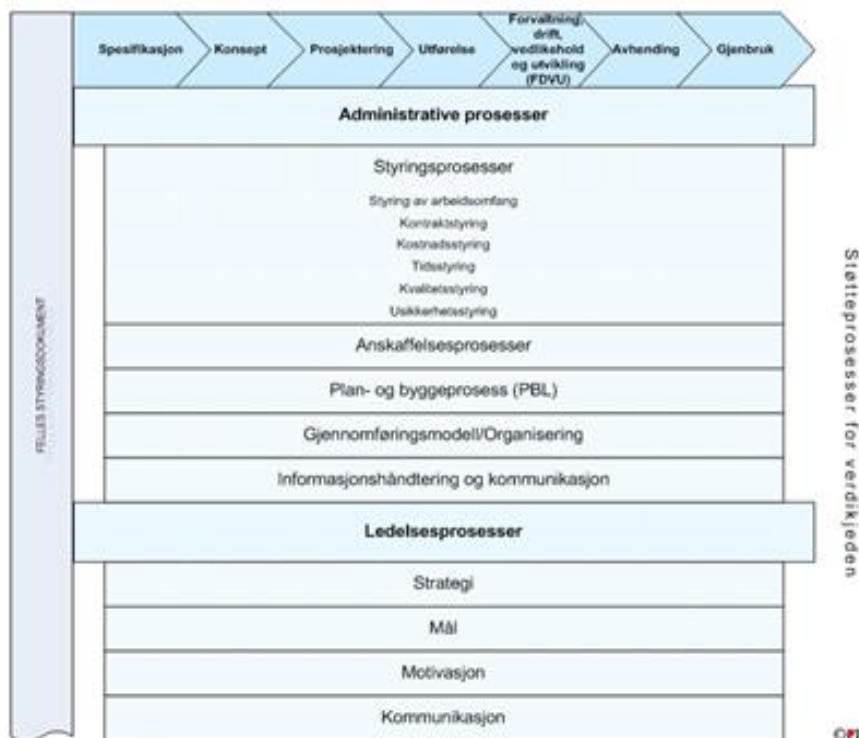
Vi vil kunne finne ulike faser når det kommer til gjennomførelsen av ulike prosjekt, alt avhengig av karakteristika ved prosjektet og bransje. Jeg velger innenfor denne oppgaven å forholde meg til følgende kjerneprosesser, noe som vil være en typisk faseinndeling ved et byggeprosjekt.



Figur 2: Kjerneprosesser (Meland, 2012)

Ved defineringen av prosjektets livssyklus vil vi og kunne identifisere hvilke overføringsaktiviteter mot prosjektavslutning som er inkludert eller ikke inkludert, for slik å kunne forbinde prosjektet opp mot den pågående aktivitet i den utførende organisasjon (PMI, 2006).

I tillegg til kjerneprosessene har prosjekter ulike støtteprosesser. Disse er skissert i figur 3.



Figur 3: Kjerne- og støtteprosesser (Meland, 2012)

*Spesifikasjon:* Det vil i denne fasen være mulig å klargjøre behovsspesifikasjon fra «as is» til «to be» samt stille spørsmålet, «Hva skal prosjektet levere?» Hensikten er ikke å løse dette gapet i spesifikasjonsfasen men å klargjøre det. Et eksempel vil her kunne være at «alle studenter skal kunne koble seg til strøm i en forelesningssal». Det vil i samme kjerneprosess finne sted en funksjonsspesifikasjon som stiller krav til produkttegenskaper, altså funksjon og teknikk. Vi kan ved et komplekst byggeprosjekt dele spesifikasjon inn i følgende delprosesser: Behovsspesifikasjon, hovedfunksjonsspesifikasjon, detaljfunksjonsspesifikasjon og romfunksjonsspesifikasjon (Meland, 2012).

*Konsept:* I konseptfasen vil vi gjøre mulighetsstudier som får frem hva som vil være mulig å få til ved gjeldene prosjekt. Det vil også finne sted alternative løsningsprinsipper som tilrettelegger for beslutningen om hvilke løsninger som vil fungere best med hensyn på ulike alternativer, samt et undersøkelsesdesign som er en hovedplan og skal tilfredsstillere konseptet. Trinnene i konseptfasen er som følger: Konseptideer, konseptskisser, og til slutt konseptevaluering. Dette skal ende i et valg angående konseptprinsippet som er en grov løsning på prosjektets utfordringer. En slik foreløpig løsning må gjennom flere bearbejdelser.

*Prosjektering:* Det vil i denne fasen finne sted en produktspesifikasjon som inneholder en parameterfastleggelse samt et løsningsforslag. En rekke alternative løsninger vil her måtte

vrderes ut ifra hva som passer best for gjeldende prosjekt og dets karakteristika. Bruk av konsulenter vil være avgjørende for resultatet. Slik kompetanse vil kunne gi svar på ulike problemstillinger før en endelig beslutning tas. Denne fasen starter med et skisseprosjekt, før valg av løsning kommer inn (Meland, 2012). Prosjekteringsfasens innhold i et byggeprosjekt vil være utforming av selve byggverket, altså fastsette byggets egenskaper samt dets relasjoner til omgivelsene. Videre skal det settes opp en plan for valg av metoder, aktiviteter og resurser, for så å planlegge byggets bruksfase i henhold til forvaltning, funksjonell og teknisk drift, og vedlikehold. Det skal også planlegges for byggets fornyelse med hensyn på generalitet, fleksibilitet, elastisitet, ombruk, materialgjenvinning og rivning.

*Utførelse:* I utførelsesfasen skal intensjonene og de prosjekterte løsningene realiseres. Koordineringen av hovedentreprenør, underentreprenør, leverandører og spesialister vil her være avgjørende for prosjektets resultat. Man må og håndtere utførelseskrav, fremdrift, helse miljø og sikkerhet (HMS) og kostnader. Et velfungerende kvalitetssystem i utførelsesfasen vil kunne avgjøre om gjennomføringen er vellykket (Marton, 2008b).

*Forvaltning:* Vi finner her alle aktiviteter for å administrere og styre byggets bruk. Kostander som påløper vil her være i form av kommunale skatter, avgifter og forsikringer. Det vil kun være en mindre del av disse kostnadene som er driftsavhengige, men alle slike kostnader skal likevel føres under denne posten (Norsk standard 3454).

*Drift:* Omfatter alle aktiviteter som gjentar seg innenfor et år for at et byggverk med sine tekniske installasjoner skal tilfredsstille de krav som er satt. Aktivitetene kan bli gjennomført på daglig, ukentlig, månedlig eller årlig basis. Slike kostnader relateres til løpende drift, og påvirkes av omfanget av renhold, vakt, sikring, energi og lignende. Dette vil og omfatte løpende vedlikehold, skade samt hærverk (Norsk standard 3454).

*Vedlikehold:* Dersom et byggverk skal kunne holdes på et planlagt kvalitetsnivå trengs det diverse tiltak for å gjøre det mulig å bruke det til sitt tenkte formål innenfor en gitt brukstid. Kostnadene relatert til vedlikehold vil påvirkes av byggets kvalitetsstandard. Denne posten vil og inneholde kostnader knyttet til utskiftninger for delene/tekniske installasjonene som har kortere levetid enn selve byggverket (Norsk standard 3454).

*Utvikling:* Det vil etter en tid kunne forekomme endrede krav fra brukere, markedet, eller myndigheter vedrørende byggets utforming. Utviklingen som genererer kostnader for å opprettholde slike krav vil underlegges denne posten. Dette vil si alle aktiviteter som hever

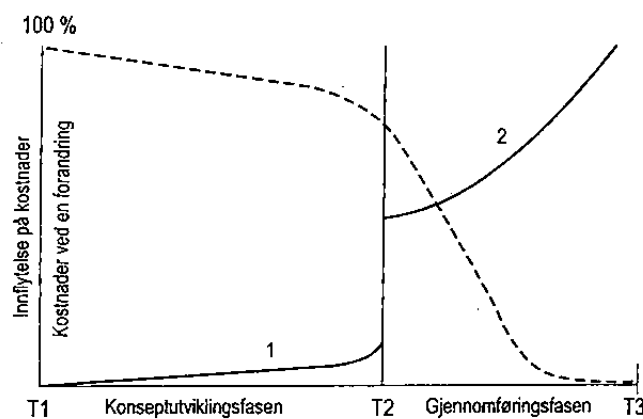


byggverkets standard sett i relasjon til utgangsnivået uten at virksomheten fraflyttes. Kostnader relatert til utvikling vil avhenge av hvor godt dette er planlagt og tilrettelagt. Hovedombygging inngår ikke her (Bjørberg et al., 2005).

*Avhending:* Denne fasen representerer den avsluttende fasen i bygningers livsløp, og vil ofte omfatte en delvis eller fullverdig fjerning av byggverket. Hovedmålet i denne fasen er å sikre mest mulig gjenbruk, i tillegg til en trygg forvaring av eventuelle miljø- og helsefarlige stoffer (Marton, 2008a). Restkostnaden kan i slike tilfeller være en inntekt ved for eksempel salg av byggverket til ny virksomhet.

*Gjenbruk:* Når et bygg ikke lenger fyller den funksjonen det er bygget for er det på tide å finne nye bruksmuligheter. Dette kan og omfatte rivning og gjenvinning av materialer som er brukt.

Når det kommer til interessentenes evne til å kunne påvirke de endelige egenskaper til bygget og dets sluttkostander, ser vi av figur 4 at denne muligheten er størst ved prosjektstart og at den vil avta i økende grad utover i prosjektet. Bakgrunnen for dette er at kostnadene til en endring vil stige dramatisk utover i prosjektet

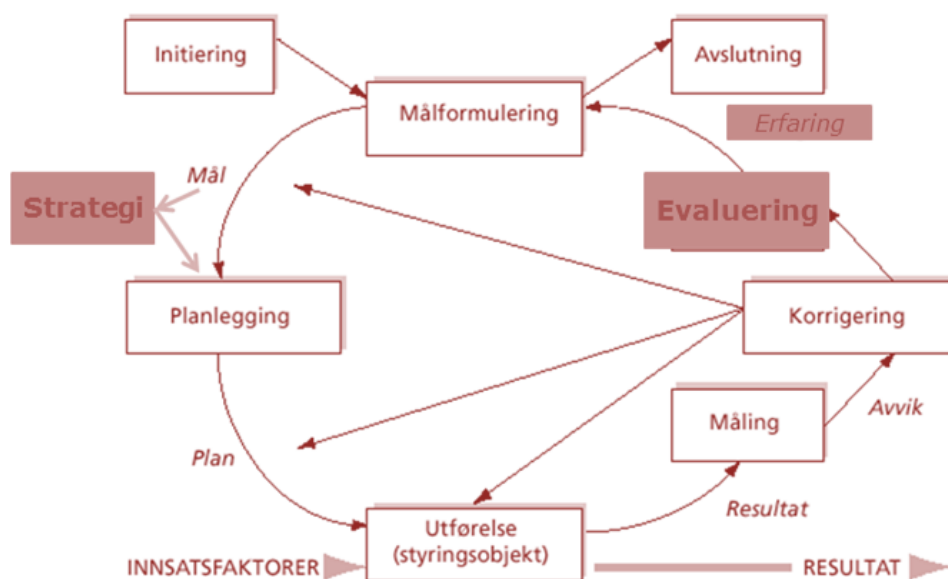


Figur 4: Kostnader og faser (Jensen, 2010)

## 2.1.2 Styring av prosjektet

Prosjektets styring kan deles inne i to hoveddeler, planlegging og oppfølging (Meland, 2012). Planlegging vil si å formulere prosjektets mål, utarbeidelse av planer og budsjetter, samt initiering. Eksempler her vil være å fastsette prosjektets milepæler, fastlegge gjennomføringsstrategi og håndtering av forholdet til interessenter. Prosjektets oppfølgingsdel starter etter at utførelsen begynner å ta form. Oppfølging vil si å måle eller registrere foreløpige resultater, samt kontrollere disse opp mot opprinnelig plan. Korrektive tiltak skal iverksettes dersom nødvendig, og det skal gjennomføres en avviksbehandling. Endelig skal prosjektet evalueres (Karlsen & Gottschalk, 2011).

Styring av prosjektet skjer gjennom en kontinuerlig prosess fra prosjektets start som vil fortsette helt til prosjektet avsluttes. En slik prosess vil bestå av flere trinn og kan illustreres ved hjelp av styringsløyfen som vist i figur 5.



Figur 5: Prosjektets styringsløyfe (Meland, 2012)

Prosjektets styringsløyfe viser hvordan de ulike styringsfunksjonene i et prosjekt henger sammen. Helt i starten av et prosjekt skal man definere de mål og resultater man ønsker at prosjektet skal oppnå, for så å sette opp en strategi og videre planlegging for hvordan man skal oppnå resultater på bakgrunn av tilgjengelige ressurser. Når man kommer til utførelsesfasen vil det her være behov for en aktiv styring, dette for at de arbeidsoppgavene

som skal gjøres gjennomføres på en hensiktsmessig måte i henhold til satte standarder. Videre foretas det målinger av de resultater som viser seg i utførelsesfasen både når det kommer til prosjektet og i omgivelsene. Dette ses i sammenheng med plan, og nødvendige korrigeringer gjennomføres. Slike korrektive tiltak vil si å styre prosjektets mål inn på riktig kurs igjen ved å justere utførelsen, korrigere planer eller endre ambisjonsnivå. Dersom det viser seg at prosjektet ikke kan avsluttes og for å sikre en ytterligere effektiv gjennomføring kan det være aktuelt å endre faktorer som prosjektets mål, kurs, plan, ressurstilgang, og selve utførelsen. Dette innebærer at prosjektet går gjennom styringssløyfa nok en gang før en eventuell avslutning (Karlsen & Gottschalk, 2011).

### 2.1.3 Livsløpsplanlegging

*Jo lengre en bygningsdel holder, uten at den behøver repareres eller byttes ut, jo lavere blir de langsiktige totalkostnadene både for eier og samfunnet forøvrig. Ved å velge produkter med lave livsløpskostnader kan selv løsninger som gir høyere pris på oppføringstidspunktet vise seg å være økonomisk lønnsomme over tid. Det fordi de gir reduserte drifts- og forvaltningskostnader på lang sikt. De langsiktige kostnadene påvirkes imidlertid av den pris man betaler for produktet i utgangspunktet, blant annet pga. renteutgifter (Kommunal- og regionaldepartementet, 2003-2004).*

Livsløpsplanlegging vil si å planlegge for hele byggets livsløp, dets prosjektering, bygging, bruk og avhending. Dette vil si at valg som blir tatt i planleggings- og prosjekteringsfasen vil gi konsekvenser for videre faser som forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU), service og støttefunksjoner for kjernevirksomheten. Miljøbelastninger og mulige funksjonelle endringer kommer og inn her og må tas hensyn til i tidligere faser for å oppnå en optimal planlegging for hele byggets levetid. Med dagens voksende miljøfokus vil også rivning/gjenvinning bli et sentralt element i det totale livsløp. Ovennevnte må da ses i relasjon til det overordnede formålet om å skape et funksjonelt bygg for den aktuelle virksomhet over tid (Larsen & Bjørberg, 2007).

Vi kan ut ifra dette si at livsløpsplanlegging for bygninger omhandler og kan deles opp i:

### 1. *Livssyklus kostnader (LCC)*

- ✓ Optimalisering av bygningsdrift.

### 2. *Tilpasningsdyktighet (TPD)*

Dette ses på som en bygnings mulighet til å endres i samsvar med kjernevirksomhetens nye krav og behov. Vi finner tre viktige begreper innenfor tilpasningsdyktighet:

2.1. *Generalitet*: Evnen til å inneha ulike funksjoner

2.2. *Elastisitet*: Evne til å utføre påbygg eller tilbygg, eventuelt seksjonere.

2.3. *Fleksibilitet*: Evnen til å endre en planløsning.

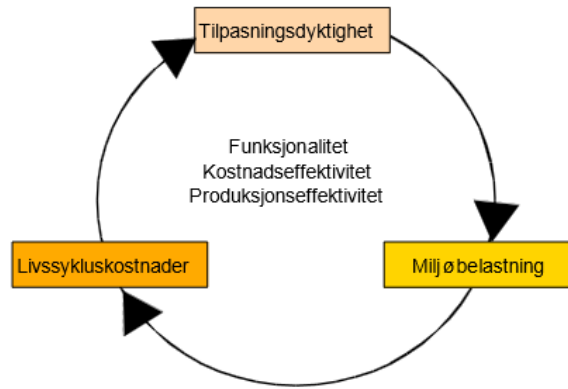
Ved å ta hensyn til tilpasningsdyktighet vil man bidra til funksjonelle lokaler for kjernevirksomheten over tid, noe som gir økte muligheter for utvikling av bygningsmassen og alternativ bruk. Dette bidrar til økt levetid og langsiktige investeringer. I hvilken grad man er avhengig av et tilpasningsdyktig bygg vil avhenge av behov for endringer over tid, frekvens som vil si hvor ofte et endringsbehov vil finne sted og til slutt tiltenkt levetid for bygningen.

For å oppnå god tilpasningsdyktighet bør man blant annet se på utvidelsesmulighetene, som vil kunne være hvordan man plasserer bygget på en bestemt tomt, og unngå bindinger mellom bygningsdeler med ulik levetid (Multiconsult, 2007).

### 3. *Miljøbelastninger (Life Cycle Analysis, LCA)*

- ✓ Begrense ressursbruk, miljøfarlige stoffer og avfall.

Figur 6 illustrerer forholdet mellom det å oppnå kostnadseffektivitet og produksjonseffektivitet gjennom funksjonelle bygninger. Dette kan tilpasses over tid ved å sørge for god tilpasningsdyktighet som igjen fører til reduserte livssyklus kostnader og minimal miljøbelastning. Det hele kan oppsummeres i begrepet bærekraftig bygging.



Figur 6: Bærekraftig bygning (Multiconsult, 2007)

Levetidsbegrepet kan deles opp i ulike kategorier, noe vi nå skal se nærmere på.

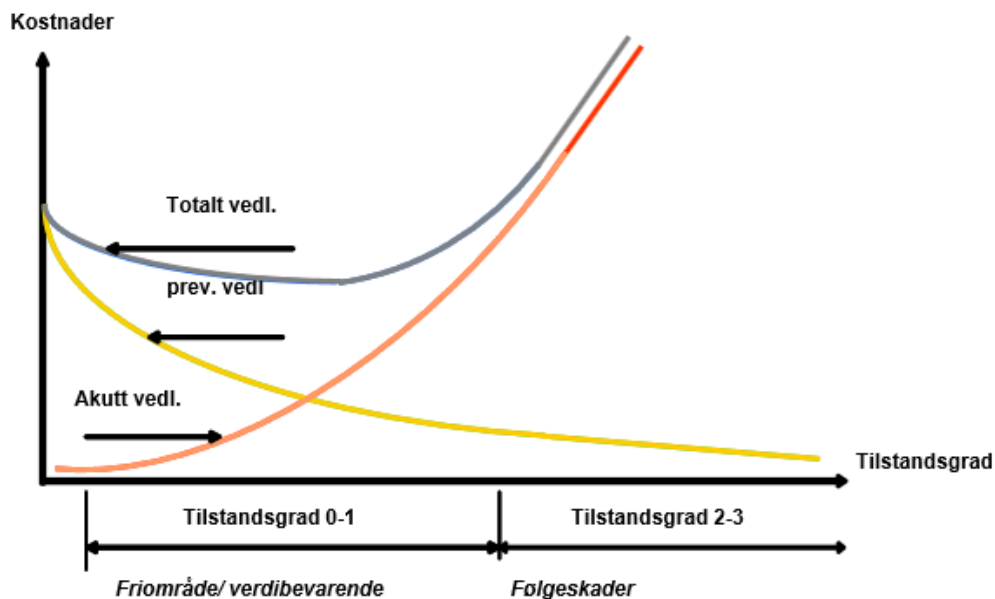
*Teknisk levetid:* vil avhenge av kvalitetsnivået på materialet som er brukt, design, utførelse, miljø og vedlikehold. Teknisk levetid vil alltid være den maksimale levetiden, og er tiden det tar å slite ut en bygningsdel eller teknisk installasjon. For selve bygningskroppen, altså grunn, fundamenter, bæresystem, tak og fasade er det den tekniske levetiden som bør legges til grunn.

*Funksjonell levetid:* avhenger av nye eller endrede krav fra både bruker og offentlige institusjoner. Funksjonell levetid er tiden frem til bygningsdeler eller tekniske installasjoner ikke lengre tilfredsstillende opprinnelige krav. Erfaring tilsier at den funksjonelle levetiden er betydelig kortere enn den tekniske levetiden for en rekke bygningsdeler.

*Estetisk levetid:* avhenger av trender i markedet, design og vedlikehold. En estetisk levetid er tiden det tar frem til bygningsdelen ikke lengre er estetisk tilfredsstillende.

*Økonomisk levetid:* denne levetiden er nådd når årskostnaden ved å beholde og vedlikeholde en bygningsdel overstiger årskostnaden ved utskiftning.

Brukstiden til et bygg vil tilsvare reell levetid, og vil altså være nådd når førstkommende av overstående kriterier inntreffer. Ved bruk av LCC-kalkulasjoner skal brukstid legges til grunn, og må vurderes ut ifra bygningstype, type kjernevirksomhet, tiltenkt brukstid for hele bygningen, tilpasningsdyktighet, kvalitet, design, utførelse, påkjenninger og grad av vedlikehold (Multiconsult, 2007).



Figur 7: Sammenheng mellom vedlikehold, tilstandsutvikling og kostnader (Multiconsult, 2007)

Figur 7 viser sammenhengen mellom kostnader og tilstandsgrad. Tilstandsgrad er en beskrivelse av den tekniske og vedlikeholdsmessige tilstanden til bygget. Det opereres med fire tilstandsgrader (Tg), og disse har følgende definisjon: (BoligTakst, 2003)

Tilstandsgrad 0: ingen symptomer

Tilstandsgrad 1: svake symptomer

Tilstandsgrad 2: middels symptomer

Tilstandsgrad 3: kraftige symptomer

Når bygget ferdigstilles skal tilstandsgraden være lik 0. Etterhvert som brukstiden forløper vil bygget forringes og tilstandsgraden går over til å være Tg=1. Dersom man nå ikke vedlikeholder bygget, eller det oppstår mindre skader, vil tilstandsgraden etter en stund gå over til Tg=2. For at tilstandsgraden ikke skal forverres til Tg=3 må slike skader utbedres. Dersom dette ikke gjøres må man påregne større reparasjoner eller utskiftninger i ettertid.

Når det kommer til byggets krav vedrørende tilstandsgrad vil dette avhenge av hvordan eieren/oppdragsgiveren definerer sitt referansenivå. Det vil ikke nødvendigvis være slik at en tilstandsgrad fra 1-3 er uakseptabel. Basert på tilstandsgrad må det utarbeides tiltak til hvordan man skal få endret tilstandsgraden til ønskelig nivå. Konsekvensen til tilstanden må

derfor vurderes, noe som graderes som konsekvensgradering (Kg). Denne vil være inndelt på samme måte som tilstandsgraden: (BolidTakst, 2003)

Konsekvensgrad 0: ingen konsekvenser

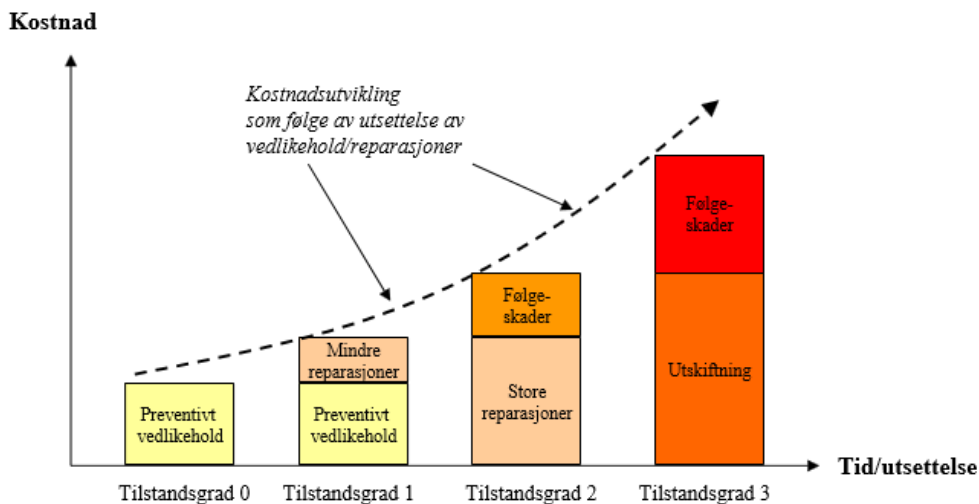
Konsekvensgrad 1: små konsekvenser

Konsekvensgrad 2: middels store konsekvenser

Konsekvensgrad 3: store konsekvenser

På bakgrunn av dette går vi tilbake igjen til figur 7. Vi ser her at gul graf representerer preventivt vedlikehold, mens rød graf representerer akutt vedlikehold. Summerer man disse to oppnår man den blå grafen som vil være totalt vedlikehold. Etter hvert som konsekvensgraden øker vil de akutte vedlikeholdene medføre høyere kostnader enn ved en lavere konsekvensgrad. Motsatt blir det for det preventive vedlikeholdet. Mellom tilstandsgrad 0-1 finner vi et friområde eller verdibevarende område. Det vil her være optimalt å arbeide i henhold til livsløpsøkonomi. Man finner her et forhold mellom preventivt og akutt vedlikehold slik at man unngår etterslep samtidig som verdiene bevarer. Går vi videre til området mellom tilstandsgrad 2-3 vil andelen akutt vedlikehold øke dersom man ikke vedlikeholder i henhold til Kg. Man vil her ikke ha midler til å opprettholde et tilstrekkelig preventivt vedlikehold, og tilstanden vil forverres. Konsekvensen blir at det oppstår følgeskader og behovet for akutt vedlikehold øker ytterligere. Vi ser dermed at kostnadene akselererer kraftig utover i denne fasen (Multiconsult, 2007).

Figur 8 viser at kostnadene øker i takt med tilstandsgrad som i denne figuren er en konsekvens av tid og utsettelse av vedlikeholdet. Figur 8 viser at jo lengre utsettelse, jo større blir følgeskadene og de store reparasjonene, hvor det er disse som utgjør en stor del av de totale kostnadene.



Figur 8: Tilstand og vedlikehold (Multiconsult, 2007)

### 2.1.4 Hva er livssyklus kostnader

LCC er forkortelsen for *Life Cycle Cost* og betegnes på norsk som levetidskostnader eller livssyklus kostnader. Begrepet omfatter alle kostnader i løpet av en bygnings levetid, alt fra initiell prosjektering, investering til FDVU i driftsfasen og rivningskostnader i avhendingsfasen (Larsen & Bjørberg, 2007). Alle offentlige byggherrer er pålagt å vurdere LCC i forbindelse ved anskaffelser (Direktoratet for forvaltning og IKT). Det vil være vanlig å foreta slike beregninger sent i detaljprosjektering samt i løpet av byggeperioden, dette for å kunne utarbeide budsjetter med hensyn på drift og vedlikehold. Det finnes og en mer profesjonell måte å håndtere beregninger av LCC på i et byggeprosjekt. Dette vil være å beregne slike kostnader gjennom hele byggeprosjektet med hensyn på tekniske og bygningsmessige valg og konsekvensene dette medfører for årskostnadene i driftsfasen.

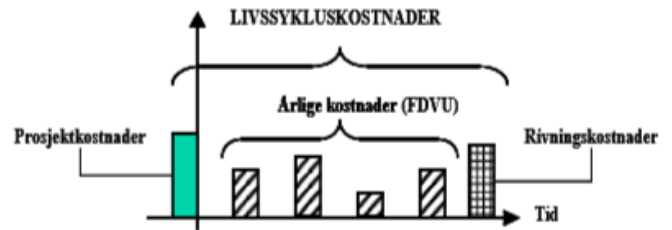
Livssyklusberegninger utføres på bakgrunn av Norsk Standard 3454. Standarden klargjør forholdet mellom livssyklus kostnader, årlige kostnader, levetidskostnader samt årskostnader.



*Prosjektkostnader:* Tilsvare total investering ved anskaffelsestidspunktet.

*Årlige kostnader:* Er beregnede (eller registrerte) kostnader for de enkelte år.

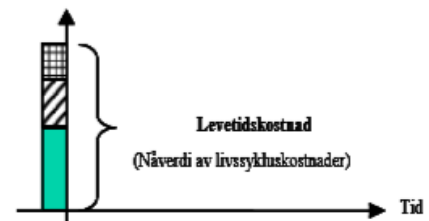
Kostnadene stilles opp i henhold til NS 3454, og er delt i F, D, V, og U.



Figur 9: Livssyklusluskostnader (Multiconsult)

*Restkostnad:* Avhendingskostnaden ved endt brukstid. Dette kan og ses på som verdien som er igjen ved endt brukstid. Dersom brukstid tilsvare levetiden vil restkostnaden være lik rivningskostnadene.

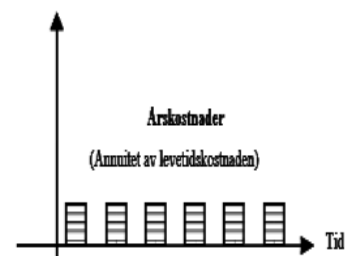
*Livssyklusluskostnader:* Et samlebegrep for alle kostnader som opptrer over byggets levetid. Her inngår investering, FDVU og kostnader ved rivning.



Figur 10: Levetidskostnad (Multiconsult)

*Levetidskostnad:* Dette vil være summen av alle livssyklusluskostnader neddiskontert til nåverdi.

*Årskostnader:* Tilsvare annuitet (like årlige kostnader) av levetidskostnaden.



Figur 11: Årskostnad (Multiconsult)

### 2.1.5 LCC i et historisk perspektiv

For å se på begrepet LCC i et historisk perspektiv finner vi at utviklingen av LCC og tilsvarende strukturerte verktøy og metoder har sin opprinnelse i den normative neoklassiske økonomisk teori som sier at bedriftene ønsker å maksimere sin fortjeneste ved å alltid operere med full kunnskap med hensyn på beslutningen som skal tas. Ifølge teorien må beslutningstakere ha konsekvente preferanser, og disse preferansene må være klare for beslutningstakerne når det også kommer til å vurdere andre tilgjengelige alternativer. Informasjon om konsekvensene av å velge hvert alternativ og kunne kombinere denne informasjonen med forventet nytte må derfor være tilgjengelig for beslutningstakerne. Dette innebærer at oppførselen til et «økonomiske menneske» i neoklassisk økonomisk teori alltid er rasjonell (Gluch & Baumann, 2003).

Det har siden starten av 80-tallet vært en økende interesse for et byggs totale levetidskostnader i Norge. Man innså med tiden at investeringskostnaden kun var en del av et større kostnadsbilde, og at dette medfører at ulike investeringsvalg gir ulike driftskostnader i ettertid. Ved å ta hensyn til prosjektets livssyklus-kostnader i en tidlig periode, vil man kunne være med å påvirke det økonomiske helhetsbildet av et byggs totale levetid. Løsningene man velger tidlig i prosjektet vil kunne være avgjørende for om man ender opp med høye eller lave driftskostnader i ettertid (Thorsnes, Gundersen, & Hansen, 2001).

### 2.1.6 Fokus på livssyklus-kostnader i senere tid

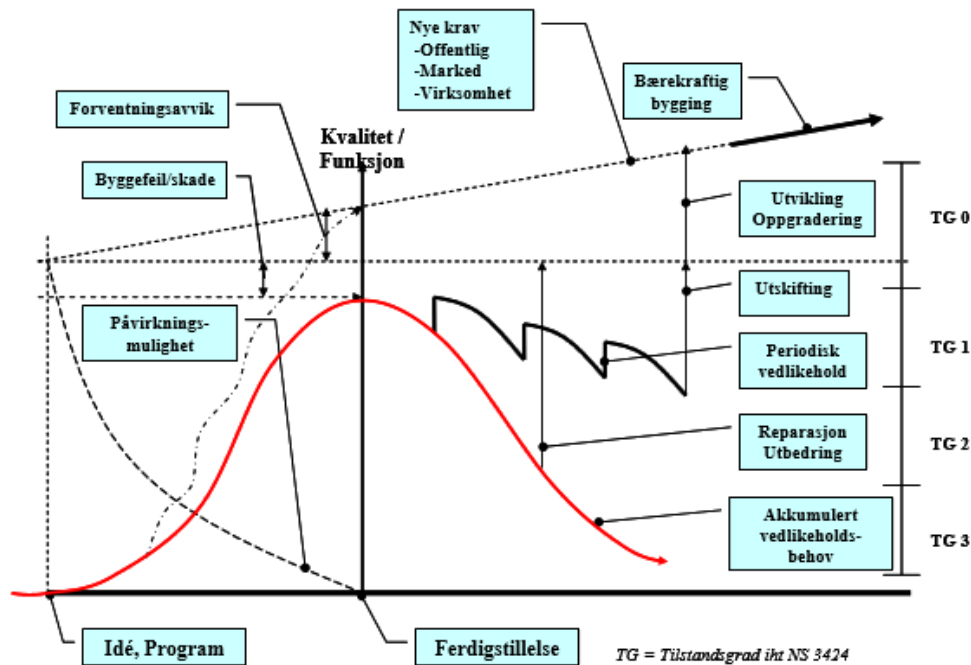
Det ble i 2005 utgitt en rapport med navnet «LCC for byggverk» som er et nordisk hovedprosjekt. Hensikten var her å belyse aktørenes kunnskap om LCC, samt bruken av dette begrepet i utviklingen av nye byggeprosjekt. Aktørene som ble spurt var entreprenører, rådgivende ingeniører, arkitekter, offentlig bygningsforvaltere samt andre. Funnene fra denne rapporten, med en svarprosent på 38,5%, var at 43% hadde kjennskap til LCC-krav i lov om offentlig anskaffelse, men at hele 58% ikke bruker programvarer for å kalkulere LCC i det hele tatt. Dette ga grunnlag til å konkludere med at behovet for implementering av kompetanse og aktiv informasjon vedrørende LCC var stort. Hovedårsakene til at LCC-kalkyler ikke ble gjennomført i prosjektene var enten at oppdragsgiver ikke etterspurte slike kalkyler eller at det var for tidskrevende (Bjørberg et al., 2005).

Det har i senere tid også blitt gjennomført en annen større undersøkelse vedrørende innsikt i LCC i byggebransjen. I 2008 ble det sendt ut nærmere 3000 spørreundersøkelser til

forskjellige bedrifter. Resultatene viste at selve begrepet livssyklus kostnader absolutt ikke er kjent av alle aktører. Så mange som 1/3 av bransjen kjente ikke til dette begrepet, og kun ca 1/3 opplyste at de gjennomførte slike analyser. Det kom også frem at kalkyler vedrørende LCC ikke ble etterspurt av byggherren, og dersom det ble etterspurt ble de ikke honorert i stor nok grad til at aktørene satte fokus på begrepet og at ressurser ble tildelt heretter. Dersom slike analyser ble iverksatt viste det seg at det likevel var investeringskostnaden som ble lagt til grunn når beslutninger skulle tas. Det ble opplyst at det på denne tiden ikke fantes gode nok verktøy, samt at det var vanskelig å finne tall for å kunne foreta LCC-analyser. De som derimot kjente til og brukte begrepet trakk frem at dette var et nyttig verktøy for å kunne velge kvalitativt gode og bærekraftige løsninger i et helhetsperspektiv (Brunstad, 2008).

### 2.1.7 Bruk av LCC i fasene

Den røde kurven i figur 12 viser utviklingen over tid når det kommer til kvaliteten og funksjonen i en bygningens livssyklus. Det er også i denne figuren medtatt sentrale begreper og aktiviteter i de ulike fasene.



Figur 12: Bygningers livssyklus (Multiconsult, 2007)

*Tidligfasen:* Multiconsult sin veiledning til praktisk bruk av LCC definerer denne fasen som det jeg tidligere har kalt spesifikasjon og konsept. Tidligfasen strekker seg helt inn til forprosjekt. Det vil i denne fasen være mulig å påvirke og foreta endringer med minimale kostnader. Fokuset i tidligfasen bør ligge på sluttbrukerens endringsbehov over tid, noe som er kjernen i livssyklusplanlegging. Byggherren skal her formulere krav til tilpasningsdyktighet og LCC som del av kontrakt. For å gjøre dette bør det legges frem nøkkeltal fra egen bransje dersom dette er mulig. Det skal deretter gjennomføres likviditetskalkyle basert på blant annet LCC-kalkyle. I tidligfasen er rådgivernes oppgave å konkretisere kravene fra byggherren i visualiserte løsninger, for så å gjennomføre LCC-analyser og utføre risikoanalyse. .

*Produksjonsfasen:* Dersom det ønskes å foreta endringer i denne fasen, vil det kunne medføre store kostnader. Fokus bør derfor her være hvordan aktørene har løst kravene fra tidligfasen. Eieren skal i produksjonsfasen godkjenne løsninger som dokumenterer krav fra tidligfasen, samt formulere krav til FDVU-dokumentasjon og godkjenne denne. Rådgivernes oppgave i produksjonsfasen er å synliggjøre løsninger som tilfredsstiller krav om tilpasningsdyktighet, miljøkrav som inkluderer ombruk, gjenbruk, innemiljø, ressursbruk etc. Aktørene innenfor denne gruppen skal også gjennomføre LCC-analyser og bistå ved analyser om alternative valg. Entreprenøren sin rolle vil her være å gjennomføre en kvalitetskontroll av løsninger, fremskaffe LCC-analyser ved alternative løsninger, overlevere FDVU-dokumentasjon samt bistå rådgivere ved utarbeidelsen av FDVU-budsjett. Beslutninger vedrørende detaljeringsgrad må vurderes ut ifra bl.a. et helhetsbilde, driftskonsekvenser, og alternativvurderinger. Når det kommer til FDV-kostnader vil det her kunne være naturlig med en kombinasjon av nøkkeltallsvurderinger og konkrete LCC-beregninger som vedlikehold og utskiftninger på et detaljert nivå.

*Bruksfasen:* denne fasen omfatter bruk av bygget inkludert FDVU. Hensikten her er at bruken skal bli optimal over tid, og vil omfatte daglige og periodiske FDVU-aktiviteter. Man vil i bruksfasen møte på begrensinger når det kommer til å foreta endringer, hvor dette vil være begrenset til det det allerede er tilrettelagt for. Eieren skal her kontrollere at bygget forvaltes i henhold til lover og forskrifter, samt stille krav til økonomioppfølging. Forvalteren skal i bruksfasen gjennomføre handling i henhold til strategiske utviklingsplaner, organisere FDVU-aktiviteter, inngå avtaler ved for eksempel service, fremskaffe nøkkeltall for støtte til benchmarking og avvikskontroll. Brukerens oppgave vil være å stille krav vedrørende endringer og utvikling av bygget, for at optimal kjernevirksomhet kan ivaretas.

*Avhendingsfasen:* denne fasen omfatter rivning/fjerning av bygningen. Når det kommer til LCC vil dette påvirkes av hvordan bygningen er satt sammen i tidligere faser. Det bør her kartlegges muligheter for at bygget har et potensial for annen bruk. Man skal her gjennomføre en miljøkartlegging, miljøsanering samt riveplan, og muligheten for å påvirke vil være minimal. Formålet i avhendingsfasen er å minimalisere avfall som går til deponi, og maksimere avfall til ombruk, gjenbruk, og gjenvinning. Dersom denne fasen ikke er planlagt i prosjekteringsfasen blir eierens rolle her å sørge for at krav oppfylles, offentlige så vel som egendefinerte. Rådgivernes rolle vil være å gjennomføre en miljøkartlegging samt utarbeide riveplaner, men entreprenøren skal gjennomføre saneringsplanen og dokumentere at alle krav er oppfylt (Multiconsult, 2007).

## 2.2. Målstrategi

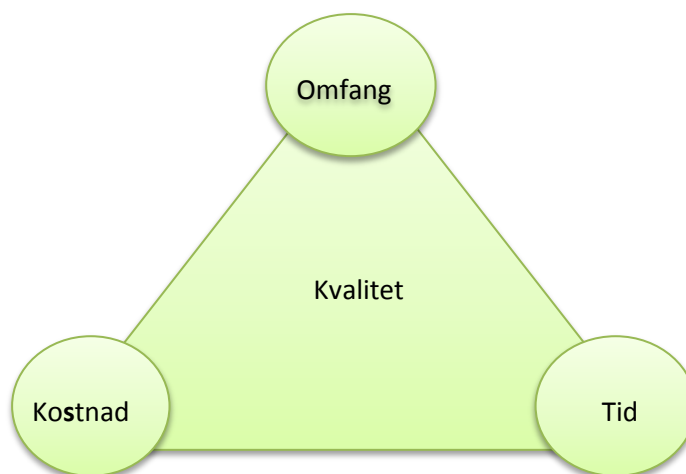
«Et mål er et konkret uttrykk for en intensjon. Intensjonen blir et mål dersom og bare dersom det gjøres noe for å realisere denne. Målet uttrykkes som en fremtidig tilstandsbeskrivelse av noe en ønsker å oppnå eller vil få til å skje. Målet er derfor knyttet til et bestemt tidspunkt» (Samset, 2008 s.141).

Det har i de senere år blitt større og større fokus på mål og målsettinger, og da spesielt ved prosjekter finansiert av staten hvor det settes krav til formulering av mål, samt oppfølging og evaluering av prosjektet i ettertid.

Internasjonal litteratur forteller oss at et av kriteriene for et vellykket prosjekt er å ha en systematisk tilnærming til prosessen rundt formulering og styring av målene som er satt. Vi ser i dag for mange prosjekter som blir gjennomført uten slike definerte langsiktige mål. Et viktig kriterie for suksess er å gjennomføre en tidlig kartlegging av behov og de effekter en forventer av prosjektet (D. A. Andersen, 2010). Prosjektets mål vil altså være de mest sentrale suksesskriteriene, og slik suksess vil være oppfylt dersom prosjektet leverer i samsvar med målene. Man vil svært ofte kunne se at prosjektets mål er formulert som en aktivitet som skal utføres. Dette vil være en uheldig måte å utforme et mål på, da man heller bør være fokusert på resultatet av en slik aktivitet (E. S. Andersen, Grude, & Haug, 2009). Et mål vil også kunne fremstå som en styringsfunksjon ved å formulere, formidle og følge opp de avtale mål for prosjektet (Samset, 2008).

### 2.2.1 Målprioritering

Kvaliteten eller den ultimate suksessen for et prosjekt vil tradisjonelt bli definert ut ifra hvordan prosjektet tilfredsstiller eller overgår oppdragsgivers forventninger i form av kostnad, tid og omfang, som vist i figur 13. Sammenhengen mellom disse kriteriene vil kunne variere. Det vil for eksempel kunne være nødvendig å redusere omfanget av et prosjekt for enten å møte behovet for reduserte kostnader eller redusert tid brukt til prosjektet. Vi ser ofte at jo lengre tid et prosjekt tar, jo større kostnader medfører dette, men en positiv korrelasjon mellom kostnader og tidsbruk vil derimot ikke alltid finne sted. Det vil og være mulig å redusere kostnader ved å benytte seg av billigere materialer og løsninger. En av hovedoppgavene til en prosjektleder vil være styre slike «trade-offs» eller avveininger mellom tid, kostnad og utførelse. For å få til dette må prosjektlederne definere og forstå prosjektets prioriteringer. Det vi her kunne være behov for et møte med både prosjektets kunde samt øvrige ledelse for å sikre at kriterienes relevans og forståelse er ivaretatt (Gray & Larson, 2008).



Figur 13: Prosjektledelsens avveininger (Gray og Larson, 2008)

En av metodene som vil være hensiktsmessig for å gjøre slike avveininger som nevnt ovenfor er ut utforme en prioriteringsmatrise som vist i figur 14. En slik matrise viser hvilke av kriteriene som er låst, hvilke som skal optimaliseres, og hvilke som skal aksepteres. Dersom et kriterie er låst vil det ikke være mulig å endre dette i ettertid, dette kan for eksempel være ferdigstillelsesdato, holde seg innenfor et forhåndsbestemt budsjett, eller levere avtalt kvalitet som er vist i figuren. Ved optimalisering av et kriteriene vil man ha mulighet til å benytte seg

av muligheten for å endre dette kriteriet noe og vil være gunstig derom denne endringen tilfører verdi til prosjektet. Dersom kriteriet skal aksepteres vil det være tillat at dette kriteriet avviker fra opprinnelig plan dersom endringen blir akseptert av aktørene (Gray & Larson, 2008).

	Tid	Kvalitet	Kostnad
Låst		★	
Optimalisere	★		
Akseptere			★

**Figur 14: Prioriteringsmatrise (Meland, 2012)**

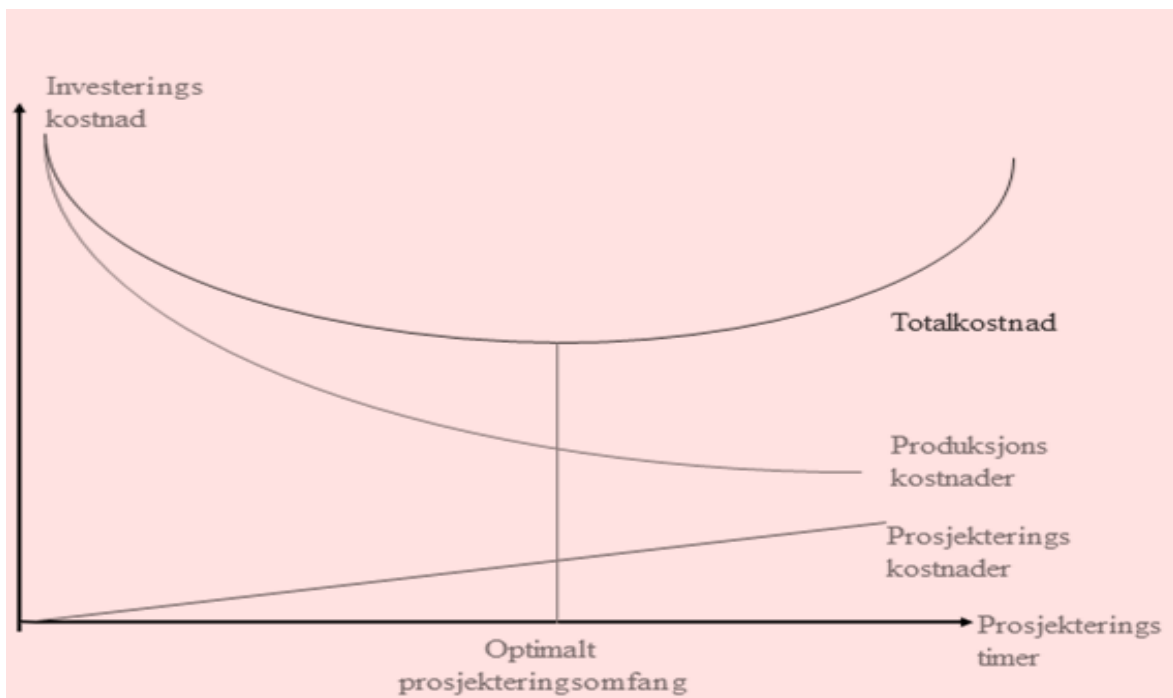
En slik prioritering vil avhenge av type prosjekt, og vil kunne variere. Hensikten ved å formulere mål vil være å klargjøre i hvilken retning man må styre prosjektet for å oppnå det man ønsker. I et prosjekt har man som regel flere og ulike mål man ønsker oppfylt, og dersom ikke disse peker i samme retning vil dette kunne skape uklarhet om hva man ønsker å oppnå med prosjektet (Samset, 2008).

### 2.2.2 Prosjekteringsomfang

Prosjekterings viktigste hensikt er å utføre den funksjonelle, estetiske og tekniske planleggingen av prosjektresultatet, og skal altså fremskaffe det tekniske grunnlaget for tilvirkning av bygget. Dette omfatter en detaljert utvikling av produkt- og produksjons-spesifikasjoner. I tillegg til å planlegge selve byggingen vil prosjektering også fokusere på bruk og videreutvikling av bygningsmassen. Etter prosjekteringsfasen vil videre faser følge i prosjektets totale livsløp, noe som resulterer i at prosjekteringsfasen må være ferdig i rett tid for at byggearbeider og leveranser ikke forsinkes. En begrensning i tid brukt til prosjektering vil derfor være nødvendig. Resultatet av design og prosjektering vil være avgjørende for om prosjektet kan anses som en suksess eller ikke, og en avveining mellom tid brukt til prosjektering og nytten av fokus på grundig planlegging for å oppnå prosjektets mål bør derfor vektlegges (Rolstadås, 2011). Slike mål kan være en lav investeringskostnad noe som medfører en god planlegging for en effektiv bygging og fokus på gode innkjøp, en

maksimering av nytten byggherre opplever ved bygget, eller fokus på levetidskostnader, noe som er sentralt i denne oppgaven. På bakgrunn av slike valg mellom alternative løsninger vil det måtte legges til grunn en nytte/kostnads-analyse. Det har i flere år nå vist seg en klar tendens til at tildelt prosjekteringsoppdrag kontraheres på grunnlag av priskonkurranser. En slik priskonkurranser kan resultere i begrenset innsats da anbyderne ønsker å holde anbudssummen lav. Resultatet kan fort bli redusert nytte/kostnads-faktor for byggherren ved økt byggekostnad og totalkostnad (Meland, 2000).

En slik sammenheng mellom antall prosjekteringstimer og totalresultatet av bygge-prosessen er vist i figur 15..



Figur 15: Optimalt prosjekteringsomfang for minimalisert investering (Meland, 2012)

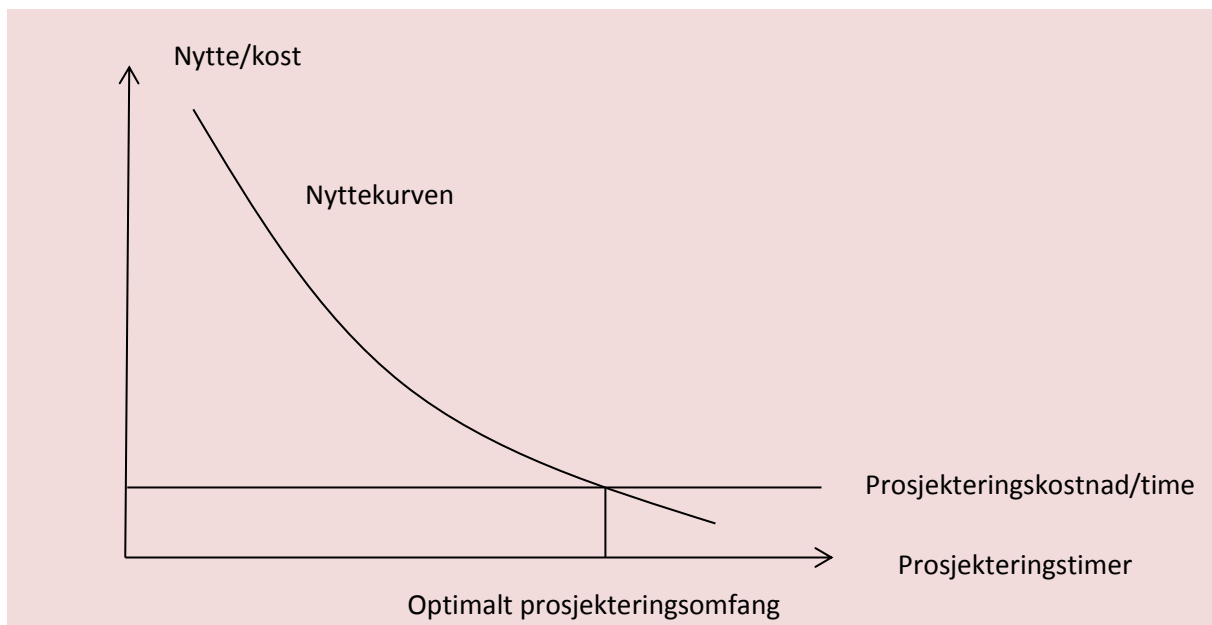
Denne figuren viser et eksempel hvor en minimalisering av totalinvesteringen er målet. Grafen for prosjekteringskostnadene er en lineær funksjon som endres i takt med nedlagte prosjekteringstimer. Figurens produksjonskostnader vil på sin side reduseres ettersom antall brukte prosjekteringstimer øker, forutsatt at prosjektledelsen har fokus på lav investering. Dette forklares ved at dersom timer brukt til prosjektering uteblir vil man i byggefasen måtte prøve seg frem uten en utarbeidet plan å forholde seg til. Disse produksjonskostnadene vil fortsette å falle ved økt prosjekteringstid helt frem til en teoretisk grenseverdi hvor det ikke lengre er mulig å utføre byggingen billigere. Grafen for prosjekteringstimer og



produksjonskostnader summeres heretter. Dette utgjør grafen for total kostnad. Hvor denne total kostnaden er på sitt laveste finner vi et optimalt forbruk av prosjekteringstimer dersom målet er å minimalisere de totale investeringene.

Meland (2000) trekker frem følgende forhold i en nytte/kostnads-analyse av et byggverk: bruksmessig nytte av bygget, arkitektoniske verdier, teknisk kvalitet, utstyringsgrad, byggets fleksibilitet og generalitet noe som tidligere i oppgaven er nevnt som sentralt ved byggeprosjekts livsløpsplanlegging.

For å fastsette et optimalt omfang av prosjekteringen, kan dette vises i figur 16 som tar for seg en marginal nytte/kostnads-betraktning.



Figur 16: Optimalt prosjekteringsomfang i et nytte/kostnads-perspektiv

Prosjekteringstimer vil her være den uavhengige variabelen, og den marginale endringen som oppnås i den avhengige variabelen nyttefunksjonen, skal her vurderes. Marginalkostnaden ved bruk av en ekstra prosjekteringstime vil så å si være konstant. Ved bruk av en ekstra prosjekteringstime ser vi at nytten øker i form av bedret bruker- og produksjonstilpasning og dermed reduserte byggekostnader og reduserte FDVU-kostnader. Denne økningen i nytte vil etter hvert avta, og når kostnaden av en ekstra prosjekteringstime overskrider den tilhørende marginale økningen i nytten bør prosjekteringen stoppes, og vi finner på dette punktet et optimalt timeforbruk av prosjektering. I prinsippet vil likevel økt omfang av prosjektering

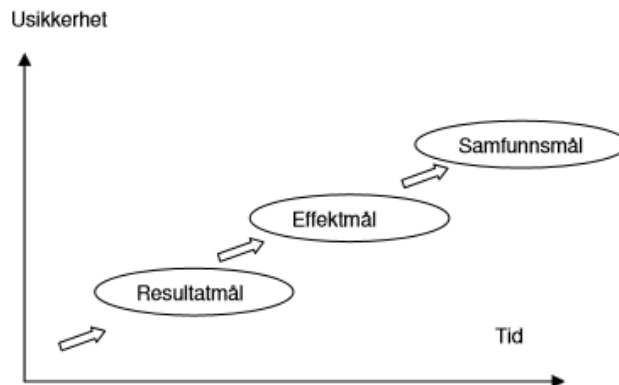
føre til økt nytte dersom tidsbruken lar seg styre mot dette formålet. For et prosjekt vil gjennomføringstiden ha betydning, og dersom endring av timer brukt til prosjektering også vil føre til endret tidsplan for prosjektet må modellene justeres for å ta hensyn til de økonomiske konsekvensene som følge av dette (Meland, 2000).

Det vil være vanskelig å nøyaktig treffe det optimale prosjekteringsomfanget, men man skal likevel ta hensyn til i slike vurderinger, at det finnes et teoretisk optimalt punkt som gir økt verdiskapning. Oppnåelsen av dette vil i stor grad avhenge av en kontraheringsstrategi basert på en utvelgelses- og tildelingsordning hvor fokus er mer rettet mot kompetanse og mindre på pris. Før vurderingen av et optimalt prosjekteringsomfang vil det være viktig å definere prosjektets målsetting, noe som vil variere mellom ulike typer prosjekter. Prosjektets hovedmål kan for eksempel være lav investeringskostnad, eller et definert tidsaspekter som må overholdes. Prosjektets optimale prosjekteringsomfang vil derfor være prosjektspesifikt, men ser man på dette i et nytte/kostnads-perspektiv vil det i prosjekter som fokuserer på andre mål enn redusert investeringsomfang medføre et større timeforbruk. I slike prosjekter vil nytteperspektivet anses som videre enn kun investeringsperspektivet, og flere forhold må analyseres og veies mot hverandre. Omfang av prosjekteringstimer i seg selv vil i liten grad føre til ønskede resultater, og både aktørenes kompetanse samt tilgjengelige hjelpemidler vil her ha stor betydning (Meland, 2000).

### 2.2.3 Mål og aktørperspektiv

Ved gjennomførelse av et prosjekt vil det som regel være flere ulike aktører involvert, og disse har forståelig nok ulike interesser og mål som de ønsker å iverksette. Et av prosjektets viktigste oppgaver blir derfor å synliggjøre aktørenes mål og ut ifra dette lage incentiver for å samle dem under prosjektets felles mål. Man skal her motvirke at aktørene drar prosjektet i hver sin retning eller prøver å påvirke målene til egen fordel. Målene skal her bidra til en felles forståelse og motivasjon hos partene og interessentene i prosjektet. For å oppnå dette må målene være entydige og realistiske å oppnå. For å skape motivasjon til å gjennomføre målene må de og være akseptert av partene. Det er og viktig at det er samsvar mellom ressurser som er satt inn til gjennomførelsen av prosjektet og resultatene som forventes. Konsekvensen av at ressursinnsatsen er for liten vil være at betingelsene ikke er tilstede for å realisere resultatet. Til slutt skal målene være uttrykt på en slik måte at prestasjons- og resultatvurdering vil være mulig både underveis og til slutt i prosjektet (Samset, 2008).

Vi skiller mellom tre ulike målperspektiv: resultatmål, effektmål og samfunns mål, slik som figuren under viser.



Figur 17: Vurdering av prosjekter i ulike perspektiv (Samset, 2008)

- Resultatmålet er knyttet til den konkrete og målbare leveransen prosjektet skal resultere i. Slike mål vil ha det korteste tidsperspektivet og minst usikkerhet. I motsetning til levetidskostnader vil det være investeringskostnaden som lett vil få sterkeste fokus i dette perspektivet.
- Effektmål skal beskrive gevinstene ved å gjennomføre prosjektet og vil basere seg på behovene eller problemene som utløste prosjektideen. Et effektmål vil ofte ikke kunne måles eller vurderes før driftsfasen er i gang. I motsetning til resultatmålet vil effektmål i større grad fokusere på levetidskostnader.
- Samfunns mål relaterer seg til samlet effekt av prosjektet i samfunnet som helhet og er ofte uttrykt i samfunnsmessige verdier. Også her vil fokus være på prosjektets levetidskostnader.

Det vil i et prosjekt være ulike aktører med ulike interesser, tidsperspektiv og målfokus. Vi kan i et bygg- og anleggsprosjekt dele disse aktørene inn i følgende grupper:

Perspektiv	Målnivå	Eksempel skole
Bestiller-perspektiv	Samfunns mål	Tjenesteytingen som følge av utdanningen
Bruker-perspektiv	Effekt mål	Læringen
Leverandør-perspektiv	Resultat mål	Skolen bygget/etablert

Tabell 1: Målnivå i et skoleprosjekt vurdert i tre ulike perspektiver (Samset, 2008)

### Byggherre:

Rollen som bestiller eller byggherre er særdeles viktig med tanke på utviklingen, etablering, og bruk når det kommer til totaløkonomiske vurderinger. Uten en aktiv og systematisk etterspørsel etter totaløkonomiske vurderinger fra byggherren vil slike hensyn ha små muligheter for å slå gjennom. Byggherren må besitte en bred kompetanse for å kunne håndtere planlegging, utførelse og drift av bygningen og dette stiller krav til byggherrens håndtering av relasjonene med interessenter som vil være kunden/bruker, entreprenørene, prosjekterende samt samfunnet. Byggherrens rolle vil hele tiden forandre seg grunnet endringer i forutsetninger og behov i markedet. Konjunktorene endrer seg over tid, og nye krav vedrørende bæredyktighet oppstår (Bjørberg et al., 2005). Eieren eller bestilleren av prosjektet vil ha det lengste tidsperspektivet, noe som vil strekke seg lengre enn brukerperspektivet. Det vil ved et slikt perspektiv være snakk om prosjektets samfunns mål, noe som vil si bruttoeffekten av prosjektet har på samfunnet over tid. Tar vi utgangspunkt i et skoleprosjekt vil et samfunns mål kunne basere seg på effekten av utdanningen i form av sysselsetting, tjenesteyting og verdiskaping. Man vil her kunne skille mellom private investorer og offentlige investorer hvor førstnevnte vil fokusere på verdiskapningen i form av lønnsomhet, mens sistnevnte vil fokusere på samfunnsnytt. Ved et slikt langsiktig tidsperspektiv vil det være relevant å ta hensyn til prosjektets interessenter, og ikke kun den primære brukergruppen slik at for eksempel krav i samfunnet ivaretas. Samfunns målet har som nevnt den lengste tidshorisonten, noe som fører til større usikkerhet vedrørende måloppnåelsen (Samset, 2008).

### *Leverandør:*

Fokuset til prosjektleverandørene vil være rettet mot utførelsen av prosjektets resultater. Leverandøren vil her måtte ta hensyn til avtalte krav vedrørende kostnader og kvalitet innenfor en bestemt tidsramme. Dette går innenfor prosjektets taktiske gjennomføring innenfor de strategiske rammene som er bestemt av bestilleren. De viktigste styringsparameterne vil være knyttet til fremgangen i hva som er produsert, kostnader som er påløpt samt tiden som er brukt. For å bruke et skoleprosjekt som eksempel vil resultatmålet kunne være begrenset til byggingen og innredningen av skolebygget. Leverandørens fokus bør være å bruke ressursene til å optimalisere leveransen innenfor gitte rammer når det kommer til kostnad, kvalitet og tid, slik at disse styringsparameterne holdes innenfor aksepterte grenser, altså i samsvar med resultatmål. Av de tre ulike perspektivene vil dette være det mest kortsiktige, og det som forekommer med minst usikkerhet. Det vil ved et leverandørperspektiv være viktig å unngå en for ensidig fokusering. Dersom det tillegges for stor vekt på avtalte rammer vil dette kunne medføre uheldige konsekvenser for prosjektet på et langsiktig tidsperspektiv. Dette vil kunne medføre dyrere løsninger og lavere verdiskapning (Samset, 2008).

### *Bruker:*

For brukere vil fokus være mer rett mot hvilken nytte prosjektet har for dem selv i motsetning til leverandørene som fokuserer på selve gjennomførelsen av prosjektet. Det skal likevel påpekes at selve utførelsen vil påvirke brukernes nytte av produktet eller tjenesten i bruksfasen. Brukerne vurderer prosjektet ut ifra effektmål. Ved et skoleprosjekt vil brukerne være opptatt av både hensikten med bygningen, samt undervisningen og læringen som finner sted i skolebygget. Man vil som bruker og være opptatt av virkningene prosjektet har for brukerne og om det er relevant i forhold til behov og prioriteringer. Sjansene for å oppnå effektmålet vil reduseres dersom man kun tar hensyn til leverandørperspektivet i utførelsen av prosjektet (Samset, 2008).

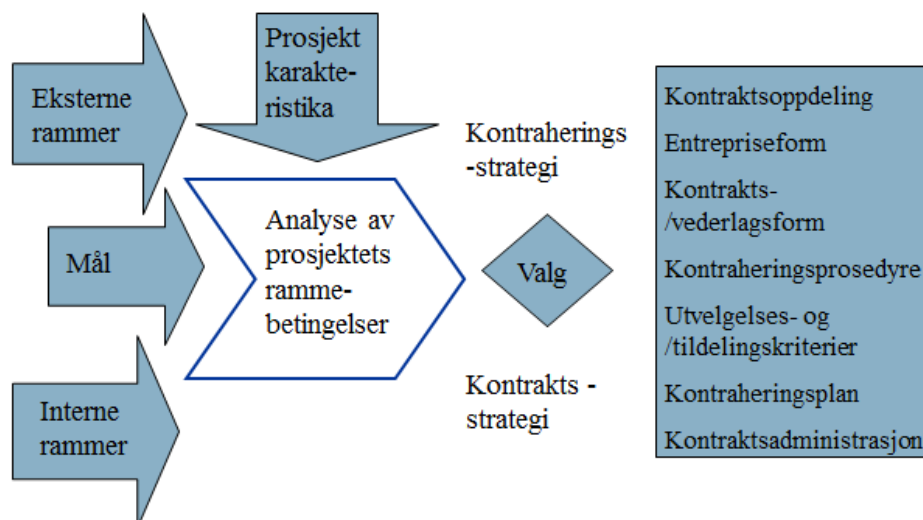
## 2.3 Gjennomføringsmodell

En gjennomføringsmodell vil kunne defineres som de overordnede prinsipp for organisering av prosjektet, og vil omfatte (Meland, 2012):

- Anskaffelsesstrategi
  - Kompensasjonsformat
  - Entrepriserform
  - Organisering og struktur (for oppfølging av styringsområdene)
- } Kontraktstype

### 2.3.1 Anskaffelsesstrategi

Rolstadås (2011) definerer anskaffelser som «prosesser som er nødvendig for å anskaffe varer og tjenester fra organisasjoner utenfor prosjektet samt for kontraktsledelse». Anskaffelse av tjenester, materialer og utstyr vil i mange prosjekter kunne være en omfattende oppgave. Det vil derfor være viktig å sørge for en optimal strategi ved anskaffelse av varer og tjenester. Byggherrene vil ved å outsource deler av prosjektet kunne konsentrere seg om den kunnskapen de har innenfor sitt kjerneområde. Dette fagområdet gjennomgår stadig store endringer blant annet med hensyn på lovgivning. Det vil derfor være viktig for organisasjonene som gjennomfører anskaffelser å kontinuerlig oppdatere seg på dette feltet.



Figur 18: Anskaffelsesstrategi (Meland, 2012)

En modell for valg av anskaffelsesstrategi er vist i figur 18. En anskaffelsesstrategi er en overordnet plan over byggherrens mål med anskaffelsen samt virkemidlene som skal benyttes for å nå disse målene.

Denne modellen tar for seg de ulike parameterne aktørene må ta hensyn til før man tar en beslutning på hvilken anskaffelsesstrategi man ender opp med. En kontraheringsstrategi er ulike måter kontrakten kan forberedes og inngås på for å nå prosjektets mål, mens en kontraktsstrategi er retningslinjer for definisjon og inndeling av arbeidsomfang, kontraktsinnhold, valg av kontraktstype samt kontraktsadministrasjon. Før man kan ta et valg vedrørende hvilken type kontraherings- og kontraktsstrategi man ønsker må man først analysere prosjektets mål, eksterne og interne rammer samt prosjektets karakteristika. Som nevnt vil man måtte foreta en prioritering av de ulike målene, for at partene skal ha en lik oppfatning av hva som er viktig dersom det oppstår en situasjon hvor endringer er nødvendig.

I anskaffelsesprosessen er det vanlig at det innhentes tilbud eller anbud fra minst tre leverandører. Det skilles her mellom åpen og lukket tilbud- og anbudskonkurranse. Ved åpen konkurranse kan hvem som helst levere inn tilbud eller anbud innen gitt frist, mens ved lukket konkurranse velger byggherren ut et begrenset antall kompetente og kapable leverandører som mottar forespørsel. Forskjellen mellom tilbud og anbud er at det ved et tilbud vil være en forpliktelse fra leverandør til å levere varer og tjenester angitt til spesifisert pris og tid. Tilbudet er bindende for leverandør, men det vil her være mulig å forhandle om detaljer og endringer etter fremlagt tilbud. En konkurranse med mulighet for forhandling er i hovedsak kun tillatt for kontrakter under terskelverdiene. Dersom kunden aksepterer tilbudet innen en gitt frist vil dette anses som en formell avtale mellom partene. Ved et anbud vil det på samme måte som et tilbud være en forpliktelse til å levere spesifiserte varer og tjenester, men forskjellen her er at det etter anbudet er fremsatt ikke vil være mulig å forhandle. Et anbud må derimot aksepteres eller forkastes (Rolstadås, 2011).

Et sentralt element i lov om offentlig anskaffelse er verdien på kontakten i forhold til terskelverdier. Beregning av terskelverdiene tar utgangspunkt i verdien av den kontrakt som skal inngås for hele kontraktsperioden. Gjeldende terskelverdier for 2012-2013 er vist i tabell 2. Ved anskaffelser over terskelverdiene vil dette omfattes av EØS-avtalen og WTO-avtalen og skal behandles etter forskriftens del III. Dersom kontrakten ikke overstiger terskelverdiene skal derimot reglene i forskriftens del II følges (regjeringen.no, 2012).

<b>Terskelverdier 2012/2013</b>	
<b>Forskrift om offentlige anskaffelser</b>	<b>Terskelverdi fra 01.07.2012</b>
Sentrale statlige etaters vare- og tjenestekjøp <i>Forskriftens § 2 - 2 (1)</i>	1 000 000
Andre oppdragsgivers vare- og tjenestekjøp <i>Forskriftens § 2 - 2 (1)</i>	1 600 000
Årlig veiledende kunngjøring om planlagte vare- og tjenestekjøp <i>Forskriftens § 18 - 2 (3)</i>	6 000 000
Delarbeid (tjenester) som kan unntas EØS-kunngjøring <i>Forskriftens § 2 - 2 (3)</i>	600 000
Alle oppdragsgivers bygg- og anleggsprosjekter <i>Forskriftens § 2 - 2 (1)</i>	40 000 000
Årlig veiledende kunngjøring for bygge- og anleggsarbeider <i>Forskriftens § 18 - 2 (3)</i>	40 000 000
Delarbeid (bygg og anlegg) som kan unntas EØS-kunngjøring <i>Forskriftens § 2 - 2 (3)</i>	8 000 000

**Tabell 2: Terskelverdi for offentlig anskaffelse (regjeringen.no, 2012)**

Sentralt i anskaffelsesstrategi er tildelingskriterier. Ved tildeling av en kontrakt kan kun to prinsipper legges til grunn (Buskeland, Meland, & et.al., 2003).

1. laveste pris
2. for byggherren det mest økonomisk fordelaktige tilbud

Valgt prinsipp skal oppgis i konkurransegrunnlaget, og dersom prinsippet om mest økonomisk fordelaktige tilbudet skal anvendes må de konkrete kriteriene som skal benyttes oppgis samt den relative vekten av disse. Relevante kriterier vil her kunne være pris, kvalitet, teknisk verdi, estetiske og funksjonsmessige egenskaper, service/teknisk bistand, ferdigstillestid osv, basert på hva som er viktig for gjeldende prosjekt. Dersom lavest pris legges til grunn viser figur 15 og 16 at dette prinsippet vil påvirke timer brukt til prosjektering. Et prinsipp om lavest pris vil være på bekostning av prosjektets kvalitetsnivå (Buskeland et al., 2003).



### 2.3.2 Kompensasjonsform

Hensikten bak å utforme en kontrakt med annen aktør i prosjektet er å minimere sjansene for uventede hendelser samt å ivareta aktørenes intensjoner med transaksjonen. Kontrakten skal sikre at kjøperen mottar avtalt ytelse til avtalt kvalitet og pris og til rett tid. Hensikten ved kontraktinngåelse fra leverandøren sitt ståsted er at han får avtalt pris for leveransen. Det vil ved inngåelse av en kontrakt likevel kunne forekomme visse usikkerhetsmomenter. Dette kan for eksempel være at leverandøren ikke nødvendigvis har de rette insentivene til å levere et produkt eller tjeneste ved samme kvalitet som kjøper ønsker, eller at uforutsette eller forutsette hendelser fører til en forsinkelse når det kommer til avtalt tidspunkt for leveransen. Slike typer risiko bør fordeles mellom partene, og den part som lettest kan bære den aktuelle risikoen bør også tildeles ansvaret.

Det finnes en rekke ulike former for kontrakter, og aktørene må her bli enige om hvilken kontraktsform som er mest fordelaktig for det aktuelle prosjektet. For å finne den mest optimale kontraktsformen bør man se på målprioriteringene i prosjektet. Er det for eksempel kvalitet som skal prioriteres høyest, må man gjennom kontrakten gi insentiver til at dette blir oppfylt. Vi skiller mellom følgende kontraktsformer:

#### *Fastpriskontrakter:*

Ved en slik kontraktsform finner det sted en fast pris for et gitt omfang som bygger på en kjent teknologi. Fastpriskontrakter vil være hensiktsmessig dersom arbeidsomfanget fremover i tid med stor sikkerhet kan fastslås. Den økonomiske risikoen vil her ligge hos leverandøren, noe som medfører at han vil ha incentiver til å gjennomføre arbeidet så fort og effektivt som mulig. Gevinster ved eventuelle kostnadsbesparelser vil være hos leverandør, noe som vil kunne medføre at valg av løsninger vil bli påvirket av ønske om å spare kostnader. Det vil ved en fastpriskontrakt kunne avtales om man skal kunne justere beløpet for prisstigning eller ikke, og dersom dette blir tilfelle vil man nøyaktig måtte angi hvordan prisstigningstillegget skal beregnes (Rolstadås, 2011). Dersom byggherrens krav til prosjektet fortsatt vil ligge fast etter kontraktinngåelse vil det ligge til rette for å velge en totalentreprise med fast pris. På den annen siden vil dette være et dårlig alternativ dersom byggherren ønsker stor grad av påvirkning underveis og prosjekteringen totalentreprenøren har ansvar for har stor betydning for byggherren. En trinnvis kontrahering vil kunne redusere begge parters risiko for prosjekter hvor byggherren ønsker å delta aktivt i utviklingen av prosjektet (Buskeland et al., 2003).

### *Enhetspriskontrakter:*

Denne form for kontraktsform kan og ses på som en slags fastpriskontrakt, men det som skiller denne formen ut er at det her er avtalt faste priser på et definert omfang av enhetsarbeid. Dette kan for eksempel måles i antall meter, tonn, m<sup>2</sup>, osv. Etter at arbeidet er utført bruker man disse målene for så å beregne faktureringsbeløpet. Det vil være hensiktsmessig å bruke enhetspriskontrakter dersom arbeidet er godt planlagt, men hvor eksakte mengdeangivelser ikke finnes. Det vil her være byggherren som bærer risikoen for teknisk utførelse og leverandøren bærer økonomisk risiko. I og med at leverandøren bærer den økonomiske risikoen vil han derfor kunne ha incentiver til å gjennomføre arbeidet på en mest økonomisk gunstig måte for han selv, og for at byggherren kan kontrollere arbeidet er det ikke unormalt at det blir utplassert en stab på byggeplassen for å sjekke at kvalitet og omfang gjennomføres etter bestillingen. Det kan også ved denne kontraktsformen skilles mellom justering for prisstigning eller ikke (Rolstadås, 2011).

### *Regningsarbeidskontrakter:*

Leverandøren vil ved en slik kontraktsform fakturere alle sine kostnader i tillegg til et påslag for fortjeneste. Regningsarbeidskontrakter kan hensiktsmessig benyttes dersom det ikke er mulig å definere arbeidsomfanget tilstrekkelig detaljert i forkant av utførelsen, og dersom det i stor grad benyttes ukjent teknologi. Det vil her være byggherren som bærer hele den økonomiske risikoen, og alt arbeid kan derfor utføres på byggherrens henvisning. Grunnet denne fordelingen av den økonomiske risikoen vil leverandøren ikke ha incentiver til å redusere kostnadene, og det vil her være normalt at byggherren kan sikre seg adgang til alle leverandørens økonomiske kalkulasjoner. Ved regningsarbeidskontrakter skiller vi mellom prosentpåslag, fast påslag, garantert maksimum, og incentivt påslag. For byggherren vil det av disse være prosentpåslag som gir størst risiko, hvor det gis små incentiver til å holde tidsplan, være kostnadsbevisst, begrense resursene samt oppmuntre til oppfinnsomhet.

Ved utførelsen av bygg- og anleggsprosjekter vil det som regel finne sted en fastpris eller enhetspriskontrakt, mens det i prosjekteringsarbeidet vil være vanlig med regningsarbeid som kontraktsform. Det vil i likevel ofte kunne være snakk om en kombinasjon av de ulike prisformatene. Det har i den senere tid blitt mer og vanlig med allianser og partnerskapskontrakter hvor partene deler risiko og gevinst i et avtalt omfang. En slik samarbeidsform vil kunne minne om regningsarbeid, med incentiv påslag hvor byggherren betaler alle direkte kostnader samt et prosentvis påslag. I tillegg til dette er det på forhånd

avtalt ulike mål og dersom disse underskrides vil fortjenesten øke, mens dersom målet overskrides blir fortjenesten tilsvarende redusert etter en gitt formel. Ved partnerkontrakter vil deling av risiko og gevinst ikke bare gjelde prosjektkostnader men også fremtidige inntekter av prosjektet (Rolstadås, 2011).

### 2.3.3 Entrepriseform

En entreprise og kontraktstype kan betegnes som en kontraktstruktur mellom byggherre, entreprenør og prosjekterende for utførelse av prosjektering og bygging, samt koordinering av disse. Enkelte entrepriseformer slik som OPS vil og kunne inneholde avtale om forvaltning, drift vedlikehold og utvikling (Meland, 2012).

Modellar	Delt leverandørorganisasjon N S8405/8406				Integrert leverandør- organisasjon	Integrert organisasjon		
	CM	BH-styrte delentre- priser	Hoved- entre- prise	General entre- prise		Total entreprise	(OPS) BOT	(OPS) BOOT
KONTRAKT:					NS 3431/8407			
Kun eigen spesialitet	X	X	X	X	X	X	X	X
Avgrensa arbeidspakke		X	X	X	X	X	X	X
Koordinerende ansvar			X	X	X	X	X	X
All bygging				X	X	X	X	X
Prosjektering					X	X	X	X
Drift						X	X	(X)
Finansiering							X	(X)
Brukermedv./ programmering								X

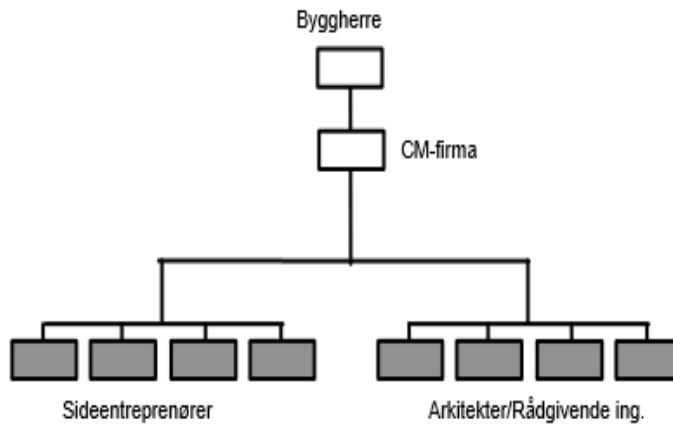
Figur 19: Entrepriseformer (Meland, 2012)

Vi skiller mellom tre hovedtyper for entrepriseformer: Delt leverandørorganisasjon, integrert leverandørorganisasjon og integrert prosjektorganisasjon.

#### Delt leverandørorganisasjon:

*Construction Management:* Denne entrepriseformen kjennetegnes ved at det finner sted en sterk oppdeling i entrepriser. Hensikten med dette er å kunne konkurranseutsette alle leveranser maksimalt. Det leies her inn et CM-firma har ansvar for å administrere byggesaken for byggherren. Det vil være relativt få firmaer som tilbyr denne typen entrepriseform, og CM

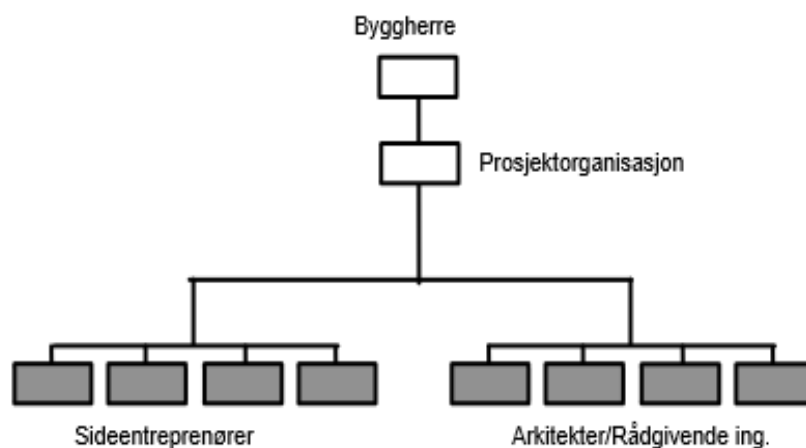
som entrepriseform vil derfor ikke bli fokusert på ytterligere i denne oppgaven, og heller ikke vurdert i spørreundersøkelsen da den ikke er utbredt i Norge.



Figur 20: Construction management (Byggherren i fokus)

#### *Byggherrestyrte sideentrepriser:*

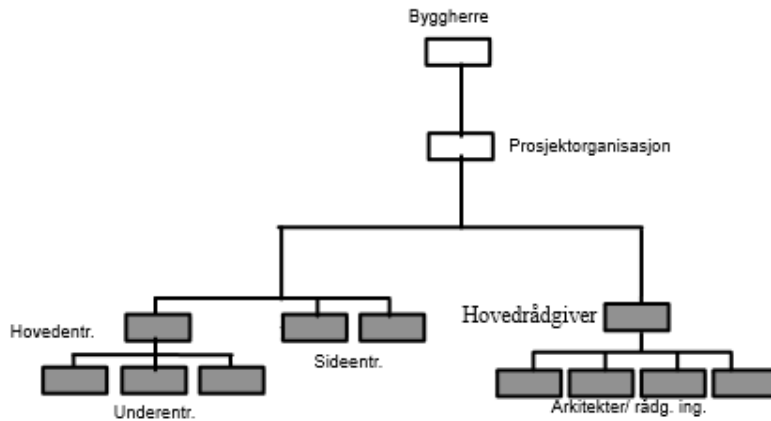
I likhet med CM vil man også ved denne entrepriseformen se en stor oppdeling i ulike kontrakter (entrepriser), noe som vil avhenge av prosjektets størrelse og art. Disse kontraktene vil være sidestilt noe som ligger i navnet. Byggherren vil blant annet ha ansvar for utarbeidelsen av anbudsmaterialet, og etter en vurdering av innhentede anbud vil byggherren inngå kontrakter direkte med hver enkelt entreprenør. Fordelen for byggherren ved bruk av denne entrepriseformen er at flere firmaer kan være med å konkurrere i markedet om de ulike oppdragene, og at byggherren kan gjennomføre en parallell prosjektering og bygging. Dette vil kunne være med på å redusere den totale prosjektiden (Karlsen & Gottschalk, 2011). Fordelene med denne entrepriseformen med tanke på LCC er at byggherren vil ha mulighet til å være aktiv i prosjekteringen og vil dermed kunne påvirke leveransens kvalitetsnivå og dermed LCC ved valg som blir gjort i prosjekteringsfasen. Det vil likevel kunne forekomme ulemper for byggherren som her vil ha ansvar for all koordinering, prosjektering samt utarbeidelsen av anbudsmaterialet. Dette vil kunne medføre problemer dersom manglende kompetanse og erfaring hos byggherren, samt økt kostnadsrisiko. Det vil her være mange kontraktparter å forholde seg til, noe som krever en betydelig administrativ kapasitet hos byggherren. Det vil også kunne være vanskelig å plassere ansvar dersom det oppstår feil og mangler underveis i prosjektet (Buskeland et al., 2003).



Figur 21: Byggherrestyrte sideentrepriser (Byggherren i fokus)

### *Hovedentreprise:*

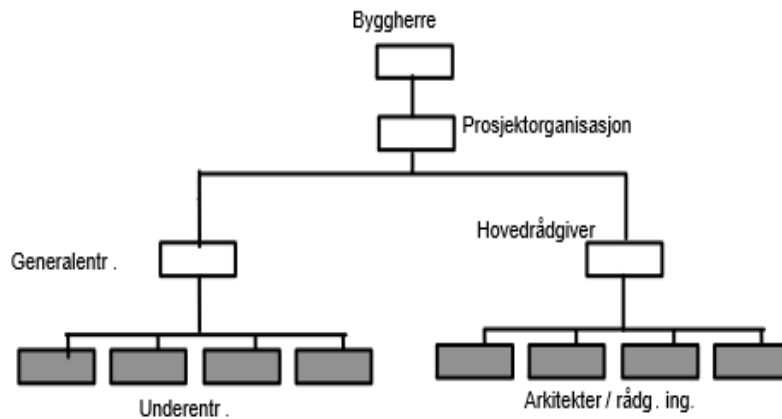
Ved en slik entreprisform inngår byggherren kontrakt med et begrenset antall entreprenører, noe som vil kunne være til fordel for byggherren. Byggherren vil her ha ansvaret for prosjektering og utarbeidelse av anbudsmaterialet. Ved denne entreprisformen ser man som regel at de bygningsmessige arbeidene er samlet i en kontrakt, og det inngås en kontrakt med en hovedentreprenør som har ansvaret for eget og underleverandørenes arbeid. Byggherren vil i tillegg til dette inngå kontrakter med et begrenset antall sideentreprenører. Det økonomiske ansvaret og risikoen vil for byggherren her være begrenset. Ulempen med denne entreprisformen er at byggherren vil ha redusert innsyn i utførelsesfasen, samt liten påvirkningsmulighet ved valg av underleverandør. I tillegg vil en hovedentreprise medføre redusert konkurranse for oppdragene, da det her vil være et begrenset antall leverandører med nok kompetanse. Det vil også med denne modellen kreves en betydelig administrativ kapasitet hos byggherre, samt en begrenset mulighet for parallell prosjektering og bygging, noe som vil kunne medføre en lengre gjennomføringstid (Karlsen & Gottschalk, 2011). Byggherren har ved en hovedentreprise i likhet med byggherrestyrte sideentrepriser relativt stor påvirkningsmuligheter i prosjekteringsfasen, i tillegg til en viss påvirkningsmulighet i utførelsesfasen og vil med dette kunne bidra til å fokusere på LCC.



Figur 22: Hovedentreprise (Byggherren i fokus)

### *Generalentreprise:*

Byggherren vil ved denne entrepriseformen ha ansvar for prosjektering og utarbeidelse av et fullstendig anbudsmateriale. Byggherren vil i denne entrepriseformen kun inngå kontrakt med en entreprenør, hvor denne har ansvar for produksjon og koordinering av arbeid på byggeplassen. Dersom byggherren ikke skulle inneha nok kompetanse til å kunne gjennomføre prosjekteringen kan også denne settes bort til for eksempel en byggekonsulent eller et engineeringsselskap. Fordelene ved en generalentreprise er at byggherren vil ha en full oversikt over arbeidsgrunnlaget og kostnader etter fullført prosjektering. Generalentreprisens fordeler med tanke på LCC er stort sett de samme ved som ved en hovedentreprise, bortsett fra at byggherren ved en generalentreprise har noe mindre påvirkningsmulighet i utførelsesfasen. Det økonomiske ansvaret og risikoen for byggherren vil her være begrenset. Ulempen ved denne formen er at byggherren vil ha reduserte muligheter for innsyn i utførelsesfasen, hvor konsekvensen er liten mulighet for å påvirke valg av underentreprenør. Det vil og være redusert konkurranse i markedet om utførelsen av oppdrag, samt at det vil være risikofylt å starte utførelsen før prosjekteringen er ferdig (Buskeland et al., 2003).



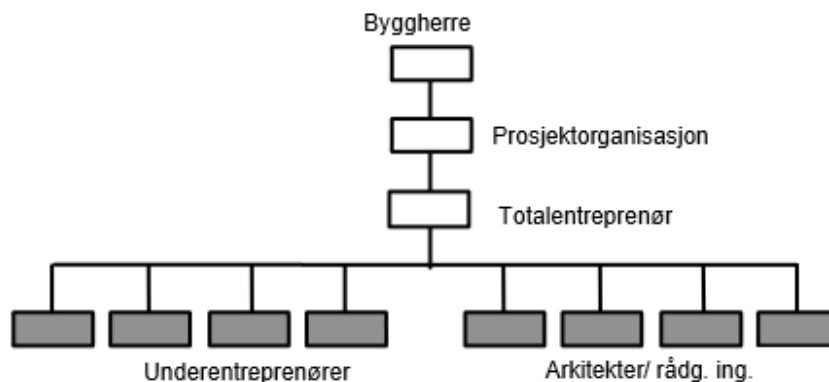
Figur 23: Generalentreprise (Byggherren i fokus)

### Integrert leverandørorganisasjon

#### Totalentreprise:

Ved en totalentreprise utarbeider byggherren kravspesifikasjon som vil være utformet som et funksjonskrav, hvor det etter forhandling inngås kontrakt med en entreprenør. I forkant av denne kontraktinngåelsen vil det være vanlig at byggherren benytter seg av rådgivere for å få hjelp til utviklingen av det grunnlaget totalentreprenørene skal konkurrere på. Kontrakten mellom byggherre og totalentreprenør vil både omfatte prosjektering og bygging, og ansvaret for dette vil ligge hos leverandøren. Entreprenøren får dermed i oppgave å gjennomføre arbeidene i henhold til beskrivelser, og byggherren vil ha liten påvirkningsmulighet etter at kontrakten er inngått. En totalentreprise vil medføre en forenklet nedbrytningsstruktur da totalentreprenøren har ansvar for en stor del av prosjektets arbeidsomfang. Totalentreprenøren vil ved dette kunne velge den nedbrytning som han selv finner mest hensiktsmessig for egen gjennomføring og tilhørende kostnader. Ansvar for feil og mangler fordeler seg slik at jo større del av prosjekteringen som allerede er utført før avtalen mellom byggherre og entreprenør inngås, jo større del av ansvaret vil ligge hos byggherren dersom dette gjelder feil og mangler som skyldes prosjekteringen (Buskeland et al., 2003). Ved en totalentreprise er det totalentreprenøren som bærer den største del av den økonomiske og framdriftsmessige risikoen sammenlignet med andre tradisjonelle modeller, og ansvar vil som regel være lett å plassere. Totalentreprenøren vil være fullt klar over dette og prise oppdraget deretter i form av et risikopåslag. Denne entrepriseformen vil egne seg dersom byggherren har en fast økonomisk ramme å forholde seg til. Ulempen med en totalentreprise er at konkurransen i markedet blir liten begrunnet med at dersom det er snakk om store byggeprosjekter vil man

kunne oppleve at et fåtall entreprenører vil kunne påta seg jobben. Denne entrepriseformen vil og kunne føre til at totalentreprenøren ønsker å presse prisen mot sine underleverandører, noe som kan medføre reduksjon i kvaliteten. Dette vil ikke redusere prisen overfor byggherren, og totalentreprenøren står igjen med gevinsten. Den vanligste kompensasjonsformen ved en totalentreprise er fastpris, men andre varianter er og brukt. Ved bruk av fastpriskontrakter vil totalentreprenøren ha sterke incentiver til å foretrekke billige løsninger, noe som igjen resulterer i redusert kvalitet. Dette vil vise seg i drifts- og vedlikeholdsfasen. En totalentreprise har på bakgrunn av dette ingen fordeler med tanke på fokus på LCC.



Figur 24: Totalentreprise (Byggherren i fokus)

### Integrerte organisasjoner:

Når det kommer til integrerte organisasjoner vil det være snakk om ulike varianter av et integrert samarbeid mellom oppdragsgiver (byggherre) og leverandørene. En slik integrert organisasjon vil kunne variere når det kommer til innhold, juridiske forpliktelser, og vil kunne ha ulike fordelinger av ansvar og risiko. Vi skal her kun fokusere på IPT/Partnering og OPS (Buskeland et al., 2003). Sistnevnte har en sentral rolle i denne oppgaven og vil dermed få mer oppmerksomhet enn andre entreprisformer.

#### *IPT og Partnering:*

Bruk av integrerte prosjektteam (IPT) vil være gunstig dersom fokuset er å effektivisere samarbeid mellom oppdragsgiver og leverandør. IPT som entreprisform er en videreutvikling av totalentreprisen, men byggherren og brukers påvirkningsmulighet opprettholdes. Dette medfører at LCC kan bli ivaretatt dersom dette er en del av prosjektets mål. Det typiske for IPT er at det integrerte samarbeidet avsluttes ved leveransetidspunktet.



Denne formen vil være aktuell dersom byggherre ikke har behov for å sette bort drift og vedlikehold. Det vil ved IPT være entreprenøren som er ansvarlig for prosjektets leveranse, og en fordel med en slik entreprisform er at ansvarsfordeling samt risikodeling anses som lettere å gjennomføre.

For Partnering vil det typisk være et delt leveranseansvar, slik at oppdragsgiver blir leverandør til seg selv. Partnering er ikke en entreprisform, men en måte å organisere samarbeid mellom hovedaktørene i en byggeprosess, og kan brukes uavhengig av valgt entreprisform.

Integrerte organisasjoner velges som regel dersom det er snakk om et kompleks eller langvarig prosjekt, og hovedhensikten baseres seg på behovet for å forbedre kommunikasjonen mellom partene når det kommer til behov og ønsker. Denne form for samarbeid er og velegnet i situasjoner hvor begge parter sitter på mangelfull informasjon, og et optimalt samarbeid lettere vil kunne få frem denne kunnskapen. En integrert organisasjon vil kunne medføre en vesentlig reduksjon i beslutningsprosesser, og vil kunne minimalisere prosjektets levetidskostnader (Buskeland et al., 2003).

#### *OPS:*

Offentlig privat samarbeid (OPS) er et samarbeid mellom offentlige og privat sektor for gjennomførelsen av et prosjekt. En rapport utført av KPMG (2003, s. 4) definerer OPS som:

*En offentlig tjeneste som utvikles og/eller drives av private(eller sammen med det offentlige) etter forespørsel fra det offentlige, og der risiko fordeles mellom privat og offentlig sektor.*

I Norge anses OPS-begrepet som relativt nytt. Selv om det i flere anledninger tidligere har blitt utført prosjekt som kan ligne på en slik form kom selve OPS-begrepet ikke frem i dagslys før på slutten av 90-tallet. Det karakteristiske ved OPS er at privat aktør tar en større del av ansvaret knyttet til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling. Etter nøye beskrivelser fra offentlig aktør når det kommer til kvalitet og standard gis privat aktør større frihet for utførelse innen disse gitte rammene. Utbygger kan dermed utføre arbeidet på en mest hensiktsmessig måte. Ved en OPS-avtale vil offentlig sektor være ansvarlig for at tjenesten er tilgjengelig, mens det operative ansvaret for utvikling og drift ligger hos den private aktør.

Når det kommer til investeringen vil dette håndteres ved at det inngås en avtale om hvordan dette skal dekkes i løpet av prosjektets livssyklus for den private aktør (KPMG, 2003a).

Risikoen vedrørende kostnader i et OPS- prosjekt vil som regel bæres av den private parten, og en reduksjon på kostnadssiden som medfører lavere kvalitet vil ikke ses på som en effektivisering, men en endring av leveransens kvalitet. For å kunne få en reell sammenligning mellom tradisjonell modell og OPS vil en måtte se på kostnader vedrørende bygging, drift og vedlikehold under ett. Slike kostnader må neddiskonteres til en nåverdi for å få et reelt sammenligningsgrunnlag. Dette vises i figur 10.

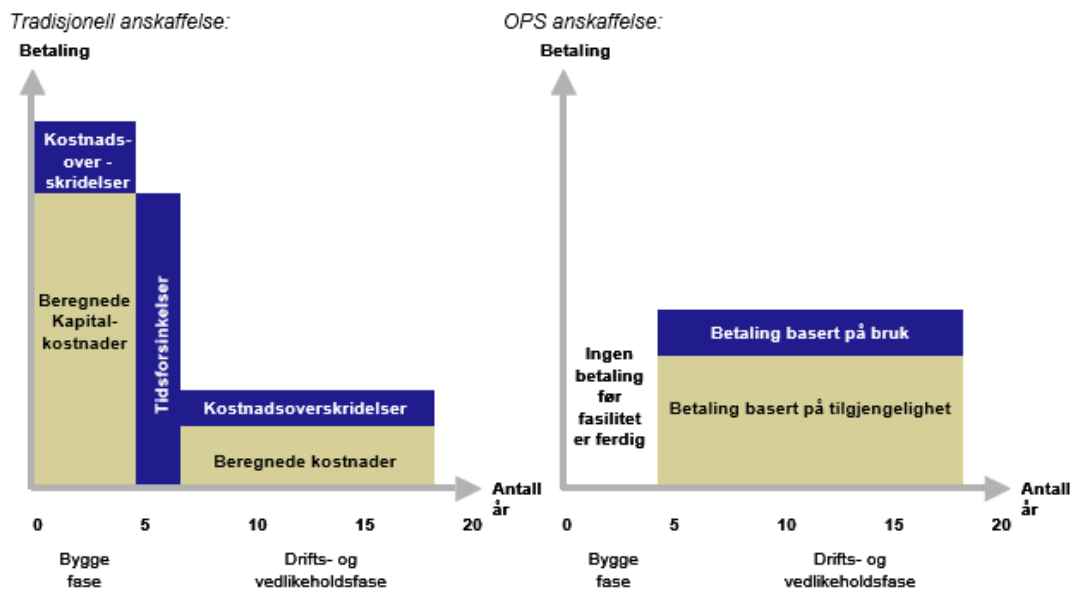
Den mest vanligste formen for OPS er en langtidskontrakt ( gjerne opp mot 30 år) mellom offentlig og privat sektor, hvor det offentlige binder seg til å betale den private parten for å levere infrastruktur eller annen tjeneste. Over en lengre og spesifisert periode vil den private parten være ansvarlig for å finansiere og produsere tjenesten ved bruk av egne ressurser i tillegg til å bære en del av den tilhørende risikoen. Det finnes en rekke forhold som karakteriserer OPS som entrepriseform, noe vi nå skal se nærmere på.

*Eierskap og incentiver:* Dersom eieren av bygget ønsker å gjennomføre en ny investering som ikke vil redusere produksjonskostnadene uten at kvaliteten blir redusert kan denne aktøren gjøre dette uten å reforhandle kontrakten. Dersom aktøren derimot ikke er eier av eiendelene og ønsker den samme investeringen vil han derimot trenge eierens samtykke. Vi kan derfor påstå at eieren har sterkere incentiver til å forbedre produktiv effektivitet, og at ved å sette ut en offentlig tjeneste til en privat aktør vil dette bli økonomisk rettferdiggjort når kvaliteten er grundig avtalt, når en forbedring i produksjonseffektiviteten ikke forringer kvaliteten, og når en teknisk innovasjon som vil forbedre produktiv effektivitet er viktig for prosjektet (Välilä, 2005).

*Sammenheng mellom fasene og incentiver:* Som tidligere nevnt vil kjernen i en OPS avtale være at det offentlige kjøper en tjeneste i stedet for en eiendel, og at utførelse samt ytelsen av tjenesten overlates til den private part. Dersom samme aktør tar ansvar for både utførelsesfasen og driften over en lengre tid vil det være mulig for denne aktøren å gjennomføre investeringer i utførelsesfasen som vil kunne gjøre det mulig å redusere kostnadene i driftsfasen og dermed forbedre produktiv effektivitet. Dette vil og være mulig ved delte eller integrerte organisasjoner. I motsatt tilfelle hvor to ulike parter har ansvar for utførelse og drift, vil en slik investering ikke bli gjort i førstnevnte fase, da aktøren ikke har ansvar for senere faser og vil ha sin hovedprioritet i å gjennomføre utførelsesfasen.

Konsekvensen blir dermed redusert kvalitetsnivå og høye levetidskostnader. Ved å koble fasene sammen vil dette oppmuntre til investeringer som vil tilføre kostnadsreduksjoner over hele produktets levetid (Välilä, 2005).

Forskjellen mellom kostnadsfordelingen i en tradisjonell anskaffelsesprosess og betalingsprofilen i et OPS-prosjekt kan fremstilles som vist i figur 25.



Figur 25: Kostnadsfordeling ved OPS (KPMG, 2003)

En av de største forskjellene mellom OPS og tradisjonell anskaffelse er at det ikke kreves betaling fra det offentlige før driftsfasen. Tilbakebetalingen vil typisk være basert på kvaliteten og ytelsen og kan bli redusert dersom denne er mangelfull. På denne måten fordeles risiko og ansvar mellom offentlig og privat sektor økonomisk effektivt, og gir OPS-selskapet incentiver til å levere høy kvalitet på leveransen. Ved OPS-prosjekter ser man kostnader til utførelse, drift og vedlikehold under ett, dette vil og være tilfelle for delte eller integrerte organisasjoner, i motsetning til totalentreprise (Hall Jomaas & Enersen, 2005).

*Risikooverføring og incentiver:* En kontrakt som strekker seg over lang tid i tillegg til vanskelighetsgraden ved å måle og overvåke leveransen ved en OPS avtale er spesielt utsatt for usikkerhet og risiko. Overførbar risiko vil si at det finner sted et usikkert men målbart resultat av prosjektets kostnader og avkastning. Ved et byggeprosjekt kan dette refereres til

for eksempel utførelsestidspunktet av leveransen og økonomisk usikkerhet i prosjektet. For at slik risiko skal kunne overføres fra offentlig sektor til privat sektor må man kunne tallfeste usikkerheten i form av omfang, tidspunkt, samt sannsynlighet for at risikoen inntreffer. Dette vil tillate prising av risikoen fra privat sektor og fra prosjektets finansansvarlige, noe som er en forutsetning for at en overføring skal finne sted. Når all risiko har blitt identifisert av partene skal denne risikoen fordeles til den part som best kan bære en slik risiko. Den part som bærer risikoen vil forsøke å minimere all form for negativ innvirkning risikoen kan ha på prosjektet (Välilä, 2005).

KPMG sier i sin rapport at det bør finne sted en fordeling av risiko som gir begge parter insentiv til å lykkes i å levere en best mulig tjeneste, og at dette vil være avgjørende for om et OPS blir vellykket. Det vil i et OPS-prosjekt ikke være optimalt å fordele for mye risiko til den private part, da denne vil ta seg godt betalt for å bære denne risikoen. Når det gjelder finansiering vil og bankene ta høyere rente dersom risikoen ved et prosjekt er høy.



Figur 26: Fordeling av risiko ved en OPS-avtale (KPMG, 2003)

KPMG har identifisert følgende mønster ved risikofordeling: (KPMG, 2003b)

- Risiko som følger av offentlig myndighetsutøvelse er plassert hos det offentlige
- Risiko knyttet til prosjektering, bygging, tekniske løsninger, drift og vedlikehold er plassert hos den private part
- Risiko knyttet til inflasjon og force majeure er som hovedregel delt mellom partene

Designrisiko som vist under risiko hos privat aktør kan anses som mer delt enn vist i figur 26, og da spesielt brukerfunksjonalitet som er sentralt ved prosjektets levetidskostnader. Dersom aktørene tar hensyn til brukerfunksjonalitet vil dette kunne medføre reduserte levetidskostnader. For å få til dette må brukerne involveres fra starten av, og et virkemiddel vil kunne være å medta brukerfunksjonalitet i kontraktens incentiver. Det vil deretter være mulig å måle brukertilfredsheten i driftsfasen, hvor det basert på disse resultatene kan utleveres bonuser til ansvarlig aktør.

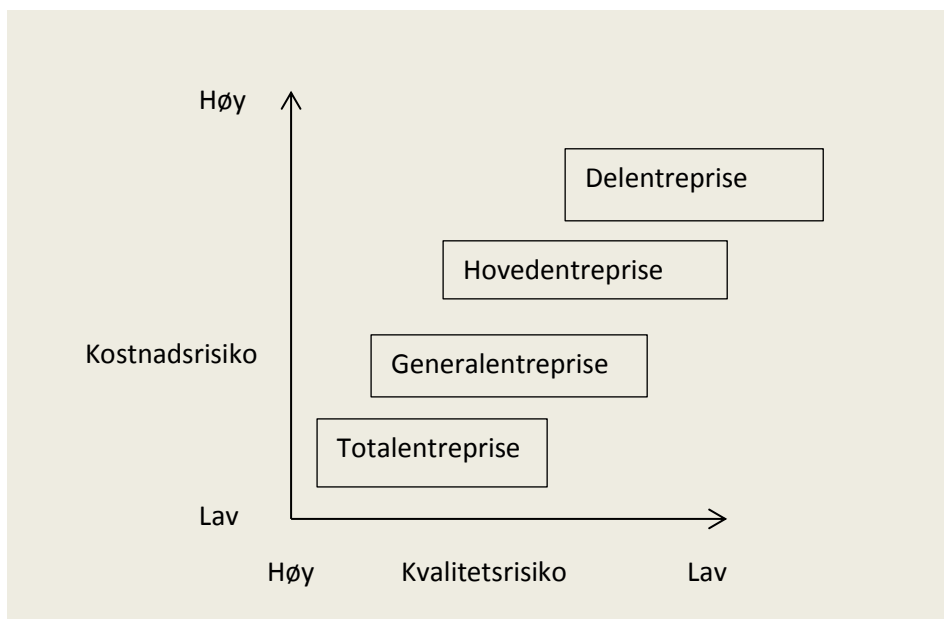
*Transaksjonskostnader:* Etableringen og styringen av en OPS avtale er forbundet med høye transaksjonskostnader som svekker effektivitetsgevinster både direkte og indirekte ved å begrense konkurransen i markedet grunnet høye kostnader ved inngåelse av kontrakt. Transaksjonskostnader vil si alle kostnader knyttet til det å utarbeide en anbudsinnbydelse, gjennomføring av selve konkurransen, samt kontroll av at kontrakten overholdes i driftsperioden. Kostnader knyttet til utarbeidelse av anbudsinnbydelse og inngåelse av kontrakt vil være vesentlige større ved en OPS-kontrakt enn ved tradisjonelle anbud. Når det gjelder kostnadene relatert til oppfølging og kontroll av at arbeidet blir gjennomført vil disse være lavere enn ved tradisjonelle anbud, da en del av ansvaret og risikoen vedrørende utførelsen er overført til utbygger. Slike transaksjonskostnader vil reduseres over tid, da partene ved mer erfaring vil ha kunnskap til hvordan kostnader relatert til kontrahering kan reduseres. I tillegg opparbeides det et tillitsforhold som på sikt vil kunne redusere kostnader relatert til overvåking (KPMG, 2003a).

Det er tidligere nevnt at det ved bruk av OPS er den private aktør som har ansvar for investeringen, og denne part vil ta en høyere rente enn hva det offentlige ville ha oppnådd. Dette er likevel ikke et stort problem, da det i effektive kapitalmarkeder ikke vil utgjøre en stor forskjell. Risikoen for konkurs hos privat aktør som finansierer, bygger og drifter bygget er til stede, og vil være noe man må se på muligheten for å sikre seg mot.

Et annet og viktig moment man må ta hensyn til ved bruk av OPS er en årlig indeksjustering som påfaller offentlig sektor og vil kunne vise seg i økte kostnader i motsetning til bruk av andre entreprisereformer grunnet en betydelig lengre nedbetalingstid. Ved OPS-prosjekter tas det normalt i bruk nominelle verdier og nominell rente, hvor denne renten er summen av inflasjon og avkastningskrav. Tilbakebetalingsbeløpene vil derfor øke i takt med prisstigningen. Ved å la den private aktøren finansiere byggeprosjektet vil offentlig sektor betale mer enn ved offentlig låneopptak (avhengig av renteutviklingen). Sammenlignet med

andre modeller medfører dette at OPS opererer med høyere prosentpoeng, og med en så lang nedbetalingstid vil dette slå kraftig ut mot slutten av nedbetalingstiden.

For å kunne vurdere det helhetlige kostnadsbildet av en OPS-modell, vil dette være i det tidligste laget, da enda mange OPS prosjekter befinner seg i en tidlig fase av en varighet på gjerne 30-40 år. Det vil trolig være i siste halvdel av et OPS-prosjekt man vil kunne synliggjøre besparelser på drifts- og vedlikeholdssiden, og dette vil være avhengig av avtalt prisregulering. Erfaringer viser at OPS-prosjekter som gir gode resultater er basert på en løpende samhandling gjennom hele driftsperioden. Med dette menes kontinuerlig oppfølging og kontroll i form av partnerskap og felles utvikling mellom aktørene. For at relasjonen mellom partene skal fungere optimalt kan de ikke betrakte hverandre som motstandere med ulike interesser, og partene bør her ikke tolke kontrakten kun til sin egen fordel (KPMG, 2003a).



Figur 27: Entrepriseformenes risikofordeling

De ulike entrepriseformenes fokus på LCC kan oppsummeres i figur 27. Figuren viser at totalentreprisen har en lav kostnadsrisiko for byggherre da denne risikoen bæres av totalentreprenøren. Kvalitetsrisikoen som kan ses i sammenheng med LCC er her derimot høy for byggherren da det er totalentreprenøren som tar beslutninger vedrørende leveransens kvalitetsnivå. Generalentreprisen har en lavere kvalitetsrisiko for byggherren enn totalentreprise. Dette er på grunn av byggherrens påvirkningsmulighet i prosjekteringsfasen

og til dels også i utførelsesfasen. Hovedentreprisen har enda lavere kvalitetsrisiko. Dette på bakgrunn av samme fordeler som generalentreprisen, men byggherren har i en hovedentreprise enda mer påvirkningsmulighet i utførelsesfasen. Kostnadsrisikoen med hensyn på investeringskostnaden ved både generalentreprise og hovedentreprise er derimot høyere enn ved totalentreprise. Byggherrestyrte delentrepriser er den entreprisformen med lavest kvalitetsrisiko, noe som også vil gi fordeler med tanke på byggherrens påvirkning av prosjektets levetidskostnader. Samtidig har denne entreprisformen høy kostnadsrisiko da flere kontraktsparter og et betydelig behov for koordinering fra byggherrens siden vil medføre usikkerhet i investeringskostnaden. I tillegg til disse entreprisformene som er vist i figur 27 bør og OPS og IPT/Partnering nevnes. Ved OPS har som nevnt privat aktør ansvar for utførelse og drift, noe som vil gi denne entreprisformen lav kvalitetsrisiko da privat aktør får mulighet til å velge løsninger basert på langsiktige kostnadsbesparelser. Ved IPT og Partnering vil brukerfunksjonalitet være i fokus, og dersom brukerne blir tatt med i tidlig prosess vil kvalitetsrisikoen her være lav.

## Kapittel 3. Metode

Metode stammer fra det greske ordet *methodos*, som betyr å følge en bestemt vei mot et mål. Samfunnsvitenskapelig metode vil derfor dreie seg om hvordan vi skal gå frem for å innhente informasjon om virkeligheten, og hvordan denne informasjonen skal analyseres. Samle inn, analysere og tolke data er sentralt i den empiriske forskningen, og metodelæren har til hensikt å få frem hvordan vi kan gå frem for så langt som mulig å undersøke om de antakelser vi har om samfunnet stemmer overens med virkeligheten eller ikke. For å undersøke dette må forskeren bruke en metode som gjør det mulig å sannsynliggjøre om disse antakelsene er riktige, og det vil her ikke være tilstrekkelig å basere disse konklusjonene på egne oppfatninger (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2010).

### 3.1 Undersøkelsesdesign

Etter at problemstillingen er definert blir oppgaven å velge hvilke undersøkelsesdesign man ønsker å ta i bruk, basert på hva som er best egnet til denne problemstillingen. Et undersøkelsesdesign kan defineres som en hovedplan som spesifiserer metoder og prosedyrer for innsamling og analyse av nødvendig data. Et undersøkelsesdesign viser et rammeverk eller en plan for gjennomførelsen av undersøkelsen (Zikmund, Babin, Carr, & Griffin, 2010).

På samme måte som det finnes ulike typer problemstillinger vil det og finnes flere typer undersøkelsesdesign som passer til disse. Dette valget vil ha stor betydning for undersøkelsens validitet og reliabilitet, og det vil være viktig å hele tiden stille seg spørsmålene om valgt undersøkelsesdesign er egnet til å belyse problemstillingen, i tillegg til om undersøkelsesdesignet vil kunne påvirke de resultatene man kommer frem til. Det skal videre i dette delkapittelet redegjøres for valg av undersøkelsesdesign, og vi starter med å klassifisere dem i to grupper:

- 1) Går studien i bredden (ekstensiv) eller i dybden (intensiv)
- 2) Er studien beskrivende eller forklarende

Vi starter med den første klassifiseringen hvor studiets bredde går på hvordan man ønsker å tilnærme seg fenomenet, altså variabelen, mens dybden sier noe om hvor mange undersøkelsesenheter vi ønsker å uttale oss om. I de fleste tilfeller vil det være ønskelig å både gå i dybden og bredden, men dette skaper problemer da et intensivt design er både tidskrevende samt at innsamlet informasjon vil være så komplekst at det kreves en stor grad av analysearbeid. Studier som både går i dybden og i bredden gjennomføres derfor unntaksvis, og man må derfor som regel velge mellom disse to. Ved et intensivt design er



hensikten å få et så helhetlig bilde av en situasjon som mulig. Det vil si at alle nyanser og detaljer må komme frem noe som tilsier at man må få med så mange variabler som mulig.

Går vi over til et ekstensivt design vil dette og kunne kalles for en utvalgsundersøkelse da man her benytter seg av store utvalg av enheter. Ved å velge et ekstensivt design vil konsekvensen være at funnene blir mer generelle enn ved et intensivt design. Man ser her at individuelle nyanser og forskjeller forsvinner som en konsekvens av at man fokuserer på et færre antall variabler, samtidig som sannsynligheten for å kunne generalisere øker på grunn av et større antall respondenter. Hovedformålet ved å bruke et ekstensivt design er å ved å gå i bredden kunne få en mer presis beskrivelse av omfanget, utstrekningen eller hyppigheten av et fenomen på tvers av ulike kontekster, samtidig som å øke muligheten for å kunne generalisere (Jacobsen, 2005).

Det typiske for denne undersøkelsen er at den bærer preg av et ekstensivt undersøkelsesdesign. Det vil her være optimalt å undersøke flere enheter ved bruk av få variabler for å kunne beskrive hyppigheten av ulike forekomster.

Neste oppgave blir å se på om problemstillingen bærer preg av å være beskrivende eller forklarende. Hensikten ved deskriptivt eller beskrivende design er å få frem objektenes karakteristika. Man forsøker her å vise et bilde av hvordan ting ser ut i en gitt situasjon ved å bruke ord som hvem, hva, hvilke, hvor, og hvordan. Et slikt design vil være hensiktsmessig dersom man ønsker å beskrive sammenhenger mellom ulike variabler. Man vil ved å bruke et deskriptivt design ikke kunne påvise en kausal sammenheng, men heller se en samvariasjon (Zikmund et al., 2010).

Ved et kausalt eller forklarende design ønsker man å identifisere årsaks-virknings sammenhenger. Dersom den uavhengige variabelen endrer seg, vil den avhengige variabelen endre seg i samme takt eller retning. Vi er her opptatt av å få frem hva endringene i den avhengige variabelen skyldes, ved å kontrollere for andre variabler (Hellevik, 1999). En kausal sammenheng kan kun påvises dersom tre forutsetninger er oppfylt (Jacobsen, 2005).

- 1) Det må være en forutsigbar statistisk sammenheng mellom uavhengig og avhengig variabel.
- 2) Årsak må komme før virkning i tid, og det må samtidig være tidsmessig nærhet mellom årsak og virkning.
- 3) Kontroll for andre variabler.

Opgavens problemstilling bærer preg av å på dette tidspunktet være beskrivende. Det vil ikke ligge til grunn et relativt stort preg av et årsaks-virknings forhold, noe som trekker i retning av å ende opp med et deskriptivt forskningsdesign. Det skal likevel nevnes at et kausalt design vil kunne brukes ved videre arbeid, hvor hypoteser testes på et større antall respondenter.

Det finnes flere ulike varianter når det kommer til hvilket opplegg man skal bruke for å innhente slik informasjon ved et beskrivende forskningsdesign. En av de vanligste er bruk av tverrsnittsstudier som måler respondentenes holdninger på et gitt tidspunkt. Hva respondentene mente tidligere eller kommer til å mene i fremtiden vil ikke komme frem ved et tverrsnittsstudie. Fordelen med en slik undersøkelse er at den vil være relativt lite kostbar, og forskeren vil uten å måtte vente i lengre tid kunne fullføre innhenting av data. På bakgrunn av dette er det et tverrsnittsstudie som er lagt til grunn for innsamling av data ved denne oppgaven. Dette utføres som en spørreundersøkelse i programmet SurveyXact.

### 3.2 Utvalg av enheter

I enhver forskningssituasjon står man overfor valg når det kommer til hvor mange enheter man ønsker å undersøke. Forskeren ønsker som regel å kunne undersøke så mange enheter som mulig for å kunne overføre resultatene til alle enhetene problemstillingen er gjeldende for. Sannsynligheten for at resultatene kan generaliseres vil avhenge av hvor representativ de utvalgte enhetene er for populasjonen, altså hvor sammenlignbare resultatene for dette utvalget er sammenlignet med resultatene man ville fått dersom man hadde undersøkt samtlige enheter. Dersom man gjennomfører en utvelgning av enheter for å senere kunne generalisere med en nøyaktig spesifisert grad gjøres dette ved en sannsynlighetsutvelgning. Ved bruk av alle andre former for utvelgning vil generaliseringen måtte basere seg på skjønn og utvalgsmetoden i seg selv vil ikke kunne garantere utvalgets representativitet (Hellevik, 1999).

Det er i denne oppgaven gjennomført et utvalg av enheter basert på en ikke-sannsynlighetsutvelgning. Det ble i første omgang sendt ut en forespørsel til aktuelle kontaktpersoner om å delta på kommende spørreundersøkelse samtidig som behovet for ytterligere aktuelle respondenter ble fremmet. Det optimale er å undersøke så mange respondenter som mulig, men dette antallet ble begrenset til respondenter basert på tilgjengelighet for undersøker på bakgrunn av begrenset tid. Da undersøkelsen ble sendt ut ble det fremmet et ønske om at respondentene videresendte den nettbaserte undersøkelsen til

ytterligere respondenter de selv mente var aktuelle etter en kort introduksjon av hva som var hensikten med gjeldene spørreundersøkelse. Dette trekker i retning av en snøball-effekt. Denne form for ikke-sannsynlighetsutvelging brukes dersom utvalgsstørrelsen er begrenset og hvor allerede aktuelle respondenter vil ha lettere for å øke antall respondenter ytterligere enn hva forsker vil (Zikmund et al., 2010). De allerede tilgjengelige respondentene ble vurdert ut ifra en skjønnsmessig vurdering. Forsker vil her ikke overlate til tilfeldighetene hvilke enheter som skal komme med i utvalget. Enhetene ble valgt ut ifra egen vurdering av hvem som var aktuelle, både med tanke på å sikre seg et variert utvalg når det kommer til ulike aktører i byggebransjen men også hvem som var tilgjengelig for undertegnede på gitt tidspunkt. Det vil likevel være enhetene selv som avgjør om de vil være med i utvalget eller ikke basert på relevans i forhold til spørreundersøkelsen, tid og anledning. Dette vil bli betegnet som en utvelging ved selvseksjon (Hellevik, 1999).

Ved bruk av spørreskjema vil det forekomme en rekke årsaker til at man ikke oppnår så stor svarprosent som det man skulle ønske. En av grunnene vil her kunne være at personene som mottar spørreskjemaet ikke finner temaet interessant nok til å velge å svare, eller at de ikke har direkte kunnskap om problemstillingen (Jacobsen, 2005). For å redusere denne muligheten er det i denne oppgaven fokusert på å kun sende ut spørreskjemaet til respondenter som antas å være relevante og høyst sannsynlig arbeider med dette emnet på daglig basis.

### 3.3 Valg av metode

Kjetil Sander (2004) definerer samfunnsvitenskapelig metode som «å samle inn, organisere, bearbeide, analysere, og tolke fakta om sosiale individer, grupper, relasjoner og prosesser på en systematisk måte, så vi kan skaffe oss ny kunnskap om variabelens underliggende mønster og føre bevis for hvordan resultatene er fremkommet» (Sander, 2004)

I den samfunnsvitenskapelige metodelæren finner man et skille mellom kvantitative og kvalitative metoder, og valg av undersøkelsesdesign vil ha konsekvenser for valget mellom kvantitativ og kvalitativ tilnærming.

#### *Kvalitativ metode*

Kvalitativ metode vil være særlig hensiktsmessig dersom fenomenet man ønsker å studere er lite kjent og det foreligger lite forskning på dette feltet tidligere, det vil altså her være snakk om en eksplorerende problemstilling. Man ønsker her å finne en forståelse av det unike og

spesielle og forske på samspillet mellom individ og kontekst. Forskeren vil her fokusere på hvordan respondenten oppfatter virkeligheten ved bruk av en eksplorativ forskningsmetode. Det vil i en kvalitativ metode være viktig å få grundige og komplekse svar fra respondentene, og samle inn mye data fra hver av dem.

### *Kvantitativ metode*

Ved kvalitativ metode menes metoder hvor forskeren systematisk har samlet inn informasjon om de ulike undersøkelsesobjektene, for så å uttrykke disse opplysningene i tall hvor det til slutt foregår en analyse i mønsteret som er funnet (Hellevik, 1999). Ved gjennomførelsen av en kvantitativ metode vil hensikten være å undersøke fakta og kausale relasjoner. Som forsker ønsker man her å se rekkevidden eller omfanget av et fenomen vi vet en god del om fra før. Det vil ved en slik generell kunnskapstilførelse være behov for et større antall respondenter, hvor fokus vil være på tall og ikke ord som i en kvalitativ metode. En slik virkelighet kan bli studert med objektive metode og målinger med hjelp av deskriptivt eller kausalt design. Hovedfokus ved en kvantitativ tilnærming vil være å utarbeide et spørreskjema med faste svaralternativer. Det er en slik type måleapparat som er mest vanlig å benytte i postutsendte spørreskjemaer og telefonintervjuer.

Når det kommer til valget mellom kvalitativ og kvantitativ metode vil disse ikke kunne utelukke hverandre. Kvantitativ og kvalitativ metode vil kunne utfylle hverandre på to måter. Vi vil kunne se at en og samme undersøkelse vil kunne være en blanding av disse to metodene. En spørreundersøkelse vil på sin side kunne inneholde åpne spørsmål hvor respondenten står fritt til å besvare spørsmål med egne ord, mens utformingen av et intervju vil kunne føre til at respondenten står ovenfor enkelte standardiserte spørsmål med reduserte muligheter for åpne svar. Et annet tilfelle hvor metodene kan utfylle hverandre er hvor man kombinerer disse to metodene i samme prosjekt ved å dele dem opp i ulike delundersøkelser (Jacobsen, 2005).

Ved denne oppgaven er det i hovedsak fokusert på en kvantitativ tilnærming ved bruk av spørreskjema. Et slikt spørreskjema vil ikke kunne gi helt klare svar, og flere forhold vil forbli uklare. For å redusere denne forekomsten vil man i etterkant av en kvantitativ undersøkelse kunne ha benytte seg av en kvalitativ undersøkelse for å få en bedre forståelse av hva som menes med enkelte forhold. Det kan og tenkes at en kvantitativ undersøkelse resulterer i funn som ikke var forventet, og at man dermed har behov for å eksplorere for å finne mer detaljerte forklaringer på disse funnene. Ved å bruke begge metodene vil dette forsterke validiteten til

undersøkelsen, og en viss kombinasjon av kvantitativ og kvalitativ metode vil som oftest være det ideelle. Dette vil likevel medføre en mer kostnads- og tidskrevende prosess, og man bør derfor kontinuerlig vurdere dette opp mot gevinsten av å gjennomføre en kombinert undersøkelse (Jacobsen, 2005).

Ved innhenting av informasjon skiller man mellom primær- og sekundærdata. Primærdata vil si at man har samlet inn opplysninger for første gang direkte fra kilden. Slik data vil være tilpasset en spesiell problemstilling, og metoder som benyttes her vil være intervju, observasjon eller spørreskjema. Ved sekundærdata vil det i motsetning til primærdata ikke være selve forskeren som har samlet inn informasjonen direkte fra kilden. En slik informasjon vil tidligere være innhentet, og forskeren baserer seg på opplysninger som ofte er samlet inn for å belyse andre typer problemstillinger eller til et annet formål. Ved bruk av sekundærdata vil man måtte foreta en kritisk vurdering av egen kildebruk. Med dette menes en vurdering av hvem som tidligere har samlet inn dataen, troverdighet, og eventuelle feil som vil kunne forekomme (Jacobsen, 2005).

Opgavens problemstillinger bærer preg av å være beskrivende, og man vil her se på holdninger og forekomster av ulike valg relatert til LCC. Fokuset på LCC er relativt nytt, men det har den senere tid likevel blitt publisert en rekke teori og forskning rundt dette temaet, noe som kan argumenteres i retning av en kvantitativ undersøkelse. Det vil her være behov for lukkede former for svaralternativer med forhåndsstrukturerte elementer, noe som styrer i retning av bruk av et spørreskjema. En slik type data vil være primærdata fra ulike aktører i forskjellige byggeprosjekter.

I slike typer byggeprosjekter vil vi likevel kunne ha behov for å gjennomføre en kvalitativ undersøkelse med et mindre antall respondenter for å få en nærmere vurdering av deres synspunkter og holdninger til temaet. Dette kan begrunnes i at enkelte aktører ikke har den fulle oversikten over alle valg som gjøres i et byggeprosjekt. Etter en kvantitativ undersøkelse, vil det være hensiktsmessig å gjennomføre et mindre antall intervjuer, for å få en nærmere forståelse av prosjektprosessen, samtidig som validiteten forbedres. Begrunnet med tidsbegrensninger vil ikke dette bli gjort i gjeldende oppgave, men vil kunne være et forslag til videre arbeid, noe vi skal komme tilbake i avslutningskapittelet.

### **3.4 Validitet og reliabilitet**

Dersom en undersøkelse skal kan kunne sies å være god forekommer det en rekke krav (Jacobsen, 2005).

- Undersøkelsen må måle det den sier at den skal måle, en begrepsmessig gyldighet må altså ivaretas.
- Dersom man kan sannsynliggjøre at det foreligger en samvariasjon mellom ulike forhold, må disse forholdene også ha en kausal sammenheng, altså en intern gyldighet.
- Resultatene skal kunne overføres til andre områder. Det er her snakk om en generalisering noe som henger sammen med en ekstern gyldighet.
- Og sist må undersøkelsen være pålitelig. Man må kunne stole på resultatene, og for å få til dette må den gjennomføres på en troverdig måte uten åpenbare målefeil.

### 3.4.1 Validitet

Innsamlet data vil ikke være selve virkeligheten, men representasjoner av den. Man vil da måtte spørre seg hvor godt den innsamlede data representerer fenomenet. For å belyse dette i en forskningssammenheng benytter man begrepet validitet, som kommer fra det engelske ordet *validity* og betyr *gyldighet*. Vi skiller validitet i blant annet begrepsvaliditet, intern validitet og ytre/ekstern validitet.

#### *Begrepsmessig validitet:*

Begrepsmessig validitet eller gyldighet dreier seg om relasjonen mellom det generelle fenomenet som skal undersøkes og innsamlede data. En utfordring man kan møte ved å benytte seg av spørreskjemaer med faste svaralternativer slik som denne oppgaven er om spørsmålene måler de fenomenene vi faktisk er ute etter å undersøke. Det skal altså være samsvar mellom det generelle fenomenet som skal undersøkes og målingen. Ved gjennomførelsen av en undersøkelse starter man som regel med mer vage teoretiske begreper, hvor disse som regel ikke kan måles direkte. Man må derfor kontinuerlig vurdere om spørsmålene kan fungere som indikatorer på de mer teoretiske begrepene. Denne prosessen kalles for en konkretiseringsprosess. En kritisk konkretiseringsprosess vil være nødvendig for å oppnå god gyldighet. Hensikten er ikke å foreta en absolutt avgjørelse om data er valide eller ikke, men det vil være kvalitetskrav som kan være tilnærmet oppfylt. For å oppnå en høy grad av begrepsmessig validitet vil det være hensiktsmessig å måle komplekse fenomener med ikke bare ett men med flere spørsmål. Bakgrunnen for dette er at slike komplekse fenomener vil bestå av mange forskjellige delelementer, og vil kun kunne fanges opp ved å stille flere spørsmål. Dette er gjort i denne oppgavens spørreundersøkelse, både når det

kommer til måling vedrørende valg av entreprisform, kompensasjonsform, og målsetting i en tidlig fase. (Se vedlegg 1).

#### *Intern validitet:*

I den grad det er mulig å påvise årsakssammenheng i samfunnsvitenskapelig metode vil dette være knyttet til intern validitet. Dersom man skal oppnå høy intern validitet må eksperimentet gjennomføres slik at det gir muligheter for å kunne si at sammenhengen mellom to variabler dreier seg om en mulig årsakssammenheng.

En annen form for å sikre intern validitet er å sammenligne de resultatene vi har kommet frem til med resultater fra andre undersøkelser. Dersom resultatene støttes av teori om valgt emne vil vi kunne anta at den interne validiteten er god.

#### *Ekstern validitet:*

Den sistnevnte form for validitet som vi i denne oppgaven skal belyse er ytre eller ekstern validitet. Det vil her være snakk om i hvilken grad resultatene fra en undersøkelse kan overføres i rom og tid, altså generaliseres. Ved kvantitative undersøkelser ved bruk av for eksempel en spørreundersøkelse vil vi generalisere fra et utvalg enheter som er undersøkt, til en større populasjon som ikke er studert. Et eksempel her vil være om resultater funnet på Sørlandet også vil gjelde for resten av Norge, eller for den saks skyld, andre deler av verden. For å kontrollere for ytre validitet vil den beste måten være å gjennomføre den samme undersøkelsen i forskjellige kontekster, og på ulike tidspunkter. Man kan og sammenligne resultatene man har funnet med tilsvarende undersøkelser. Det vil spesielt være to forhold som vil kunne være problematiske. Det første er den mulighet for at vi kan ha utelatt spesielle grupper som vil være interessante fra undersøkelsen. Dette problemet vil først og fremst ha en sammenheng med frafall av enheter. Et annet problem som skiller seg ut er faren for tilfeldige feil, noe vi vil se i alle former for utvalg. Disse kan beregnes, men man må likevel regne med denne muligheten for usikkerhet når man eventuelt skal generalisere fra utvalg til populasjon (Jacobsen, 2005).

Det er i denne undersøkelsen sendt ut spørreskjema til personer som har vært involvert i prosjektprosessene, og det vil kunne antas at erfaringer hos disse aktørene som byggherre, entreprenører, rådgivere og andre vil kunne gjenspeile holdninger og praksis i lignende undersøkelser med et annet utvalg. Dette peker i retning av høy validitet. Vi finner i denne spørreundersøkelsen enkelte spørsmål som har en tendens til å likne på hverandre, men med

ulike vri. Dette vil og kunne være med å øke undersøkelsens validitet. Det skal likevel påpekes at antall respondenter ikke er høyt nok til å kunne argumentere for at funnene kan generaliseres.

For å sikre undersøkelsens validitet ytterligere ble resultatene fra undersøkelsen sammenlignet med teori og tidligere undersøkelser. Dersom resultatene støttes av teorien kan man anta at den interne validiteten er god. Dette vil likevel kun være en indikasjon i og med at man ikke har garantier for at teorien er korrekt (Jacobsen, 2005).

### 3.4.2 Reliabilitet

I enhver undersøkelse vil spørsmålet om innholdets pålitelighet kunne dukke opp. Dette betegnes på forskningsspråket som *reliabilitet*. Dette begrepet knytter seg til nøyaktigheten av innsamlet data, hvilke data som brukes, måten de er samlet inn på, samt hvordan data bearbeides. For å kunne teste datas reliabilitet vil man ha flere ulike valg. En mulighet vil her være å gjenta den samme undersøkelsen på samme gruppe respondenter på to ulike tidspunkt, og dersom resultatet viser seg å være det samme kan vil dette tyde på høy reliabilitet. En annen mulighet er å gjennomføre samme type forskning med flere forskere, og dersom disse kommer frem til samme resultat vil også dette tilsi høy reliabilitet (Johannessen et al., 2010).

Ved en kvantitativ tilnærming vil det være flere faktorer som spiller inn for å oppnå en høy reliabilitet. Problemer som kan oppstå ved utformingen av et spørreskjema vil først og fremst være måten spørsmålene er stilt på. Dette vil for eksempel være ledende spørsmål som medfører at respondenten blir nødt til å svare på faste svaralternativer hvor disse alternativene oppfattes som svært negative eller svært positive, eller hvor respondent blir satt i en spesiell psykologisk situasjon på grunn av sammenhengen mellom spørsmålene og svaralternativene. Et annet problem vil være uklare spørsmål, hvor respondenten ikke helt vet hva det skal svares på. Dette kan ha bakgrunn i at det er brukt ord som respondenten ikke forstår, eller hvor svaralternativene overlapper hverandre. Et siste problem som skiller seg ut er doble spørsmål hvor disse egentlig inneholder to eller flere spørsmål. Det vil i et slikt tilfelle kunne være problematisk å se hva respondenten faktisk har svart på.

Utformingen av spørreskjemaet vil ha stor betydning for reliabiliteten til en undersøkelse, altså hvor godt man kan stole på de svarene som en har fått. Det vil være et større arbeid for å teste hvordan spørsmålene påvirker respondent, men en mulighet vil her være å sende ut to eller flere undersøkelser med ulike spørsmålsutforminger til et antatt likt utvalg. Dersom disse undersøkelsene ender opp med et likt resultat kan vi med stor sikkerhet anta at vi kan stole på



resultatene. Dette vil være ressurskrevende og en enklere måte vil være å sammenligne et studie med et annet som er gjennomført i en annen populasjon og med andre måleapparater. Hvis vi dermed kan trekke liknende konklusjoner ut ifra de ulike undersøkelsene kan man med dette styrke undersøkelsens pålitelighet (Jacobsen, 2005).

Det vil og være hensiktsmessig å se på trekk ved respondenten for å vurdere undersøkelsens pålitelighet. En spørreundersøkelse vil være lite forpliktende, og respondenten settes i en situasjon hvor han eller hun blir nødt til å avgi et svaralternativ. Dette svaret vil muligens kunne avvike fra den reelle situasjonen når det kommer til holdninger og handlinger. Dette vil avhenge av tre forhold. For det første kan det være at respondenten ønsker å svare strategisk. Han eller hun kan her ha en egeninteresse av å snakke usant. Dette vil kunne henge sammen med at respondenten ikke er klar over konsekvensene ved analysen av en slik undersøkelse. Man bør derfor utforme spørsmålene med den hensikt at respondentene ikke har noe å vinne på å avgi falske svar. Jeg har ved utsendelse av oppgavens spørreundersøkelse gjort respondentene oppmerksomme på at svarene er anonyme og vil ikke kunne spores tilbake til respondent. Dette er gjort med hensyn på å både øke antall respondenter samtidig som å redusere sannsynligheten for falske svar. Et annet problem vil være at respondentene ved en spørreundersøkelse tvinges til å gjøre seg opp en mening om et forhold de ikke har spesielt mye kunnskap eller interesse for. Et slikt problem er i denne oppgaven løst ved å medta svaralternativet «Vet ikke» og «Hverken eller». Et siste problem vil være at respondentene kan svare helt tilfeldig på de ulike spørsmålene. Dette vil i størst grad være utpreget dersom man henvender seg til et utvalg hvor disse ikke har direkte kunnskap til og erfaring med det vi spør om. Man kan derfor generelt si at «jo mer kunnskap respondentene har om det temaet det spørres om, desto mindre er faren for tilfeldige svar» (Jacobsen, 2005). For å redusere sannsynligheten for tilfeldige svar er denne spørreundersøkelsen sendt ut til respondenter jeg mener vil være aktuelle med hensyn på kompetanse innenfor feltet.

### 3.5 Frekvensanalyse

Ved valg av statistiske metoder for å analysere undersøkelsers funn vil dette avhenge av variabelens målnivå. Dersom variabelen karakteriseres av verdier som ikke egner seg til å rangeres slik som det i oppgavens undersøkelse kan uttrykkes med *rolle i et byggeprosjekt*, eller dersom det er snakk om en ordinalvariabel med få verdier vil fordelingen kunne egne seg til å fremstilles i en frekvenstabell eller ved hjelp av grafiske figurer. En frekvensfordeling vil telle opp hvor mange enheter som fordeler seg på variabelens ulike verdier, samt hvor stor andel i prosent det er på hver av verdiene.

Det finnes og andre muligheter for å gjennomføre statistiske analyser som i en større grad gir mer informasjon enn prosentfordelinger. Johannessen et al., (2010) deler disse statistiske målene inn i tre kategorier:

- 1) Hva som er typisk for en fordelingen, altså mål for sentraltendens
- 2) Hvordan enhetene sprer seg på variabelens verdier, altså mål for spredninger
- 3) Formen på fordelingen, altså om den for eksempel er symmetrisk eller skjevfordelt.

Hvilken måte man skal bruke for å beregne hvordan observasjonene fordeler seg på verdiene på en variabel avhenger av hvilken type variabel det er snakk om, altså variabelens målenivå. Verdiene på nominalvariabler kan klassifiseres, men ikke randomiseres. Slike data vil man kun kunne analysere og fremstille ved hjelp av frekvenstabeller, grafiske figurer og modus (Johannessen et al., 2010).

Det vil i en slik type undersøkelse som i denne oppgaven er gjennomført være relevant å se på hvordan selve fordelingen ser ut.

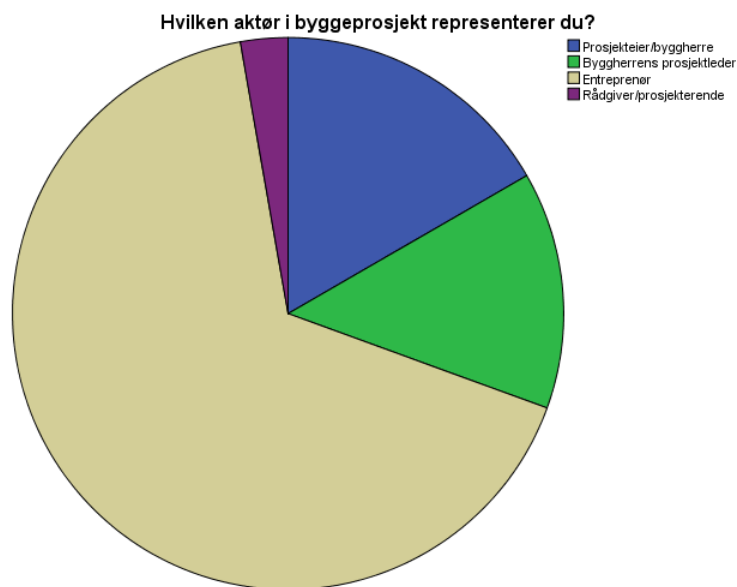
Analysen av denne undersøkelsen vil bære preg av en grafisk fremstilling. Svarene som er kommet inn i datainnsamlingsprogrammet SurveyXact ble eksportert til SPSS hvor dette statistikkprogrammet utarbeidet frekvensanalyser fremstilt som stolpediagram og kakediagram med tilhørende tabell (se vedlegg 2). Stolpediagram hører til de mest brukte fremstillingsformene for en univariat fordeling. Ved bruk av stolpediagram vil bredden holdes lik hvor hver enkelt av verdiene på variabelen, mens høyden representerer frekvensene. Ved bruk av kakediagram vil frekvensen fremstilles ved hjelp av størrelsen eller gradtallet til kakestykkene. Fordelen med både stolpe- og kakediagram er at de begge kan brukes uavhengig av hvilket målenivå variabelen har (Hellevik, 1999).

## Kapittel 4. Analyse

Dette kapitlet vil ta for seg presentasjon, drøfting og analyse av innsamlet data. Analysen baserer seg på teorien som er beskrevet i kapittel 2, og den metodiske tilnærmingen fra kapittel 3.

### 4.1. Analyse av respondentene

Det ble i samarbeid med veileder besluttet å fokusere på en kvantitativ tilnærming til problemstillingen, hvor spørreskjema ble sendt ut til en rekke ulike aktører i markedet. Det ble besluttet at jeg skulle sende ut spørreskjema til representanter fra Kruse Smith, Faveo prosjektledelse, Asplanviak, Rambøll, Kristiansand Kommune, Vest-Agder fylkeskommune, og Sørlandet sykehus, hvor disse igjen videresendte spørreskjemaet til relevante aktører i markedet.



Figur 28: Type aktør i byggeprosjekt

I undersøkelsen ble det spurt om hvilken type aktør respondentene representerte på nåværende tidspunkt. Av de 36 som svarte var 6 av disse prosjekteiere/byggherrer, 5 var prosjektledere, 1 var rådgiver/prosjekterende mens hele 24 var entreprenører hvor sistnevnte som utgjør en svarandel på 67%.



**Figur 29: Respondentenes fordeling mellom offentlig og privat sektor**

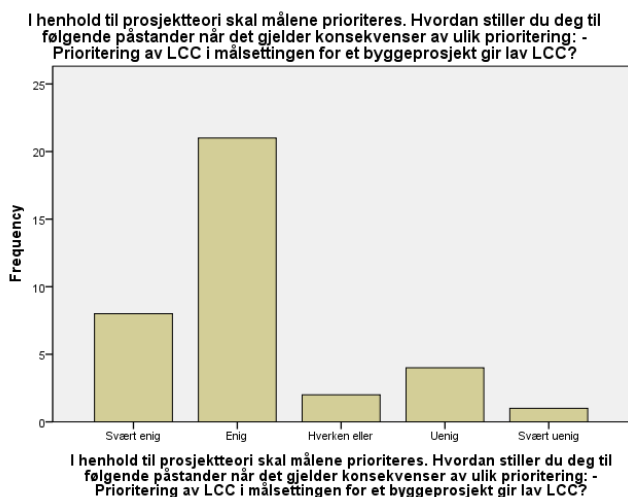
Respondentene fordelte seg mellom offentlig og privat sektor med henholdsvis 5 fra offentlig og hele 31 fra privat, dette utgjør en svarandel på henholdsvis 14% og 86%.

#### 4.2 Hovedanalyse

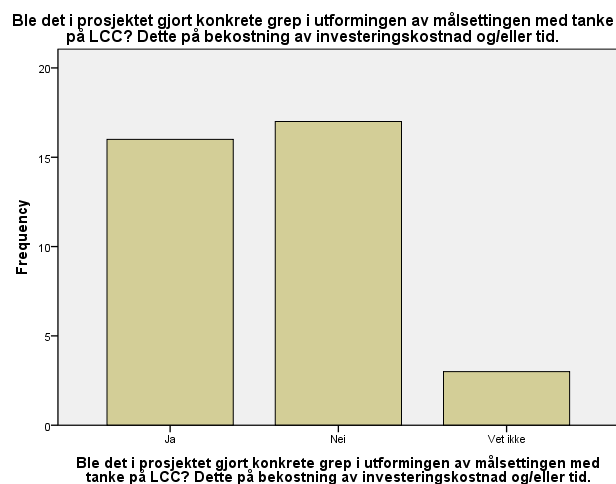
Jeg har i denne hovedanalysen valgt å samle datainnfangst og analyse tematisk, noe som forhåpentligvis vil gi et godt helhetsbilde over hva respondentene svarer under hvert tema. Undersøkelsen som respondentene deltok i var delt opp i en spesifikk og generell del hvor respondentene i førstnevnte skulle velge seg ut et selvvalgt prosjekt og svare på spørsmål ut ifra valg som ble gjort. I den generelle delen av undersøkelsen skulle respondentene ta stilling til ulike påstander uavhengig av valgt prosjekt. Det vil videre bli vist en fremstilling over hvilke mål og strategier valgt prosjekt har innenfor de ulike temaene samtidig som respondentenes holdninger på et generelt grunnlag blir vurdert opp mot de strategiske valgene som ble gjort i respondentenes valgte prosjekt.

#### 4.2.1 Fokus på LCC i målsettingen til prosjektet

Dersom fokus på LCC skal bli ivaretatt ved strategiske valg er det viktig at det allerede i prosjektets målsetting er implementert. Denne del av analysen tar derfor for seg forholdet mellom generelle holdninger hos respondentene og de ulike valgene som ble gjort med hensyn på LCC i målsettingen i de valgte prosjektene.



Figur 31: Prioritering av LCC i målsettingens påvirkning på LCC



Figur 30: Fokus på LCC i målsettingen til prosjektene

Av 36 respondenter svarte 8 seg svært enig i at prioritering av LCC i målsettingen vil gi lav LCC, 21 var enig, 2 mente hverken eller, 4 var uenig mens 1 var svært uenig. Hele 81% var her svært enig eller enig, noe som lovet godt for prosjektenes utgangspunkt med tanke på LCC. Dette fremkommer av figur 31.

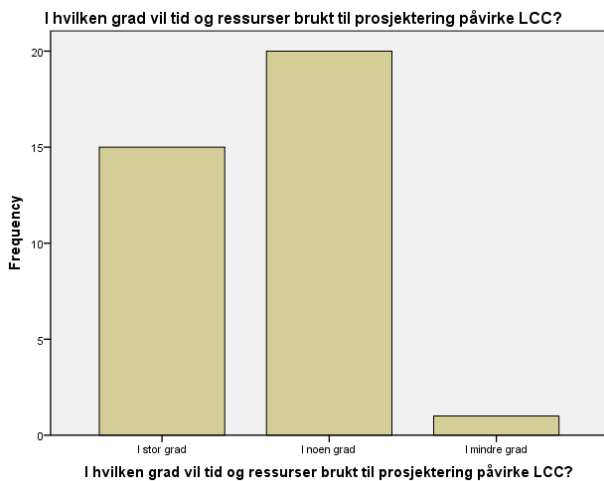
På spørsmål om det ble gjort konkrete grep i utformingen av målsettingen med tanke på LCC i selvvalgt prosjekt svarte 16 av 36 respondenter ja, mens 17 svarte nei, og 3 vet ikke. I vedlegg 2 i tabell over åpent kommentarfelt ser vi og at to av respondentene svarer at fokus i prosjekter er lagt på investeringskostnaden, og at LCC ikke blir tillagt stor vekt av beslutningstakerne. De som står for prosjektering og utførelse argumenterer så godt de kan for å legge størst mulig vekt på LCC, men at dette ikke blir tatt hensyn til.

Dette svaret kan betraktes i samsvar med de 17 som mente at det ikke ble gjort konkrete grep i utformingen av målsettingen med tanke på LCC. Ved å utarbeide prosjektmål som tar hensyn på LCC vil det være naturlig å følge opp dette ved videre valg gjennom prosjektets livstid.

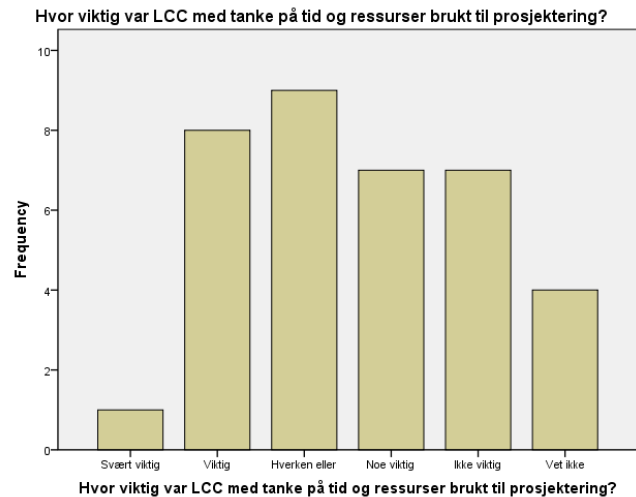
Omfanget av prosjekteringen vil ha stor betydning på oppnåelsen av prosjektets mål.

Respondentene ble derfor på et generelt grunnlag bedt om å ta stilling til i hvilken grad tid og

ressurser brukt til prosjektering vil påvirke LCC, hvor dette blir vurdert i forhold til valg vedrørende prosjekteringsomfang i respondentenes valgte prosjekt. Dette vises i figur 32 og 33.



Figur 33: Prosjekteringsomfangs påvirkning på LCC

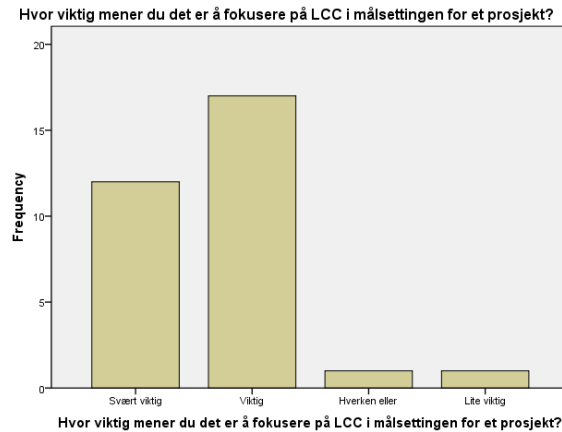


Figur 32: Fokus på LCC ved prosjekteringsomfang

Figur 33 viser at respondentene er relativt samkjørte i denne oppfatningen da 15 av 36 mente at tid og ressurs i stor grad vil påvirke LCC, mens 20 mente i noen grad. Man kan ut ifra dette påstå at kunnskapen og holdningene hos aktørene samsvarer med prosjektteori.

Dersom prosjekteringsfasen skal utføres optimalt er det viktig å fokusere på både tid brukt til prosjektering og ressursene som settes inn i. De prosjekterende bør ha en god faglig kompetanse og tilgjengelige verktøy. Respondentene svarte på spørsmålet om hvor viktig LCC var med hensyn på tid og ressurser, hvor resultatene fremkommer av figur 32. Det kom her frem at 1 mente dette var svært viktig, 8 svarte viktig, men henholdsvis 9 endte på hverken eller, 7 på noe viktig, 7 på ikke viktig mens 4 ikke hadde noen formening om dette. 9 av 36 respondenter som gir en andel på kun 25% mener dette er svært viktig eller viktig, noe som vil være et bemerkelsesverdig resultat da opp mot 50% i forrige spørsmål svarte ja på om det ble gjort konkrete grep i målsettingen med tanke på LCC. Dette viser at de strategiske valgene som blir tatt ikke stemmer overens med prosjektens målsetting.

Det vil videre bli presentert analyse på et generelt grunnlag hvordan offentlig og privat virksomhet ser på fokusering på LCC i målsettingen av et byggeprosjekt. Det skal sies at det her var en relativt stor forskjell i fordelingen mellom offentlige og private respondenter. Som figur 29 viser var det hele 31 private respondenter men kun 5 offentlige.



**Figur 34: Private aktørers fokus på LCC i målsettingen**

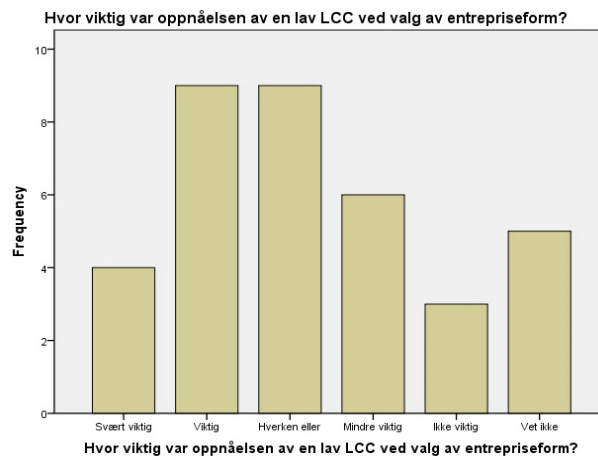
Av de fem offentlig aktørene mente samtlige at det var svært viktig å fokusere på LCC i målsettingen for et prosjekt, denne figuren er ikke vist i analysen. Blant de private viste det seg å være en litt mer helning mot mer moderate holdninger. Dette er vist i figur 34. Hos disse svarte 12 av 31 respondenter at det var svært viktig med slik fokus, mens 17 mente det var viktig. De resterende 2 fordelte seg på hverken eller og lite viktig. Slike resultater viser at kunnskapen hos aktørene er tilstedeværende hos denne undersøkelsens respondenter, mens tidligere analyse viser at et slikt fokus likevel ikke er implementert i prosjekteringsomfanget.

Det vil også være aktuelt å se på om det finnes noen forskjeller mellom offentlige og private byggherrer og deres holdninger til fokus på LCC i målsettingen til et prosjekt. Av respondentene var det totalt sett 5 offentlige og 1 privat byggherre.

Samtlige av de private og offentlige byggherrene mente at fokus på LCC i målsettingen for et prosjekt var svært viktig. Disse figurene gir liten mening, og er dermed ikke tatt med, men tabellen i vedlegg 2 viser dette. I teoridelen ble det vist til en tidligere undersøkelse hvor respondentene mente at byggherrene ikke krevde et spesielt stort fokus på LCC, og at det derfor ikke ble prioritert. Byggherrene i denne oppgaves undersøkelse stiller seg derimot svært positiv til fokus på LCC. Konsekvensen av disse holdningene vil likevel vises i de strategiske valgene som blir gjort senere i prosjektets livssyklus.

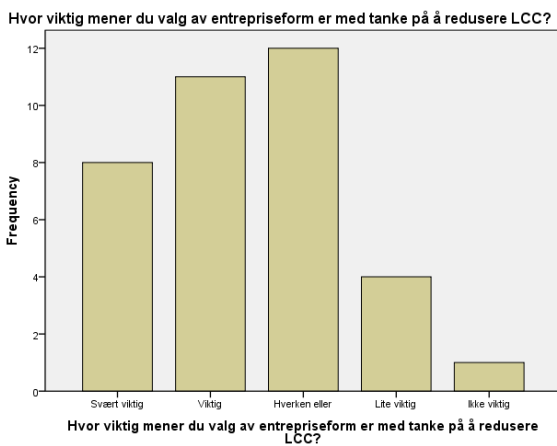
## 4.2.2 LCC og entreprisform

Hvor sterk fokus LCC har som føring for valgt entreprisform fremgår av figur 35.



Figur 35: Fokus på LCC ved valg av entreprisform

Her svarer 13 av 36 respondenter at oppnåelsen av lav LCC ved valg av entreprisform var svært viktig eller viktig. Dette utgjør 36% av svarene. 64% av respondentene har derimot ikke fokus på LCC ved valg av entreprisform.



Figur 37: Valg av entreprisforms påvirkning på LCC



Figur 36: Fordeling av respondentene på ulike entreprisformer i valgt prosjekt

Figur 36 og 37 viser forholdet mellom respondentenes generelle teoretiske forankring og spesielle posisjon i praksis. Av figur 36 ser vi at 8 av 36 respondenter på et generelt grunnlag mener at valg av entreprisform er svært viktig med tanke på å redusere LCC. 11 mente det ville være viktig, og 12 mente det hverken ville være viktig eller ikke. 4 respondenter mente

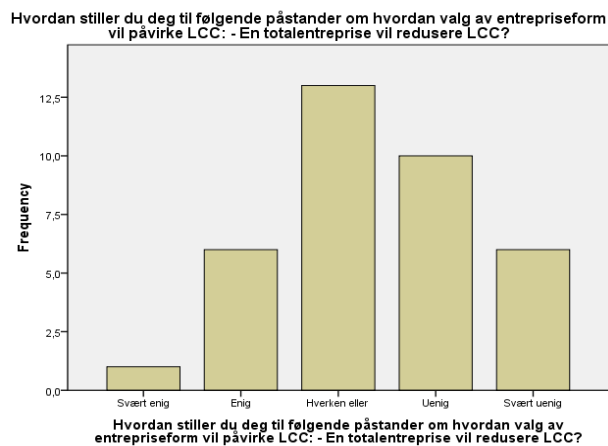


et slikt valg er lite viktig, mens 1 svarte at et slikt valg ikke vil være viktig med tanke på å redusere LCC.

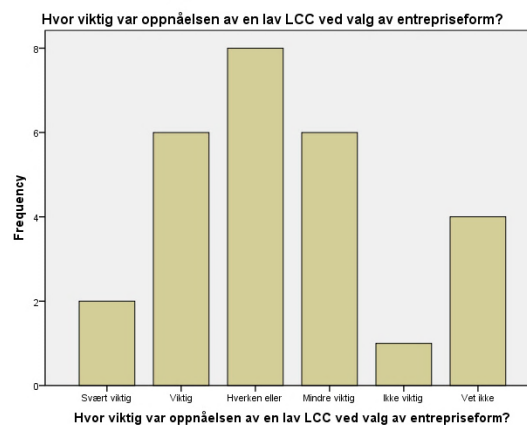
Valg av entrepriseform vil påvirke prosjektets totale kostnader i den grad at oppdragsgiver og eier får ulike forutsetninger til å følge med og ta del i valg av underleverandører, samtidig som man ser ulike incentiver hos leverandørene til å fokusere på prosjektets LCC ved de ulike entrepriseformene. Det at hele 33% av respondentene mener et slikt valg hverken vil være viktig eller ikke anser jeg som en bemerkelsesverdig høy andel, og dette er ikke i samsvar med gjeldende teori. Totalt sett stemmer respondentenes holdninger her på et generelt grunnlag godt overens med hvor sentralt oppnåelsen av lav LCC var ved valg en entrepriseform i valgt prosjekt som vist i figur 35.

Når det gjelder brukte entrepriseformer i min undersøkelse er integrerte leverandørorganisasjoner sterkt overrepresentert slik figur 36 viser. 27 av 36 respondenter svarte at totalentreprise ble valgt som entrepriseform i et selvvalgt prosjekt som respondentene jobber i på nåværende tidspunkt eller som nettopp er avsluttet. Dette representerer en andel på 75% av de spurte. De resterende respondentene fordelte seg på 3 på byggherrestyrte delentrepriser, 4 på hovedentreprise, og henholdsvis 1 på både OPS og IPT/Partnering – altså 7 på delte modeller, 2 på integrerte organisasjoner og 27 på integrerte leverandørorganisasjoner. Gjennomgått teori tilsier at minimering av LCC oppnås med størst sannsynlig i delte modeller og i integrerte modeller, selvsagt under forutsetning av at andre virkemidler som for eksempel mål underbygger dette. Integrerte leverandørorganisasjoner (totalentreprisen) har derimot liten fokus på LCC. I figur 30 ser vi at opp mot 50% av respondentene mente det var gjort konkrete grep i utformingen av målsettingen med tanke på LCC. Det at det på tross av dette er totalentreprisen som skiller seg ut som mest brukt antyder at det er lite samsvar mellom prosjektenes mål og strategiske valg.

Siden valg av totalentreprise skilte seg sterkt ut som den mest brukte entrepriseformen i respondentenes valgte prosjekt har jeg valgt å belyse dette nærmere i figur 38 og 39.



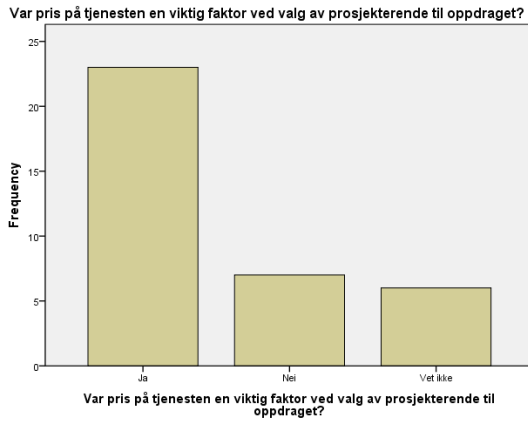
Figur 39: Totalentreprisens påvirkning på LCC



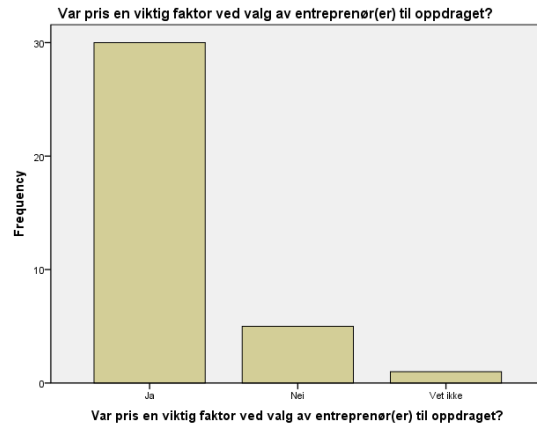
Figur 38: Fokus på LCC ved valg av totalentreprise

På et generelt grunnlag viser figur 39 at av totalt 36 respondentene var 1 og 6 henholdsvis svært enig og enig i at en totalentreprise vil redusere LCC. 13 respondenter var hverken enig eller ikke, mens 10 var uenig og 6 svært uenig. Dette viser i stor grad at respondentene er klar over at en totalentreprise ikke fokuserer på LCC.

Som nevnt var det totalentreprise som ble valgt i 27 av 36 selvvalgte prosjekter. Figur 38 viser fokuset på LCC ved disse 27 respondentenes valg av entrepriseform. Når totalentreprise ble valgt som entrepriseform svarte 8 av 27 at oppnåelsen av lav LCC var svært viktig eller viktig. Dette gir en andel på 30%. Fra tidligere teori har vi sett at når det kommer til totalentreprise vil lav LCC ikke være i fokus, og svarene til 70% av respondentene viser seg gjeldene i teori, mens 30% av respondentene ikke angir svar i henhold til teorien.



**Figur 41: Pris som viktig faktor ved valg av prosjekterende**

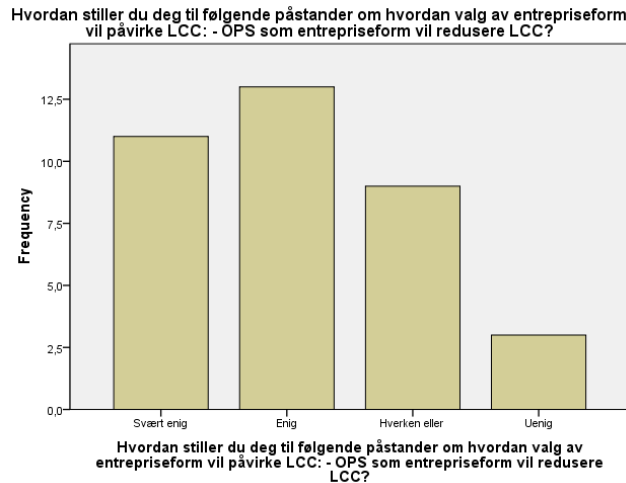


**Figur 40: Pris som viktig faktor ved valg av entreprenører**

Som et alternativ til fokus på LCC ble respondentene spurt om pris på tjenesten var en viktig faktor ved valg av prosjekterende og entreprenører til oppdraget. Dette er vist i figur 40 og 41. På spørsmål vedrørende valg av prosjekterende svarte 23 av 36 ja, mens 7 svarte nei. Ved pris som en viktig faktor ved valg av prosjekterende sier teorien at dette kan gå utover prosjekterings omfang og altså medføre redusert prosjekteringstid med tilhørende redusert kvalitet på tjenesten som vil øke prosjektets levetidskostnader. Dette er vist i figur 16.

Også på spørsmål om pris var en viktig faktor ved valg av entreprenør til oppdraget viser resultatene samsvar med spørsmålet relatert til valg av prosjekterende. Hele 30 av 36 respondenter svarte at pris var en viktig faktor, mens 5 svarte at det ikke var det. Ved å fokusere på pris når man skal velge entreprenør til oppdraget vil dette kunne medføre redusert kvalitet i form av billige løsninger, og da spesielt ved valg av fastpriskontrakt i totalentreprise der entreprenøren selv velger løsninger. Dersom pris var så viktig som respondentene antyder stiller jeg meg undrende til hvorfor totalentreprise ble valgt og ikke delte modeller hvor muligheten for redusert pris er større.

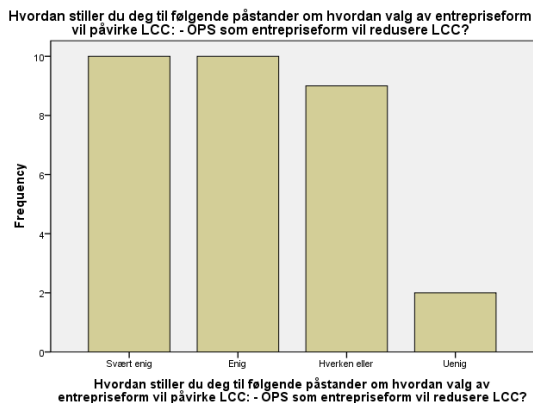
En entrepriseform som ved sine karakteristika er kjent for å fokusere på LCC er OPS. Byggebransjens sentrale aktørers holdninger til denne formen vil derfor være relevant å se i sammenheng med gjeldende teori. Typisk ved OPS er at entreprenøren binder seg til et langsiktig eierskap til bygget, og respondentene ble dermed spurt om hvordan de stiller seg til spørsmål om hvordan OPS vil redusere LCC. Fordelingen er vist i figur 42.



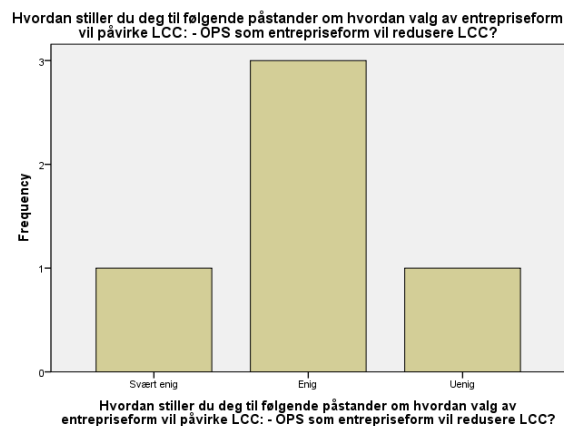
Figur 42: OPS og påvirkning på LCC

På spørsmål om OPS som entrepriseform vil redusere LCC sa 11 av 36 respondenter seg svært enig i dette, og 13 svarte seg enig. Det gir en svarandel av de totale respondentene på 67%. En av egenskapene ved OPS er at entreprenøren ofte har ansvar for drift og vedlikehold i opptil flere år etter ferdigstillelse, og denne relativt høye andelen av respondenter som mener OPS vil redusere LCC viser til logiske synspunkter i henhold til prosjektteori, da det selv blir entreprenøren som vil måtte ta regningen ved økte levetidskostnader. Entreprenøren vil på bakgrunn av dette velge løsninger i utførelsesfasen med tanke på egne kostnader i drift- og vedlikeholdsfasen. Som vist i vedlegg 2 i tabellen for åpent kommentarfelt ser vi at også OPS ble nevnt her og at respondenter mente at OPS vil være det største bidraget til lavere LCC, da entreprenøren tvinges til å tenke LCC ved denne entrepriseformen.

OPS er som navnet tilsier et offentlig og privat samarbeid. Det vil derfor være interessant å se på om disse to partene har ulikt eller likt syn på hva denne entrepriseformen vil ha å si for LCC. Dette er vist i figur 43 og 44. Det skal nevnes at det fant sted en skjev fordeling mellom private og offentlige aktører i denne spørreundersøkelsen. Som vist i figur 29 ser vi at 5 av respondentene var fra offentlig sektor, mens 31 var fra privat sektor.



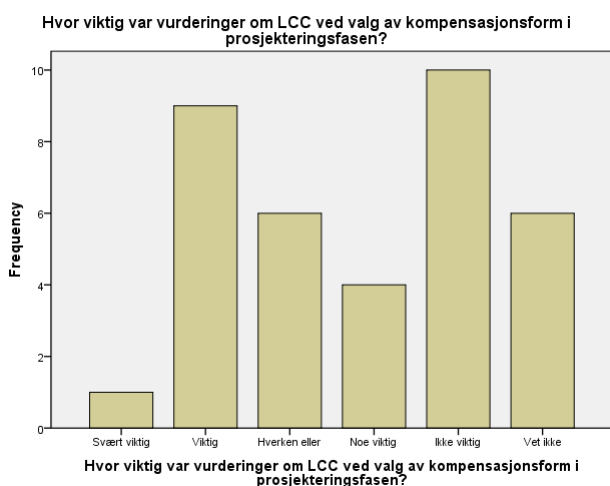
Figur 44: Private aktørers holdninger til OPS's påvirkning på LCC



Figur 43: Offentlige aktørers holdninger til OPS's påvirkning på LCC

Av de 31 private aktørene svarte 10 seg svært enig i at OPS vil redusere LCC, samme antall svarte seg enig. Det var 9 som mente at denne entreprisformen hverken ville redusere LCC eller ikke, og 2 var uenig i en reduksjon ved bruk av OPS. Hos de 5 offentlige aktørene fordelte de seg på 1 som svarte svært enig, 3 på enig, og 1 svarte uenig. Grunnet den store forskjellen i antall respondenter i de to gruppene vil det være vanskelig å vise til forskjeller i svarene, men det kan se ut til at respondentene forholder seg relativt likt til forholdet mellom OPS og LCC ved dette spørsmålet.

### 4.2.3 LCC og kompensasjonsform



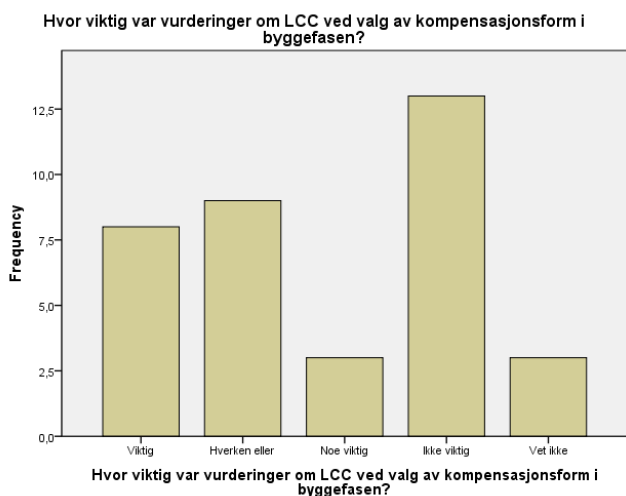
Figur 45: Fokus på LCC ved valg av kompensasjonsform i prosjekteringsfasen



Figur 46: Fordeling av respondentene på ulike kompensasjonsformer i prosjekteringsfasen

Ved vurderinger om hvor viktig LCC var ved valg av kompensasjonsform i prosjekteringsfasen viser figur 45 at 26 av 36 av respondentene mener at vurderinger om LCC ikke var spesielt viktig eller at de ikke har en formening om dette når det kommer til valg av kompensasjonsform i prosjekteringsfasen. Dette gir en andel på 72%. Figur 46 viser fordelingen mellom de ulike kompensasjonsformene i prosjektets prosjekteringsfase.

I selvvalgt prosjekt svarer 27 av 36 respondenter at fastpris ble valgt som kompensasjonsform i prosjekteringsfasen, noe som gir en andel på 75%. Bruken av fastpriskontrakter er spesielt utbredt ved totalentrepriser og grunnet den høye prosentandelen som svarte at totalentreprise ble valgt er ikke dette et overraskende resultat. Gjennomgått teori sier at prosjekteringsarbeidene tilpasses den ressursbruk kontrakten fastsetter. En fastpriskontrakt vil kunne føre til at prosjekteringsfasen gjennomføres med redusert kvalitet, da aktøren som tildeles oppdraget får betalt en avtalt sum, og på bakgrunn av dette kan ha incentiver til å maksimere sin profitt ved å levere etter minstekravene i kontrakten. Figur 15 under delkapittelet målstrategi viser optimalt prosjektomfang. Dersom man anvender fastpriskontrakter vil dette punktet ofte befinne seg nærmere origo i figuren og prosjekteringstiden vil være redusert i forhold til det optimale punktet. Grunnet den store andel av respondentene som svarte at fastpriskontrakt ble brukt i prosjekteringsfasen er resultatet i figur 45 som viser et så lite fokus på LCC ved valg av kompensasjonsform ikke overraskende.



Figur 48: Fokus på LCC ved valg av kompensasjonsform i byggefasen

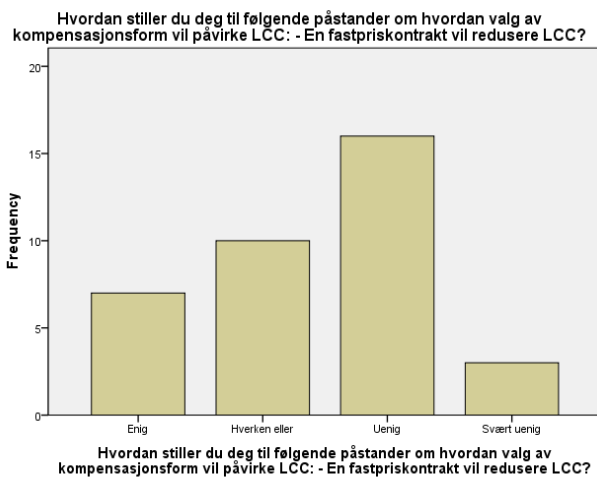


Figur 47: Fordeling av respondentene på ulike kompensasjonsformer i byggefasen

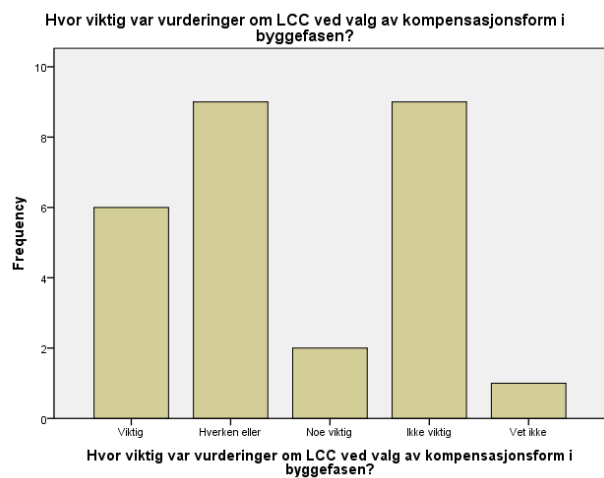
På spørsmål om hvor viktig vurderinger om LCC var ved valg av kompensasjonsform i byggefasen svarte 11 av 36 at LCC var viktig eller noe viktig, mens resten fordelte seg på henholdsvis 9 for hverken eller, 13 på ikke viktig og 3 hadde ingen formening om vurdering av LCC ved valg av kompensasjonsform. Denne fordelingen er vist i figur 48. Den relativt høye andelen som mente LCC ikke var spesielt viktig svarer i henhold til teori, hvor LCC ved bruk av fastpriskontrakter heller ikke har stort fokus.

I likhet med i prosjekteringsfasen viste fastpris som kompensasjonsform seg å være svært utbredt også i byggefasen. I figur 47 ser vi at 28 av 36 respondenter svarer at fastpriskontrakt ble brukt i selvvalgt prosjekts byggefase, men resten fordeler seg på henholdsvis 2 på enhetspris, 3 på regningsarbeid og 2 på annet. Dette vil i stor grad gjenspeile tidligere nevnt valg av totalentreprise. Ved fastpriskontrakt i byggefasen vil entreprenøren ønske å maksimere sin gevinst ved å utføre leveransen med lavest mulig kvalitet og ytelse gitt at denne tilfredsstiller kontraktens minstekrav, for å deretter få uttelling for innsparing i forhold til avtalt pris (Buskeland, et al., 2003).

Vi ser fra analysen om LCC og entrepriseform at det var totalentreprise som skilte seg ut som den mest brukte entrepriseformen. Typisk i totalentreprisen finner vi fastpris som kompensasjonsform. Jeg vil videre se på aktørenes holdninger relatert til LCC og fastpriskontrakt, for så å fokusere på de aktørene som var med i et totalentreprise-prosjekt, og hvordan de forholder seg til LCC ved valg av kompensasjonsform i byggefasen. Dette er vist i figur 49 og 50.



Figur 49: Fastpriskontrakts påvirkning på LCC



Figur 50: Fokus på LCC ved valg av kompensasjonsform i totalentreprise

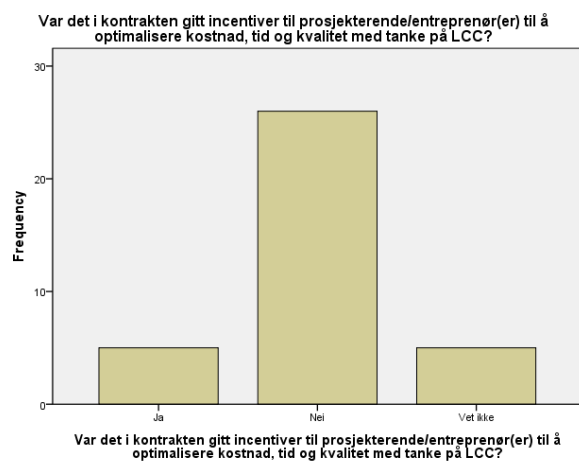
Av figur 49 fremkommer det at av de 36 respondentene som deltok svarte 16 at de var uenig, og 3 svært uenig i at en fastpriskontrakt vil redusere LCC. Dette utgjør en andel på 53% av respondentene. De resterende 10 og 7 svarer henholdsvis at de hverken er enig eller ikke, og uenig. Gjennomgått teori underbygger påstand om at fokus på LCC avtar ved bruk av fastpriskontrakter. Fastpris i utførelsesfasen frister entreprenører til å sabotere kvalitetsstandard på prosjektet som kan resultere i ikke-LCC- optimale valg for å redusere egne kostnader.

Av de 27 respondentene som nettopp hadde avsluttet eller per dags dato deltar i byggeprosjekt hvor totalentreprise ble valgt svarte 6 av 27 at vurderinger om LCC var viktig, 2 svarte noe viktig, mens 9 svarte hverken eller, 1 hadde ingen formening, mens 9 mente dette ikke var viktig. Dette fremkommer av figur 50. 70% av respondentene mener altså at LCC ikke var i fokus ved valg av kompensasjonsform i byggefasen og et slikt resultat stemmer overens med teorien om fastpriskontrakt som ved stor sannsynlighet er tilfelle ved en totalentreprise.

Jeg skal nå se på forholdet mellom respondentenes synspunkter på incentivbaserte kontrakt påvirkning på LCC og om det i de valgte prosjektene ble gitt incentiver til prosjekterende og entreprenører til å optimalisere kostnad, tid og kvalitet med tanke på LCC. Dette er vist i figur 51 og 52.



Figur 51: Påvirkning av LCC ved incentivbasert kontrakt



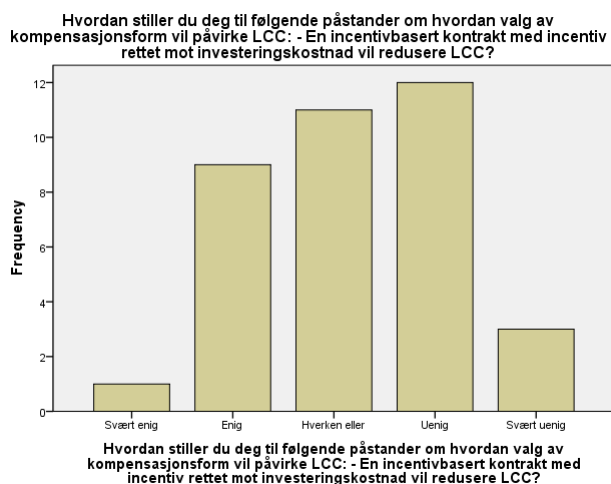
Figur 52: Incentiver til prosjekterende/entreprenører rettet mot LCC



På spørsmål om en incentivbasert kontrakt med incentiv rettet mot LCC vil redusere LCC svarte 5 av 36 respondenter seg svært enig, mens 24 var enig. Disse utgjør 81%, mens de resterende 6 på hverken eller og 1 på uenig utgjør 19%. Denne fordelingen er vist i figur 51. Ved en incentivbasert kontrakt rettet mot LCC vil entreprenøren bli belønnet eller straffet basert på prestasjon med hensyn på LCC. Incentiver er oppdragsgivers måte å sikre at utførelsen gjennomføres slik han ønsker, og disse kan enten bestemmes av oppdragsgiver selv eller i forhandling med entreprenøren. Respondentenes holdninger trekker i retning av at kunnskapen hos respondentene gir et godt grunnlag for å kunne ta de riktige valgene med tanke på incentivbaserte kontrakter.

Figur 52 viser imidlertid at det i de fleste tilfellene ikke var gitt incentiver til prosjekterende og entreprenører med tanke på LCC. 26 av 36 svarte nei på dette spørsmålet mens 5 svarte ja. Det at det i 72% av respondentenes valgte prosjekter ikke ble benyttet incentivbaserte kontrakter gir grunn til å påstå at selv om aktørene stort sett er klar over gevinsten ved å benytte seg av incentivbaserte kontrakter videreføres ikke dette når de strategiske valgene skal tas.

Som et alternativ til fokus på LCC finner vi fokus på investeringskostnaden. Respondentenes generelle holdninger til om en incentivbasert kontrakt med incentiv rettet mot investeringskostnaden vil redusere LCC er vist i figur 53.

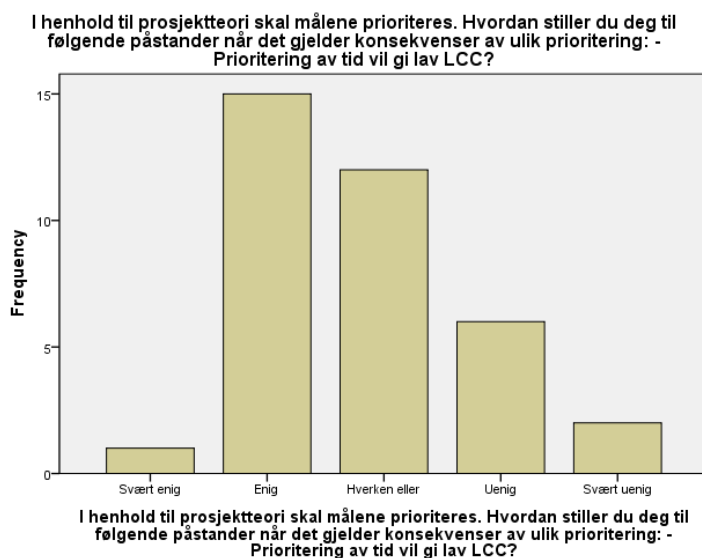


Figur 53: Incentiver mot investeringskostnads påvirkning på LCC

Ved å gi incentiver retter mot investeringskostnad er hensikten å redusere prosjektets kortsiktige kostnader. Dette gjøres typisk dersom dette er sentralt i prosjektets definerte mål. 10 av 36 respondenter var svært enig eller enig i at en incentivbasert kontrakt rettet mot investeringskostnaden vil redusere LCC. Disse utgjør 28% av alle respondentene. Dersom prosjektets mål er å redusere investeringskostnaden sier prosjektteori at ved valg av løsninger hvor kostnaden er i fokus vil dette medføre redusert kvalitet. Som tidligere nevnt vil LCC være et kvalitetsbegrep og redusert kvalitet på slike løsninger vil vise seg i økte kostnader i FDVU-fasen. De resterende respondentene fordelte seg på 11 som hverken var enig eller ikke, 12 som var uenig, og 3 svært uenig. Det at hele 28% sier seg enig i en slik påstand tilsier at man ser tendenser til at aktørene i byggebransjen ikke er klar over eller tar hensyn til avveininger mellom prosjektets kortsiktige og langsiktige kostnader.

#### 4.2.4 Prioritering av tid, kostnad og kvalitet

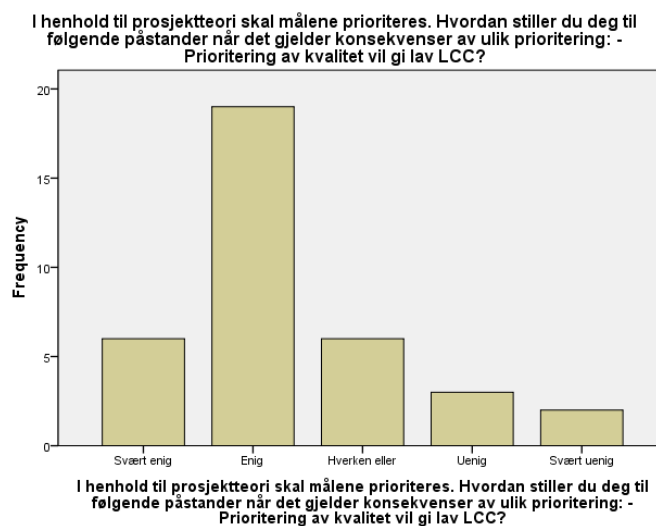
Med utgangspunkt i byggeprosjektenes karakteristika må målene prioriteres. Respondentene ble derfor bedt om å ta stilling til hvordan ulike prioritering av tid, kostnad og kvalitet vil påvirke LCC. Vi starter med å se på prioritering av tid hvor respondentenes fordeling er vist i figur 54.



Figur 54: Prioritering av tids påvirkning på LCC

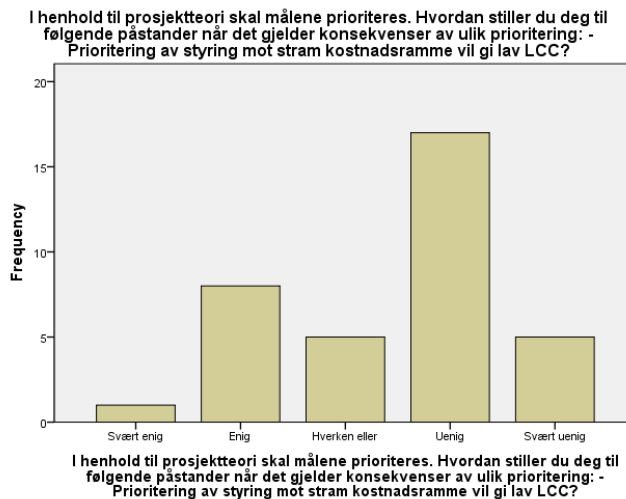
Figur 54 viser at 1 av 36 er svært enig i at prioritering av tid vil gi lav LCC, og 15 er enig. Disse totalt sett utgjør 44% av svarene noe som er bemerkelsesverdig. Prosjektteori sier at dersom tidspresset blir for stort vil dette kunne gå utover kvaliteten på leveransen. Det vil da ikke være unaturlig at kjappe løsninger blir tatt i bruk, samt unøyaktighet i utførelsen. Dette vil igjen få konsekvenser for kostnadene i drift- og vedlikeholdsfasen, noe som er sentralt i LCC. De resterende respondenter fordeler seg på henholdsvis 12 på en holdning om hverken eller, mens 6 er uenig og 2 er svært uenig. Da 33% mener at prioritering av tid vil hverken redusere LCC eller ikke, er dette og et tall å bemerke seg i samsvar med kommentaren ovenfor.

Man kan betrakte LCC som et kvalitets-begrep, noe som gjør analysen vedrørende prioritering av kvalitet og hvordan dette vil redusere LCC relevant å se nærmere på. Dette er vist i figur 55.



**Figur 55: Prioritering av kvalitets påvirkning på LCC**

Av 36 respondenter var 6 svært enig i at en prioritering av kvalitet vil redusere LCC, og 19 var enig. Disse utgjør en andel på 69% og svarer logisk i henhold til prosjektteori. De resterende fordelte seg på 6 som mente hverken eller, 3 var uenig og 2 var svært uenig. De strategiske valgene som ble gjort både med hensyn på valg av prosjekteringsomfang, entreprisform og kompensasjonsform viser at selv om 69% av respondentene mener kvalitet vil redusere LCC tas dette ikke nok hensyn til valgene som gjøres.



**Figur 56: Prioritering av stram kostnadsrammes påvirkning på LCC**

På spørsmål om prioritering av en stram kostnadsramme vil gi lav LCC viser figur 56 at 1 av 36 respondenter sa seg svært enig i dette og 8 svarte enig. Disse utgjør 25% av de totale respondentene og vil være et forholdsvis høyt tall da teorien vil motstride disse synspunktene. De resterende respondentene fordelte seg på 5 som mente en slik prioritering hverken ville gi lav LCC eller ikke, mens 17 var uenig og 5 svært uenig. Disse utgjør likevel 75% av svarene og støttes av prosjektteori som sier at prosjektets kostnadsramme vil kunne ha stor betydning for fremtidige levetidskostnader, og dersom det er fokus på en stram kostnadsramme vil det medføre redusert kvalitet ved valg av løsninger.

#### 4.2.5 Rangering av faktorer som vil påvirke levetidskostnader

Neste del av analysen omhandler respondentenes rangering mellom fire ulike valg og hvordan disse vil påvirke LCC i riktig retning. Respondentene skulle rangere fra 1-4 hva de mente i størst mulig grad ville påvirke LCC i riktig retning. På dette spørsmålet var det 33 respondenter som hadde en fullverdig besvarelse. En helhetlig fremstilling av forholdene mellom de ulike rangeringsalternativene er vist i figur 57.

*Fokus på LCC i målsettingen til et prosjekt.*

Respondentene rangerte fokus på LCC i prosjektets målsetting med følgende fordeling. 10 respondenter valgte å anse dette alternativet med lavest verdi 1 og dermed det alternativet som i minst grad vil påvirke LCC, 7 respondenter svarte verdien 2, 4 respondenter svarte 3, mens 12 mente at dette var det alternativet som i størst grad vil påvirke LCC med verdien 4. En slik fordeling viser et høyt antall både på den laveste verdien 1 og den høyeste verdien 4, noe som

viser tendenser til et stort sprang mellom respondentenes rangering av dette alternative når det kommer til påvirkning på LCC.

*Valg av entreprisform:*

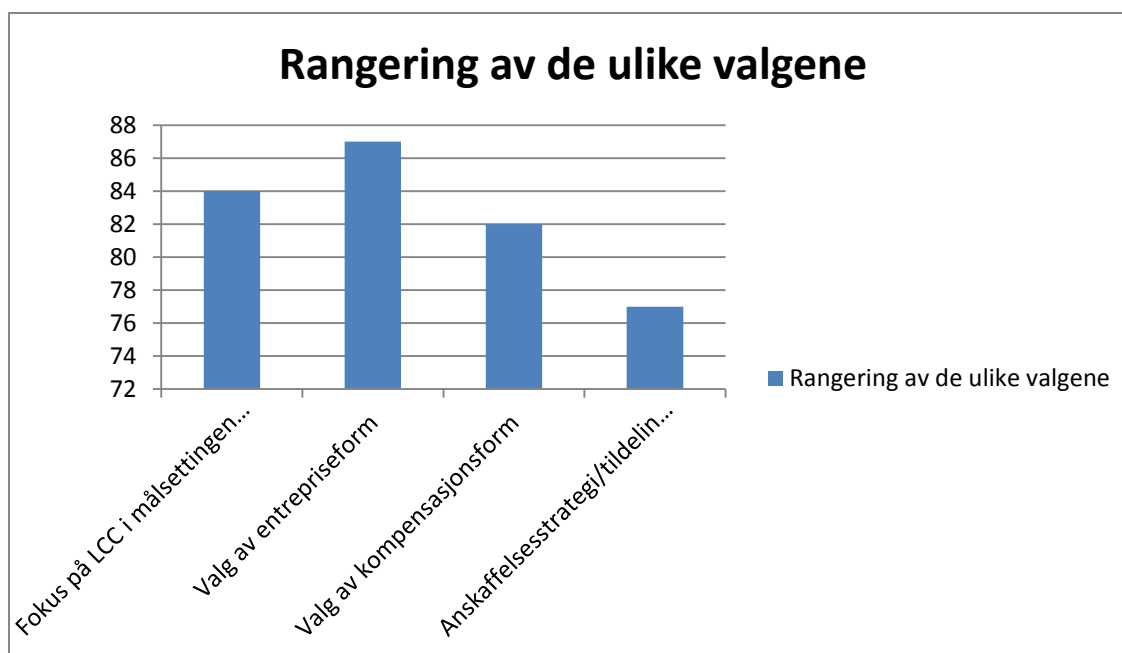
Ved rangeringen av valg av entreprisform svarte 6 respondenter at dette alternativet i minst grad ville påvirke LCC representert med verdien 1, mens de resterende fordelte seg med 9 respondenter på hver av verdiene 2, 3 og høyest verdi 4. Respondentene fordeler seg relativt likt på de ulike verdiene, noe som viser til at aktørene i byggeprosjekter ikke er samkjørte når det kommer til vurderingen av entreprisform opp mot LCC.

*Valg av kompensasjonsform:*

Respondentene rangerte valg av kompensasjonsform med henholdsvis 8 på den laveste verdien 1, 7 på verdien 2, 12 på verdien 3 og 6 på høyest verdi 4. Det er også her en stor spredning på de ulike verdiene, og man ser tendenser til at respondentene ikke er samkjørte hvorvidt valg av kompensasjonsform er relevant med tanke på redusert LCC eller ikke.

*Anskaffelsesstrategi/tildelingskriterier med fokus på kompetanse fremfor prisfokus:*

Siste alternativ var å vurdere hvorvidt en anskaffelsesstrategi med fokus på kompetanse fremfor sterkt prisfokus vil påvirke LCC. Respondentene rangerte dette alternativet med 6 tilfeller på lavest verdi 1, 14 på verdi 2, 9 på verdi 3 og 4 på høyest verdi 4. Også her ser vi en spredning, men en stor del av respondentene mener at en anskaffelsesstrategi med fokus på kompetanse fremfor pris verken vil være det alternativet som i størst eller minst grad vil påvirke LCC.



Figur 57: Respondentenes rangering over hva som i størst mulig grad vil påvirke LCC

Figur 57 viser en mer helhetlig fremstilling av hvordan de ulike alternativene ble rangert hos respondentene. Vektet (karakter x antall) hvert alternativ fikk er her stilt opp mot hverandre. Valg av entrepriseform endte opp med den høyeste poengsummen på 87. Som tidligere nevnt hadde dette alternativet en jevn fordeling på alle verdiene. Tidligere målte holdninger hos respondentene til hvor viktig valg av entrepriseform er med tanke på å redusere LCC samsvarer med denne rangeringen hvor det også der ble vist til holdninger om at det var svært viktig eller viktig. Etterfulgt av denne kom fokus på LCC i målsettingen med 84 poeng. Valg av kompensasjonsform fulgte etter med en totalsum på 82, mens anskaffelsesstrategi/tildelingskriterier med fokus på kompetanse i stedet for pris endte lavest med 77 poeng. Dette alternativet hadde et høyt antall respondenter på den relativt lave verdien 2, og samsvarer med tidligere svar hvor pris var en viktig faktor i respondentenes selvvalgte prosjekt både ved valg av prosjekterende og entreprenører.

## Kapittel 5. Konklusjon og videre arbeid

I denne delen av oppgaven starter jeg med oppgavens utgangspunkt hvor vi går over til undersøkelsens viktigste funn og avslutter med begrensinger i oppgaven. Kapittelet avsluttes med en kort gjennomgang av etiske vurderinger ved gjennomførelsen av denne oppgaven samt forslag til videre arbeid.

### 5.1 Oppgavens utgangspunkt

Temaet for denne oppgaven er levetidskostnader for byggeprosjekt, hvor hensikten var å se nærmere på hva de ulike aktørene i byggeprosjekter anser som relevante faktorer med hensyn på påvirkning av prosjektets levetidskostnader, og hvordan de strategiske valgene blir gjort i henhold til dette.

Jeg endte dermed opp med følgende problemstilling:

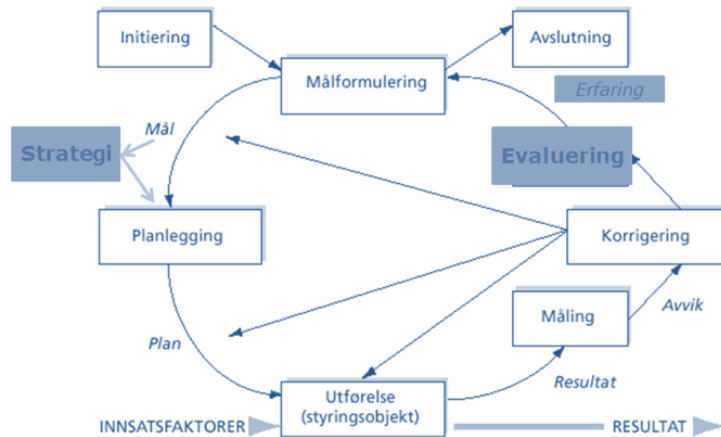
*Hvilke mål og strategiske parametere påvirker levetidskostnadene i et byggeprosjekt, og hvordan forholder byggeprosjekters sentrale aktører seg til disse mål og parametere.*

For å belyse dette ble det tatt utgangspunkt i en kvantitativ tilnærming ved bruk av en spørreundersøkelse. Undersøkelsen var todelt hvor respondentene ble bedt om å ta stilling til påstander innenfor prosjektteori på et generelt grunnlag, og hvilke valg som ble gjort i et selvvalgt prosjekt.

### 5.2 Viktigste funn og konklusjon

I oppgavens hovedanalyse ser vi tendenser til en rød tråd ved at holdninger og fokus på LCC i tidlig fase i prosjektet ikke samsvarer med strategiske valg som senere blir gjort. Dette går igjen både ved valg av prosjekteringsomfang, entrepriseform og kompensasjonsform. Av samtlige byggherrer som deltok i undersøkelsen viste det seg at de prioriterte LCC som svært viktig i målsettingen til et prosjekt. Det at det likevel ikke gjennomføres strategiske valg som støtter dette er noe jeg anser som et viktig funn. Analysen viser at opp mot 50% av aktørene mener at det i selvvalgt prosjekt ble gjort konkrete grep i utformingen av målsettingen med tanke på LCC, mens dette i liten grad ble tatt hensyn til og videreført ved senere valg. Kun 25% av respondentene mente at LCC var svært viktig eller viktig med tanke på tid og ressurser brukt til prosjektering. Valg som er blitt gjort i prosjekteringsfasen vil ha store

konsekvenser for prosjektets løsninger og ved at tid og ressurser brukt til prosjektering ikke blir ansett som viktig vil dette kunne medføre redusert sannsynlighet for at prosjektet oppnår sine mål.



Figur 58: Styringsløyfen (2)

Man kan ved hjelp av tidligere vist modell for styringsløyfen oppsummere resultatene ved at strategi og planlegging ikke gjennomføres i henhold til utformingen av mål.

Resultatene viser at oppnåelsen av lav LCC ikke blir implementert i valg av entreprisform. Her svarte 27 av 36 respondenter at totalentreprise ble valgt i deres pågående eller nettopp avsluttede prosjekt. Det er ved denne entreprisformen totalentreprenøren som velger løsninger, og da samtlige av byggherrene i denne undersøkelsen mente at fokus på LCC i målsettingen for et prosjekt var svært viktig vil et slikt valg ikke være optimalt for å videreføre dette målet.

Når det kommer til respondentenes holdninger til diverse påstander sentralt i prosjektteori ser vi tendenser til at både ved prioritering av tid og en stram kostnadsramme svarer en relativ høy andel på 44% at de er enig eller svært enig i at en prioritering av tid vil gi lav LCC og 25% at de er svært enig eller enig i at en prioritering av stram kostnadsramme vil gi lav LCC. Heller ikke dette samsvarer med prosjektteori, og det kan anses som underlig at sentrale aktører i byggeprosjekt mener at dersom man har en stram tids- og kostnadsramme vil dette redusere LCC. Dette anses som et kvalitets-begrep, og prosjektteori sier at ved en stram tidsramme vil kjappe løsninger kunne bli prioritert, noe som vil gå utover leveransens kvalitet, samtidig som en stram kostnadsramme vil kunne medføre reduksjon i løsningenes kvalitet.



Også på spørsmål om hvordan respondentene stiller seg til om en incentivbasert kontrakt med incentiv rettet mot investeringskostnaden vil redusere LCC svarer 28% seg svært enig eller enig til dette. Dette resultatet kan antydes som i strid med prosjektteori, og viser til tidligere undersøkelse hvor det også her kan se ut til at investeringskostnaden til et prosjekt er i stor fokus. Aktørene som har den endelige beslutningen ser ikke ut til å tenke langsiktig nok, men velger heller å rette fokus mot investeringskostnaden som finner sted her og nå. Et sterkt prispokus var i min undersøkelse gjeldene både ved valg en prosjekterende og entreprenører.

Den delen av spørreundersøkelsen som ga rom for åpne kommentarer viste på en mer ufullende måte at beslutningstakerne ikke retter fokus mot LCC, men kun på investeringskostnaden. Det er tekniske krav som former kostnadsbildet, oppføring og ferdigstillelse. Slike resultater stemmer overens med tidligere gjennomførte undersøkelser, og viser en tendens til at LCC ikke er godt nok implementert i prosjektets strategiske valg fra byggherrens side. Det ble også på det åpne spørsmålet i undersøkelsen nevnt av en respondent at OPS vil være det største bidraget til lavere LCC, noe som også viser seg gjeldende i respondentenes generelle holdninger til OPS som entreprisform. Slike holdninger støttes i stor grad av teori vedrørende OPS, men som nevnt må man også ta hensyn til OPS-prosjektenes økte kostnader i form av prisregulering, risikopåslag, og transaksjonskostnader.

Konklusjonen blir derfor at dersom byggherrene ikke følger opp de positive holdningene til LCC når det kommer til de strategiske valgene, vil dette heller ikke resultere i reduserte levetidskostnader. Byggherrene får dermed som fortjent og prosjektet medfører høyere totale kostnader på lang sikt enn hva som hadde vært mulig dersom andre valg ble gjort.

### **5.3 Oppgavens begrensninger**

Den første begrensningen i denne oppgaven vil være antall respondenter. Ved et totalt antall på 36 respondenter vil dette ligge under det anbefalte antallet for å kunne generalisere. Svarene kan likevel gi en antydning til hvordan aktørene i prosjektene tenker vedrørende levetidskostnader og hvordan dette blir hensyntatt.

En annen begrensning i oppgaven vil være at det kun forekommer en måling på et tidspunkt. Aktørenes vurderinger vil kunne variere over tid, og avhenge av hvilken organisasjon man jobber i på nåværende tidspunkt. Det ville derfor kunne være hensiktsmessig å gjort en ny

måling med de samme respondentene på et senere tidspunkt for å se om de avgitte svarene hadde vært gjeldende.

Respondentene er i denne oppgaven valgt ut ifra en ikke-sannsynlighetsutvelgelse basert på tidligere nevnte kontaktpersoner i bransjen. Det vil her i hovedsak være snakk om respondenter fra Sørlandet, men man kan ikke utelukke andre deler av landet. På grunnlag av dette vil det ikke være mulig å generalisere funnene til hele landet eller andre nasjoner.

Det vil og forekomme en begrensning i oppgaven basert på valg av variabler. Fokus i denne oppgaven er hvordan levetidskostnader påvirkes av målsetting i en tidlig fase samt strategiske valg som for eksempel entreprisform og vederlagsform. Levetidskostnader vil i virkeligheten påvirkes av langt flere variabler.

#### 5.4 Etiske vurderinger

Det vil ved enhver forskning kunne oppstå etiske dilemmaer i forhold til forsker og respondent, og hva slags svar man kommer frem til vil avhenge av hva slags etisk utgangspunkt man velger. Teori rundt etiske vurderinger henter sin inspirasjon fra Immanuel Kant, hvor det på den tiden ble gjort et skille mellom absolutt og mer relativ etisk tilnærming. Nyere forskningsetikk har i tillegg til å inkludere det grunnleggende humanistiske perspektivet hos Kant også fokusert på det som kalles *konsekvenslogikk*. Det vil ved en slik tilnærming forutsettes at man kontinuerlig vurderer eventuelle gevinster ved forskningen opp mot de problemene respondentene kan oppleve. Forskningsetikken i Norge har delt dette opp i tre grunnleggende krav når det kommer til forsker og hva det forskes på, nemlig informert samtykke, krav på privatliv samt krav på å bli korrekt gjengitt (Jacobsen, 2005).

En viktig forutsetning for å få med et så stort antall respondenter som mulig vil være å garantere for respondentenes anonymitet. Dette ble det opplyst om i forkant av undersøkelsen, og på det grunnlag av at spørreundersøkelsen ble videresendt til aktuelle respondenter fra eksisterende kontaktpersoner vil man ikke kunne vite hvem nøyaktig det er som har besvart undersøkelsen. Det kan på bakgrunn av dette argumenteres for at respondentenes anonymitet er ivaretatt.

Når det kommer til kildehenvisningene som er brukt i denne oppgaven er disse kontinuerlig vurdert ut ifra kildekompasset.no sine oppfordringer med tanke på utgiver, evnen til å belyse aktuelt tema, objektiv i den forstand at det forekommer en balansert vurdering og diskusjon av

temaet, og korrekt kildehenvisning. Det er i tillegg til dette gjort en vurdering av relevans i forhold til utgivelsesår opp mot eventuell nyere teori om temaet.

## 5.5 Videre arbeid

### *Forslag til aktørene:*

Ut ifra tidligere undersøkelser som er gjort har vi sett at prosjekters levetidskostnader i liten grad blir vurdert i planleggingsfasen eller ved valg av strategiske løsninger. Det kom også frem i disse undersøkelsene at begrepene LCC og LCC-analyser var ukjent for mange aktører og at slike analyser heller ikke ble etterspurt fra byggherrene. Mye av det samme ser man antydninger til i denne oppgavens undersøkelse, og mitt forslag til byggherrene blir derfor å implementere LCC i ikke bare målsettingen, men også i de strategiske valgene i større grad enn hva det har blitt gjort hittil.

Samtidig ser vi tendenser til et sterkt prisfokus både ved valg av prosjekterende og entreprenører som tildeles oppdraget. Jeg mener på bakgrunn av analysen og gjeldende teori at et slikt fokus bør reduseres og et fokus på kvalitet både i prosjektering og utførelsesfase bør implementeres i større grad.

### *Forslag til hypoteser:*

Denne oppgaven er gjennomført ved et deskriptivt forskningsdesign, og kvantitativ metodetilnærming. Ved forslag til videre arbeid vil det likevel kunne nevnes at det ved en senere anledning vil være et alternativ å ta i bruk en kvalitativ metodetilnærming som gir en mer helhetlig fremstilling av respondentenes valg og holdninger. I tillegg til dette vil jeg vil og foreslå et kausalt forskningsdesign. Her kan hypoteser testes og årsak-virkningsforhold forkastes eller ikke. Jeg velger på bakgrunn av dette å gi forslag til hypoteser som vil kunne bli tatt i bruk ved videre arbeid.

*Mangelfulle krav fra byggherren om fokus på levetidskostnader vil bidra til å øke slike kostnader.*

*Valg av fastpriskontrakter for prosjektering bidrar til økte levetidskostnader.*

*Tidsknapphet ved prosjektering bidrar til økte levetidskostnader.*

*Prioritering av tid som prosjektets hovedmål bidrar til økte levetidskostnader.*

*Prioritering av kvalitet reduserer levetidskostnader.*

*Prioritering av kostnad bidrar til økte levetidskostnader.*

*Valg av totalentreprise fører til økte levetidskostnader.*

*Valg av fastpris-kontrakt fører til økte levetidskostnader.*

*Det er en positiv samvariasjon mellom byggherrens fokus på levetidskostnader og valg av entrepriseform.*

*Det er en positiv samvariasjon mellom byggherrens fokus på levetidskostnader og valg av kontraktsform.*

*Det er en positiv samvariasjon mellom prosjekteringsomfang og reduserte levetidskostnader.*

*Priskonkurranse på prosjektering fører til økte levetidskostnader.*

*Incentivbasert kontrakt med hensyn på levetidskostnader fører til reduserte levetidskostnader.*

*Valg av entrepriseform påvirker prosjektets levetidskostnader.*

*OPS som entrepriseform vil redusere prosjektets levetidskostnader.*

*Det er en sammenheng mellom fokus på levetidskostnader i målsettingen til et prosjekt og tid og ressurser brukt til prosjektering.*

*En incentivbasert kontrakt med incentiver rettet mot investeringskostnaden vil gi økte levetidskostnader.*

*Det er en sammenheng mellom entreprenørens langsiktige eierskap til bygget og reduksjon i levetidskostnader.*

## Litteraturliste

- Andersen, D. A. (2010). *Utviklingen til mål og målsettinger i bygg- og anleggsprosjekter*. NTNU, Trondheim.
- Andersen, E. S., Grude, K. V., & Haug, T. (2009). *Mållrettet prosjektstyring* (Vol. 6): NKI Forlaget.
- Bjørberg, S., Haugbølle, K., Marteinson, B., Sjöström, C., Pulakka, S., Lindberg, K., & Rognlien, S. (2005). LCC for byggverk: Nordisk hovedprosjekt - sluttrapport. I S. Byggeforskningsinstitut (Red.). Danmark.
- BoligTakst. (2003) Tilstandsrapport. Fra [http://www.boligtakst.as/tips\\_ta.html](http://www.boligtakst.as/tips_ta.html) (Hentet 07.05.2013)
- Brunstad, B. (2008). Bedre bygg billigere: Sluttrapport.
- Buskeland, N., Meland, Ø. H., & et.al. (2003) Byggherren i fokus: Metodisk verktøy for valg av anskaffelses- og kontraktsstrategi. Fra [www.promsys.no/byggherren/pdf/beskrivelse.pdf](http://www.promsys.no/byggherren/pdf/beskrivelse.pdf) Hentet 17.04.2013.
- Gluch, P., & Baumann, H. (2003). *The life cycle costing (LCC) approach: a conceptual discussion of its usefulness for environmental decision-making*. Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.
- Gray, C. F., & Larson, E. W. (2008). *Project Management: The managerial process* (4 utg.).
- Hall Jomaas, A., & Enersen, P. (2005). Utredning av Offentlig Privat Samarbeid: Thor Heyerdahl videregående skole.
- Hellevik, O. (1999). *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap*: Universitetsforlaget.
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* (2 utg.): Høyskoleforlaget.
- Johannessen, A., Tuft, P. A., & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4 utg.): Abstrakt forlag AS.
- Karlsen, J. T., & Gottschalk, P. (2011). *Prosjektledelse: fra initiering til gevinstrealisering* (2 utg. Vol. 3): Universitetsforlaget.
- Kommunal- og regionaldepartementet (2011-2012). Gode bygg for eit betre samfunn. Fra <http://www.regjeringen.no/nn/dep/krd/Dokument/proposisjonar-og-meldingar/stortingsmeldingar/2011-2012/meld-st-28-20112012/2/3/1.html?id=685192> (Hentet 19.04.2013)
- KPMG. (2003a). Kartlegging og utredning av former for offentlig privat samarbeid (OPS).
- KPMG. (2003b). Kartlegging og utredning av former for offentlig privat samarbeid (OPS): Utredning for Nærings- og Handelsdepartementet.
- Larsen, A., & Bjørberg, S. (2007). Livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet i bygninger: Innføring og prinsipper.

- LOVDATA. Lov om offentlig anskaffelser. fra [http://www.lovdato.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/all/nl-19990716-069.html&emne=offentlig\\*%20%2b%20anskaffelse\\*&](http://www.lovdato.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/all/nl-19990716-069.html&emne=offentlig*%20%2b%20anskaffelse*&) (Hentet 15.05.2013)
- Marton, I. (2008a). Avhendingsfase. fra <http://www.byggemiljo.no/article.php?articleID=520&categoryID=289>
- Marton, I. (2008b). Utførelsesfase. fra <http://www.byggemiljo.no/article.php?articleID=547&categoryID=293>
- Meland, Ø. H. (2000). *Prosjekteringsledelse i byggeprosessen: Suksesspåvirker eller andres alibi for fiasko?* , NTNU, Trondheim.
- Meland, Ø. H. (2012). [Forelesningsnotater: ORG-438 Prosjektledelse].
- Multiconsult. (2007). Veiledning til pratisk bruk av LCC. Fra <http://www.arkitektur.no/?nid=162511> (Hentet 17.04.2013)
- Norsk standard 3454 (2000). Livssyklus kostnader for byggverk: prinsipper og struktur.
- PMI. (2006). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: Norsk oversettelse* (3. Utgave utg.).
- regjeringen.no. (2012) Terskelverdier for offentlige oppdragsgivere og virksomheter innen forsyningssektorene 2012/2013. Fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/tema/konkurransopolitikk/offentlige-anskaffelser/terskelverdier.html?id=414970> (Hentet 08.05.2013)
- Rolstadås, A. (2011). *Praktisk prosjektstyring* (Vol. 5). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Samset, K. (2008). *Prosjekt i tidligfasen: valg av konsept*. Trondheim: Tapir Akademiske Forlag.
- Sander, K. (2004) Hva er samfunnsvitenskap? , Fra <http://www.kunnskapssenteret.com/articles/2480/1/Hva-er-samfunnsvitenskap/Hva-er-samfunnsvitenskap.html> (Hentet 28.02.2013)
- Thorsnes, T., Gundersen, N. A., & Hansen, K. H. (2001). LCC for byggverk: Rapport fra kartleggingsprosjektet i de fem nordiske land.
- Välilä, T. (2005). How expensive are cost savings? On the economics of public-private partnerships. *10*(1).
- Zikmund, W. G., Babin, B. J., Carr, J. C., & Griffin, M. (2010). *Business Research Methods* (8 utg.).

## Vedlegg

### Vedlegg 1: Spørreskjema

#### **Velkommen til denne spørreundersøkelsen!**

Takk for at du tar deg tid til å delta. Undersøkelsen vil ta omtrent 10 minutter.

Dersom det skulle være noen spørsmål, ta kontakt med meg på:

camilla\_hauge89@hotmail.com

Tlf: 91745633

Mvh

Camilla Hauge

Denne undersøkelsen er en del av en masteroppgave ved Universitetet i Agder som omhandler levetidskostnader ved byggeprosjekter.

*Life cycle cost* forkortet med LCC omfatter alle kostnader i løpet av en bygnings levetid, alt fra investeringskostnad til FDVU i driftsfasen samt rivningskostnader i avhendingsfasen. Det har i senere tid blitt et økt fokus på nettopp LCC og hensikten med denne undersøkelsen er å finne ut hvordan levetidskostnader påvirkes av målsetting og strategiske valg underveis i prosjektet, samt hvordan dette hensynstas hos de ulike aktørene i byggeprosjekter.

Undersøkelsen er anonym og vil ikke kunne spores.

## Generell bakgrunnsinformasjon om respondent

### Hvilken aktør i byggeprosjekt representerer du?

- (1)  Prosjekteier/byggherre
- (2)  Byggherrens prosjektleder
- (3)  Entreprenør
- (4)  Rådgiver/prosjekterende
- (5)  Dersom annet, vennligst spesifiser \_\_\_\_\_

### Hvor mange år har du vært i bransjen?

- (1)  0-2
- (2)  3-5
- (3)  6-10
- (4)  11-20
- (5)  Flere

**Velg deg ut et prosjekt som du er involvert i eller som nettopp er avsluttet. Du vil videre bli presentert for noen spørsmål/påstander som du skal ta standpunkt til ut ifra valgt prosjekt.**

### Hvilken entrepriseform blir/ble brukt i prosjektet?

- (2)  Byggherrestyrte delentrepriser
- (3)  Hovedentreprise
- (4)  Generalentreprise
- (5)  Totalentreprise
- (6)  OPS
- (7)  IPT/Partnering



**Hvor viktig var oppnåelsen av en lav LCC ved valg av entrepriseform?**

- (1)  Svært viktig
- (2)  Viktig
- (3)  Hverken eller
- (4)  Mindre viktig
- (5)  Ikke viktig
- (6)  Vet ikke

**Var pris på tjenesten en viktig faktor ved valg av prosjekterende til oppdraget?**

- (1)  Ja
- (2)  Nei
- (3)  Vet ikke

**Var pris en viktig faktor ved valg av entreprenør(er) til oppdraget?**

- (1)  Ja
- (2)  Nei
- (3)  Vet ikke

**Hvilken kompensasjonsform ble/blir i hovedsak brukt i prosjektets prosjekteringsfase?**

- (1)  Fastpris
- (2)  Enhetspris
- (3)  Regningsarbeid
- (4)  Dersom annet, vennligst spesifiser \_\_\_\_\_

**Hvilken kompensasjonsform ble/blir i hovedsak brukt i prosjektets byggefase?**

- (1)  Fastpris
- (2)  Enhetspris
- (3)  Regningsarbeid
- (4)  Dersom annet, vennligst spesifiser \_\_\_\_\_

**Var det i kontrakten gitt incentiver til prosjekterende/entreprenør(er) til å optimalisere kostnad, tid og kvalitet med tanke på LCC?**

- (1)  Ja
- (2)  Nei
- (3)  Vet ikke

**Hvor viktig var vurderinger om LCC ved valg av kompensasjonsform i prosjekteringsfasen?**

- (1)  Svært viktig
- (2)  Viktig
- (3)  Hverken eller
- (4)  Noe viktig
- (5)  Ikke viktig
- (6)  Vet ikke

**Hvor viktig var vurderinger om LCC ved valg av kompensasjonsform i byggefasen?**

- (1)  Svært viktig
- (2)  Viktig
- (3)  Hverken eller
- (4)  Noe viktig
- (5)  Ikke viktig
- (6)  Vet ikke

**Ble det i prosjektet gjort konkrete grep i utformingen av målsettingen med tanke på LCC? Dette på bekostning av investeringskostnad og/eller tid.**

- (1)  Ja
- (2)  Nei
- (3)  Vet ikke

**Hvor viktig var LCC med tanke på tid og ressurser brukt til prosjektering?**

- (1)  Svært viktig
- (2)  Viktig

- (3)  Hverken eller
- (4)  Noe viktig
- (5)  Ikke viktig
- (6)  Vet ikke

**Se nå bort ifra selvvalgt prosjekt. Du vil nå bli presentert for spørsmål/påstander uavhengig av prosjekt, hvor du skal oppgi i hvilken grad du er enig eller uenig.**

**Hvilken sektor representerer du på nåværende tidspunkt?**

- (1)  Offentlig
- (2)  Privat

**I henhold til prosjektteori skal målene prioriteres. Hvordan stiller du deg til følgende påstander når det gjelder konsekvenser av ulik prioritering:**

	Svært enig	Enig	Hverken eller	Uenig	Svært uenig
Prioritering av LCC i målsettingen for et byggeprosjekt gir lav LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Prioritering av tid vil gi lav LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Prioritering av kvalitet vil gi lav LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Prioritering av styring mot stram kostnadsramme vil gi lav LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av entreprisform vil påvirke LCC:**

	<b>Svært enig</b>	<b>Enig</b>	<b>Hverken eller</b>	<b>Uenig</b>	<b>Svært uenig</b>
LCC er sentralt ved valg av entreprisform?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
En totalentreprise vil redusere LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Entreprenørens langsiktige eierskap til bygget vil redusere LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
OPS som entreprisform vil redusere LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av kompensasjonsform vil påvirke LCC:**

	<b>Svært enig</b>	<b>Enig</b>	<b>Hverken eller</b>	<b>Uenig</b>	<b>Svært uenig</b>
En fastpriskontrakt vil redusere LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
En incentivbasert kontrakt med incentiv rettet mot LCC vil redusere LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
En incentivbasert kontrakt med incentiv rettet mot investeringskostnad vil redusere LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>
Ved å fordele risiko til den part som lettest kan bære den vil dette redusere LCC?	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>

**I hvilken grad vil tid og ressurser brukt til prosjektering påvirke LCC?**

- (1)  I stor grad
- (2)  I noen grad
- (3)  I mindre grad
- (4)  Uten betydning

**Hvor viktig mener du valg av entrepriseform er med tanke på å redusere LCC?**

- (1)  Svært viktig
- (2)  Viktig
- (3)  Hverken eller
- (4)  Lite viktig
- (5)  Ikke viktig

**Hvor viktig mener du valg av kompensasjonsform er med hensyn på å redusere LCC?**

- (1)  Svært viktig
- (2)  Viktig
- (3)  Hverken eller
- (4)  Lite viktig
- (5)  Ikke viktig

**Hvor viktig mener du det er å fokusere på LCC i målsettingen for et prosjekt?**

- (1)  Svært viktig
- (2)  Viktig
- (3)  Hverken eller
- (4)  Lite viktig
- (5)  Ikke viktig

**Hva mener du i størst grad vil påvirke LCC i riktig retning? (Ranger alle alternativene fra 1 til 4 hvor 1 er lavest og 4 er høyest)**

Fokus på LCC i målsettingen  
til et prosjekt \_\_\_\_\_

Valg av entrepriseform \_\_\_\_\_

Valg av kompensasjonsform \_\_\_\_\_

Anskaffelsesstrategi/tildelings  
kriterier med fokus på  
kompetanse(kvalitative  
elementer som kompetanse \_\_\_\_\_  
mv i stedet for sterk  
prisfokus)

**Har du noen kommentarer du ønsker å tilføre?**

\_\_\_\_\_

Takk for at du tok deg tid til å besvare denne undersøkelsen. Dine svar er nå blitt lagret.

Mvh

Camilla Hauge

## Vedlegg 2: Frekvensanalyse

### Aktør i byggeprosjekt:

#### Hvilken aktør i byggeprosjekt representerer du?

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Prosjekteier/byggherre	6	16,7	16,7	16,7
Byggherrens prosjektleder	5	13,9	13,9	30,6
Entreprenør	24	66,7	66,7	97,2
Rådgiver/prosjekterende	1	2,8	2,8	100,0
Total	36	100,0	100,0	

#### Hvilken sektor representerer du på nåværende tidspunkt?

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Offentlig	5	13,9	13,9	13,9
Privat	31	86,1	86,1	100,0
Total	36	100,0	100,0	

Valg av entrepriseform:

**Hvilken entrepriseform blir/ble brukt i prosjektet?**

	Freque ncy	Perce nt	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Byggherrestyrte id delentrepriser	3	8,3	8,3	8,3
Hovedentreprise	4	11,1	11,1	19,4
Totalentreprise	27	75,0	75,0	94,4
OPS	1	2,8	2,8	97,2
IPT/Partnering	1	2,8	2,8	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvor viktig var oppnåelsen av en lav LCC ved valg av  
entrepriseform?**

	Frequenc y	Percen t	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært viktig	4	11,1	11,1	11,1
Viktig	9	25,0	25,0	36,1
Hverken eller	9	25,0	25,0	61,1
Mindre viktig	6	16,7	16,7	77,8
Ikke viktig	3	8,3	8,3	86,1
Vet ikke	5	13,9	13,9	100,0
Total	36	100,0	100,0	



**Hvilken entrepriseform blir/ble brukt i prosjektet?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Totalentreprise	27	100,0	100,0	100,0

**Hvor viktig var oppnåelsen av en lav LCC ved valg av entrepriseform?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært viktig	2	7,4	7,4	7,4
Viktig	6	22,2	22,2	29,6
Hverken eller	8	29,6	29,6	59,3
Mindre viktig	6	22,2	22,2	81,5
Ikke viktig	1	3,7	3,7	85,2
Vet ikke	4	14,8	14,8	100,0
Total	27	100,0	100,0	

Hvilken kompensasjonsform ble/blir i hovedsak brukt i prosjektets  
prosjekteringsfase?

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Fastpris	27	75,0	75,0	75,0
Enhetspris	1	2,8	2,8	77,8
Regningsarbeid	7	19,4	19,4	97,2
Dersom annet, vennligst spesifiser	1	2,8	2,8	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvor viktig var vurderinger om LCC ved valg av  
kompensasjonsform i prosjekteringsfasen?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært viktig	1	2,8	2,8	2,8
Viktig	9	25,0	25,0	27,8
Hverken eller	6	16,7	16,7	44,4
Noe viktig	4	11,1	11,1	55,6
Ikke viktig	10	27,8	27,8	83,3
Vet ikke	6	16,7	16,7	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Var pris på tjenesten en viktig faktor ved valg av  
prosjekterende til oppdraget?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ja	23	63,9	63,9	63,9
Nei	7	19,4	19,4	83,3
Vet ikke	6	16,7	16,7	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvilken kompensasjonsform ble/blir i hovedsak brukt i prosjektets byggefase?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Fastpris	28	77,8	80,0	80,0
Enhetspris	2	5,6	5,7	85,7
Regningsarbeid	3	8,3	8,6	94,3
Dersom annet, vennligst spesifiser	2	5,6	5,7	100,0
Total	35	97,2	100,0	
Missing System	1	2,8		
Total	36	100,0		

**Hvilken kompensasjonsform ble/blir i hovedsak brukt i prosjektets byggefase? - Dersom annet, vennligst spesifiser**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	33	91,7	91,7	91,7
Ingen	1	2,8	2,8	94,4
målpriskontrakt med byggherre	1	2,8	2,8	97,2
Målsum, åpen bok	1	2,8	2,8	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Var pris en viktig faktor ved valg av entreprenør(er) til oppdraget?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ja	30	83,3	83,3	83,3
Nei	5	13,9	13,9	97,2
Vet ikke	1	2,8	2,8	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvor viktig var vurderinger om LCC ved valg av kompensasjonsform i byggefasen?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Viktig	8	22,2	22,2	22,2
Hverken eller	9	25,0	25,0	47,2
Noe viktig	3	8,3	8,3	55,6
Ikke viktig	13	36,1	36,1	91,7
Vet ikke	3	8,3	8,3	100,0
Total	36	100,0	100,0	

Ved totalentreprise-prosjekt:

**Hvor viktig var vurderinger om LCC ved valg av kompensasjonsform i byggefasen?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Viktig	6	22,2	22,2	22,2
Hverken eller	9	33,3	33,3	55,6
Noe viktig	2	7,4	7,4	63,0
Ikke viktig	9	33,3	33,3	96,3
Vet ikke	1	3,7	3,7	100,0
Total	27	100,0	100,0	

**Var det i kontrakten gitt incentiver til  
prosjekterende/entreprenør(er) til å optimalisere kostnad, tid  
og kvalitet med tanke på LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ja	5	13,9	13,9	13,9
Nei	26	72,2	72,2	86,1
Vet ikke	5	13,9	13,9	100,0
Total	36	100,0	100,0	

Konkrete grep i utforming av målsetting med tanke på LCC:

**Ble det i prosjektet gjort konkrete grep i utformingen av  
målsettingen med tanke på LCC? Dette på bekostning av  
investeringskostnad og/eller tid.**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ja	16	44,4	44,4	44,4
Nei	17	47,2	47,2	91,7
Vet ikke	3	8,3	8,3	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvor viktig var LCC med tanke på tid og ressurser brukt til  
prosjektering?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært viktig	1	2,8	2,8	2,8
Viktig	8	22,2	22,2	25,0
Hverken eller	9	25,0	25,0	50,0
Noe viktig	7	19,4	19,4	69,4
Ikke viktig	7	19,4	19,4	88,9
Vet ikke	4	11,1	11,1	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**I henhold til prosjektteori skal målene prioriteres. Hvordan stiller  
du deg til følgende påstander når det gjelder konsekvenser av ulik  
prioritering: - Prioritering av LCC i målsettingen for et  
byggeprosjekt gir lav LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	8	22,2	22,2	22,2
Enig	21	58,3	58,3	80,6
Hverken eller	2	5,6	5,6	86,1
Uenig	4	11,1	11,1	97,2
Svært uenig	1	2,8	2,8	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**I henhold til prosjektteori skal målene prioriteres. Hvordan stiller du deg til følgende påstander når det gjelder konsekvenser av ulike prioritering: - Prioritering av tid vil gi lav LCC?**

	Frekuensi	Prosent	Valid Prosent	Cumulative Prosent
Valid Svært enig	1	2,8	2,8	2,8
Enig	15	41,7	41,7	44,4
Hverken eller	12	33,3	33,3	77,8
Uenig	6	16,7	16,7	94,4
Svært uenig	2	5,6	5,6	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**I henhold til prosjektteori skal målene prioriteres. Hvordan stiller du deg til følgende påstander når det gjelder konsekvenser av ulike prioritering: - Prioritering av kvalitet vil gi lav LCC?**

	Frekuensi	Prosent	Valid Prosent	Cumulative Prosent
Valid Svært enig	6	16,7	16,7	16,7
Enig	19	52,8	52,8	69,4
Hverken eller	6	16,7	16,7	86,1
Uenig	3	8,3	8,3	94,4
Svært uenig	2	5,6	5,6	100,0
Total	36	100,0	100,0	



**I henhold til prosjektteori skal målene prioriteres. Hvordan stiller du deg til følgende påstander når det gjelder konsekvenser av ulik prioritering: - Prioritering av styring mot stram kostnadsramme vil gi lav LCC?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	1	2,8	2,8	2,8
Enig	8	22,2	22,2	25,0
Hverken eller	5	13,9	13,9	38,9
Uenig	17	47,2	47,2	86,1
Svært uenig	5	13,9	13,9	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av entreprisform vil påvirke LCC: - LCC er sentralt ved valg av entreprisform?**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	3	8,3	8,3	8,3
Enig	13	36,1	36,1	44,4
Hverken eller	12	33,3	33,3	77,8
Uenig	7	19,4	19,4	97,2
Svært uenig	1	2,8	2,8	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av  
entrepriseform vil påvirke LCC: - En totalentreprise vil redusere  
LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	1	2,8	2,8	2,8
Enig	6	16,7	16,7	19,4
Hverken eller	13	36,1	36,1	55,6
Uenig	10	27,8	27,8	83,3
Svært uenig	6	16,7	16,7	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av  
entrepriseform vil påvirke LCC: - Entreprenørens langsiktige  
eierskap til bygget vil redusere LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	12	33,3	33,3	33,3
Enig	19	52,8	52,8	86,1
Hverken eller	1	2,8	2,8	88,9
Uenig	4	11,1	11,1	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av  
 entreprisform vil påvirke LCC: - OPS som entreprisform vil  
 redusere LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	11	30,6	30,6	30,6
Enig	13	36,1	36,1	66,7
Hverken eller	9	25,0	25,0	91,7
Uenig	3	8,3	8,3	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av  
 kompensasjonsform vil påvirke LCC: - En fastpriskontrakt vil  
 redusere LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Enig	7	19,4	19,4	19,4
Hverken eller	10	27,8	27,8	47,2
Uenig	16	44,4	44,4	91,7
Svært uenig	3	8,3	8,3	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av kompensasjonsform vil påvirke LCC: - En incentivbasert kontrakt med incentiv rettet mot LCC vil redusere LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	5	13,9	13,9	13,9
Enig	24	66,7	66,7	80,6
Hverken eller	6	16,7	16,7	97,2
Uenig	1	2,8	2,8	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av kompensasjonsform vil påvirke LCC: - En incentivbasert kontrakt med incentiv rettet mot investeringskostnad vil redusere LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	1	2,8	2,8	2,8
Enig	9	25,0	25,0	27,8
Hverken eller	11	30,6	30,6	58,3
Uenig	12	33,3	33,3	91,7
Svært uenig	3	8,3	8,3	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av kompensasjonsform vil påvirke LCC: - Ved å fordele risiko til den part som lettest kan bære den vil dette redusere LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Enig	9	25,0	25,0	25,0
Hverken eller	21	58,3	58,3	83,3
Uenig	6	16,7	16,7	100,0
Total	36	100,0	100,0	

Tid og ressurser brukt til prosjektering:

**I hvilken grad vil tid og ressurser brukt til prosjektering påvirke LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid I stor grad	15	41,7	41,7	41,7
I noen grad	20	55,6	55,6	97,2
I mindre grad	1	2,8	2,8	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hvor viktig mener du valg av entrepriseform er med tanke på å  
redusere LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært viktig	8	22,2	22,2	22,2
Viktig	11	30,6	30,6	52,8
Hverken eller	12	33,3	33,3	86,1
Lite viktig	4	11,1	11,1	97,2
Ikke viktig	1	2,8	2,8	100,0
Total	36	100,0	100,0	

**Hva mener du i størst grad vil påvirke LCC i riktig retning?  
(Ranger alle alternativene fra 1 til 4 hvor 1 er lavest og 4 er  
høyest) - Fokus på LCC i målsettingen til et prosjekt**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	10	30,3	30,3	30,3
2	7	21,2	21,2	51,5
3	4	12,1	12,1	63,6
4	12	36,4	36,4	100,0
Total	33	100,0	100,0	

**Hva mener du i størst grad vil påvirke LCC i riktig retning?**

**(Ranger alle alternativene fra 1 til 4 hvor 1 er lavest og 4 er**

**høyest) - Valg av entrepriseform**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	6	18,2	18,2	18,2
2	9	27,3	27,3	45,5
3	9	27,3	27,3	72,7
4	9	27,3	27,3	100,0
Total	33	100,0	100,0	

**Hva mener du i størst grad vil påvirke LCC i riktig retning?**

**(Ranger alle alternativene fra 1 til 4 hvor 1 er lavest og 4 er**

**høyest) - Valg av kompensasjonsform**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	8	24,2	24,2	24,2
2	7	21,2	21,2	45,5
3	12	36,4	36,4	81,8
4	6	18,2	18,2	100,0
Total	33	100,0	100,0	

**Hva mener du i størst grad vil påvirke LCC i riktig retning?  
 (Ranger alle alternativene fra 1 til 4 hvor 1 er lavest og 4 er høyest) - Anskaffelsesstrategi/tildelingskriterier med fokus på kompetanse(kvalitative elementer som kompetanse mv i stedet for ste**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	6	18,2	18,2	18,2
2	14	42,4	42,4	60,6
3	9	27,3	27,3	87,9
4	4	12,1	12,1	100,0
Total	33	100,0	100,0	

Hvordan offentlig og privat virksomhet ser på LCC i målsettingen av et byggeprosjekt:

Offentlig:

#### Statistics

Hvor viktig mener du det er å fokusere på LCC i målsettingen for et prosjekt?

N	Valid	5
	Missing	0

**Hvor viktig mener du det er å fokusere på LCC i målsettingen for et prosjekt?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært viktig	5	100,0	100,0	100,0



Privat:

### Statistics

Hvor viktig mener du det er å fokusere på LCC i målsettingen for et prosjekt?

N	Valid	31
	Missing	0

**Hvor viktig mener du det er å fokusere på LCC i målsettingen for et prosjekt?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært viktig	12	38,7	38,7	38,7
Viktig	17	54,8	54,8	93,5
Hverken eller	1	3,2	3,2	96,8
Lite viktig	1	3,2	3,2	100,0
Total	31	100,0	100,0	

*Analyse om offentlig og privat virksomhet ser ulikt på om OPS som entreprisform vil redusere LCC:*

Privat:

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av  
entrepriseform vil påvirke LCC: - OPS som entrepriseform vil  
redusere LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	10	32,3	32,3	32,3
Enig	10	32,3	32,3	64,5
Hverken eller	9	29,0	29,0	93,5
Uenig	2	6,5	6,5	100,0
Total	31	100,0	100,0	

Offentlig:

**Hvordan stiller du deg til følgende påstander om hvordan valg av  
entrepriseform vil påvirke LCC: - OPS som entrepriseform vil  
redusere LCC?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært enig	1	20,0	20,0	20,0
Enig	3	60,0	60,0	80,0
Uenig	1	20,0	20,0	100,0
Total	5	100,0	100,0	

*Forskjell mellom privat og offentlig byggherre når det kommer til spørsmålet «Hvor viktig mener du det er å fokusere på LCC i målsettingen for et prosjekt»*

Offentlig:

**Hvor viktig mener du det er å fokusere på LCC i målsettingen for et prosjekt?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært viktig	5	100,0	100,0	100,0

Privat:

**Hvor viktig mener du det er å fokusere på LCC i målsettingen for et prosjekt?**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Svært viktig	1	100,0	100,0	100,0

Rangering mellom ulike valg som vil påvirke LCC i riktig retning:

**Hva mener du i størst grad vil påvirke LCC i riktig retning?**

**(Ranger alle alternativene fra 1 til 4 hvor 1 er lavest og 4 er**

**høyest) - Fokus på LCC i målsettingen til et prosjekt**

	Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	10	30,3	30,3	30,3
2	7	21,2	21,2	51,5
3	4	12,1	12,1	63,6
4	12	36,4	36,4	100,0
Total	33	100,0	100,0	

**Sammendrag av åpent kommentarfelt hvor respondentene fikk mulighet til å tilføre kommentar**

		Value	Count	Percent
Standard Attributes	Position	38		
	Label	Har du noen kommentarer du ønsker å tilføre?		
	Type	String		
	Format	A263		
	Measurement	Nominal		
	Role	Input		
Valid Values			33	91,7%
	Fokus i prosjekter er lagt på investeringskostnaden. LCC blir i av beslutningstakerne(som sitter på økonomien) ikke tillagt stor vekt - selv om vi som står for prosjektering og utførelse, argumenterer så godt vi kan for å legge stor (størst) vekt på LCC.		1	2,8%

<p>Nei, lcc er ikke et tema, tek10 og div RIB tegninger former prosjekt. Og dermed også kosrnadsbildet på oppføring og ferdigstillelse av prosjekt. Fremtidige kostnader med eventuell rivning er ikke et tema før dette blir et krav ved ferdigattest ..</p>		1	2,8%
<p>OPS mener jeg vil være det største bidraget til en lavere LCC. Her tvinges entrepenøren til å tenke LCC.</p>		1	2,8%