

Samtidig prosjektering

Hvordan kan prosjekter konfigureres for å
legge til rette for samtidig prosjektering

Gustav Lund

Produktutvikling og produksjon

Innlevert: juni 2018

Hovedveileder: Bjørn Andersen, MTP

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for maskinteknikk og produksjon

Samtidig prosjektering

Hvordan kan prosjekter konfigureres for å legge til rette for samtidig prosjektering?

Som en del av emnet

TPK4920

Av

Gustav Lund

Veileder

Bjørn Andersen

Forord

Forfatteren ble introdusert for oppgaven gjennom veileder Bjørn Andersen. Undertegnede hadde nylig skrevet to oppgaver om emnet Concurrent Engineering, så når Bjørn utlyste masteroppgaver innen den norske ekvivalenten «Samtidig prosjektering» tok forfatteren dette som et tegn. Masteroppgaven har vært tilknyttet «Samtidig plan og prosjektering», et forskningsprosjekt med målsetning om å redusere kalendertid i norske prosjekter generelt, og innen samferdsel spesielt. Denne tilknytningen har gitt forfatteren tilgang på prosjekter, kompetanse og masse interessante mennesker. Det har også gitt forfatteren innsikt i en bransje han viste lite om fra før. Oppgavens problemstilling ble utformet i samråd med veileder og deltakere i forskningsprosjektet. Muligheten til å samarbeide med så mange kompetente folk, rundt et så spennende emne, har vært veldig motiverende for forfatteren.

Det er mange som har bidratt til denne oppgaven, og noen mer enn andre. Spesielt vil jeg takke Erling Graarud i Vianova Plan og Trafikk for mange gode råd underveis. Ditt engasjement er inspirerende. Videre føler jeg at Steinar Rasmussen, Astrid Torsteinson og Andreas Haugbotn fortjener anerkjennelse for den overbærenheten dere har framvist i møte med en tidvis bråkjekk bedreviter. Noen ganger føler man at man forstår hvordan verden fungerer, da er det alltid greit å bli påminnet om hvor mange flinke folk som finnes der ute. Apropos flinke folk så vil jeg takke alle respondentene i denne oppgaven for at dere gav meg litt av deres dyrebare tid. Uten dere ville denne oppgaven vært ganske triste greier. Jeg vil rette en stor takk til Bjørn Andersen som har veiledet med stø og nennsom hånd. Når det stormer som verst i en students hode har dette vært en betryggende faktor. Til slutt vil jeg takke min forlovede for at du er den du er. Denne oppgaven er dedisert til deg.



Gustav Lund - Trondheim – 11.06.1018

Sammendrag

Norsk samferdsel, i denne oppgaven representert av et felles forskningsprosjekt, ønsker å redusere kalendertid i prosjektplanlegging og -gjennomføring. Samtidig prosjektering er en metode som har blitt identifisert som passende for problemstillingen. For å bygge bro mellom det teoretiske og det praktiske forsøker forfatteren i denne oppgaven å identifisere valg som kan utføres for å legge til rette for at bruk av samtidig prosjektering. Valg er i denne konteksten valg innen gjennomføringsmodell og kontraktstrategi. Ved å identifisere disse valgene mener forfatteren at det vil bli lettere å oppnå høy grad av implementering. For å løse problemstillingen er det utført en litteraturstudie for å kartlegge aspekter ved valgene som passer godt sammen med tre viktige karakteristikk av Samtidig prosjektering; Tidlig involvering, tverrfaglighet og samtidighet. Litteraturstudiet la i tillegg grunnlaget for utforming av en spørreundersøkelse som ble utført som den del av denne oppgaven. Spørreundersøkelsens formål var å underbygge eller avskrive teoretiske funn fra litteraturstudiet, og innsamlet data ble analysert statistisk for å sikre relevans. Respondentene i undersøkelsen var blant det fremste i Norge innen bruk av metodikken. Resultatene viser at samspill, både som entreprisform og kontraktsform, legger best til rette for samtidig prosjektering. Oppgaven resulterte også i to overordnede råd for hvordan prosjekt bør konfigureres for å legge til rette for bruk av samtidig prosjektering, der samspillsentreprise med samspillskontrakt var det rådet som teoretisk og praktisk vil fungere best. Bruk av totalentreprise med samspillskontrakt i prosjektering, og kostplusskontrakt med kostnad vurdert underveis som insentiv i gjennomføring, ble identifisert som et alternativt råd. Videre viser oppgaven indikasjoner til at insentiver vurdert underveis foretrekkes foran insentiver vurdert etter prosjektgjennomføring, uavhengig av insentivformen.

Summary

Within the Norwegian transport and communication industry there has been expressed a desire to reduce time needed for design and construction. A joint research project conducted in Norway has identified Concurrent Engineering (CE) as one possible approach that may fit the problem. This master thesis tries to identify choices that may facilitate use of the method in an effort to reduce the gap between the theoretical and the practical aspect of CE, thereby making it easier to apply the method in real life projects. A literature study was performed to evaluate how different alternatives of Project execution models and contract strategies fits with three important characteristics of CE; Early involvement, multifunctional teams, and simultaneous effort. A survey among some of Norway's leading experts on the CE was conducted. The purpose of the survey was to substantiate or dismiss the results of the literature study, and collected data were subjected to statistical analysis to ensure reliability. Findings shows the partnering, both as execution model and contract form, is best at facilitating implementation of CE. The work performed in this thesis also resulted in two alternative ways to configure a project to ensure high degree of CE implementation. The preferred theoretical and practical alternative is partnering. Design-build execution model, with partnering conducted in the design phase, and cost-plus contract used in build-phase with cost incentive was identified as a second alternative. The cost incentive was to be evaluated during project execution, opposed to after project completion. Findings also indicated that incentives evaluated during project execution generally is preferred over incentives evaluated after project completion.

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|-----|
| Forord..... | i |
| Sammendrag | ii |
| Summary | iii |
| 1 Introduksjon | 3 |
| 1.1 Problemstilling | 3 |
| 1.2 Forfatterens faglige bakgrunn og førforståelse | 4 |
| 1.3 Om forskningsprosjektet | 5 |
| 1.4 Oppgavens disposisjon..... | 5 |
| 2 Teori..... | 6 |
| 2.1 Samtidig Prosjektering | 6 |
| 2.2 Gjennomføringsmodell..... | 11 |
| 2.2.1 Utførelsesentreprise | 13 |
| 2.2.2 Totalentreprise | 16 |
| 2.2.3 Offentlig privat samarbeid | 18 |
| 2.2.4 Samspillsentreprise | 19 |
| 2.2.5 Gjennomføringsmodell oppsummert | 22 |
| 2.3 Kontraktstrategi | 22 |
| 2.3.1 Incentiver | 24 |
| 2.3.2 Risikodeling | 28 |
| 2.3.3 Kontraktsformer | 30 |
| 2.3.4 Kontraktstrategi oppsummert..... | 35 |
| 3 Metode | 37 |
| 3.1 Litteraturstudie | 37 |
| 3.1.1 Kategorisering..... | 39 |
| 3.2 Empiriske studier..... | 41 |
| 3.2.1 Spørreundersøkelse | 41 |
| 3.3 Relevans | 44 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.3.1 | Informanter | 44 |
| 3.3.2 | Pilotrunde | 45 |
| 3.3.3 | Pålitelighet | 45 |
| 3.3.4 | Generaliserbarhet | 46 |
| 3.3.5 | Statistisk analyse | 46 |
| 4 | Analyse og diskusjon | 48 |
| 4.1 | Analyse | 48 |
| 4.1.1 | Entreprisemodell | 50 |
| 4.1.2 | Entrepriseform Korrelasjon | 55 |
| 4.1.3 | Insentiver | 55 |
| 4.1.4 | Insentiv Korrelasjon og T-test | 57 |
| 4.1.5 | Kontraktsformer | 61 |
| 4.1.6 | Kontraktsform Korrelasjon og T-test | 62 |
| 4.2 | Diskusjon | 65 |
| 4.2.1 | Overordnet | 65 |
| 4.2.2 | Entrepriseform | 67 |
| 4.2.3 | Insentiver | 68 |
| 4.2.4 | Kontraktsform | 70 |
| 5 | Konklusjon | 72 |
| 5.1 | Videre arbeid | 73 |
| 6 | Referanseliste | 74 |

Vedlegg 1 – Kategorisering

Vedlegg 2 – Spørreundersøkelse

Vedlegg 3 – Spørreundersøkelse Skjema

Vedlegg 4 – Korrelasjon

1 Introduksjon

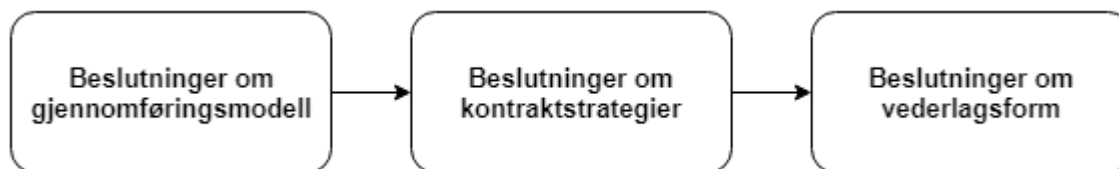
Problemstillingen og forskningsspørsmålene i denne oppgaven er formulert som en følge av observasjoner forfatteren gjorde under forstudiet. Forstudiet bestod av en litteraturstudie for å kartlegge utfordringer og barrierer mot implementering av «Samtidig prosjektering» som metode i prosjekter, samt intervjuer av deltakere på et stort Norsk samferdselsprosjekt som benyttet metodikken. Kort oppsummert kan man si at Samtidig prosjektering kan sees på som en tilnærming til produkt- og prosessutvikling basert på samhandling på tvers av fagdisipliner og prosjektfaser, inkludering av beslutningsmyndighet i prosjektsesjoner for å sikre kontinuerlig progresjon, og fokus på hele produktets livssyklus fra og med tidlige prosjektfaser (Karningsih et al., 2015). (Curran et al., 2015, Wognum og Trienekens, 2015) refererer til tre fundamentale karakteristikk i CE; tidlig involvering av nøkkelpersonell, bruk av tverrfaglige team, og samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene. Denne oppgaven og det nevnte forstudiet er tilknyttet et norsk forskningsprosjekt med målsetning om å redusere kalendertid for planlegging og prosjektering, og oppnå høyere plankvalitet og kundetilfredshet.

Intervjuene utført i forstudiet avdekket at de tre karakteristikkene ble praktisert kun i begrenset grad i det aktuelle prosjektet. Flere indikasjoner pekte på at dette ikke var på grunn av manglende vilje eller ønske, men fordi faktorer som valg gjennomføringsmodell begrenset muligheten betraktelig. I denne oppgaven ønsket forfatteren derfor å undersøke hvordan prosjekter kan bli konfigurert for å legge til rette for bruk samtidig prosjektering, slik at alle fordeler ved metoden kan bli realisert. Forfatteren mener at ved å involvere nøkkelpersonell tidlig og arbeide «samtidig» så kan man avdekke behov og muligheter på et tidspunkt hvor det fortsatt er økonomisk fordelaktig å utnytte disse, og gjennom det oppnå et sluttprodukt som gir økt nytte for brukerne. Det er derfor viktig å gjøre oppdragsgiver/byggherre oppmerksom på at valgene som blir gjort med tanke på gjennomføringsmodell og kontraktstrategi har innvirkning på hvilke muligheter man har til å utøve Samtidig prosjektering. Denne oppgaven prøver å bygge bro mellom idealismen i teoretisk Samtidig prosjektering til virkelighetens verden gjennom å belyse hvordan forskjellige gjennomføringsmodeller og kontraktstrategier kan legge til rette for gjennomføring av metodikken.

1.1 Problemstilling

Samtidig utførelse av prosjektoppgaver, tverrfaglig samarbeid og tidlig involvering av prosjektinteressenter er viktige karakteristikk av metoden kjent som Samtidig prosjektering (engelsk: Concurrent engineering). Gjennom å kartlegge valg som kan utføres i henholdsvis gjennomføringsmodell og kontraktstrategi, og hvordan disse valgene passer med de tre grunnleggende karakteristikkene ved Samtidig prosjektering, ønsker vi å ende opp med et

overordnet råd til hvordan et prosjekt bør konfigureres for å oppnå økt suksess ved bruk av samtidig prosjektering. Det er viktig å presisere at denne oppgaven forsøker å identifisere valg som **kan** gi økt grad av prosjektsuksess gjennom samtidig prosjektering, og ikke valg som beviselig **har gitt** økt suksess.



Figur 1 - Viktige beslutninger i et prosjekt (Austeng et al., 1998)

Formulerte forskningsspørsmål er inspirert av Austeng`s tre typer beslutninger som må tas når det gjelder gjennomføring av større prosjekter (Austeng et al., 1998). Spørsmål 3 ønskes besvart gjennom resultatene av de to første spørsmålene.

1. Hvilken gjennomføringsmodell legger best til rette for bruk av Samtidig prosjektering?
2. Hvilken kontraktstrategi legger best til rette for bruk av Samtidig prosjektering?
3. Overordnet råd: Hvordan bør prosjektet konfigureres med tanke på gjennomføringsmodell og kontraktstrategi for å gi best grunnlag for bruk av Samtidig prosjektering?

1.2 Forfatterens faglige bakgrunn og førforståelse

Forfatteren skriver denne oppgaven som en avsluttende del av en 2-årig mastergrad innen prosjekt- og kvalitetsledelse. Forfatteren er tilknyttet et forskningsprosjekt som forsker på metoder for å effektivisere planlegging og gjennomføring av samferdselsprosjekter, og har utført en forstudie som omhandler utfordringer og barrierer knyttet til implementering av Samtidig prosjektering. Forfatteren har hatt flere roller innen produksjonsindustri, hvorav to var som prosjektleder.

Forfatterens førforståelse med tanke på valgt problemstilling er at mange prosjektmodeller vanskeliggjør bruk av samtidig prosjektering. Til dels vil forfatteren gå så langt som å anta at det er nærmest umulig å gjennomføre alle aspekter av samtidig prosjektering. Spesielt tror forfatteren dette gjelder for store offentlige prosjekter. Dette på grunnlag av hva som oppfattes som store mengder byråkrati og strengt reglement, i tillegg til at det ofte er svært mange interessenter i slike prosjekter. Samtidig prosjektering som metode er avhengig av å blant annet aktivt involvere beslutningstaker(e). I komplekse prosjekter som spenner seg over større områder, både med tanke på myndighet og geografi, kan slik involvering bli svært ressurskrevende. Forfatteren er under den oppfatning at metodikken er lettere å benytte i mer lukkede miljøer, som privat produksjonsindustri og produktutvikling, hvor metoden opprinnelig stammer fra. Videre er

forfatteren av den oppfatning at det, spesielt innen samferdsel, er et skille mellom byggherre og prosjekterende på en side og utførende leverandør på den andre siden. Dette manifesteres gjennom konflikt og uvilje til overlappende samarbeid, som fører til store endringskostnader. Av den grunn tror forfatteren at oppgaven vil vise at disse to «sidene» har forskjellige oppfatninger av hva som legger til rette for bruk av Samtidig prosjektering.

1.3 Om forskningsprosjektet

Denne oppgaven er tilknyttet et norsk forskningsprosjekt med målsetning å redusere kalendertid for planlegging og prosjektering for prosjekter generelt, og prosjekter innen samferdsel spesielt. Samferdselbransjen har gradvis over de siste 5-10 årene begynt å utnytte 3d-modeller/BIM, men det er fortsatt et stort forbedringspotensial når det kommer til å effektivisere planlegging og prosjektering. Prosjektets overordnede ide er å utvikle metodikk for å redusere plan- og prosjekteringstiden med minimum 25% kalendertid (Tveiten, 2016), et mål som også er uttalt på politisk nivå. Metodikken som har blitt identifisert som passende for oppgaven er «samtidig prosjektering», eller «samtidig plan- og prosjektering», som er basert på ICE, CE VDC, Concurrent Design, Lean og Scrum. Forskningsprosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom flere aktører innen samferdsel, deriblant Vianova Plan og Trafikk, Metier, Epsis, Bane NOR og NTNU. Det er gjennom NTNU forfatteren har fått tilgang på prosjektet. Prosjektet har søkt og blitt tildelt midler fra Norsk forskningsråd.

1.4 Oppgavens disposisjon

Oppgaven er strukturert på følgende vis; I kapittel 2 vil teori som benyttes for å besvare problemstillingen presenteres. Først vil samtidig prosjektering forklares i både historisk- og nåtidsperspektiv. Leseren kan, gjennom å lese dette, vurdere om oppgaven er relevant med tanke på om oppgavens valgte definisjon av SP samsvarer med leserens definisjon. Definisjonen denne oppgaven benytter for å beskrive samtidig prosjektering er ikke en fasit og ei heller en absolutt sannhet, da begrepet «samtidig prosjektering» har fått mange betydninger og definisjoner etter hvert som metodikken har utviklet seg. Forfatteren prøver ikke å argumentere for at definisjonen som blir brukt er mer riktig enn noen andre. Videre i kapittelet vil aspekter innenfor gjennomføringsmodell og kontraktstrategi presenteres i delkapitlene 2.2 og 2.3. Kapittel 3, «Metode», forklarer hvilke metoder som er valgt for å besvare problemstillingen og hvilke tanker som ligger bak valg av metode og prosess. I kapittel 4 vil analyse av resultater fra litteraturstudie og spørreundersøkelse gjennomføres for å avgjøre påliteligheten i innsamlet data, før de samme resultatene drøftes i delkapittel 4.2. I dette delkapittelet vil resultater vurderes opp mot teori for å avgjøre om forskningsspørsmålene er besvart gjennom arbeidet som er utført. Oppgaven avsluttes med konklusjon. Her vil oppgavens resultat oppsummeres.

2 Teori

I dette kapittelet vil teori brukt til å besvare problemstillingen presenteres. Teorien vil være sammenstilt fra flere kilder. Den vil i noen tilfeller være omskrevet av forfatteren for å gjøre den mer tilgjengelig. Siden problemstilling er tett knyttet til Samtidig prosjektering begynner dette kapittelet med teori knyttet til samtidig prosjektering og dens amerikanske opphav, Concurrent Engineering. Delkapittel 2.2 omhandler gjennomføringsmodell generelt og entreprisemodeller spesielt. Kapittelet avsluttes med delkapittel 2.3 «Kontraktstrategi». I dette delkapittel presenteres teori rundt kontraktsformer, insentiver og risikodeling.

2.1 Samtidig Prosjektering

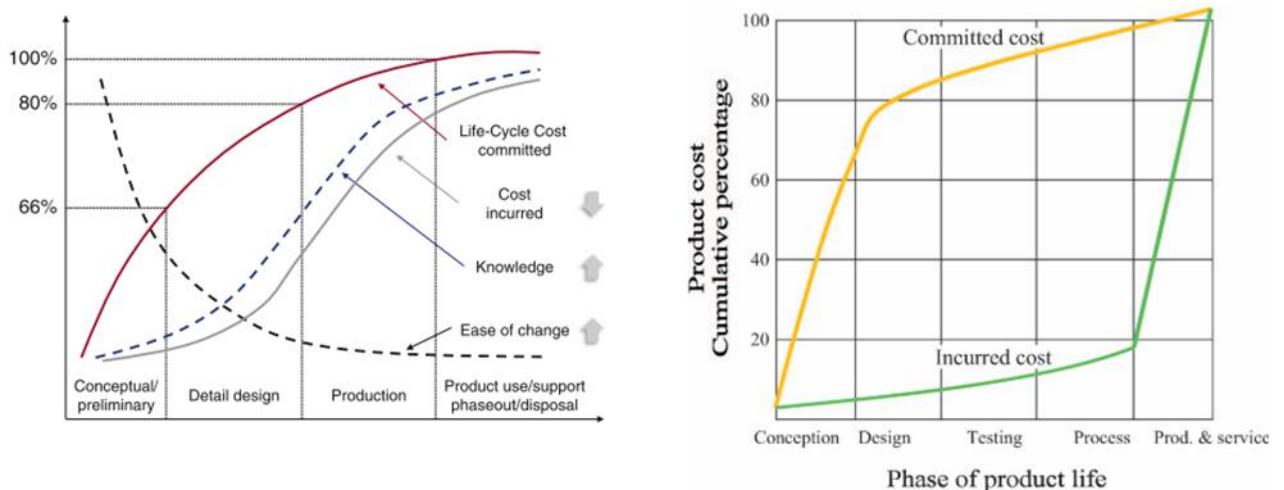
Samtidig prosjektering (Concurrent engineering) ble første gang lansert som et begrep av Winner i 1988 i en analyse utført for det amerikanske forsvarsdepartementet (Curran et al., 2015, Rasmussen, 2016). Definisjonen var da som følger:

Concurrent Engineering is a systematic approach to the integrated, concurrent design of products and their related processes, including manufacturing and support. This approach is intended to cause the developers from the outset to consider all elements of the product life cycle from conception to disposal, including quality cost, schedule, and user requirements. (Winner, 1988)

Metoden samtidig prosjektering er kjent under mange forskjellige navn, hvor Simultaneous Engineering, Concurrent Product Development og Integrated Product Development er noen eksempler. Definisjonene varierer litt fra den som gjengitt over (Wognum og Trienekens, 2015). Definisjonen av Concurrent engineering (CE) vektlegger parallell, samtidig utførelse av produkt- og prosessprosjekteringsaktiviteter gjennom tidlig tverrfaglig involvering. Ved å se på hele produktets livsløp i tidlige prosjektfaser, forsøker man å skape produkter med lavere, og færre, endringskostnader og produkter som bedre møter kundens krav og ønsker (Curran et al., 2015, Stjepandić et al., 2015). CE som begrep blir brukt for å beskrive en måte å redusere «time-to-market», øke kvaliteten og redusere kostnader ved produktutvikling og prosjektering, og metoden ble opprinnelig utviklet som en del av Vestens streben etter å ta igjen forspranget Japansk industri hadde opparbeidet seg på slutten av 80-tallet (Fan og Filos, 2001, Wognum og Trienekens, 2015).

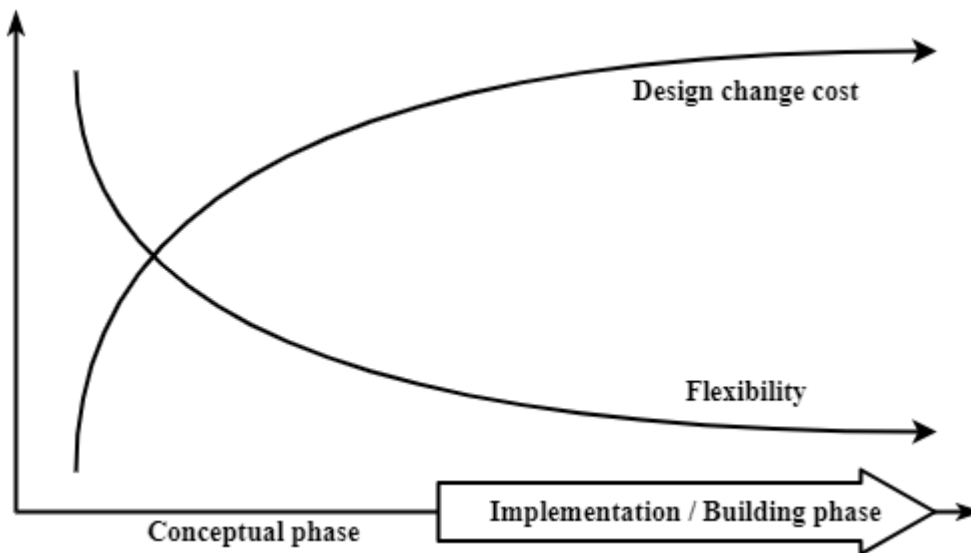
Siden da har CE blitt implementert i mange industrisektorer, i flere forskjellige former og varianter. Global konkurranse har motivert selskaper til å utforske metoder for å oppnå raskere produktutvikling og høyere grad av kundetilfredsstillelse (Pullan et al., 2010). I et globalt marked med sterk konkurranse, kan redusert lengde på produktutvikling bety forskjellen mellom å skape et marked og bomme på et marked. CE, gjennom tidlig involvering av «nedstrøms»-

prosjektinteressenter og nær parallelle prosjektaktiviteter, ble identifisert som en passende tilnærming. De største fordelene ved metoden er realisert i programmering- og prosjekteringsfasen. Beslutninger tatt i tidlige faser av et prosjekt vil ha stor påvirkning gjennom hele produktets livssyklus. (Anumba og Kamara, 2012) og (Pullan et al., 2010) framlegger at, i produksjonsindustrien, når produktdesign er fastsatt vil 8% av totalt produktbudsjett være realisert. Produktdesignet vil samtidig forplikte 80% av produktets framtidige livsyklus kostnader (Life Cycle Cost – LCC). Disse tidlige fasene legger for eksempel store føringer for produktets produksjonsvennlighet, som igjen påvirker produksjonskostnad. Etter design er fastsatt er det vanskelig å påvirke denne kostnaden. Figur 2 viser forholdet mellom realisert og forpliktet kostnad i produktutvikling utført i henholdsvis fly- og produksjonsindustri. Figuren viser klare likheter mellom de to industriene, og indikerer hvordan livssyklus kostnad blir bestemt i tidlige faser av produktutviklingen.



Figur 2 - Forpliktet og realisert kostnad i fly- og produksjonsindustri (Curran et al., 2015, Pullan et al., 2010)

Ved å fokusere på å forbedre prosjekteringsfasen av et prosjekt gjennom bruk av digitale visualiseringsverktøy og kompetansen et tidlig involvert tverrfaglig team kan bidra med, vil man med større sannsynlighet avdekke forestående feil og endringer før de oppstår (Anumba og Kamara, 2012). Tidlig involvering reduserer usikkerhet, som tidlige prosjektfaser vanligvis har masse av, som gjør det lettere å definere gode prosjektrammer mens fleksibiliteten fortsatt er høy og endringskostnadene fortsatt er lave. Figur 3 viser hvordan fleksibilitet og endringskostnader vanligvis endrer seg i løpet av et prosjekt. (Andersen, 2012) hevder at årsaken til at det oppstår behov for endringer underveis i et prosjekt, er at organisasjonene og menneskene i dem ikke klarer å forutse hva det er behov for.



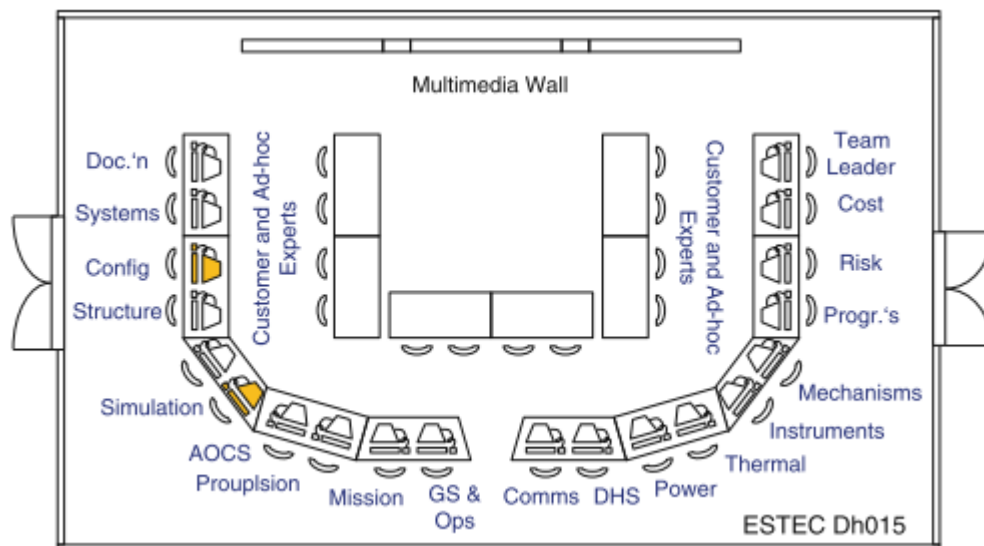
Figur 3 – Grafen viser hvordan fleksibiliteten og endringskostnadene endres ettersom et prosjekt utvikler seg (Samset, 2014b)

Samtidig prosjektering er en tilnærming til prosjektering og produktutvikling som vektlegger samhandling, tverrfaglig kompetanse, tidlig involvering og samtidig utførelse av prosjektaktiviteter. Tilnærmingen oppfordrer prosjektdeltakerne til å vurdere produktet i forhold til alle fasene i en livssyklus, fra konsept til avvikling, for å skape produkter som har lang levetid og som møter kundens krav og forventninger. Metoder som «Design for Manufacturing» og «Design for Assembly» er spesifikke eksempler på tilnærmingen. (Wognum og Trienekens, 2015, Curran et al., 2015) refererer til tre grunnleggende karakteristikk ved tilnærmingen; tidlig involvering av nøkkelpersonell, bruk av tverrfaglige team, og samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene. Det hersker litt uenighet rundt hva samtidig prosjektering er, og hvilke verktøy som omfattes av tilnærmingen. Det har vært eksempler på at bedrifter hevder å utføre samtidig prosjektering, men at det viser seg at de utfører Virtual Design Construction (VDC), som er en lignende metode. Denne oppgaven benytter definisjonen gjengitt over og de tre grunnleggende karakteristikkene for å beskrive samtidig prosjektering. I de neste avsnittene blir derfor karakteristikkene nærmere forklart.

Tidlig involvering av nøkkelpersonell legger til rette for formulering av passende mål og projektrammer, som på en god måte reflekterer kundens ønsker og krav for prosjektet. Tidlig involvering gjør også at man får tilgang på kompetanse og informasjon mens fleksibiliteten fortsatt er høy nok til at man kan utnytte seg av det på en god måte, med redusert sannsynlighet for store endringskostnader som resultat. Et mer konkret eksempel på tidlig involvering kan finnes i verktøyet «Open Innovation», hvor produktutvikling blir utført ved å aktivt involvere alle interessenter for produktet. Det være seg kunder, konsumenter, leverandører og eiere, for å sørge for at ønsker og krav blir kommunisert grundig gjennom hele prosessen (Wognum og Trienekens, 2015). Quality Function Deployment (QFD) er et verktøy som brukes for å kartlegge

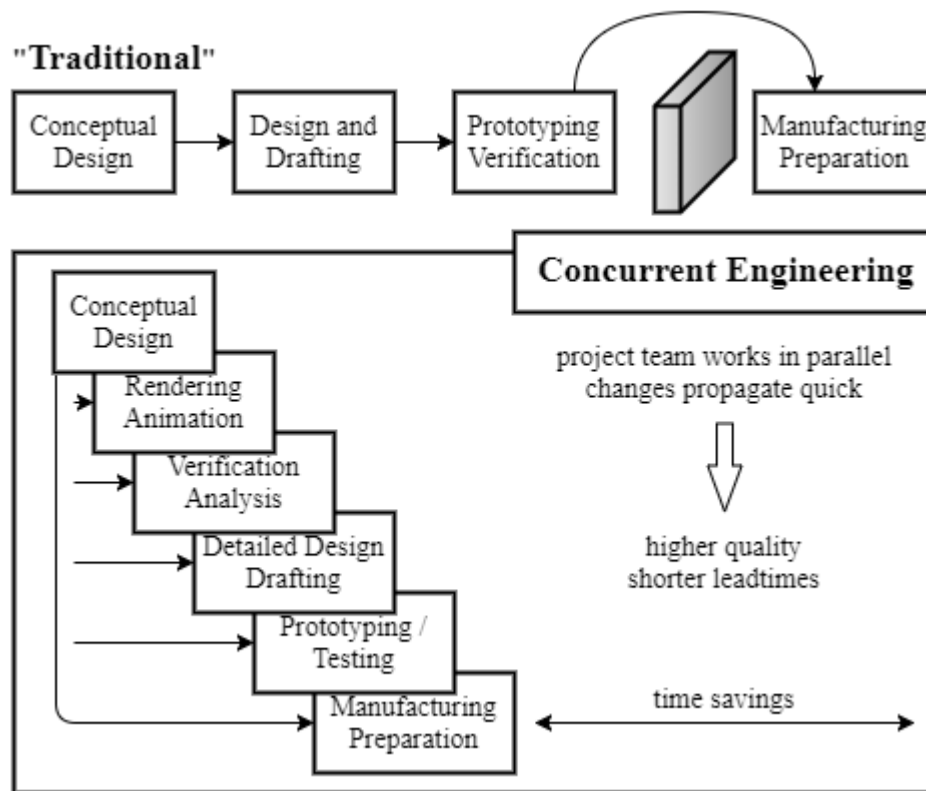
ønsker og krav, og er et annet eksempel på verktøy som kan benyttes under Samtidig prosjektering (Jarvis, 1999).

Ved bruk av tverrfaglige team vil man få tilgang på et større spenn av kompetanse. (Andersen et al., 1999) skriver i sin oppsummering av PS2000 prosjektet at begrepet «tidlig integrasjon og tverrfaglighet» omhandler opplevelsen av at arbeidet inngår og henger sammen med en helhet, og at arbeidet utføres sammen og i sammenheng med arbeid som representerer andre fagområder enn sitt eget. Forskjellige interesser og fagdisipliner har ofte forskjellige synsvinkler og meninger rundt hvilke oppgaver som skal prioriteres. For å eksemplifisere; Får man kun innspill fra prosjekterende, og ikke fra salg/marked, er det en sannsynlighet for å ende opp med et solid produkt som ingen trenger. Disse forskjellene kan bli jevnet ut gjennom økt kommunikasjon på tvers av aktørene. Økt kommunikasjon vil gi økt forståelse for hvorfor andre aktører gjør som de gjør, redusere sannsynligheten for konflikt, og vil til slutt gi økt total prosjektforståelse innad i gruppa. (Bhuiyan et al., 2006) refererer til kommunikasjon som en viktig forutsetning for å oppnå suksess med Samtidig prosjektering, og presiserer viktigheten av å aktivt legge til rette for samhandling og kommunikasjon mellom prosjektdeltakerne. Felles datamiljøer, åpen informasjonsutveksling, samlokalisering av nøkkelfunksjoner og bruk av arbeidssesjoner er virkemidler for å sikre god samhandling i SP. Viktigheten av samlokalisering for økt kommunikasjon er adressert av (Allen, 2006). Han mener også at det er klare begrensninger ved det å diskutere abstrakte ideer over mail og telefon. Dette er begge problemstillinger som blir adressert i Samtidig prosjektering. Samlokalisering blir adressert ved å avholde felles arbeidssesjoner i møterom som er konfigurert på en måte som legger til rette for bruk av visualiseringshjelpemidler og prosjektering i møtet. Bruk av visualiseringshjelpemidler gjør det enklere å forstå og diskutere abstrakte ideer. Disse møterommene blir noen ganger omtalt som «big-rooms». Figur 4 viser et eksempel på hvordan et slikt møterom kan se ut. Legg også merke til tverrfagligheten som illustreres i figuren.



Figur 4 - illustrasjon som viser hvordan et "Big-room" kan se ut. Eksempelet er tatt fra Europe Space Agency (ESA) (Curran et al., 2015)

Samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene omhandler hvordan Samtidig prosjektering komprimerer gjennomføringstid ved å utføre fasene parallelt istedenfor sekvensielt. Figur 5 illustrerer hvordan tidligfase av et prosjekt kan komprimeres sammenlignet med tradisjonell prosjektering. Sekvensiell gjennomføring er avhengig av et flatere hierarki, for å ansvarliggjøre gruppe medlemmene. Ved å delegerer ansvar og myndiggjøre gruppe medlemmer, vil produkt- og prosesskvaliteten øke. For å styre denne prosessen introduseres en «fasilitator». Fasilitering, og fasilitator, kommer fra det latinske «facilis» som betyr å *gjøre lettere* (Solem og Hermundsgård, 2015). Fasilitatoren er ikke en gruppeleder, men en moderator, som skal sikre at sesjonene har framskritt og styre diskusjonene innad i gruppa. Denne personen har også et utvidet ansvar i å sikre at alle har den informasjonen de trenger for å kunne møte godt forberedt til sesjonene. Effektiv teamledelse fremmer et sterkt lag og sikrer at lagmedlemmer opererer på en balansert, selvstyrt måte (Jarvis, 1999).



Figur 5 – Illustrasjon rundt hvordan Samtidig utførelse av prosjektaktiviteter kan komprimere et prosjekt sammenlignet med tradisjonell prosjektgjennomføring (Sohlenius, 1992)

2.2 Gjennomføringsmodell

I dette delkapittelet blir de mest vanlige gjennomføringsmodellene introdusert. Målet er å identifisere aspekter og egenskaper ved gjennomføringsmodellene som legger til rette for bruk av samtidig prosjektering, gjennom tidlig involvering, samtidig innsats på forskjellige prosjektfaser og tverrfaglig samarbeid mellom de mest sentrale prosjektaktørene. Med gjennomføringsmodell mener forfatteren i denne sammenheng hvordan prosjektet skal organiseres. Under gjennomføringsmodell kategoriseres ulike entreprisformer, ansvar- og arbeidsinndeling og grader av integrert organisering eller partnering (Austeng et al., 1998). I forbindelse med bygg- og anleggsprosjekter blir begrepet gjennomføringsmodell brukt til å beskrive kontrahering, entrepris, kontraktstype og organisering av prosjektet mot prosjekteier (Lædre, 2006). I dette kapittelet vil vi derfor introdusere de vanligste entreprisformene, samt en gjennomgang av integrert organisering og partnering.

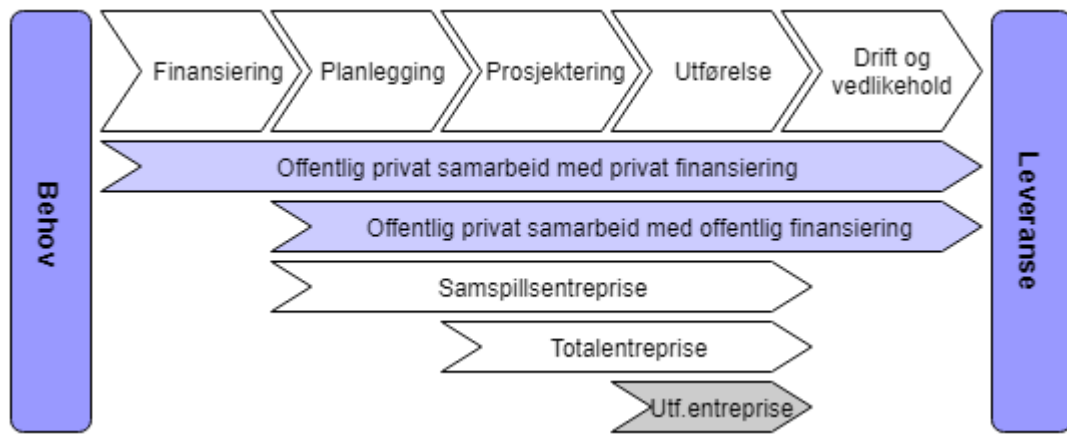
Entreprisform er en modell for organisering av forholdet mellom hovedaktørene i et prosjekt og fordeling av ansvar og risiko (Vegdirektoratet, 2017). (Lædre, 2006) deler entrepriser inn i de følgende hovedformene:

- Totalentreprise
- Generalentreprise

- Hovedentreprise
- Delte entrepriser

I Norge kan de tre sistnevnte kategoriseres under utførelsesentrepriser (Haugen, 2017, Vegdirektoratet, 2017). Grovt deles det etter hvem som har hovedansvar for prosjektering og gjennomføring. Hvis byggherre har ansvar for prosjektering så kan det betegnes som Utførelsesentreprise. I de tilfeller hvor entreprenør har ansvar for prosjektering betegnes det som Totalentreprise. I begge tilfeller har entreprenør ansvar for gjennomføring, eller produksjonsprosessen, av prosjektet/produktet. Det er dermed ikke gitt at et prosjekt må være enten total- eller utførelsesentreprise. Prosjekter kan utføres med kombinasjoner av entrepriseformer, det finnes mellomting mellom entrepriseformene, og det finnes varianter av de (Lædre, 2006). Ved valg av entrepriseform legger byggherre føringer for egne påvirkningsmuligheter utover i prosjektet. Jo lenger byggherre eksempelvis deltar i prosjektering, jo større mulighet har den til å påvirke detaljutforming. Valgt entrepriseform legger også føringer for hvem som skal inngå kontrakter med hvem og hvordan ansvar skal fordeles mellom prosjektdeltakerne. Det finnes også noen former for prosjektorganisering som er litt vanskeligere å kategorisere gjennom Lædre`s inndeling siden det er mer uklart hvem som har hovedansvar for prosjektering. Offentlig privat samarbeid (OPS) og Samspillsentreprise, også kjent som Partnering, er to eksempler som er tatt med i denne oppgaven. Figur 6 viser en sammenligning av de fire formene. Kort oppsummert så vil en byggherre som velger å organisere et prosjekt som OPS sette ut arbeidet som en totalentreprise, men med utvidet ansvar for videre drift og vedlikehold. Dette for å gi entreprenør et naturlig incentiv til å tenke kvalitet og livsløpskostnader under prosjektgjennomføring, og et naturlig insentiv til å kartlegge hva kunden ønsker å oppnå med prosjektet. I noen tilfeller kan entreprenør også få ansvar for finansiering, mot at byggherre binder seg til å tilbakebetale gjennom å leie produktet over en lengere periode etter det er ferdigstilt. Således kan man si at valg av OPS omfatter mer enn bare entrepriseform og byggherre må eventuelt ta en slikt valg tidlig for at det skal gi ønsket effekt (Lædre, 2006).

En samspillsentreprise er en form for integrert organisasjon mellom oppdragsgiver og leverandør (fokus et al., 2005). Med integrerte organisasjoner menes at kunde og leverandør arbeider innen samme prosjektorganisasjon (Austeng et al., 1998). I en samspillsentreprise forsøker man å oppnå bedre produkter gjennom samhandling istedenfor konflikt, og en sentral del av modellen går ut på å gjøre skillelinjene mellom prosjektaktørene mindre tydelige (Brodtkorb og EBA, 2008). Noen beskriver samspill mer som et valg som omhandler strategi og filosofi, enn en spesifikk entrepriseform (Aarseth et al., 2012) mens andre mener det kan beskrives som en tradisjonell entrepriseform hvor man har lagt inn en del nye elementer (Brodtkorb og EBA, 2008). Entreprisemodellene nevnt ovenfor blir grundigere introdusert i avsnittene som følger.



Figur 6 - Sammenligning av OPS med ulike entreprisemodeller (NHO, 2014)

2.2.1 Utførelsesentreprise

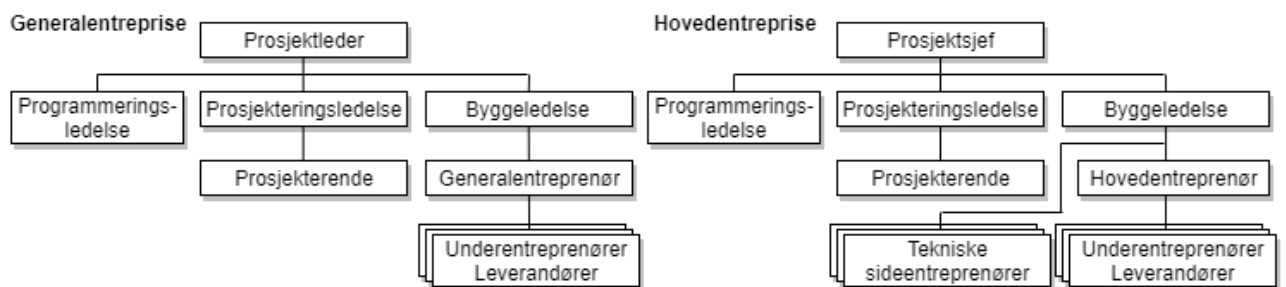
I Norge kan utførelsesentrepriser deles inn i de tre underkategoriene generalentreprise, hovedentreprise og delte entrepriser (Haugen, 2017). Disse entreprisformene er de som brukes mest av Statens vegvesen per 2017 (Vegdirektoratet, 2017). En utførelsesentreprise innebærer at oppdragsgiver har ansvar for prosjektering, mens leverandørens ansvar er begrenset til å utføre det beskrevne arbeidet. Byggherre bærer risikoen for eventuelle feil og mangler i prosjekteringen. Under følger en beskrivelse av disse tre underkategoriene.

Generalentreprise og Hovedentreprise

I FoU-prosjektet «Byggherren i fokus» utført av Norsk boligbyggelag kategoriseres Generalentreprise og Hovedentreprise under Delt leverandørorganisasjon. Vi benytter den samme kategoriseringen i dette kapittelet for å forklare forskjellene mellom de to. I en Generalentreprise kontraherer byggherre kun en entreprenør for byggearbeidene, mens prosjektering blir utført av en separat enhet som byggherre har ansvaret for. Denne entreprenøren omtales som Generalentreprenør. Alle andre entreprenører kontraheres og koordineres av Generalentreprenør, og betegnes som underentreprenører. Byggherre trenger kun å forholde seg til en entreprenør, men er i stor grad avhengig av at samarbeidet og relasjonen dem imellom er god (Rolstadås et al., 2014). Eventuelle uoverenskomster mellom generalentreprenør og byggherre kan bli et problem. Ren generalentreprise krever at byggherre kan vise til fullprosjekttert materiale for alle bygningsdeler og systemer før entreprenør kan kontraheres (fokus et al., 2005). Dette gjør at generalentrepriser egner seg mindre godt hvis byggherre ønsker å benytte seg av leverandør kompetanse ved valg av materialer og løsninger, eller hvis tidsplanen ikke er romslig nok til at det er mulig til å utføre grundig prosjektering (Difi, 2017).

I en hovedentreprise vil Byggherren inngå kontrakt med hovedentreprenør, de prosjekterende og sideentreprenører (Lædre, 2006). Det er vanligvis en entreprenør som blir regnet som hovedentreprenør, som utfører de bygningsmessige arbeidene og samordner framdriften med de

andre entreprenørene (Rolstadås et al., 2014). I hovedentreprise så skilles det mellom under- og sideentreprenører. Underentreprenør er, som i Generalentreprise, underlagt og kontrahert av hovedentreprenør, mens sideentreprenør kontraheres av byggherre. Sideentreprenør blir ofte omtalt som tekniske sideentreprenører. Entreprenørene i modellen vil, selv om en har et utvidet ansvar, være rettslig sidestilt i prosjektet (Haugen, 2017). En hovedentreprise vil gi Byggherre økt fleksibilitet og styringsmulighet gjennom muligheten for å kontrahere og prosjektere sideentreprenører som den finner hensiktsmessig gjennom prosjektet. Utfordringen er at modellen krever store ressurser fra Byggherres side, og at den selv er ansvarlig for alt som faller utenfor kontraktene (Rolstadås et al., 2014). Figur 7 viser organiseringen ved generalentreprise til venstre, og hovedentreprise til høyre. Figuren viser klare likheter mellom de to modellene, deriblant adskilt prosjekteringsledelse. Sammenligner man general- og hovedentreprise er de største forskjellene at generalentreprise er mer oversiktlig for byggherre siden man der kun trenger å forholde seg til en entreprenør, og at hovedentreprise krever en større administrerende kapasitet men gir høyere grad av fleksibilitet og påvirkningsmulighet (fokus et al., 2005).



Figur 7 - Bilde viser organisering i generalentreprise til venstre, og hovedentreprise til høyre (fokus et al., 2005, Haugen, 2017)

I tillegg til at ansvaret for prosjektering og produksjon er delt mellom ulike leverandører har delte leverandørorganisasjoner følgende karakteristikk (fokus et al., 2005):

- Byggherren er i en ren oppdragsgiverposisjon med direkte kontrakter mellom prosjekterende og en, eller flere, entreprenører
- Byggherren er ansvarlig for koordineringen mellom prosjekterende og entreprenører, og bærer ansvaret for feil og forsinkelser som stammer fra prosjektering
- Prosjekteringsarbeidene kontraheres i en egen delprosess i tidlig prosjektfase. Entreprenørene kontraheres lenger ut i prosessen
- Prosjekteringsarbeidene gjennomføres uten deltakelse fra entreprenører siden disse kontraheres lenger ut i prosessen

Delte entrepriser

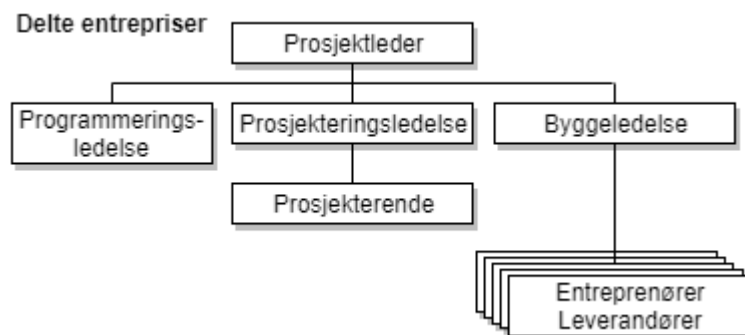
I delte entrepriser fordeles arbeidene på flere selvstendige sidestilte entreprenører som kontraheres av byggherre. Til forskjell fra general- og hovedentreprise så er det ingen

14 | TPK4920 – Prosjekt- og Kvalitetsledelse, Masteroppgave | Juni 2018 | Trondheim, Norge

administrerende entreprenør, men byggherren styrer og samordner arbeidene selv. Kontrakter inngås etter hvert som byggherre ønsker at de respektive arbeidene skal utføres, som gir byggherre økt kontroll over investeringstakten (Lædre, 2006). Dette er den største forskjellen mellom disse entreprisformene (Austeng et al., 1998). Byggherre er selv ansvarlig for å oppdage og forhindre huller som kan oppstå mellom kontraktene, delte entrepriser krever derfor mer økonomiske og menneskelige ressurser hos byggherren, og det stilles krav til både kompetanse og kapasitet (Haugen, 2017). På den andre siden holder byggherre seg lettere orientert om framdrift og ressursbruk i prosjektet ved å beholde mye av ansvaret for gjennomføring. Informasjonen dette gir gjør det lettere å fatte beslutninger som omfatter korrigerende tiltak og endringer, samt at det er en god arena for læring og kompetansebygging (Lædre, 2006, Difi, 2017).

Det kan være flere sidestilte entrepriser i denne modellen og entreprisformen blir da ofte referert til som byggherrestyrte sideentrepriser. Modellen gir økt fleksibilitet for byggherre ved at entreprenører kan kontraheres etter hvert som prosjektet utvikler seg, og på store prosjekter er det lettere å utnytte markedsmekanismen gjennom konkurranse mellom entreprenørene (Rolstadås et al., 2014, Lædre, 2006). Ved bruk av delte entrepriser har byggherre mulighet til å kontrahere entreprenører før all prosjektering er gjennomført. Entreprisformen krever at konsept er fastlagt, men detaljprosjektering trenger kun å være avsluttet for de arbeidene den aktuelle sideentreprise omfatter (fokus et al., 2005). For eksempel kan grunnarbeid på et byggeprosjekt utføres før vvs- og elektroarbeidene er ferdig prosjektert. Dermed kan prosjekterende arbeide parallelt med entreprenørene. Dette kan forkorte den totale prosjektvarigheten (Lædre, 2006), men å utføre prosjektering og kontrahering samtidig kan også gjøre gjennomføringen mer krevende (Difi, 2017). På grunn av krav til ferdigstilt detaljprosjektering før entreprenør kan kontraheres vil delte entrepriser egne seg mindre godt hvis man ønsker å overlate valg av løsninger og materialer i entreprenøren (Difi, 2017). Delte entrepriser kan passe i tilfeller hvor prosjektet er så stort at bruk av totalentreprise vil begrense antall anbydere for mye til at man oppnår konkurranse. Ved å dele opp prosjektet i delentrepriser, vil flere entreprenører ha den kapasiteten som er nødvendig for å kunne komme med hensiktsmessige tilbud (Lædre, 2006). Muligheten delte entrepriser gir til dele arbeidet i flere kontrakter gjør entreprisformen fordelaktig ved usikker finansiering. Byggherre har da mulighet til å stoppe prosjektet til finansiering er klar, uten å risikere erstatningskrav for det arbeidet som gjenstår (Difi, 2017) Figur 8 viser organisering ved delt entreprise. Figuren viser også hvor Construction management (CM) passer inn. CM er ikke en egen entreprisform, men en avtale om å sette ut prosjektadministrasjon til en annen aktør. Dette kan være aktuelt i tilfeller hvor byggherre

mangler nødvendig kompetanse for å administrere prosjektet selv. CM vil ikke omtales noe videre i denne oppgaven.

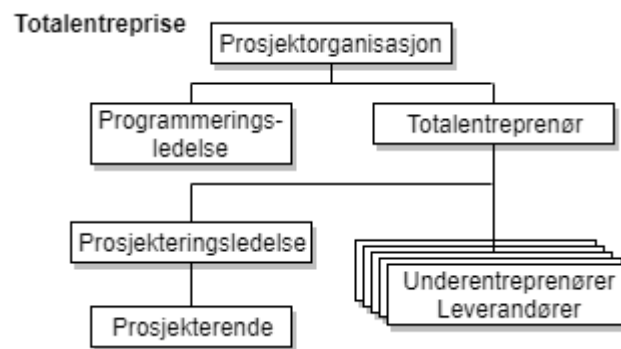


Figur 8 - Figur viser vanlig organisering ved Delt entreprise (Haugen, 2017, fokus et al., 2005)

2.2.2 Totalentreprise

I en totalentreprise kontraherer byggherre en entreprenør for å ha ansvar for både byggearbeider og alle andre oppgaver som for eksempel prosjektering, konsulenttjenester, byggeledelse osv. (Rolstadås et al., 2014, Vegdirektoratet, 2017). Denne entreprenøren betegnes som en totalentreprenør. Til forskjell fra en generalentreprise får entreprenøren ansvar for prosjektering i tillegg til gjennomføring. Ved denne entrepriseformen vil totalentreprenøren involveres tidligere enn ved andre entrepriseformer, men akkurat når involveringen skjer kan variere. I en tidlig totalentreprise blir entreprenøren involvert tidlig og står for mye av prosjekteringen, mens den blir involvert senere i en sen totalentreprise og entreprenøren står da følgelig ansvarlig for en mindre del av prosjekteringen (Lædre, 2006). (Gokhale, 2012) mener at det faktum at det er en aktør som har ansvar for prosjektering og gjennomføring gir godt grunnlag for samarbeid og informasjonsoverføring mellom prosjekterende og byggende entreprenør, som igjen gjør det enklere å «Design for Constructability». Figur 9 viser vanlig organisering ved bruk av totalentreprise. Risiko blir overført til totalentreprenør, og modellen krever liten innsats fra byggherre når det kommer til prosjektstyring. Risikoen totalentreprenør må håndtere fører ofte til et betydelig prispåslag, da entreprenør regner inn en «buffer» i anbudet for å sikre tilstrekkelig gevinst fra prosjektet. Små muligheter for byggherre å påvirke prosjektet underveis er en ulempe, og gjennomføringsmodellen fordrer at prosjektet er godt forberedt og at rammebetingelsene holdes stabile (Rolstadås et al., 2014). Totalentreprise kan derfor sies å passe best på prosjekter som er godt definerte med liten sannsynlighet for signifikante ukjente faktorer (Vegdirektoratet, 2017). I forskningsprosjektet «Byggherren i fokus» blir totalentreprise foretrukket ved bygging av standardiserte prosjekter uten store individuelle tilpasninger, da prosjekteringskostnadene kan fordeles på mange bygherrer (fokus et al., 2005). Dette på grunn av entreprenørs uvilje til å ta på seg prosjekter med usikker gevinst. Ofte vil byggherre oppleve å ikke få noen anbud i det hele tatt da det er kostbart å utvikle anbud for totalentreprise. Dette skyldes at entreprenøren må

utarbeide detaljert prosjektmateriale i tillegg til byggearbeidene, og ofte i flere alternativer (fokus et al., 2005). Det er mulig å dele opp et prosjekt i flere totalentrepriser ved å for eksempel dele opp i arbeidspakker. For eksempel kan en entreprenør stå for prosjektering og utførelse av bygget, mens en annen entreprenør har samme ansvar for byggets tekniske anlegg. Oppdeling i flere totalentrepriser kan gi byggherre større påvirkningsmulighet, men også redusere flere av fordelene en ren totalentreprise gir.



Figur 9 - Figuren viser vanlig organsering ved bruk av totalentreprise (Haugen, 2017, fokus et al., 2005)

Totalentreprenøren har ansvar for at prosjektet holder seg innenfor rammene når det gjelder tid, kostnad og kvalitet. Dersom for eksempel en av underentreprenørene er forsinket og dette får ringvirkninger innad i prosjektet, så er dette totalentreprenørens problem og ikke byggherre (Lædre, 2006). Ofte kan en forsinkelse, eller en potensiell overskridelse i kostnad, føre at kvalitet blir nedprioritert for å holde prosjektet innenfor sine avtalte rammer og for å sikre entreprenøren å unngå å gå på tap. Men på den andre siden, prosjekter som benytter totalentreprise er mindre utsatt for overskridelser på tid og kostnad enn tradisjonelle prosjekter (Gokhale, 2012). Årsaker til at kvalitet blir nedprioritert kan være mange og kompliserte, men generelt kan man si at det er enklere å måle og kontrollere en entreprenørs ytelse med tanke på kostnad og tid, enn det er på den litt mer diffuse parameteren «Kvalitet» (Flormælen, 1997). Så på den måten kan man si at totalentreprise ikke fritar byggherre fullstendig for risiko, men heller utsetter den for en annen form for risiko (Fritatt for kostnad og tid, utsatt for kvalitet). Det er mulig å kompensere for dette ved å ha ekstra lang garantitid eller gi entreprenør ansvar for vedlikehold i en periode etter ferdigstillelse. En annen stor risiko byggherre utsettes for er ved eventuell konkurs eller insolvens hos totalentreprenøren. Det er derfor viktig å velge en entreprenør som innehar den kompetanse, erfaring og økonomisk trygghet som er nødvendig for å gjennomføre prosjektet. Ofte benyttes konkurransepreget dialog i forbindelse med totalentreprise, og den kan da utføres som Offentlig privat samarbeid (OPS) eller Samspill (Vegdirektoratet, 2017).

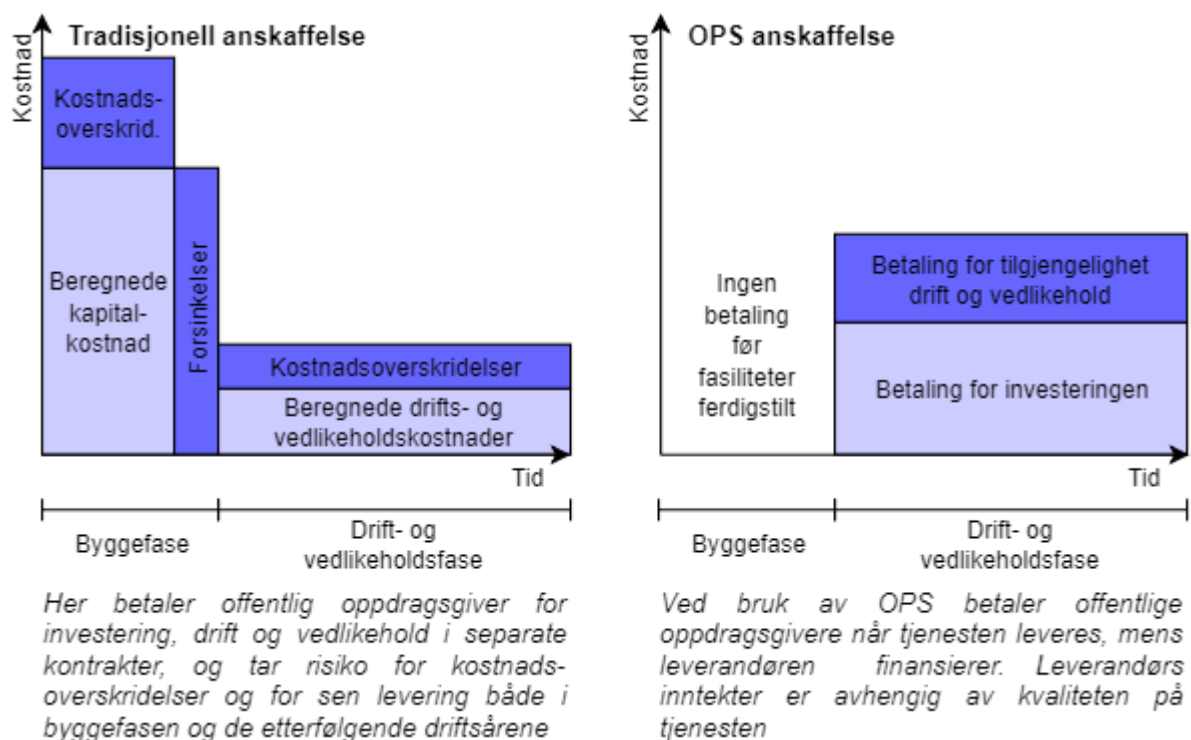
2.2.3 Offentlig privat samarbeid

Et av de største problemene med tradisjonelle offentlige investeringsprosjekter er at det offentlige selv ofte står for drift, mens private i stor grad bare blir trukket inn som leverandører av begrensede ansvarsoppgaver. Leverandørene blir ikke gitt et helhetsansvar for prosjektet, og har derfor ikke et naturlig insentiv til å tenke på hvordan utførelse og prosjektering påvirker produktets livsløpskostnader. Offentlig privat samarbeid (OPS) er omtrent selvforklarende i sin tittel; det innebærer i hovedsak samarbeid mellom offentlig og privat sektor om et prosjekt eller en tjeneste. En byggherre som velger å organisere prosjektet som et Offentlig Privat Samarbeid velger å sette bort arbeidet som en totalentreprise, men der kontrakten i tillegg til prosjektering og gjennomføring også omfatter drift og vedlikehold for en avgrenset periode etter prosjektet er ferdigstilt (Lædre, 2006). Når denne perioden er over blir prosjektet overlevert til oppdragsgiver som da blir ansvarlig for videre drift. Den kan da tilby leverandør en forlengelse av driftsansvaret, sette ut jobben til noen andre, eller utføre jobben selv (Gokhale, 2012). Det er mulig å legge inn opsjon for videre drift for leverandøren som belønning for god ytelse. Det særegne med OPS er fokus på hele prosjektets livsløp, ved at privat aktør tar en større del av ansvaret knyttet til utvikling og/eller drift. For eksempel består livsløpet til et bygg, grovt skissert, av prosjektering, bygging og drift/vedlikehold. Livssyklus kostnadene (Life cycle costs) til dette bygget blir da summen av investeringskostnad og alle kostnader knyttet til nevnte faser, fratrukket restverdi ved avhending (NHO, 2014). Når privat aktør får et utvidet ansvar for alle faser i et prosjekt vil det ligge et naturlig incitament i å utvikle et produkt som utnytter langsiktige gode løsninger, med tanke på driftskostnader og vedlikeholdsvennlighet, siden dette går utover produktets profitabilitet i driftsfasen (Rolstadås et al., 2014). Dette fører til at leverandør blir mindre fristet til å kompromisse på kvalitet, ettersom dette kan føre til høyere vedlikeholdskostnader. NHO framhever følgende fordeler ved OPS i tillegg til livssykluselementet:

- Større fokus på tjenestene til innbyggerne
- Mer innovative løsninger
- Mer hensiktsmessig risikofordeling
- Raskere gjennomføring av byggefasen
- Sikret vedlikeholdsstandard

OPS kan være finansiert av det offentlige, men det er også mulig at den private aktøren står for finansieringen. I Figur 6 kan man se en enkel sammenligning av de to versjonene. I en OPS-modell med offentlig finansiering vil det være et større fokus på samarbeid mellom oppdragsgiver og leverandør i planleggingsfasen, enn det er ved privat finansiering hvor planlegging i hovedsak er overlatt til leverandør. Det velges tidlig i prosjektet en

leverandørgruppe, bestående av arkitekter, rådgivere og entreprenør, som utarbeider prosjektet sammen med oppdragsgiver. Denne gruppa jobber mot felles bestemte mål for å optimalisere produktet med tanke på brukerne. Det benyttes åpen bok for å sikre gjensidig tillit og informasjonsflyt. Det er noen hindringer og mulige fallgruver ved bruk av OPS; modellen krever at offentlig oppdragsgiver og leverandør har nødvendig kunnskap om hvordan den skal praktiseres, og det er viktig at partene forstår hverandres rolle i prosjektgjennomføringen (NHO, 2014). Oppdragsgiver må inneha kunnskap om rundt prosessen for valg av leverandør, samt utforming av kontrakt. I en OPS-modell vil den valgte leverandøren være en samarbeidspartner for en lenger periode enn ved en tradisjonell modell, og det må derfor jobbes mye med å finne riktig leverandør i tilbudsprosessen. Ved valg av OPS med privat finansiering vil finansieringskostnadene vanligvis bli dyrere enn ved offentlig finansiering. Dette på grunn av at en offentlig oppdragsgiver normalt vil oppnå gunstigere finansieringsvilkår enn en privat aktør, og det faktum at OPS-prosjekter med langvarige offentlige leieavtaler innebærer lav risiko for finansinstitusjonen. Figur 10 viser hvordan prosjektkostnader for oppdragsgiver blir fordelt i tradisjonell anskaffelse og i OPS anskaffelse med privat finansiering.



Figur 10 - Sammenligning av kostnader ved tradisjonell anskaffelse og OPS anskaffelse med privat finansiering (NHO, 2014)

2.2.4 Samspillsentreprise

Når vi snakker om samspillsentreprise er det viktig å avgrense og avklare litt hva vi mener «samspillsentreprise» omfatter. Det er derfor hensiktsmessig med en liten introduksjon av forskjellige betegnelser som kan kategoriseres sammen, og som blir benyttet om hverandre.

I forskningsprosjektet «byggherren i fokus» (fokus et al., 2005) refereres det til begrepet «Integrerte organisasjoner» når man snakker om integrert samspill mellom oppdragsgiver og leverandører. Med integrerte organisasjoner menes når kunde og leverandør oppretter en felles prosjektorganisasjon, slik at ansvar og arbeidsoppgaver blir knyttet til en person ut fra dens kunnskaper og ikke i forhold til personens posisjon i selskapet den er ansatt i. Hensikten med dette er å effektivisere prosjektgjennomføring ved å fjerne skillene som tradisjonelt kan oppstå mellom prosjektdeltakere (Austeng et al., 1998). En integrert organisasjon kan variere i både innhold, juridiske forpliktelser og fordeling av ansvar og risiko. De mest brukte begrepene som kan kategoriseres under integrerte organisasjoner har vært IPT (Integrerte Prosjekt Team), Partnering, Allianser og Partnerskap. Disse ligner ganske mye på hverandre, men har noen forskjeller. Den enkleste måten å skille mellom dem er gjennom ansvarsområde. I IPT er det fokus på effektivt samarbeid mellom kunde og leverandør, men leverandør sitter på ansvaret for leveransen. I Partnering og Allianser har man delt leveranseansvar. Partnerskap blir hovedsakelig anvendt når man omtaler langvarige relasjoner hvor leveranseansvaret ligger på leverandør. Et typisk eksempel på partnerskap er strategisk outsourcing.

Partnering, eller den norske oversettelsen Samspill, er den formen for integrert prosjektorganisasjon som hovedsakelig blir omtalt i denne oppgaven. Det er vanlig å skille mellom to typer partnering; Strategisk partnering og prosjekt-partnering. Strategisk partnering kan sammenfattet sies å handle om langsiktige samarbeid, mens sistnevnte kun handler om samarbeid på prosjektbasis. Denne oppgaven vil, hvis ikke noe annet blir spesifisert, omtale prosjekt-partnering under betegnelsen «partnering». Partnering kan beskrives både som en strategi og som en filosofi som vektlegger tett samarbeid, felles målsetninger og gjensidig tillit mellom prosjektdeltakerne som viktige aspekter for å oppnå økt effektivitet og innovasjon (Aarseth et al., 2012). Det sentrale i en samspillsstrategi er fokus på samspill framfor konflikt og involvering allerede i prosjektets utviklingsfase. Dette skal føre til bedre sluttprodukter for brukerne (Flormælen, 1997). Grunntanken er at tidlig involvering av sentrale prosjektdeltakere i utviklingsfasen gir grunnlag for større muligheter for besparelser, verdiskapning og optimalisering av prosjektet. Utøvelse av samspillsentreprise forutsetter at byggherre er sterkere involvert i hele prosjektet enn hva som er tilfellet i mer tradisjonelle gjennomføringsmodeller, noe som stiller krav til byggherrens profesjonalitet. Sammenlignet med tradisjonelle gjennomføringsmodeller er samspillsentreprise mer verdibasert enn regelbundet, men det er likevel viktig at partenes rettigheter og forpliktelser er regulert (Brodtkorb og EBA, 2008). Brodtkorb argumenterer for at en samspillsentreprise kan beskrives som en tradisjonell gjennomføringsmodell hvor man legger inn en del nye elementer. Dette illustreres i Figur 11.



Figur 11 - figur viser hvordan Partnering kan sees på som en vanlig entreprisekontrakt med noen nye elementer (Brodtkorb og EBA, 2008)

Ideen er at kontraktspartene danner en integrert prosjektorganisasjon hvor oppdragsgiver og kontraktør(ene) forplikter seg til å samarbeide om gjennomføring av prosjektet. I sin ytterste form innebærer dette å gå fra tradisjonelle skillelinjer mellom oppdragsgiver og leverandører til en fullstendig integrert organisasjon (Flormælen, 1997). Byggebransjen har lenge vært belemet med en kultur som legger til rette for fiendtlig samarbeidsmiljø og motstridene mål, og det tradisjonelle forholdet mellom oppdragsgiver og entreprenører har lenge vært identifisert som en av de største grunnene til dette (Aarseth et al., 2012). Dette tydeliggjør nødvendigheten av partnering som et konsept som forsøker å forene deltakerne i et prosjekt gjennom felles målsetninger og gjensidig tillit, framfor samarbeid basert på frykt for sanksjoner og konflikt (Aarseth et al., 2012, Flormælen, 1997). Ifølge (Brodtkorb og EBA, 2008) kan samspillsprosjekter organiseres på to ulike måter:

- Samspill til totalentreprise

Byggherre, brukere, prosjekterende, entreprenører og andre relevante interessenter samarbeider i utviklingen av programmeringsfasen i prosjektet, til et forprosjekt med målpris er formulert. Prosjektet fortsettes som vanlig totalentreprise.

- Samspill til incitament

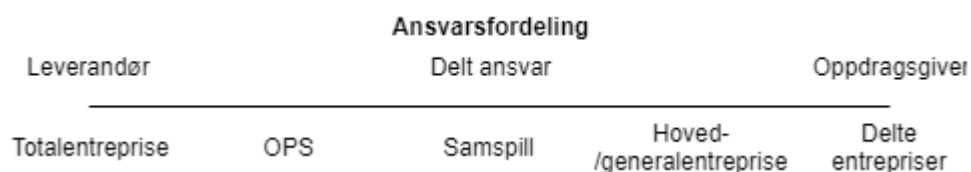
I likhet med samspill til totalentreprise, er det samarbeid fram til oppnådd forprosjekt med målpris. Deretter utføres arbeidene videre som regningsarbeid, men avtalt fordeling av over/underskridelse av målpris.

En utfordring ved samspillsentreprise er at roller og ansvarsforhold blir uklare. Partene må ikke opptre i den tro at man faktisk er i samme båt, selv om man søker tettere samarbeid og fokuserer

på samspill. Det grunnleggende forholdet om at den ene parten produserer noe for den andre mot betaling, eksisterer selv om man inngår en samspillsentreprisavtale. Poenget er å få maksimalt ut av samarbeidet, ikke å viske ut ansvarsforhold og tildekke risiko (Brodtkorb og EBA, 2008).

2.2.5 Gjennomføringsmodell oppsummert

I delkapittelet er det blitt presentert flere entreprisemodeller. I dette underkapittelet blir det forsøkt å oppsummere og sammenligne de forskjellige modellene. Modellene som har blitt presentert er; Hoved-/Generalentrepris, Totalentrepris, Delte entrepriser, Offentlig Privat Samarbeid og Samspill/Partnering. Med tanke på fordeling av ansvar mellom leverandør og oppdragsgiver er totalentrepris og delte entrepriser ytterpunkter i hver sin ende av skalaen, illustrert av Figur 12. Ved totalentrepris tar leverandør på seg prosjektering og gjennomføring av prosjektet, og ansvaret ligger hovedsakelig på leverandør. Ved delte entrepriser styrer oppdragsgiver selv prosjektet, ved å kontrahere som den ønsker og ved å ikke ha en «mellommann» i form av en general- eller hovedentreprenør. Oppdragsgiver samhandler direkte med entreprenørene og har ansvar for alt som måtte falle utenom entreprisene. OPS settes ut som totalentrepris, men krever at byggherre må være involvert i større grad enn hva som er tilfellet ved ren totalentrepris. Bruk av OPS overfører også ansvar for drift og vedlikehold for en viss tidsperiode etter bygging ferdigstilles. General- og hovedentrepris blir behandlet som en entreprisform i denne oppgaven, men det er noen små forskjeller. Ved begge modellene vil byggherre ha ansvaret for prosjektering, mens entreprenørene kontraheres i begynnelsen av gjennomføringsfase. I denne prosessen overføres mye av ansvaret over til Hoved-/generalentreprenør, og oppdragsgivers påvirkningsmulighet reduseres. Forskjellen mellom de to ligger i oppdragsgivers mulighet til å kontrahere tekniske sideentreprenører etter hovedentreprenør er kontrahert. I generalentrepris finnes ikke denne muligheten. Samspill ligger midt på skalaen med sin integrerte organisering og delt ansvar.



Figur 12 - Skala indikerer forskjeller mellom entreprisformene med tanke på ansvarsfordeling mellom leverandør på venstre side og oppdragsgiver på høyre side. Midten av skalaen indikerer delt ansvar mellom de to aktørene

2.3 Kontraktstrategi

Prosjektstrategien vil ofte bestå av flere delstrategier, hvor gjennomføring-, kontrakt-, kommunikasjon- og styringsstrategi er de mest vanlige (Dovre International AS, 2008). Etter gjennomføringsmodell er valgt kan arbeidet med utvikling av kontraktstrategi begynne. Dette arbeidet vil danne grunnlaget for å beslutte hvilket kontraktmessig avtalt samarbeid som er mest

hensiktsmessig. Utarbeidelse av kontraktstrategi kan sies å være en beskrivelse av avveininger og iterativt arbeid som involverer flere fagområder, slik at aktuelle aspekter blir behandlet på en god måte. For en oppdragsgiver som ofte er involvert i prosjekter kan det være en fordel å ha to kontraktstrategier; en generell og en prosjektspesifikk. Den generelle bør behandle de forhold som framstår likt på alle prosjekter oppdragsgiveren involveres i, mens den prosjektspesifikke bør se på forhold som er spesielle for det enkelte prosjekt. Ved valg av kontraktstrategi for et prosjekt, bør oppdragsgiver ta utgangspunkt i sin generelle kontraktstrategi. Deretter må de prosjektspesifikke forholdene vurderes for å se om den generelle kontraktstrategien passer for prosjektet, eller om det er nødvendig å utføre endringer for at den skal bli mer hensiktsmessig (Børve, 2011). Strategien for et prosjekt skal beskrive hvordan prosjektet samlet sett skal gjennomføres for å nå spesifiserte mål på en mest mulig hensiktsmessig måte. En godt utarbeidet kontraktstrategi skal være robust med tanke på hovedlinjene, men også fleksibel for endringer og justeringer på detaljene dersom det underveis skulle være behov for det (Dovre International AS, 2008, Børve, 2011). Ifølge Austeng antas det at en kontrakt skal regulere forholdet mellom to aktører i et marked hvor de klassiske markedsmekanismene ikke fungerer som forutsatt (Austeng et al., 1998). Kontrakten bør derfor inneholde reguleringer av kommando- og autoritetssystemer, insentivsystemer, standard operative prosedyrer, prosedyrer for håndtering av konflikter, samt prissystemer for ytelser. Målet er å gjøre den kontraktuelle gjennomføringen så lik den gjennomføringen prosjektorganisasjonen faktisk vil oppleve (Austeng et al., 1998). Figur 13 viser fire faktorer som må avklares ved valg av kontraktstrategi:

- Hvilke entrepriserformer er best egnet med tanke på konfliktløsning?
- Hva er begrunnelsen for at det er nødvendig å kontraktfeste samarbeidet?
- Hvordan skal risiko fordeles?
- Hvilke insentiver er nødvendige for å sikre effektiv produksjon?



Figur 13 - Faktorer som er av avgjørende betydning for kontraktstrategien (Austeng et al., 1998)

Siden entrepriserformer er blitt dekket i foregående delkapittelet, vil dette kapitlet bl.a dekke incentiver og risikodeling som verktøy for å gjennomføre samtidig prosjektering. Lædre har i sin doktoravhandling også nevnt kontraktstyper som et virkemiddel for fordeling av ansvar innen kontraktstrategi (Lædre, 2006). De vanligste kontraktstypene brukt i Norge vil derfor også behandles i dette delkapittelet.

2.3.1 Incentiver

Et incentiv kan defineres som følgende:

incentiv [insenti'v], et, eng., beveggrunn, tilskyndelse til å følge el. avstå fra en bestemt handlemåte [Kunnskapsforlagets fremmedordbok 1978]

Som tidligere angitt i denne oppgaven så består et prosjekt vanligvis av tre hovedaktører: Eier, leverandør og konsulent. Alle disse vil ved inngangen til et prosjekt ha forskjellige prioriteringer med tanke på hva de vil oppnå, og hva de er villige til å yte for å oppnå det. Begrunnelsene for hvorfor prioriteringene er som de er, kan kalles incentiver. En leverandør kan for eksempel være drevet av et ønske om å oppnå et godt rykte i bransjen, som igjen kan føre til mer jobb i framtiden. Dette ønsket vil fungere som et naturlig incentiv til å utføre godt arbeid. På samme tid så vil den samme leverandøren mest sannsynlig ønske å oppnå overskudd, eller i det minste unngå underskudd, for arbeidet den utfører. Dette er enda et eksempel på et naturlig incentiv. De nevnte incentivene kan virke som to motstridende krefter på leverandørens prioriteringer.

Alle tre hovedaktørene vil være drevet av personlige mål og prioriteringer, som igjen gir flere naturlige incentiver. Men ofte vil disse incentivene være i konflikt med det man ønsker å oppnå med prosjektet, og det kan da være hensiktsmessig å innføre kontraktsfestede incentiver i form

av ytelsesbasert belønning og/eller straff. Man forsøker da å utligne de naturlige incentivene for å manipulere atferden til kontraktøren. Innen agentteorien kan det forklares på denne måten; En antagelse er at agenten (les: leverandør) ønsker å yte minst mulig både når det gjelder kvantitet og kvalitet, for å oppnå høyest mulig gevinst. At agenten innehar mer informasjon om produksjonsforholdene enn prinsipalen (les: Byggherre), kan da gi uheldige resultater for prinsipalen. Det må derfor innføres mekanismer fra prinsipalens side som påvirker agenten til å gjøre en best mulig jobb til riktig pris (Austeng et al., 1998). (Flormælen, 1997) definerer incentivkontrakter som følger:

Incentivkontrakter er kontrakter som inneholder incentivmekanismer. Disse incentivmekanismene innebærer at den utførende parten, kontraktøren, mottar en kompensasjon for sitt nedlagte arbeid som er avhengig av minst et av følgende punkter:

- *Realiserte kostnader*
- *I hvilken grad prosjektet er gjennomført i henhold til tidsplanen*
- *Kvalitet og egenskaper til produkter*

Kontrakter hvor arbeid skal utføres til en på forhånd avtalt pris betraktes ikke som en incentivkontrakt. Incentivkontrakter dreier seg om å innføre systemer med belønning og/eller straff på en slik måte at det ikke blir fristende å opptre i strid med kontraktens intensjoner. Alle kompensasjonsformat har en rekke naturlige incentiver knyttet til seg. Tabell 1 viser insentiver i noen kontraktsformer.

| Kompensasjonsformat | Fast Pris | Enhetspris | Timerate | Regningsarbeid |
|--|-----------|------------|----------|----------------|
| Leverandørs insentiv for kostnadseffektivitet | Positiv | Positiv | Negativ | Negativ |
| Leverandørs insentiv for løsnings effektivitet | Høy | Lav | Lav | Lav |

Tabell 1 – Tabell viser naturlige insentiver som følger kontraktsformene, og hvor stor «effekt» de har (Dovre International AS, 2008)

Hvis prosjektet er tildelt med fastpriskontrakt, vil kontraktøren ha incentiv til å utføre prosjektet innenfor avtalt kostnad og tid siden dette vil ha innvirkning på gevinsten kontraktøren kan hente ut av prosjektet. Den vil også ha et negativt incentiv i form av at kontraktøren, hvis tid og budsjett ikke strekker til, kun vil bruke ressurser for å møte de avtalte minimumskravene til kvalitet gjennom for eksempel å velge billige materialer og løsninger som ikke nødvendigvis er tilpasset brukeren (Austeng et al., 1998). Ved en regningskontrakt vil det motsatte være tilfellet; kontraktørens gevinst er sikret, og byggherre kan få utført endringer og forbedringer ved å betale for ekstraarbeidet. Men det kan da følge negative incentiver med tanke på at det ikke er noe behov for å gjøre ting riktig første gangen og sørge for produksjonseffektivitet, siden kontraktøren tjener penger så lenge prosjektet pågår. Kontraktøren kan også bli fristet til å bruke mindre kompetent

personell på disse kontraktene, da det mest effektive personellet er forbeholdt prosjekter på fastpriskontrakt. Disse incentivene må balanseres ut gjennom kontraktfestede incentiver. I følge (Flormælen, 1997) er følgende incentiver mest vanlige å bruke:

- Kostnad
- Gjennomføringstid
- Kvalitet/ytelse

Andre incentiver kan også formuleres etter hva man ønsker å prioritere. Incentiver knyttet lønnsomhet, livsløpskostnader og samspill er ofte brukt i alternative gjennomføringsmodeller som partnering og OPS (Dovre International AS, 2008). En kontrakt med incentivmekanisme knyttet til kostnad må ha et på forhånd spesifisert måltall for kostnader, og belønning/straff vil baseres på under/overskridelser av dette. Kostnad er godt egnet som styringsparameter siden den uttrykkes kvantitativt med stor presisjon og kan oppdateres kontinuerlig. (Samset, 2014a) mener kostnad som incentiv er godt egnet til å ansvarliggjøre de medvirkende i et prosjekt, og for å måle framdrift og resultatoppnåelse. For at kostnad skal være hensiktsmessig å bruke som incentiv er det viktig at målkostnaden som fastsettes i kontrakten er nært opp til realistisk prosjektkostnad. Dette kan ofte vise seg å være vanskelig for oppdragsgiver å fastsette hvis den ikke besitter nok informasjon og kunnskap til å estimere denne kostnaden. Denne kompetansen er det gjerne kontraktøren som besitter, men det er ikke nødvendigvis slik at kontraktøren ønsker å dele denne informasjonen med oppdragsgiver. Dersom målkostnad avviker fra kontraktørens forventede prosjektkostnad kan virkningen av incentivet bli svekket, da dette vil ha direkte påvirkning på kontraktørens mulighet for bonus og gevinst. For å begrense kontraktørens risiko kan det være hensiktsmessig å sette en øvre og nedre grense for kontraktørens belønning og straff. Det kan også avtales at oppdragsgiver og leverandør deler en eventuell over- og underskridelse etter en kontraktfestet formel (Flormælen, 1997). Ofte vil et sterkt fokus på kostnadseffektivitet gå utover kvaliteten. Austeng mener dette ofte har rot i asymmetrisk informasjon, hvor oppdragstaker har mer informasjon som omhandler produksjonsforhold enn det oppdragsgiver har, som gjør prosjektet suboptimalt. Dette kan løses ved økt fokus på informasjonsflyt og kontroll, eller ved å benytte en gjennomføringsmodell basert på tettere samarbeid, som for eksempel partnering (Austeng et al., 1998).

Incentiver knyttet til gjennomføringstid er en mye brukt mekanisme. For noen prosjekter er store deler av bruksverdien knyttet til at de blir ferdigstilt til en spesiell dato. Eksempelvis vil gjennomføringsdato for bygg eller anlegg som bygges for tidsbestemte idrettsarrangementer være viktig (Børve, 2011). Incentiver knyttet til gjennomføringstid kan være positive og negative, og byggherre må tilpasse incentivene til hvert enkelt prosjekt. I gjennomføringstid er dagmulkt

et kjent virkemiddel i Norske konstruksjonsprosjekter. Ved bruk av dagmulkt vil kontraktør straffes økonomisk for hver dag avtalt leveringsdato overskrides. Hvis bonus/belønning betegnes som et positivt incentiv, vil dagmulkt være et eksempel på et negativt incentiv. Bruk av den ene typen trenger ikke å ekskludere muligheten for å også bruke den andre. Hvis ferdigstilling til en bestemt dato regnes som kritisk, samtidig som *tidlig* ferdigstilling har liten verdi, kan dette for eksempel tilsi bruk av sterke negative incentiver og svake positive incentiver i kombinasjon (Flormælen, 1997). Her er det igjen åpenbart at bonusen som tjenes, eller den straffen som unngås, ved at kontraktør bruker ressurser på å fullføre prosjektet tidligere må være større enn kostnaden dette krever. Når flere incentiver benyttes må størrelsen på incentivene veies nøye i forhold til hverandre, slik at den ene ikke utligner den andre. Dette gjelder også i forhold til naturlige incentiver (Dovre International AS, 2008).

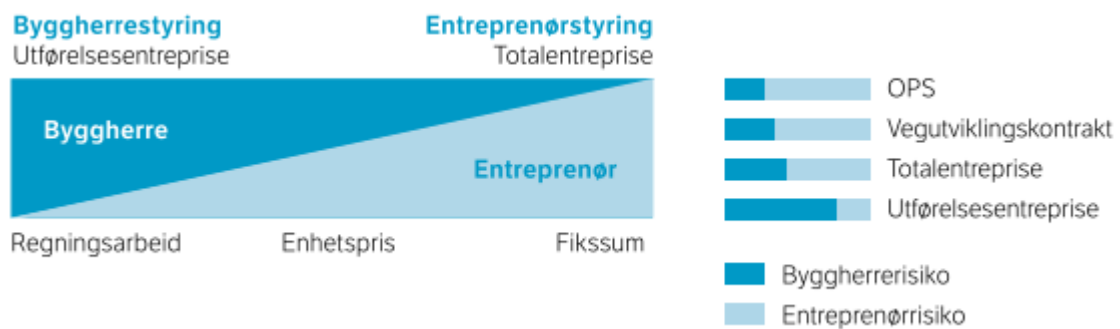
Incentiver knyttet til kvalitet er, av de tre nevnte, den minst brukte. Kvalitet er en litt diffus verdi som kan bli definert forskjellig ut i fra hvem man spør, og kvaliteten av et prosjekt kan bli målt på mange forskjellige måter. I følge Store Norske Leksikon er kvalitet evnen til å tilfredsstille kundens eller brukerens krav og forventninger, og Norsk Standard definerer kvalitet som i hvilken grad en samling av iboende egenskaper oppfyller behov eller forventning som er angitt, vanligvis underforstått eller obligatorisk (Gundersen og Halbo, 2018). En enkel måte å definere kvalitet på er gjennom ytelse og egenskaper. Hvis man skal utvikle en ny motor, vil man ofte ha krav til produktets drivstoff-forbruk, utslipp og maksimale rotasjonshastighet. Alle disse er lett målbare når produktet er produsert, men vanskelig å kontrollere underveis. I slike tilfeller kan kontraktøren belønnes på forbedret ytelse sett i forhold til en satt referanse. Andre faktorer, som vekt og størrelse, kan lettere kontrolleres, men krever at oppdragsgiver har ressursene og kompetansen som kreves for å utføre slike kontroller underveis. Hvis man velger å benytte kvalitet som incentiv kan det være lurt for oppdragsgiver å involvere kontraktør når parameterne utformes for å sikre at kontraktør vet hva som skal gjøres for å oppnå belønning og unngå straff.

Når kontraktøren blir belønnet eller straffet basert på resultatmåling må man regne med at kontraktøren vil tilpasse seg vurderingsmåten og at dens beslutninger vil bli påvirket av dette. Når for eksempel incentiver er utformet for å styre kontraktørens fokus mot kostnadseffektivitet, vil det samtidig oppstå en fare for at kontraktørens fokus på andre forhold reduseres. (Holmstrom og Milgrom, 1991) mener at tildeling av incentiver til arbeidstaker er utfordrende, da det kan føre til at arbeidstaker utelater de oppgavene som ikke genererer monetær belønning. Dette samsvarer med (Andersen og Fagerhaug, 2002)s påstand om at prestasjonsmåling av en parameter kan framprovosere uønsket atferd på en annen parameter. Før incentiver velges og programmeres bør derfor byggherre være bevisst hvilke aktiviteter som er kritiske for prosjektets suksess, slik at incentivene retter kontraktørens oppmerksomhet mot disse. Et annet viktig moment man må være

klar over er at incentiver er en måte å utsette kontraktøren for risiko, og kontraktører er generelt lite villige til å påta seg risiko uten å kreve en risikopremie (Flormælen, 1997).

2.3.2 Risikodeling

Risiko er en viktig faktor innen de fleste prosjektfaser. Risiko kan defineres som sannsynligheten for at en usikker hendelse skal inntreffe, multiplisert med hendelsens konsekvens (Samset, 2014c). Hva som betegnes som konsekvens vil variere ut i fra hva hvilken type usikkerhet man vurderer, men det er vanlig å benytte enten kostnad, eller antall dødsfall og skader. Byggherren skal være i stand til å ha kontroll eller beskrive risikoen i prosjektet, og valg av entrepriseform er et av flere steg som er med på å fordele risiko mellom byggherre og entreprenør. Valg av kontraktstype vil også påvirke risikofordelingen. Figur 14 illustrerer risikofordeling mellom byggherre og entreprenør ved ulike entrepriseformer og Tabell 2 viser risiko som følger med forskjellige kontraktstyper. Risikoen skal beskrives i konkurransegrunnlaget slik at entreprenøren har mulighet til å prise denne i sitt tilbud (Vegdirektoratet, 2017).



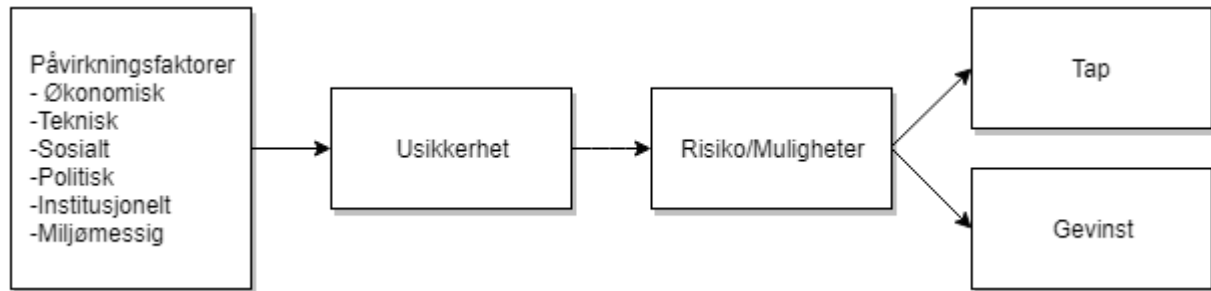
Figur 14 - Illustrasjon av risikofordeling mellom byggherre og entreprenør ved ulike entrepriseformer og kontraktstyper (Vegdirektoratet, 2017)

| Kompensasjonsformat | Fast Pris | Enhetspris | Timerate | Regningsarbeid |
|--|----------------------------|-----------------|-------------------|----------------------------|
| Kunde har risiko for riktigheten av | N/A | Mengder | Mengder Normer | Mengder Normer Rater |
| Leverandør har risiko for riktigheten av | Mengder Normer Rater | Normer Rater | Rater | N/A |
| Risiko for kontraktsmessig konflikt | Høy | Middels | Lav | Lav |
| Kundens kvalitetsrisiko | Høy | Høy | Lav | Lav |

Tabell 2 - Tabellen viser hvordan fordeling av risiko blir påvirket av valg av kompensasjonsformat (Dovre International AS, 2008)

I et prosjekt, når man snakker om risikodeling, refererer man ofte til usikkerhet og hvordan usikkerhet skal deles mellom aktørene. Den viktigste forskjellen mellom usikkerhet og risiko, er at sistnevnte trekker inn konsekvensen som følger av at en uviss hendelse inntreffer. (Aarseth et

al., 2015) velger å se på usikkerhet som det motsatte av visshet. Det er viktig å erkjenne at usikkerhet ikke bare er en trussel, men også gir muligheter som kan utnyttes (Børve, 2011, Samset, 2014c, Aarseth et al., 2015). Felles for begrepene usikkerhet, risiko og mulighet, er at alle resulterer enten negativt eller positivt med tanke på gevinst. Dersom det kun fokuseres på svakheter og trusler, vil dette legge til rette for defensive vurderinger av risiko, med det utfall at viktige muligheter kan bli oversett. Figur 15 illustrer denne tankegangen.



Figur 15 - Usikkerhet medfører både risiko og muligheter. Realiseringen av mulighetene forutsetter at en villig til å ta risiko. Utfallet av et valg er enten tap eller gevinst (Samset, 2014c)

For at en skal kunne utnytte seg av de mulighetene usikkerheten gir kan det være en fordel at leverandøren påtar seg ansvar for den påvirkbare usikkerheten. Samtidig må byggherre ha mulighet til å kontrollere at leverandør tar hensyn til prosjektets resultat- effekt- og samfunns mål, og at leverandør ikke utnytter usikkerheten til å velge løsninger som ikke gagnar prosjektet. Det norske Forsvaret opererer med følgende typer usikkerhet ved formulering og forhandling av kontrakter i innkjøpsprosjekter (Sørensen et al., 2008):

- Teknologisk usikkerhet – Innkjøp av standardiserte produkter gir lav usikkerhet. For denne typen produkter fungerer markedskreftene godt. Utvikling av nytt komplisert produkt gir vanligvis høy usikkerhet. For sistnevnte er det svært komplisert og ofte tilnærmet umulig å forutse de problemer og muligheter som kan oppstå, og formulere hvordan kontraktspartene skal håndtere dette.
- Usikkerhet knyttet til tidsplanen – Hvor lang tid det tar det å gjennomføre prosjektet?
- Usikkerhet knyttet til kostnadsoverslag – Hvor mye vil det koste å gjennomføre prosjektet?
- Usikkerhet knyttet til innkjøper/byggherres kompetanse – Innkjøper/byggherres kompetanse kan ha betydning for kostnader ved formulering av kontraktsvilkårene. Normalt vil det være innkjøper som har mest å vinne på å klargjøre leverandørens forpliktelser. Det antas derfor at innkjøpers kompetanse vil være vesentlig for kostnadene.

Disse usikkerhetene gjelder som nevnt ved formulering og forhandling av kontrakter. I analyse av prosjekter er det vanlig å skille mellom operasjonell og kontekstuell usikkerhet (Samset, 2014c). Operasjonell usikkerhet assosieres hovedsakelig med organiseringen og

gjennomføringen av prosjekter, og ansees å være relativt uavhengig av konteksten prosjektet opererer innenfor. Operasjonell usikkerhet har en tendens til å bli redusert etter hvert som prosjektet utvikler seg, tilfanget av informasjon øker og prosjektledelsen får et bedre grep om prosessen de styrer. Kontekstuell usikkerhet assosieres med prosjektets omgivelser, og er ofte vanskelig å påvirke (Samset, 2014c). For eksempel så vil ofte samferdselsprosjekter, og andre store statlige prosjekter, ha en del kontekstuell usikkerhet knyttet til politiske prosesser og beslutninger.

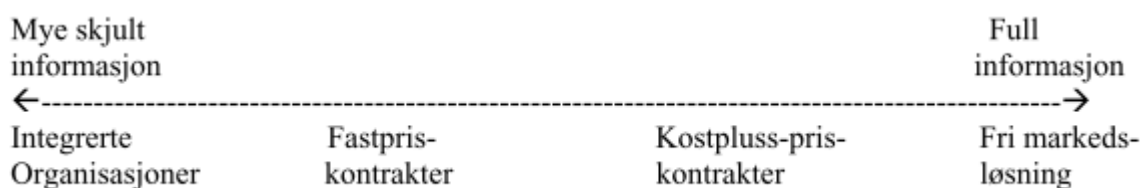
Et relevant moment ved fastsettelse av risikodeling er hvilken grad usikkerheten er kontrollerbar av partene. Ifølge NHO bør risiko alltid plasseres hos den part som mest effektivt kan håndtere den. En part som ikke kan håndtere et risikoelement vil prise risikoen høyere enn den parten som kan håndtere den (NHO, 2014, Høy, 2010) Når det gjelder risiko som ikke er kontrollerbar av noen av partene bør denne risikoen ideelt sett deles slik at en hensiktsmessig risikodeling oppnås. Ifølge (Flormælen, 1997) vil en slik deling være avhengig av partenes grad av risikoaversjon. Man må være oppmerksom på at feil risikodeling kan skape grobunn for uærlige aktører som tilbyr seg å ta mye risiko for en lav kostnad for å vinne anbudet. Dette kan ha flere årsaker; noen ganger underpriser leverandør prosjektkostnad for å unngå å ha mannskap og utstyr gående uten oppdrag, noen tar en bevisst sjans på at risikoen ikke utløses, mens det andre ganger spekuleres på at en eventuell kostnadsoverskridelse dekkes av oppdragsgiver (Flormælen, 1997). Dette blir eksemplifisert av tendensen til at når et prosjekt først er igangsatt sjelden blir stanset og kontrakter med leverandører terminert (Samset, 2014a). Dette kan drive ærlige tilbydere ut av markedet. Den optimale risikodeling vil derfor representere en balansering av hensynet til å plassere risiko hos den part som kontrollerer risikoen og hensynet til å plassere risiko hos den som er best i stand til å bære risikoen (Flormælen, 1997, Høy, 2010).

2.3.3 Kontraktsformer

Når både gjennomføringsmodell og kontraktstrategi er på plass, har man grunnlag for å beslutte hvilken vederlagsform som passer for prosjektet. Det er viktig at vederlagsformen er i samsvar med strategien samt at den motiverer og styrer i samme retning som de andre elementene i kontrakten (Austeng et al., 1998). Vederlagsformen betraktes ikke bare som et grunnlag for kompensasjon for ytelse, men også som en insentivmekanisme for forbedret ytelse og som det ble nevnt i underkapittel 2.3.1 «Incentiver» så vil alle kompensasjonsformater ha en rekke naturlige insentiver knyttet til seg. Valg mellom formatene vil innebære en avveining mellom hva som er viktigst for byggherren i det enkelte prosjekt; forutsigbarhet med tanke på kostnad eller risiko med tanke på kvalitet. Begrepet kontraktstype omfatter bare en bestemt side av kontraktene, nemlig hvordan godtgjørelsen for leverandørens ytelse blir beregnet (Lædre, 2012).

Det er verdt å merke seg at hvilken kontraktstype som er mest hensiktsmessig kan endre seg etter hvert som prosjektet går framover, og usikkerheten reduseres. I følge (Lædre, 2012) kan kontraktstypene prinsipielt deles inn i priskontrakter og kostnadskontrakter. I priskontrakter tar leverandør ansvar for usikkerheten knyttet til prisen, ved å på forhånd gi en pris på arbeidene. De mest kjente typene er fikssum-, fastpris- og sumkontrakt. Av kostnadskontrakter er det enhetspriskontrakt og regningsarbeid som er mest kjent. I kostnadskontrakter blir endelig kostnad beregnet etter arbeidene er utført, slik at det er byggherre som tar ansvar for usikkerheten knyttet til prisen.

(Austeng et al., 1998) deler kontraktsformer inn i fastpris- og kostplusskontrakter. Fastpris omhandler kontrakter hvor alt er fastlagt ved inngåelse og det ikke er mulig å få dekket kostnadsendringer under prosjektperioden, mens kostpluss er når det er lagt inn muligheter for å endre prisen underveis for å dekke inn kostnadsøkninger. I førstnevnte kontraktsform overføres risiko til leverandør, mens den er plassert hos oppdragsgiver ved bruk av kostpluss. Austeng anbefaler at valg av kontraktsform bør påvirkes av grad av skjult informasjon mellom partene. Figur 16 illustrerer hvordan graden av informasjon påvirker hvor godt kontraktsformene passer. Teorien er at ved tilfeller av mye skjult informasjon så vil ikke markedsløsningene fungere, og det er vanskelig å kontrollere hvilke kostnader leverandør fakturerer. Forskning, utvikling/innovasjon og ny teknologi er typiske tilfeller hvor det er liten konkurranse og mye skjult informasjon. Man bør da opprette integrerte organisasjoner eller benytte fastpriskontrakt. Ved tilfeller av full, eller god, tilgang på informasjon vil markedsløsning og kostpluss være tilstrekkelig. Det vil være lett å kontrollere kostnader og løsningene som benyttes vil i stor grad være utprøvde.



Figur 16 – Figuren illustrerer hvordan grad av skjult informasjon mellom partene bør påvirke valg av kontraktsform

(Austeng et al., 1998)

De mest kjente kontraktsformene vil presenteres i de neste avsnittene. Når priskontraktene (fikssum, fastpris og sum) omtales vil muligheten for regulering av pris og mengde benyttes for å illustrere forskjellene mellom de tre typene. En liten avklaring føles nødvendig før vi begynner med det: I en priskontrakt vil leverandør forplikte seg til en pris basert på de mengdene oppdragsgiver har oppgitt at jobben inneholder, sammen med prisen man regner for en enhet mengde. Eksempler på mengde kan være timer, antall tegninger, antall kubikkmeter jord flyttet,

antall kvadratmeter vei og andre ting alt ettersom hva prosjektet går ut på. Regulering av avtalt mengde kan bli nødvendig hvis byggherre ombestemmer seg, hvis byggherre har prosjektert feil eller hvis uforutsette hendelser oppstår. Regulering av pris kan for eksempel oppstå som følge av indeksregulering.

Fikssum

Fikssumkontrakt er en priskontrakt hvor det betales en avtalt sum for et definert resultat. Dette betyr at entreprenøren tar på seg ansvaret for mengde og pris (fokus et al., 2005, Austeng et al., 1998). Det kan forventes at dette gir utslag i form av høyere pris (Vegdirektoratet, 2017). Mengdene er ikke regulerbare og kontraktsummen blir ikke justert for lønns- eller prisstigning. Etter kontrakten er underskrevet er kontraktsummen i prinsippet låst (Lædre, 2012) og byggherre kan derfor velge fikssum dersom høy kostnadsforutsigbarhet er viktig (Høy, 2010, Lædre, 2006). Merk at kostnadsforutsigbarhet ikke er det samme som lav kostnad. Fikssum passer best i prosjekter med tydelig beskrevet konsept og lite usikkerhet. Prosjekter som benytter Generalentreprise passer denne beskrivelsen godt (Austeng et al., 1998, Flormælen, 1997). Det kan oppleves fristende for byggherre å benytte fikssumkontrakter for arbeider med høy usikkerhet for å overføre denne usikkerheten til noen andre, men man skal være bevisst på at økte kostnader som følge av uforutsette forhold ofte gir kontraktør rett til tilleggskompensasjon. I slike tilfeller vil fikssumkontrakten i realiteten ikke lenger være ren fikssum, men få elementer av regningsarbeid (Flormælen, 1997, Aarseth et al., 2015). Den usikkerheten man opprinnelig ønsket å unngå kan da bli en kostbar affære. Byggherre gir fra seg muligheten til å påvirke og utføre endringer underveis, og det er derfor viktig å utarbeide tydelige og stabile spesifikasjoner for at kontraktstypen skal være hensiktsmessig å benytte. I fikssumkontrakt har leverandør insentiv til å være produktiv for å holde seg innenfor den låste kontraktsummen, og byggherre får dermed mindre behov for å overvåke den totale ressursbruken (Lædre, 2006). Byggherre vil oppleve flest fordeler ved fikssum når det er stor konkurranse mellom leverandørene, da dette kan føre til at de reduserer risikopremiene og konkurrerer på produktivitet (Lædre, 2006).

| Mengde | Pris |
|---|---|
| Låst/ikke regulerbar – leverandørs ansvar | Låst/ikke regulerbar – leverandørs ansvar |

Tabell 3 - mulighet for regulering av pris og mengde i Fikssumkontrakt

Fastpris

Fastpriskontrakter har mange likhetstrekk med fikssum og det er mange som blander de to uttrykkene sammen. Ved fastpriskontrakt er mengdene variable og enhetsprisene faste, og prisene blir ikke justert for lønns- eller prisstigning (Lædre, 2012, Austeng et al., 1998). Dette betyr i praksis at risikoen for endring i priser og lønninger føres over på kontraktør, mens

byggherre bærer risikoen for mengdeendringer. Fastpris er en veldig vanlig kontraktsform, da den er veldig enkel å bruke for å oppnå konkurranse mellom leverandører (Flormælen, 1997). I likhet med fikssum vil fastpris egne seg godt i prosjekter med liten usikkerhet og hvor konseptet er godt beskrevet (Børve, 2011). Ved bruk av fastpriskontrakt har leverandøren, i likhet med fikssum, størst incentiver til kostnadseffektiv produksjon fordi eventuelle innsparinger gir høyere profitt. Samtidig vil leverandørens påtatte risiko øke, noe som ofte vil resultere i at det blir pålagt en ekstra risikopremie (Austeng et al., 1998). Enkelt forklart vil bruk av fastpriskontrakt sikre byggherre effektiv produksjon for en høy pris, og det er ikke sikkert at kvalitet blir prioritert fra leverandørs side.

| Mengde | Pris |
|--------------------------------|---|
| Justerbare – Byggherres ansvar | Låst/ikke regulerbar – leverandørs ansvar |

Tabell 4 - mulighet for regulering av pris og mengde i Fastpriskontrakt

Sumkontrakt

Utgangspunktet for sumkontrakter er at både mengdene og prisene er regulerbare (Lædre, 2012). Regulering av mengde og pris er noe som går igjen i fikssum-, fastpris- og sumkontrakter. Det er viktig å skille mellom regulering av disse i en priskontrakt og det som er tilfellet i en regningskontrakt, siden muligheten for regulering kun omtaler hvem som har ansvaret for uforutsette endringer. I en sumpriskontrakt vil leverandør forplikte seg til en pris før kontrakten initieres, men leverandør vil ikke stå ansvarlig hvis det skjer endringer på mengdene og prisene som er angitt. Ytterlige mengder vil faktureres som regningsarbeid. Dette betyr at leverandør fortsatt er forpliktet til gitt anbudspris, men at den er fritatt for usikkerhet knyttet til uforutsette endringer i mengde og pris. Ellers vil en sumkontrakt være lik fikssum og fastpris, og vil ha mange av de samme fordelene og ulempene.

| Mengde | Pris |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Regulerbare – Byggherres ansvar | Regulerbare – Byggherres ansvar |

Tabell 5 - mulighet for regulering av pris og mengde i Sumkontrakt

Regningsarbeid

Regningsarbeid er også kjent som kostpluss, kostnadskontrakt eller honorar etter medgått tid (Høy, 2010). Ved regningsarbeid vil ikke kontraktsummen være fastsatt, men leverandør kan, i større eller mindre grad, ha forpliktet seg gjennom et prisoverslag (Lædre, 2006, Høy, 2010). Leverandør får betalt for medgått tid og for medgåtte materialer med en påslagsprosent som tillegg. Byggherre og leverandør avtaler timepris og påslagsprosent på forhånd, og det er mulig å justere etter lønns- og prisstigning. Dette gjør at regningsarbeid egner seg godt for prosjekter med stor usikkerhet og lav spesifikasjonsgrad. Ved et tilsvarende prosjekt utført med fastpris vil

det være stort potensiale for konflikt, og det vil være vanskelig å få nok tilbydere til å oppnå reell konkurranse (Børve, 2011). Regningsarbeid som vederlagsform medfører at byggherre bærer ansvaret for endringer med tanke på mengde, pris, lønnsnivå og alt uforutsett. I tillegg har byggherre ansvaret for kontraktørens produktivitet (Austeng et al., 1998). Bruk av regningsarbeid bør derfor være basert på stor grad av tillit mellom partene og for å spore til optimale løsninger kan det legges inn flere typer incitamenter. Det kan for eksempel settes en øvre grense for kontraktørens vederlag, slik den har en interesse av å holde kostnadene under denne. Det kan også benyttes en form for deling av besparelser og merkostnader i forhold til denne grensen (Austeng et al., 1998). Hvis høy grad av kundeinvolvering er viktig, vil regningsarbeid være et godt valg siden kontraktøren ikke er bundet til forpliktelser på kostnad og tid i samme grad som ved fastpris (Dovre International AS, 2008). Dette illustreres i Tabell 6.

| Valgkriterier | Fast Pris | Enhetspris | Timerate | Regningsarbeid |
|-----------------------------------|-----------|------------|----------|----------------|
| Prosjektdefinisjon | Høy | Middels | Lav | Lav |
| Kundeinvolvering | Ingen | Ingen | Høy | Høy |
| Markedets kapasitet og kompetanse | Høy | Høy | Lav | Lav |

Tabell 6 – Tabellen viser hvilke kriterier som bør vektlegges ved valg av kontraktsform (Dovre International AS, 2008)

I følge (Austeng et al., 1998) passer denne vederlagsformen godt i tilfeller hvor det er vanskelig å definere mål på produksjonen og de fleste former for rådgivningsoppdrag. Den kan også passe godt ved bruk av totalentreprise, da dette gir byggherre litt større fleksibilitet og påvirkningsmulighet. Prisformatet kan normalt ikke benyttes ved tilbudsarbeid (Aarseth et al., 2015).

Enhetspris

Ved bruk av enhetspris som prisformat tilbyr anbyder faste enhetspriser på de mengdene som er oppgitt i anbudsgrunnlaget, og det typiske er at det oppgis fast pris pr. enhet arbeid på laveste nivå i prosjektnebdrytningen (Flormælen, 1997, Lædre, 2012, Vegdirektoratet, 2017). Alle parter i kontrakten vil være innforstått med at det kan bli betydelige mengdeendringer i forhold til det som er anslått. Kontraktsformen blir også omtalt som en rammeavtale. Når arbeidet er utført foretas en oppmåling av faktisk utført «mengde» som legges til grunn for den totale pris ved at man multipliserer faktiske mengder med avtalte enhetspriser. Bruk av enhetspris som kontraktsform kan være fordelaktig når det er vanskelig å anslå riktige mengder ved prosjektstart (Austeng et al., 1998). (Aarseth et al., 2015) argumenterer for at enhetspris er en slags fastpriskontrakt. Dette på grunnlag av at det er avtalt faste priser for et definert enhetsarbeid, for eksempel 1 meter sveis. Fakturabeløpet blir beregnet etter arbeidet er utført. Men der fastpris vil kreve nøyaktig definerte arbeidsoppgaver og mengder av disse, vil en enhetspriskontrakt kunne nøye seg med et omtrentlig mengdeoverslag. Man vil vanligvis basere en enhetspriskontrakt på

en endelig kontraktssum, og over-/underskridelser på en viss prosentandel av denne kan gi anledning til reforhandling av enhetsprisene for hele kontrakten. Enhetspriskontrakt bør derfor benyttes når det med sikkerhet kan fastslås hvilke enheter leveransen består av, mens leveringsomfanget er noe usikkert (Karlsen, 2013, Aarseth et al., 2015). Enhetspris muliggjør innhenting av konkurrerende tilbud. I følge (Vegdirektoratet, 2017) er dette det mest brukte kompensasjonsformatet i vegvesenets kontrakter.

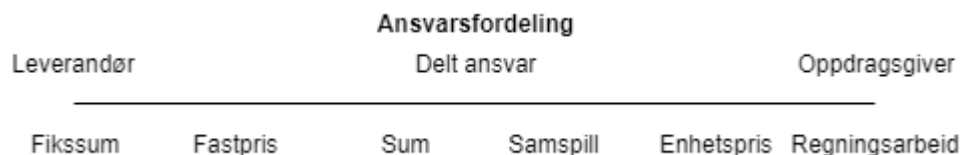
Samspillskontrakt

En samspillskontrakt er basert på langsiktige relasjoner mellom bedrifter og enkeltpersoner som er involvert i et samspillsprosjekt (Aarseth et al., 2015). Kontrakten legger rammer for samspill i hele prosjektet. I de generelle kontraktsvilkårene blir det tatt utgangspunkt i Norsk Standards «Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser», som tilpasses Samspillsentreprise (Ersland og Langseth Berg, 2017) ved å åpne for større grad av integrasjon mellom totalentreprenøren og underentreprenør (Lædre, 2006). Kontraktsformen er også kjent som «åpen bok», målpriskontrakt, partneringkontrakt eller samhandlingskontrakt (Hamre, 2012). Samspill som metode er en strategi der alle parter i et prosjekt er enige om at de i dette prosjektet skal ha et nært samarbeid og ha felles målsetninger, uansett hvilken organisasjon de kommer fra. Risiko og kostnader skal i utgangspunktet deles mellom partene. Det samme skal også besparelser eller overskridelser (Brodtkorb og EBA, 2008). Alle ressurser skal involveres i starten av prosjektet, noe som gjør det mulig å jobbe med flere faser parallelt. I følge (Aarseth et al., 2015) har bruk av samspill vist seg å gi flere fordeler; tidlig samhandling mellom interessenter har ført til mindre konflikt og bedre kommunikasjon, og aktørene føler seg hørt og at de får større eierskap til prosjektet. Det er også vært gode erfaringer med bruk av samspillelementer i nye St.Olavs hospital (Haugen, 2017).

2.3.4 Kontraktstrategi oppsummert

I dette kapittelet har vi gjennomgått noen sentrale deler av hva kontraktstrategi innebærer. Aspekter vedrørende insentiver og risikodeling har blitt presentert, og forskjellige kontraktsformer har blitt beskrevet. For å oppsummere delkapittelet kategoriserer vi kontraktsformene etter risiko- og ansvarsfordeling, på samme måte som ble gjort i underkapittel 2.2.5. Kategoriseringen illustreres ved bruk av skala i Figur 17. Figuren er kun en illustrasjon, og plassering av kontraktsformene på skalaen er kun for å gi leseren et bilde av forskjeller mellom kontraktsformene med tanke på ansvarsfordeling. Priskontraktene fikssum, fastpris og enhetspris gir leverandør en stor del av ansvar og risiko gjennom forpliktelse i prosjektkostnad. Fikssum er den kontraktsformen som, av de vurderte formene, gir størst grad av ansvar og risiko til leverandør. Dette viser seg i form av at leverandør forplikter seg til en fastsatt pris for en definert

arbeidsmengde, uten mulighet for regulering av pris eller mengder. Bruk av fastpriskontrakt vil i likhet med fikssum gi leverandør brorparten av risiko og ansvar, men her vil det være variable mengder. Det vil si at oppdragsgiver må bære risiko for endring i mengde, og kontraktsformen plasseres derfor lenger mot høyere på skalaen enn fikssum. Sumkontrakt plasseres enda lenger mot høyere, siden både pris og mengde er regulerbare. Endringer i pris kan for eksempel være komme av indeksjustering som fører til høyere lønns- og materialkostnader.



Figur 17 - Skala indikerer forskjeller mellom kontraktsformene med tanke på ansvarsfordeling mellom leverandør på venstre side og oppdragsgiver på høyre side. Midten av skalaen indikerer delt ansvar mellom de to aktørene

Ved regningsarbeid, plassert til høyere på skalaen, vil kontraktssummen ikke fastsettes, men leverandør vil ofte ha gitt et prisoverslag. Leverandør får betalt for medgått tid og materialer, pluss et prosentpåslag for profitt. Kontraktsformen vil derfor innbefatte minimalt med risiko for leverandør. Ved enhetspris vil det avtales en fast pris for en definert enhet arbeid. En enhet vil ofte være basert på arbeid på laveste nivå i prosjektnedbrytningen. Til forskjell fra fastpris, som krever definerte arbeidsoppgaver, vil en enhetspriskontrakt kun kreve et omtrentlig mengdeoverslag, siden faktiske mengder regnes ut ved endelig oppgjør. Formen passer derfor når man med sikkerhet kan anslå hvilke enheter leveransen består av, mens omfanget er noe usikkert. Samspillskontrakt er plassert midt på skalaen, og viderefører prinsippene vektlagt i samspillsentreprise. Besparelser og overskridelser deles, det samme gjelder ansvar og risiko. Kontraktsformen fordrer praktisering av «åpen bok».

3 Metode

I dette kapittelet vil framgangsmåte valgt for å besvare oppgavens problemstilling presenteres. Hvilke valg som er gjort, og hva tanken bak disse valgene var, blir gjennomgått. Dette blir utført for at du som leser skal kunne vurdere om resultatene fra oppgaven er relevante for deg. En av metodene benyttet i denne oppgaven er improvisert fram av forfatteren selv etter hvert som arbeidet skred framover. Den metoden dette omhandler blir beskrevet i delkapittel 3.1.1. (Dalland, 2007) referer til Vilhelm Aubert for å definere hva en metode er:

En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med i arsenalet av metoder.

Metoden forteller noe om hvordan vi har gått fram for å fremskaffe eller etterprøve kunnskap. Forfatteren forsøker i dette kapittelet å grundig forklare hvordan valgte metoder skal bidra til å besvare oppgavens problemstilling. I neste delkapittel vil prosessen rundt litteraturstudiet, og hvordan funn fra dette ble kategorisert, beskrives. I delkapittel 3.2 vil empiriske studier i form av spørreundersøkelse gjennomgås. Kapittelet siste del omhandler hva som er gjort for å bevare oppgavens relevans og pålitelighet.

3.1 Litteraturstudie

Forfatteren hadde innledningsvis et ønske å se på hvordan tidlig involvering av entreprenører kunne gjennomføres. I casestudie gjennomført i denne oppgavens forstudie ble det belyst at det eksisterte et ønske om å involvere denne aktørgruppen mer i tidlige faser av prosjektgjennomføring, men at byggherre og rådgiver ikke følte de hadde forutsetninger for å gjøre det. Hva de mente med dette ønsket forfatteren å finne ut.

Når denne oppgaven skulle igangsettes så var det tydelig for forfatteren at hans kunnskap om gjennomføringsmodeller og kontraktsformer var for tynn til å utforme og igangsette en hensiktsmessig litteraturstudie. For å vite hva man skal søke etter må man først vite hva man ønsker å belyse, og da må man vite hva slags føringer som forplanter seg gjennom et prosjekt ved valg av gjennomføringsmodell og kontraktstrategi. For å oppnå bedre kunnskap rundt disse temaene ble personer i forskningsgruppen «samtidig plan og prosjektering» aktivt brukt for mulig vinklinger og belysning av, for forfatteren, ukjente aspekter. Det var gjennom disse ressursene oppgaven fikk sin første vinkling: «Hvordan kan totalentreprise programmeres for å effektivt praktisere tidlig involvering?», og da spesielt hvilke gevinster tidlig involvering av entreprenør kunne gi samferdselsprosjekt. Et søk i Oria og Brage ble utført for å kartlegge om det var utført

noe lignende arbeid tidligere. Søket ble utført så åpent som mulig, med den hensikt å snevre inn hvis treffet ble for stort. Søket var som følger:

1. (Alle felt inneholder: «Totalentreprise») OG (Alle felt inneholder: Tidlig involvering)

Dette søket gav 4 treff, der 2 var av interesse. Disse ble gjennomlest. Forfatteren deltok deretter på et erfaringsmøte mellom forskningsprosjektene «samtidig plan og prosjektering» og «SpeedUp», to forskningsgrupper som parallelt har undersøkt hvordan prosjekter i Norge kan effektiviseres. Sistnevnte er et forskningsprosjekt, gjennom prosjektNorge, med formål å redusere total gjennomføringstid i Norske prosjekter. Dette ledet undertegnede inn på flere artikler utarbeidet gjennom «SpeedUp». Disse kan finnes på <https://prosjektnorge-ga.azurewebsites.net/>. Gjennomlesning av disse, samt erfaringen av at mange ønsket metodikken «samtidig prosjektering» velkommen, men få var visste hvordan den nødvendige samhandlingen kunne oppnås, ledet forfatteren inn på en ny problemstilling: «Hvordan kan et prosjekt programmeres for å best legge til rette for Samtidig prosjektering?». Denne problemstillingen viderefører det arbeidet som ble utført i forstudiet, hvor barrierer og utfordringer ved Samtidig prosjektering ble kartlagt. Problemstillingens vinkling gjorde det nødvendig for forfatteren å søke økt kompetanse og kunnskap innen temaene; gjennomføringsmodell, kontraktstrategi og vederlagsformer. Et nytt litteratursøk i oria ble som følger:

2. (Alle felt inneholder: «gjennomføringsmodell») OG (Alle felt inneholder: «Kontraktstrategi») OG (Alle felt inneholder: «vederlagsform»)

Dette søket gav 0 treff.

3. (Alle felt inneholder: «gjennomføringsmodell») OG (Alle felt inneholder: «Kontraktstrategi»)

Dette søket gav 1 treff. Dette treffet var av interesse.

4. (Alle felt inneholder: «Gjennomføringsmodell») ELLER (Alle felt inneholder: «Kontraktstrategi») ELLER (Alle felt inneholder «Vederlagsform»)

Dette søket gav 72 treff. Treffene ble vurdert på relevans ved gjennomlesing av sammendrag. Treff med sammendrag av interesse ble videre vurdert på diskusjon, resultat og konklusjon. Eksempler på faktorer som ble vurdert var:

- Hvem har skrevet teksten – hvilken bakgrunn har forfatteren av teksten?
- For hvem er teksten skrevet?
- Hva er formålet med teksten?
- Hvilken verdi gir teksten med tanke på å besvare problemstillingen?

Etter denne vurderingen, samt at treff forfatteren manglet tilgang på ble filtrert ut, stod 26 artikler igjen. Relevante artikler fra Speed-up og fra artiklenes referanseliste ble også undersøkt for ytterligere informasjon.

Det ble tidlig klart for forfatteren at det ville bli nødvendig å innhente data fra fagpersoner som benytter samtidig prosjektering, eller beslektede metoder, i praksis. Et av målene med litteraturstudiet ble derfor å utarbeide en form for mal som kunne benyttes når intervjuguide eller spørreundersøkelse skulle utformes. Motivet bak dette var todelt; for det første ville et lignende oppsett for analyse av resultater fra litteratur og data innhentet fra «feltet» gjøre det lettere å sammenligne funnene fra de to informasjonskildene, noe som igjen vil gjøre det lettere å besvare forskningsspørsmålene. For det andre ville en slik mal være med å effektivt begrense bredden på en eventuell intervjuguide eller spørreundersøkelse. Med bredden mener forfatteren at problemstillingen tillater et stort spenn av forskjellige aspekter, og for at oppgaven skal beholde fokus og relevans er vi nødt til å aktivt begrense hvor mange av disse aspektene som kan diskuteres. Malen vil fungere som en rettesnor i så henseende. Malen er, som nevnt i kapittel 1.1, inspirert av Austengs tre typer beslutninger som må tas når det gjelder gjennomføring av større prosjekter (Austeng et al., 1998).

Et annet mål med litteraturstudiet var å gi forfatteren den faglige tyngden nødvendig for å gjøre prosessen med å innhente informasjon fra fagpersoner tilnærmet optimal. Det sies at «en god journalist vet alltid svaret på det han spør om». For å kunne gå inn i en situasjon hvor man skal innhente informasjon fra fagpersoner, bør man vite hva man ønsker å finne ut før man går inn i situasjonen.

3.1.1 Kategorisering

Målet med litteraturstudiet er å finne egenskaper ved valg i gjennomføringsmodell, kontraktstrategi og vederlagsform som tilsier at valgene vil gjøre det lettere å utøve samtidig prosjektering. Innen dette temaet er det veldig mye informasjon å gå igjennom. For å systematisere kategoriseringen av denne informasjonen er arbeidet delt opp i tre arbeidspakker:

- Entreprisemodeller
- Insentiver
- Kontraktsformer

Under disse arbeidspakkene vil de mest brukte faktorene som kan kategoriseres under den aktuelle arbeidspakken analyseres. Eksempelvis så vil totalentreprise og generalentreprise være faktorer som kategoriseres under «entreprisemodeller». Kostnad, Gjennomføringstid og Kvalitet/Ytelse er eksempler på faktorer under «Insentiver». Disse faktorene vil deretter

analyseres på om de bidrar positivt eller negativt til å oppfylle de tre viktigste karakteristikkene av Samtidig prosjektering; «Tidlig involvering av nøkkelpersonell», «Bruk av tverrfaglige team» og «Samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene». Hver faktor kan bestå av flere elementer som kan få poeng som rangerer fra [-3, 3]. Negative poeng tilsier at elementet motvirker den aktuelle karakteristikken, mens positive fremmer karakteristikken. Hver faktor kan ha flere elementer som påvirker karakteristikken, da vil gjennomsnittsummen benyttes. Dette for å motvirke at en faktor med flere elementer får en uforholdsmessig høy eller lav sum. Summen av påvirkning på de tre karakteristikkene legges sammen til en «Total SP (Samtidig prosjektering) Sum» for hver faktor. Dette vil gi en indikasjon for hvordan faktoren totalt legger til rette for bruk av samtidig prosjektering. Under følger en beskrivelse av hva som vektlegges i hver karakteristikk:

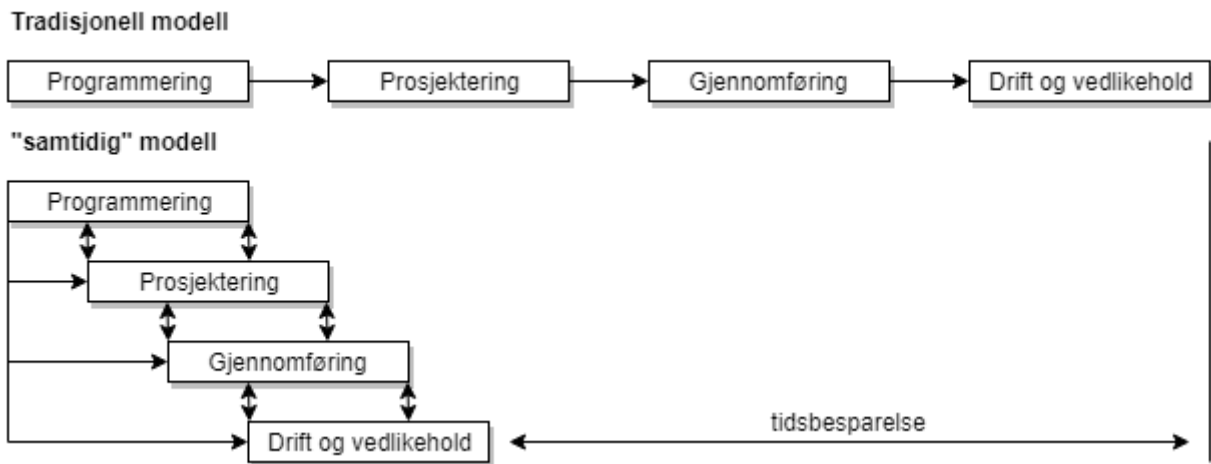
Det er definert tre hovedaktører: Byggherre/Oppdragsgiver, Entreprenør/leverandør og Prosjekterende/konsulent/rådgiver.

Tidlig involvering av nøkkelpersonell – omhandler hvordan hver faktor legger til rette for at de tre hovedaktørene kan involveres tidlig. Referanseverdi er prosjekteringsfase. Involvering i prosjektering eller tidligere gir positiv score. Involvering etter prosjektering eller senere gir negativ score. Det utføres også vurderinger med tanke på om faktoren «gjør det mulig å benytte metoden» eller om faktoren «krever at metoden benyttes». Sistnevnte vil gi en høyere positiv verdi enn førstnevnte.

Bruk av tverrfaglige team – omhandler hvordan hver faktor legger til rette for at de tre hovedaktørene kan samhandle med hverandre. Dette vil vurderes etter grad av samtidig involvering og innsats. Høy grad av samtidig involvering og innsats vil gi positiv verdi, og lav grad vil gi tilsvarende negativ verdi. For å eksemplifisere; Tradisjonelt vil byggherre være sterkt involvert i programmering og rett før overlevering av et prosjekt. Dette gir dårlig grunnlag for samtidig samhandling mellom byggherre, prosjekterende og leverandør, og vil følgelig gi en negativ verdi. I likhet med karakteristikken «tidlig involvering av nøkkelpersonell» vil det være en vurdering av hvilken grad faktoren bidrar til å legge til rette for samtidig prosjektering.

Samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene – omhandler hvordan hver faktor legger til rette for at arbeid i de forskjellige prosjektfasene kan utføres samtidig. Eksempelvis så vil faktorer som fører til stor grad av HOTO (handover-takeover) mellom hver prosjektfase gi negativ verdi, da den motvirker aktørenes mulighet til å arbeid samtidig. Figur 18 illustrerer forskjellen mellom samtidig og tradisjonell prosjektgjennomføring. Legg merke til at prosjektfasene ikke er fullstendig parallelle. Det vil alltid være behov for å påbegynne arbeidet

på noen faser før man kan igangsette arbeid på neste for at man skal utnytte tilgjengelige ressurser optimalt. Man kan derfor si at man forsøker å arbeide *tilnærmet samtidig*.



Figur 18 - Figuren illustrerer forskjellen mellom samtidig og tradisjonell prosjektgjennomføring. Figuren er kun ment som en illustrasjon.

Underveis i kategoriseringen vil forfatterens oppsummerte inntrykk av hver faktor noteres under feltet «kommentar». Dette er inspirert av 5 steg for intervjuanalyse utformet av (Kvale et al., 1997). Ved å oppsummere inntrykk mens man analyserer, håper forfatteren å lettere huske hvilke aspekter som gav positive og negative utslag. Dette utføres for å gi kategoriseringen bedre dybde. Kategoriseringen er vedlagt som vedlegg 1 – Kategorisering.

3.2 Empiriske studier

Med tanke på problemstillingens potensiale for stort omfang, og dermed lite sammenlignbare resultater, ble intervju som metode valgt bort. Forfatteren hadde opprinnelig et ønske om å identifisere om noen valg gjort med tanke på prosjektmodell gav bedre resultater enn andre, men dette ble også valgt bort siden det er mange faktorer som kan påvirke prosjektsuksess og det ville være vanskelig å argumentere for at kun prosjektmodell kunne tildeles stor signifikans. En slik oppgave ville også kreve mer tid enn det som var tilgjengelig. Spørreundersøkelse ble valgt som metode for datainnsamling for å enkelt kunne samle inn data fra mange informanter på kort tid. I stedet for å identifisere valg som har **gitt** prosjektsuksess, forsøker vi heller å finne valg som **kan gi** suksess. Data innsamlet gjennom spørreundersøkelsen kan være med å underbygge disse valgene.

3.2.1 Spørreundersøkelse

Spørreundersøkelsen ble utformet ved å benytte kunnskap forfatteren tilegnet seg gjennom litteraturstudiet. Forfatteren forsøkte å benytte noen *egendefinerte regler* når undersøkelsen ble generert:

- Undersøkelsen skal ikke ta lang tid

Vi er helt avhengige av respondentens vilje til å svare på undersøkelsen. Det å anerkjenne at tid er en luksusvare for respondentene er derfor viktig. Antall spørsmål som stilles er en faktor.

- Spørsmålene skal gi verdi

Spørsmålene som stilles i undersøkelsen skal være med å besvare oppgavens problemstilling. Klarer ikke forfatteren å identifisere hvilken verdi spørsmålet gir, bør spørsmålet fjernes.

- Spørsmålene skal ikke være så lange og vage at respondenten «faller av»

For å sikre pålitelighet på innsamlet data er det viktig at spørsmålene er tydelige. Hvordan man bruker språk er relevant. Kan man si noe på en enkel måte, så er det bedre enn å forsøke å framstå smart.

- Alt du forstår er ikke nødvendigvis allmenn kjent

Det er en fin balanse mellom det å overforklare, og dermed være ledende, og det å være arrogant. Selv om respondentene er erfarne fagfolk så er det naturlig å ikke ha vært innom alt eller å ha glemte ting. Forfatteren bør etterstrebe å gi tilstrekkelig informasjon slik spørsmålets formål ikke blir gjenstand for personlig tolkning, men ikke så mye at respondenten føler seg ledet.

I følge (Dalland, 2007) har et spørreskjema noen klare fordeler framfor intervju og observasjon. Den gir oss mulighet til å innhente informasjon fra en mye større gruppe mennesker. Spørsmålene er ferdig formulerte og standardiserte, og respondentene svarer på de samme spørsmålene, i samme rekkefølge og stilt på samme måte. (Dalland, 2007) sier videre at de to viktigste elementene i en spørreundersøkelse er hvem vi skal spørre og hvordan spørsmålene stilles. I avsnittene under blir spørsmålene og tankegangen bak de introdusert. I delkapittel 3.3.1, lengere ned i oppgaven, vil informanter og valg av disse introduseres. Spørsmålene ble formulert på en slik måte at de kan knyttes opp til «arbeidspakkene» som ble definert i underkapittel 3.1.1. Hvert spørsmål skulle identifisere valg i hver arbeidspakke som respondentene mente i størst grad ville legge til rette for samtidig prosjektering. Ordet «mente» kan vi godt henge oss litt opp i. Undersøkelsen presiserer for respondentene at den er åpen for personlige meninger og synsing. Dette er innlemmet i undersøkelsen av to grunner; 1. Forfatteren antar at veldig få har erfaring med bruk av samtidig prosjektering i alle svaralternativer i hver arbeidspakke, og deres mulighet til å **konstatere** hvilke valg som fungerer best er derfor begrenset. Men de har mest sannsynlig dannet seg en oppfatning av hva som ville fungere best, og dette er også av interesse for problemstillingen. 2. Oppgavens relevans er avhengig av høy svarprosent da respondentgruppen

er liten. Spørreundersøkelsen bør derfor formuleres på en slik måte at respondentene ikke blir motvillige til å svare, siden de føler at de ikke kan nok til å svare med trygghet.

For å ta opp tråden igjen; Spørsmålene ble knyttet opp til arbeidspakkene, og hvordan utførte valg ville legge til rette for samtidig prosjektering. For å tvinge respondentene til å vurdere hvilke valg som ville ha størst og minst påvirkning på deres mulighet til å utøve samtidig prosjektering, ble **rangering** valgt som svarmetode. På et spørsmål med 5 svaralternativer vil da kun et svaralternativ kunne bli angitt med verdi 1, kun en med verdi 2, og så videre opp til verdi 5. Lavest verdi, verdi 1, vil angi det alternativet respondenten føler legger best til rette for samtidig prosjektering. Antall mulige verdier å tildele vil avhenge av antall svaralternativer på hvert spørsmål, da alle alternativene må tildeles en verdi for at svaret skal være gyldig. Poengverdi for svaralternativene vil «reverseres» når data behandles. Altså vil alternativ gitt verdi 1, for et spørsmål med 5 alternativer, behandles som verdi 5. Dette blir gjort av estetiske grunner fordi forfatteren anser at en høy total verdi er mer naturlig å anse som «bra», enn en lav sum. Innsamlet datamateriale på hvert spørsmål vil være på formen:

$$x_1, x_2, \dots, x_n$$

Utregnet poengverdi for hvert spørsmål vil utføres ved følgende formel:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Hvorav:

$$n = \text{antall svar}, \bar{x} = \text{gjennomsnittsverdi}$$

Poengverdien vil brukes til å vurdere svaralternativene på hvert spørsmål. En høy poengverdi vil indikere at flere respondenter mener at alternativet legger godt til rette for bruk av samtidig prosjektering. Spørsmålene som ble formulert, og tilhørende svaralternativer, finnes i vedlegg 3 – spørreundersøkelse skjema. I tillegg til spørsmål knyttet til arbeidspakkene blir respondentene også bedt om å oppgi hvilken rolle de vanligvis har i prosjektene de er tilknyttet, og hvilke typer prosjekt de har vært involvert i. Respondenten kan kun angi et svar på førstnevnte spørsmål. Sistnevnte spørsmål er for å kunne angi om innsamlet data stammer fra en spesiell industri, eller om den favner om de fleste typer prosjekter. Respondenten kan angi flere svar. Begge disse spørsmålene har som hensikt å gi forfatteren bedre mulighet til å anslå om innsamlet data kan brukes til å besvare «hele» problemstillingen, eller bare en del av den. For å utdype; hvis det er klar overvekt av personer fra olje og petroleumsindustrien som har besvart undersøkelsen, så vil det være vanskelig å stadfeste at resultater fra undersøkelsen også er gyldig for prosjekter innen

samferdsel. Men man kan med større trygghet si at resultatene er gyldig for prosjekter innen olje og petroleum.

Respondenten blir også bedt om å oppgi navn. Dette er kun ment å brukes i organiserings-øyemed gjennom at respondentene kan strykes av en liste ettersom de avgir svar. Ved eventuelt behov for puring ved manglende svar, kan man utelate de som allerede har svart for å unngå å forstyrre disse. Respondenten blir i samme spørsmål informert om at dette feltet er frivillig, og den blir også informert om at det er mulig å oppgi kun initialer. Respondenten blir også informert om at denne informasjonen ikke skal brukes av noen andre enn forfatteren, eller i noen annen hensikt enn organisering. Dette blir gjort for å bevare respondentens mulighet til anonymitet. Spørreskjemaet følges av en introduksjon som forteller hva hensikten med undersøkelsen er, hvorfor respondenten blir bedt om å delta, og hvem forfatteren er og hvordan undersøkelsen hører hjemme i utdanningsløpet. I introduksjonen er det også en beskrivelse av hva som menes med begrepet «samtidig prosjektering». Begrepet blir nærmere beskrevet da forfatteren var av den oppfatning at det var noe uenighet rundt hva som definerer «samtidig prosjektering».

3.3 Relevans

Ifølge (Dalland, 2007) omhandler begrepet «relevans» om hvorvidt innsamlet data er relevant for å besvare problemstillingen som er satt for oppgaven. Når mennesker er hovedkilden til informasjon, er det viktig å vurdere hvem som skal gi uttømmende svar på de spørsmålene man ønsker å belyse. Dette betyr at arbeid med relevans primært har to sider; utvelgelse av informanter og utforming av spørsmål. Det hjelper lite med gode informanter dersom spørsmålene ikke fanger opp de sentrale sidene ved problemstillingen og vice versa. I de neste underkapitlene vil prosessen med utvelgelse av informanter og pilotrunde forklares. For å belyse om innsamlet data besvarer hele problemstillingen vil det også utføres statistisk analyse som presenteres i underkapittel 3.3.5.

3.3.1 Informanter

Denne studien har valgt å benytte informanter med en snever kompetanse. De skal ha erfaring med prosjektgjennomføring eller -planlegging, og ha kjennskap til samtidig prosjektering som metodikk. Siden denne oppgaven ble utført for et norsk forskningsprosjekt om norsk prosjektgjennomføring, ble utvalget også begrenset til å omhandle informanter med erfaring fra norske prosjekter. Antallet personer som passet disse karakteristikken ble anslått til å være begrenset, men tilstrekkelig til å oppnå tilfredsstillende relevans. Forfatteren hadde opprettet et nettverk av personer med slike kvalifikasjoner og egenskaper under forstudiet til denne oppgaven. Disse personene var hovedsakelig aktive innen norske samferdselsprosjekter.

Utvalget ble utført strategisk, det vil si at vi velger informanter som har egenskaper eller kvalifikasjoner som er strategiske i forhold til problemstilling og undersøkelsens teoretiske perspektiver (Thagaard, 2009). Valg av informanter ble utført etter snøballmetoden. Den framgangsmåten går ut på at forfatteren først kontakter noen personer som har de egenskapene eller kvalifikasjonene som er relevante for problemstillingen og undersøkelsens teoretiske perspektiver. Disse personene blir så bedt om å assistere med nye navn på personer som har tilsvarende egenskaper (Dalland, 2007). Analogien med snøball er at den er først liten, men etter hvert som den begynner å rulle blir den raskt større. Gjennom denne metoden kunne det allerede eksisterende nettverket ekspanderes. Metoden kan ha en utfordring med tanke på å få samtykke til deltakelse fra personene som blir rekruttert, da forfatteren ikke nødvendigvis er i direkte forbindelse med disse.

3.3.2 Pilotrunde

For å teste spørsmålenes relevans og de tekniske aspektene ved spørreundersøkelsen ble det utført en pilotrunde. På denne måten kan vi få et inntrykk av om spørsmålene virkelig fanger opp det vi er ute etter å undersøke, om det er noen ting som er uklare, eller om det er spørsmål man ikke kom på selv som bør stilles. I tillegg forsøker vi å avdekke om det er noen tekniske utfordringer ved selve innsamlingsverktøyet. For at en slik pilotrunde skal gi godt resultat bør testpersonene ideelt tilhøre samme gruppe som de endelige informantene. Første utkast av spørreundersøkelsen ble sendt ut til to medstudenter med erfaring fra prosjektledelse og en ingeniør som arbeider med kvalitetskontroll. Etter denne pilotrunden ble to endringer implementert. Uttrykket «legger best til rette for» ble nærmere beskrevet for å tydeligere angi hva spørreundersøkelsen forsøkte å finne ut, og ordene «etter» og «underveis» ble uthevet i spørsmålet som omhandler kontraktfestede incentiver. Sistnevnte endring ble innført da flere av testpersonene gav uttrykk for at svaralternativene på dette spørsmålet kunne forveksles.

3.3.3 Pålitelighet

Selv om data i utgangspunktet er relevante, må de også være samlet inn på en slik måte at de er pålitelige. Dette omhandler å fjerne, eller være bevisst på, unøyaktigheter i de ulike leddene i prosessen (Thagaard, 2009, Dalland, 2007). Ved å være bevisst hvilke feilkilder som følger metoden vi benytter, mener forfatteren at grunnlag for unøyaktigheter kan reduseres. Dette underkapittelet går derfor gjennom feilkildene som kan oppstå. Det kan også være feilkilder som forfatteren ikke har klart å identifisere.

Et problem med bruk av snøballmetoden er at utvalget informanter kan komme til å bestå av personer innenfor samme miljø eller nettverk. Nettverket forskeren har tilgjengelig fra starten av dette arbeidet har en klar overvekt av rådgivere og byggherre-representanter, og de fleste har

45| TPK4920 – Prosjekt- og Kvalitetsledelse, Masteroppgave | Juni 2018 | Trondheim, Norge

bakgrunn fra samferdselbransjen. Forskeren forsøker aktivt å balansere dette ved å etterspørre informanter fra flere bransjer, og informanter med entreprenørbakgrunn. Et annet problem er hvilke informanter som er villige til å svare på undersøkelsen. Det er for eksempel vanlig at personer med høy utdanning er mer villige til å bidra, enn personer med lav utdanning (Thagaard, 2009). Forskeren anslår at denne feilkilden er neglisjerbar, da informantgruppen er relativt homogen med tanke på utdanningsnivå og yrke, og at den består av personer som virker å være svært engasjerte rundt undersøkelsens problemstilling og tema. I en spørreundersøkelse er det alltid en mulig feilkilde knyttet til selve kommunikasjonsprosessen, og hvordan spørsmålene oppfattes. Hvis spørsmålene oppfattes som utydelige, kan det være at respondentene prøver å finne sin egen personlige oppfatning av hva undersøkelsen spør om. Dess klarere spørsmålene er formulert, desto lettere er det å fastslå konsentrasjonen av svar. Begrensningen ligger i forskerens evne til å formulere «riktige» spørsmål og respondentens evne og vilje til å gi de «rette» svarene (Dalland, 2007). Det er en feilkilde med tanke på krav til respondentens forkunnskaper. Det som for forskeren nå er selvsagt kunnskap, siden han akkurat har lest seg kraftig opp rundt emnene, kan være litt mer fjernt for respondenter som ikke har emnene som direkte arbeidsoppgave. Spørsmål som stiller for store krav til forkunnskap kan føre til at respondenten blir tvunget til å bruke hukommelsen i søken etter riktige svar.

3.3.4 Generaliserbarhet

Denne oppgaven er tilknyttet et forskningsprosjekt som ønsker å redusere gjennomføringstid i norske samferdselsprosjekter. Nettverket forfatteren har tilgang på er hovedsakelig gjennom denne tilknytningen. Ekspandering av nettverket ved bruk av snøballmetoden vil mest sannsynlig ikke endre at flertallet av respondentene er/har vært aktive innen samferdsel. Selv om forskningsspørsmålene hensiktsmessig ikke avgrensner hvilke typer prosjekter som skal omfattes av resultatene vil det være prioritert at oppgaven gir verdi for forskningsprosjektet ved at resultatene som et minimum er gyldige for samferdselsprosjekter. Litteraturstudie avgrenses ikke til å kun omfatte en type bransje, og funn derfra vil derfor ha verdi for prosjekter generelt. Nettverket består også hovedsakelig av representanter fra oppdragsgiver- eller konsulentorganisasjoner. For å rekruttere flere fra leverandørorganisasjoner, vil det aktivt etterspørres respondenter fra denne gruppen. Få respondenter fra denne gruppen kan redusere oppgavens verdi.

3.3.5 Statistisk analyse

For å belyse om hele problemstillingen besvares blir det utført to typer statistisk analyse. Hva som menes med «hele problemstillingen» blir eksemplifisert i underkapittel 3.2.1. Respondentene blir bedt om å besvare hvilken rolle de vanligvis besitter i prosjekter de er

tilknyttet, og hvilken bransje de har vært involvert i. Dette gjør det mulig å analysere om de forskjellige rolle- og bransjetilknytningene svarer likt eller ulikt. Begge analysene utføres ved bruk av Microsoft Excel.

Det gjennomføres en korrelasjonsanalyse av gjennomsnittsverdien til hvert spørsmål. Dette gir grunnlag for å sammenligne hvor likt to grupper svarer i snitt. Korrelasjon blir ofte angitt i en korrelasjonskoeffisient og vil ligge på en verdi mellom $[-1,1]$. En korrelasjon nær null indikerer at det ikke eksisterer noen lineær sammenheng mellom de to datasettene. Positiv korrelasjon indikerer at det er en positiv sammenheng, altså at de to datasettene er like, mens en negativ korrelasjon indikerer at det er en negativ sammenheng. Det siste betyr, løst forklart, at datasettene er motsetninger. En t-test er en statistisk metode man bruker for å teste om det er signifikant forskjell mellom gjennomsnittet av to datasett. En slik test kan utføres for å bevise eller avvise en nullhypotese, basert på innsamlet datamateriale. Nullhypotesen som skal bevises i denne analysen er som følger:

H_0 = det er ingen ingen forskjell mellom svarene respondentgruppene gir

Dersom gjennomsnittet i dataene våre er tilstrekkelig like ifølge t-testen, beholder vi hypotesen. I motsatt tilfelle forkaster vi hypotesen og sier at det er forskjell mellom respondentgruppene. Dette vil i så fall indikere at forskjellige fag-grupper har ulike preferanser når det gjelder å legge til rette for samtidig prosjektering. Når vi skal ta stilling til om hypotesen skal forkastes eller ikke, må man først ta stilling til hvor stor forkastningsfeil man er villig til å akseptere. Det vanlige er å velge et signifikansnivå på 5%, $\alpha = 0,05$ (UiO, 2016). T-testen vil gi en p-verdi. P-verdien er sannsynligheten for at forskjellen mellom de to datasettene skyldes tilfeldigheter. Dersom $p < \alpha$ forkaster vi nullhypotesen, mens vi beholder den hvis $p > \alpha$. Jo mindre P-verdien er, jo sikrere kan vi være på at forskjellene ikke skyldes tilfeldigheter. Det vil utføres en slik analyse for alle spørsmål og alle svaralternativer i spørreundersøkelsen. Så der korrelasjon vil vise likhet på et overordnet nivå, vil t-testen vise det på svaralternativ-nivå.

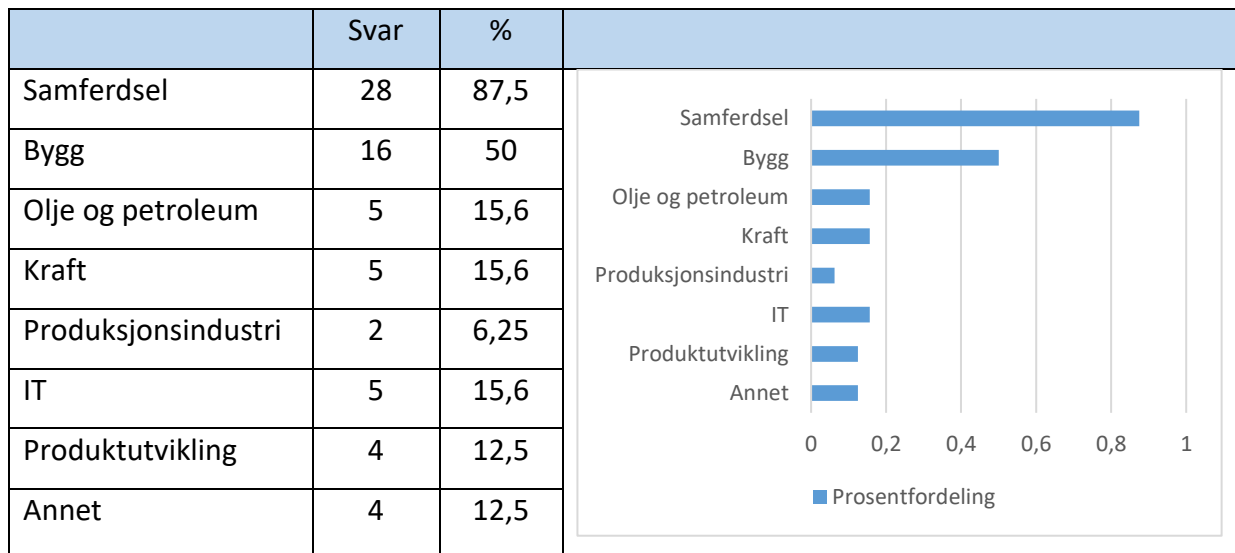
4 Analyse og diskusjon

Analysekapittelet er bygget opp på en slik måte at resultater fra litteraturstudie gradvis blir sammenlignet med resultater fra spørreundersøkelsen. Dette blir gjort for å bedre anslå om antagelsene gjort under analyse av litteratur, kan underbygges av funn fra spørreundersøkelse. Ved å utføre analysen gradvis håper forskeren at leseren lettere skal kunne følge de tankene som ligger til grunn. Man kan på en måte si at analysen blir en sammenligning av teori og praksis. Funn fra spørreundersøkelsen vil fortløpende bli analysert med tanke på relevans gjennom t-tester og korrelasjonsanalyse. Kapittelet vil avsluttes med en diskusjonsdel hvor oppgavens metoder og resultater drøftes og sees i en større sammenheng. Introduksjon av innholdet i denne delen finnes i underkapittel 4.2.

4.1 Analyse

Analyse av litteraturstudiet ble utført ved at valg ble vurdert på hvilken innvirkning de ville ha på de tre karakteristikkene i Samtidig prosjektering; Tidlig involvering av nøkkelpersonell, Bruk av tverrfaglige team og Samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene. Valgene skulle kun vurderes på hvor bra de passet med Samtidig prosjektering, og ikke hvordan de effektiviserer prosjekter generelt. Derfor ble karakteristikkene benyttet. Forskeren anerkjenner at det er flere aspekter ved bruk av samtidig prosjektering, og flere tolkninger av hva som definerer samtidig prosjektering.

Spørreundersøkelsen ble sendt ut til 54 personer med kjennskap til Samtidig prosjektering, og med erfaring fra prosjektarbeid. Av disse ble det registrert 32 svar, noe som tilsvarer en svarprosent på 59%. Respondentene ble forespurt hvilken prosjekttrolle de vanligvis var tilknyttet; 25,0% svarte Oppdragsgiver/byggeherre, 12,5% Leverandør/entreprenør, 53,1% Rådgiver/prosjekterende, og 9,4% oppgav Annet. Respondentene ble deretter forespurt hvilke prosjekter de hadde vært involvert i. På dette spørsmålet var det mulig å velge flere alternativer. Svarene er gjengitt i Tabell 7.



Tabell 7 - Tabellen viser hvilke typer prosjekter respondentene er/har vært tilknyttet, samt prosentfordeling

Siden vi avslutter kapittel 3 metode med statistisk analyse, kan vi gå inn igjen i samme tema mens det fortsatt er friskt i minnet. Som tidligere nevnt forsøker vi å avgjøre om hele eller kun deler av problemstillingen kan ansees besvart ved bruk av innsamlet data. For å begrunne en slik beslutning forsøker vi å benytte to analysemetoder. Korrelasjon skal angi om det er store forskjeller i svarene som er angitt, mens t-test skal angi om det er tilfeldigheter som gjør at det er forskjeller mellom to datasett. To datasett vil i dette tilfellet være innsamlet svar på et svaralternativ fra to respondentgrupper. Tilfredsstillende P-verdier vil gi en indikasjon på om svaralternativenes gjennomsnittsverdi er en god representasjon av de tre hovedaktørene; Oppdragsgiver, Rådgiver og Leverandør. Hvis så er tilfellet, kan gjennomsnittsverdi sammenlignes med svaralternativets totale SP sum for å avgjøre om teori innsamlet i litteraturstudiet korrelerer med respondentenes meninger. Derfor vil også total SP sum presenteres fortløpende. Hvis P-verdier ikke er tilfredsstillende kan det indikere uenighet mellom aktørene rundt hvilke valg som er mest fordelaktig med tanke på å legge til rette for samtidig prosjektering.

Korrelasjon og p-verdi for hvert spørsmål vil bli presentert i underkapitlene de tilhører. For å gjenta; korrelasjon blir oppgitt på formen [-1,1]. Negativ verdi angir negativ korrelasjon, altså at svarene har motsetninger. Positiv verdi angir positiv korrelasjon, altså at svarene har likheter. Dess større negativ/positiv verdi, dess større motsetning/likhet har de mottatte svarene. En verdi som nærmer seg 0, tilsier at det er lite korrelasjon. P-verdi angir sannsynligheten for at det er tilfeldigheter som gjør at det er forskjell mellom respondentgruppens svar. Altså vil en p-verdi på 0,30 bety at det er en 30% sannsynlighet for at tilfeldigheter utgjør forskjeller mellom svarene. P-verdier under $\alpha=0,05$ betyr at nullhypotesen, «det er ingen forskjell mellom svarene respondentgruppene gir», må forkastes for det aktuelle svaralternativet.

I de neste underkapitlene analyseres vurderte valg innen entreprisemodell, insentiv og kontraktsform stegvis. Innsamlet data og t-tester vises i vedlegg 2 – spørreundersøkelse, og korrelasjon vises i vedlegg 4 – korrelasjon. Kategorisering og total SP sum for hvert alternativ vises i vedlegg 1 – kategorisering.

4.1.1 Entreprisemodell

I denne oppgaven ble fem entreprisemodeller vurdert etter hvor godt de legger til rette for samtidig prosjektering. Resultater fra litteraturstudie, spørreundersøkelse og t-test presenteres for hver entrepriseform. Resultat av litteraturstudie presenteres gjennom total SP sum som kan ha verdier innenfor [-9,9]. En høy positiv verdi tilsier at entrepriseformen legger godt til rette for SP og høy negativ verdi tilsier at den fungerer som en hindring for bruk av SP. Poeng fra spørreundersøkelse kan ha verdi innenfor [1,5], hvor en høy poengsum tilsier at respondentene gjennomsnittlig mener entrepriseformen legger godt til rette for SP og en lav poengsum tilsier at respondentene mener at alternativet legger mindre godt til rette for SP.

General- og hovedentreprise var den entrepriseformen som kom dårligst ut av alle vurderte entrepriseformer i litteraturstudiet. Disse ble analysert som et valg selv om de kan regnes som forskjellige entrepriseformer. Dette er en forenkling basert på de mange likhetene de to entrepriseformene innehar. Entreprisemodellenes krav til fullprosjektert materiale før entreprenør/leverandør kan kontraheres er en faktor som teller negativt. Denne faktoren fungerer som en stor hindring for å praktisere alle de tre karakteristikkene ved Samtidig prosjektering, og gir derfor store utslag på valgets totale SP sum. Man kan si at entreprisemodellene legger opp til et tydelig skille mellom prosjekteringsfase og gjennomføringsfase. Dette skillet er ekstra tydelig ved generalentreprise. Dette gjenspeiler seg i resultater fra spørreundersøkelsen. Av 32 respondenter valgte 26 å rangere entrepriseformen som den som legger dårligst, eller nest dårligst til rette for bruk av samtidig prosjektering. Disse summene vises i Tabell 8.

| Total SP sum | Poengsum fra spørreundersøkelse |
|--------------|---|
| -2,34 | 2,19 på en skala hvor 5 er størst mulig verdi |

Tabell 8 – tabellen viser total SP sum for General-/Hovedentreprise fra litteraturstudiet og gjennomsnittlig poengsum fra spørreundersøkelse

I Tabell 9 kan man lese av sannsynligheten for at svar fra respondentgruppene er forskjellige på grunn av tilfeldigheter. Tabellen viser p-verdier langt over $\alpha=0,05$, og nullhypotesen beholdes for svaralternativet «General-/Hovedentreprise». Man kan derfor med trygghet si at poengsummen som presenteres i tabellen over er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene.

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|------------------------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Hovedentreprise General-/ | Oppdragsgiver | 8 | 2,25 | 0,7857 | 0,7621 |
| | Rådgiver | 17 | 2,1176 | 1,4852 | |
| | Leverandør | 4 | 2 | 2 | 0,8852 |
| | Rådgiver | 17 | 2,1176 | 1,4852 | |
| | Leverandør | 4 | 2 | 2 | 0,7619 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 2,25 | 0,7857 | |

Tabell 9 - tabellen viser resultat av t-test utført for svaralternativ "General-/Hovedentreprise"

Delte entrepriser kom nest dårligst ut av alle vurderte entrepriseformer i litteraturstudiet. Entrepriseformen gjør det noe bedre enn General- og Hovedentreprise siden den gjør det mulig å prosjektere og bygge samtidig på forskjellige prosjektfaser, og at byggherre i større grad koordinerer direkte med entreprenører og ikke gjennom en mellom-entreprenør. Men selv om det er mulig å prosjektere samtidig med bygging er det fortsatt slik at prosjektering må ferdigstilles før entreprenør kan kontraheres på det aktuelle arbeidet. Så selv om entreprenør og prosjekterende kan arbeide samtidig, vil de ikke jobbe samtidig på samme arbeidspakke. Dette vil gjøre at samtidigheten kun vil ha en begrenset effekt. Resultater fra spørreundersøkelsen viser at respondentene rangerer delte entrepriser lavest av de vurderte entrepriseformene når det gjelder hvor godt de legger til rette for bruk av samtidig prosjektering. Summene vises i Tabell 10.

| Total SP sum | Poengsum fra spørreundersøkelse |
|--------------|---|
| 1,34 | 2,06 på en skala hvor 5 er størst mulig verdi |

Tabell 10 - tabellen viser total SP sum for Delte entrepriser fra litteraturstudiet og gjennomsnittlig poengsum fra spørreundersøkelse

I Tabell 11 kan man lese av sannsynligheten for at svar fra respondentgruppene er forskjellige på grunn av tilfeldigheter. Tabellen viser p-verdier langt over $\alpha=0,05$, og nullhypotesen beholdes for svaralternativet «Delte entrepriser». Man kan derfor med trygghet si at poengsummen som presenteres i tabellen over er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene.

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|-------------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Delte entrepriser | Oppdragsgiver | 8 | 1,875 | 2,125 | 0,9902 |
| | Rådgiver | 17 | 1,8823 | 1,3603 | |
| | Leverandør | 4 | 2,5 | 3 | 0,5382 |
| | Rådgiver | 17 | 1,8823 | 1,3603 | |
| | Leverandør | 4 | 2,5 | 3 | 0,5612 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 1,875 | 2,125 | |

Tabell 11 - tabellen viser resultat av t-test utført for svaralternativ "Delte entrepriser"

Totalentreprise gjør det godt på noen områder og mindre godt på andre. Det faktum at det er samme aktør som har hovedansvar for både prosjektering og gjennomføring gir positive utslag på entreprisemodellens totale SP sum som vises i Tabell 12. Dette gir gode muligheter til å praktisere samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene og gir en tidligere involvering av entreprenør. Samtidig vil byggherre ha liten påvirkningsmulighet ved bruk av totalentreprise, og samhandling mellom totalentreprenør/prosjekterende på en side, og byggherre på den andre, er helt avhengig av at totalentreprenøren ser verdien av en slik samhandling. Spørreundersøkelsen viser at mange av respondentene rangerer totalentreprise til å legge godt til rette for samtidig prosjektering. 37,5% rangerer totalentreprise til nest best av de vurderte entrepriseformene.

| Total SP sum | Poengsum fra spørreundersøkelse |
|--------------|---|
| 3,17 | 3,34 på en skala hvor 5 er størst mulig verdi |

Tabell 12 - tabellen viser total SP sum for Totalentreprise fra litteraturstudiet og gjennomsnittlig poengsum fra spørreundersøkelse

I Tabell 13 kan man lese av sannsynligheten for at svar fra respondentgruppene er forskjellige på grunn av tilfeldigheter. Tabellen viser p-verdier langt over $\alpha=0,05$, og nullhypotesen beholdes for svaralternativet «Totalentreprise». Man kan derfor med trygghet si at poengsummen som presenteres i tabellen over er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene.

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|-----------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Totalentreprise | Oppdragsgiver | 8 | 3,25 | 1,6428 | 0,9311 |
| | Rådgiver | 17 | 3,2941 | 0,7206 | |
| | Leverandør | 4 | 3,5 | 1,6667 | 0,7778 |
| | Rådgiver | 17 | 3,2941 | 0,7206 | |
| | Leverandør | 4 | 3,5 | 1,6667 | 0,7619 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 3,25 | 1,6428 | |

Tabell 13 - tabellen viser resultat av t-test utført for svaralternativ "Totalentreprise"

Offentlig Privat Samarbeid gjør det godt i form av total SP sum da den lykkes med å svare på noen av de største ulempene ved vanlig totalentreprise. Der totalentreprise har begrensninger i samhandling mellom entreprenør og byggherre i prosjektering og gjennomføring, har OPS naturlige insentiver til økt samhandling gjennom utvidet ansvar for livsløpskostnader. Leverandørgruppe blir også valgt tidligere enn det som er vanlig i tradisjonell totalentreprise, noe som gir positive utslag på «tidlig involvering av nøkkelpersonell». I følge spørreundersøkelsen mener respondentene at OPS er helt middels når det gjelder å legge til rette for samtidig prosjektering. Svarene er tilnærmet normalfordeling rundt middels verdi, med en svak positiv overvekt. Her kan man dermed si at resultatene fra litteraturstudiet og spørreundersøkelsen ikke samsvarer. Disse resultatene vises under i Tabell 14.

| Total SP sum | Poengsum fra spørreundersøkelse |
|--------------|---|
| 6 | 3,06 på en skala hvor 5 er størst mulig verdi |

Tabell 14 - tabellen viser total SP sum for OPS fra litteraturstudiet og gjennomsnittlig poengsum fra spørreundersøkelse

I Tabell 15 kan man lese av sannsynligheten for at svar fra respondentgruppene er forskjellige på grunn av tilfeldigheter. Tabellen viser p-verdier langt over $\alpha=0,05$, og nullhypotesen beholdes for svaralternativet «Offentlig privat samarbeid». Man kan derfor med trygghet si at poengsummen som presenteres i tabellen over er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene.

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|----------------------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Offentlig Privat Samarbeid | Oppdragsgiver | 8 | 3 | 1,1428 | 0,7272 |
| | Rådgiver | 17 | 3,1765 | 1,7794 | |
| | Leverandør | 4 | 3,5 | 1 | 0,6070 |
| | Rådgiver | 17 | 3,1765 | 1,7794 | |
| | Leverandør | 4 | 3,5 | 1 | 0,4532 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 3 | 1,1428 | |

Tabell 15 - tabellen viser resultat av t-test utført for svaralternativ "Offentlig Privat Samarbeid"

Samspillsentreprise/Partnering er den entrepriseformen med høyest total SP sum, som vist i Tabell 16. Av aspekter som bidrar sterkt positivt kan man nevne det at tidlig involvering av nøkkelpersonell fungerer som grunnpilar, det at byggherre er sterkt involvert gjennom hele prosjektet og det at samme aktør er involvert i både prosjektering og gjennomføring. Spørreundersøkelsen viser at et stort flertall av respondentene mener at samspillsentreprise er det valget som vil legge best til rette for bruk av samtidig prosjektering. 62,5% av besvarelsene rangerer samspillsentreprise høyest av de vurderte entrepriseformene. 21,9% rangerer entrepriseformen som nest best. Dette gjør at entrepriseformen summert får en meget høy poengsum, 4,34, fra respondentene.

| Total SP sum | Poengsum fra spørreundersøkelse |
|--------------|---|
| 6,5 | 4,34 på en skala hvor 5 er størst mulig verdi |

Tabell 16 - tabellen viser total SP sum for Samspillsentreprise fra litteraturstudiet og gjennomsnittlig poengsum fra spørreundersøkelse

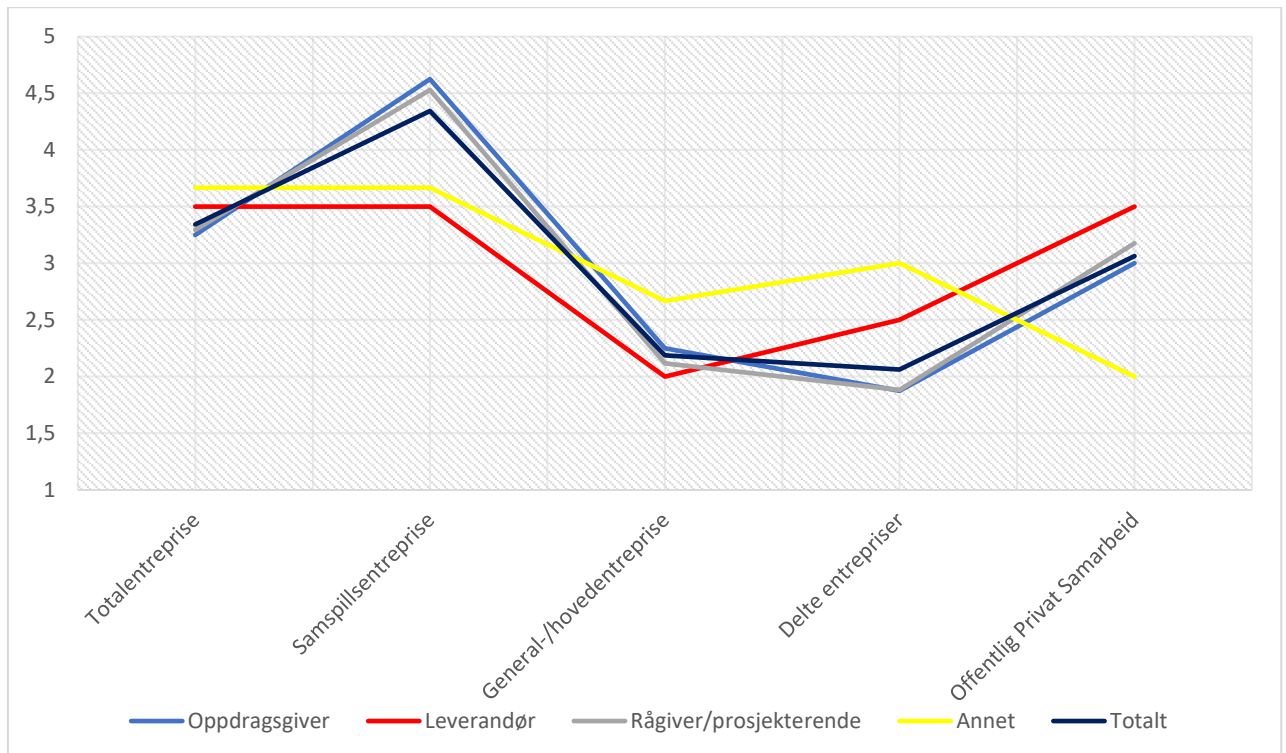
I Tabell 17 kan man lese av sannsynligheten for at svar fra respondentgruppene er forskjellige på grunn av tilfeldigheter. Tabellen viser p-verdier over $\alpha=0,05$, og nullhypotesen beholdes for svaralternativet «Samspillsentreprise». Man kan derfor med trygghet si at poengsummen som presenteres i tabellen over er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene. Samtidig så ser vi her tendenser til at leverandør ikke gir samme verdi til samspill som oppdragsgiver og rådgiver gjør. Dette gjenspeiles i grafen som vises i Figur 19, hvor man kan se at leverandør gjennomsnittlig har gitt entreprisformen en lavere verdi enn de to andre hovedaktørene.

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|---------------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Samspillsentreprise | Oppdragsgiver | 8 | 4,625 | 0,5536 | 0,7665 |
| | Rådgiver | 17 | 4,5294 | 0,5147 | |
| | Leverandør | 4 | 3,5 | 3 | 0,3223 |
| | Rådgiver | 17 | 4,5294 | 0,5147 | |
| | Leverandør | 4 | 3,5 | 3 | 0,2893 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 4,625 | 0,5536 | |

Tabell 17 - tabellen viser resultat av t-test utført for svaralternativ "Samspillsentreprise"

4.1.2 Entrepriseform Korrelasjon

Figur 19 viser hvordan respondentgruppene gjennomsnittlig rangerer entrepriseformene med tanke på hvordan de legger til rette for samtidig prosjektering.



Figur 19 - Grafen viser hvordan respondentgruppene gjennomsnittlig rangerer entrepriseformene med tanke på hvordan de legger til rette for samtidig prosjektering. Høyeste mulig verdi er 5 og laveste mulig verdi er 1.

Videre viser korrelasjonstabellen, Tabell 18, at de tre hovedaktørene rangerer de ulike entrepriseformene relativt likt. Spesielt er positiv korrelasjon mellom oppdragsgiver og prosjekterende høy.

| | Oppdragsgiver | Leverandør | Rådgiver/ prosjekterende | Annet |
|-------------------------|---------------|------------|-----------------------------|--------|
| Korrelasjon mellom: | | | | |
| Oppdragsgiver | x | 0,7474 | 0,9934 | 0,4983 |
| Leverandør | 0,7474 | X | 0,8151 | 0,25 |
| Rådgiver/prosjekterende | 0,9934 | 0,8151 | x | 0,4452 |
| Annet | 0,4983 | 0,25 | 0,4452 | x |

Tabell 18 - Tabellen viser korrelasjonskoeffisientene mellom gjennomsnittsverdier hver entrepriseform har blitt tildelt av respondentgruppene.

4.1.3 Incentiver

Incentiver ble i denne oppgaven delt inn i tre hovedkategorier; kostnad, gjennomføringstid og kvalitet/ytelse. Det er flere aspekter som spiller inn på effektiviteten av valgte incentiver. For eksempel vil det være forskjell på hvor effektivt et incentiv er, etter hvilken kontraktsform det blir kombinert med. Denne analysen av passende incentiver for bruk av SP kan derfor regnes som 55| TPK4920 – Prosjekt- og Kvalitetsledelse, Masteroppgave | Juni 2018 | Trondheim, Norge

kraftig forenklet. Analysen kan likevel bidra til å øke bevisstheten rundt aktiv bruk av insentiver som et verktøy i prosjektstyring. Resultater fra litteraturstudie og spørreundersøkelse vil presenteres, før relevans av innsamlet data analyseres i neste underkapittel. Tabell 19 viser total SP sum for de tre insentivene øverst, mens poengsum fra spørreundersøkelsen presenteres under. Total SP sum kan ha verdier innenfor [-9,9] hvor høy positiv sum tilsier at den legger godt til rette for SP og høy negativ sum tilsier at den hindrer bruk av SP. Poengsum fra spørreundersøkelse kan ha verdi innenfor [1,6], hvor en høy poengsum tilsier at respondentene mener at svaralternativet legger godt til rette for SP og en lav poengsum tilsier at respondentene mener at alternativet legger mindre godt til rette for SP. I de neste avsnittene vil begrunnelse for gitt SP sum for de tre insentivene oppsummeres.

Kostnad som kontraktfestet insentiv har negative utslag på bruk av Samtidig prosjektering. Metodikken krever ofte økt ressursbruk i prosjekteringsfasen, før man kan oppnå besparelser lengere ut i prosjektgjennomføringen. Dette gjør at total SP sum er svakt negativ, og indikerer at bruk av kostnad som kontraktfestet insentiv kan fungere som en hindring. Spesielt vil dette gjelde hvis kostnad blir benyttet som insentiv under prosjektering.

Gjennomføringstid som kontraktfestet insentiv oppnår en positiv total SP sum. Samtidig prosjektering er kjent for å være en metode som oppnår innsparinger med tanke på tid, og vurdering av gjennomføringstid som grunnlag for belønning og straff kan lede flere aktører til å benytte metoden. Intervjuer utført i forstudiet avdekket at metoden ble brukt i den aktuelle casen som en direkte følge av et uttrykt ønske om innsparinger på tid fra byggherres side. Det er spesielt på karakteristikken «samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene» at gjennomføringstid som kontraktfestet insentiv gir positive utslag.

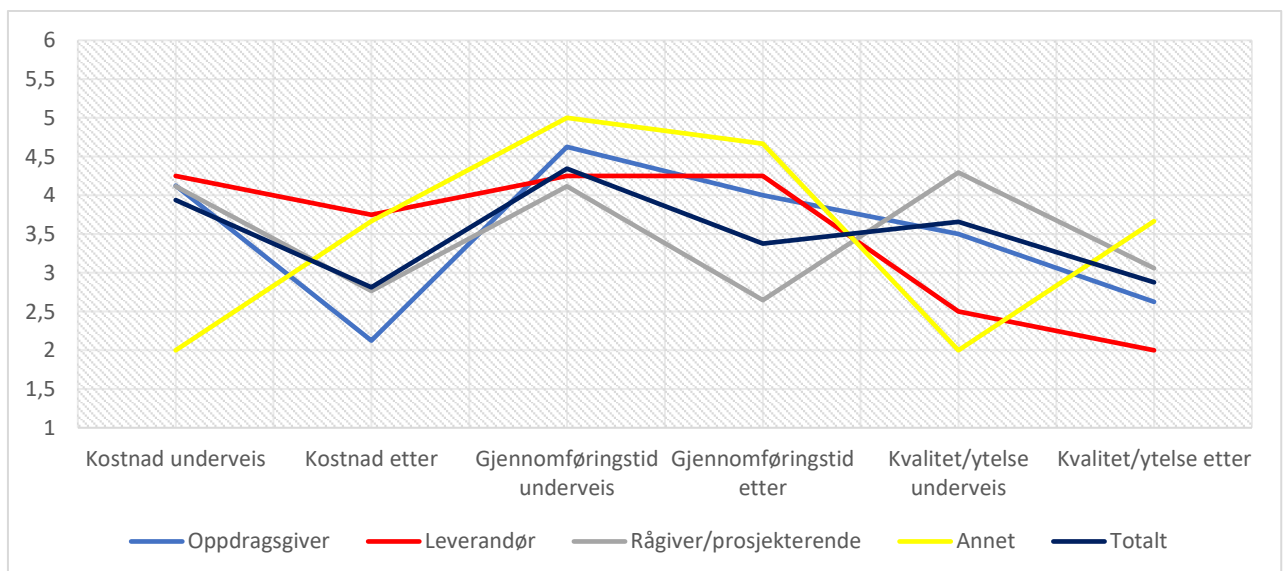
Kvalitet som kontraktfestet insentiv oppnår en positiv total SP sum. Dette er basert på antagelsen om at økt fokus på kvalitet/ytelse vil føre til mer samhandling mellom oppdragsgiver, prosjekterende og leverandør. Antagelsen er basert på tanken om at man må vite hva kunden vurderer som høy kvalitet for å kunne tilfredsstille disse ønskene.

| | Kostnad | | Gjennomføringstid | | Kvalitet/Ytelse | |
|----------------------------|-----------|-------|-------------------|-------|-----------------|-------|
| Total SP sum | -0,3334 | | 3 | | 3,5 | |
| | Underveis | Etter | Underveis | Etter | Underveis | Etter |
| Poengsum fra respondentene | 3,94 | 2,81 | 4,34 | 3,38 | 3,66 | 2,88 |

Tabell 19 – tabellen viser total SP sum for de tre insentivene som ble vurdert i litteraturstudiet øverst og poengsum fra spørreundersøkelse under.

4.1.4 Insentiv Korrelasjon og T-test

Respondentene ble, i tillegg til å rangere de tre formene for insentiver, bedt om å rangere hvilket tidspunkt for prestasjonsvurdering som ville legge best til rette for bruk av samtidig prosjektering. Spørsmålsformen og svaralternativene står oppført i underkapittel 3.2.1. Hensikten med denne inndelingen av svaralternativene er for å avdekke om respondentenes syn på et insentiv endres etter hvilket tidspunkt det aktuelle insentivet vurderes. Figur 20 viser hvordan respondentgruppene gjennomsnittlig rangerer de vurderte insentivene med tanke på hvordan de legger til rette for samtidig prosjektering. Grafen viser en tendens til at hvert insentiv blir tildelt en høyere gjennomsnittsverdi når den vurderes underveis i prosjektgjennomføringen. Eneste unntaket er at leverandørgruppen svakt foretrekker å bli vurdert på «gjennomføringstid» *etter* prosjektgjennomføring framfor *underveis*.



Figur 20 - Grafen viser hvordan respondentgruppene gjennomsnittlig rangerer insentiver med tanke på hvordan de legger til rette for samtidig prosjektering. Høyeste mulig verdi er 6 og laveste mulig verdi er 1.

Videre viser korrelasjonstabellen, Tabell 20, at hovedaktørene er mer uenige når det gjelder hvilke insentiver som legger godt til rette for SP, enn de er når det gjelder entreprisformer. Svar mottatt fra Rådgiver og Leverandør har likheter med svarene Oppdragsgiver har oppgitt, men har tett opp til ingen korrelasjon med hverandre.

| Korrelasjon mellom: | Oppdragsgiver | Leverandør | Rådgiver/ prosjekterende | Annet |
|-------------------------|---------------|------------|-----------------------------|---------|
| Oppdragsgiver | x | 0,5561 | 0,5683 | 0,1570 |
| Leverandør | 0,5561 | X | -0,0078 | 0,5703 |
| Rådgiver/prosjekterende | 0,5683 | -0,0078 | x | -0,4932 |
| Annet | 0,1570 | 0,5703 | -0,4932 | x |

Tabell 20 - Tabellen viser korrelasjonskoeffisientene mellom gjennomsnittsverdier hvert insentiv har blitt tildelt av respondentgruppene. Gul farge indikerer liten til ingen korrelasjon, mens rød farge indikerer negativ korrelasjon.

T-test Kostnad

I Tabell 21 kan man lese av sannsynligheten for at svar fra respondentgruppene er forskjellige på grunn av tilfeldigheter. Tabellen viser p-verdier over $\alpha=0,05$, og nullhypotesen beholdes for svaralternativene «Kostnad underveis» og «Kostnad etter». Man kan derfor med trygghet si at gjennomsnittsummen som presenteres i Tabell 19 er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene. Samtidig viser tabellen at det mindre sannsynlighet for at forskjellen mellom oppdragsgiver og leverandør skyldes tilfeldigheter for begge svaralternativene. Det samme gjelder for forskjellen mellom registrerte svar fra oppdragsgiver og rådgiver angående insentivet «kostnad etter». Dette samsvarer med graf i Figur 20 hvor oppdragsgiver rangerer «kostnad etter» lavere enn de to andre aktørene.

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|-----------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Kost. Underveis | Oppdragsgiver | 8 | 4,125 | 3,8393 | 0,9929 |
| | Rådgiver | 17 | 4,1176 | 2,8603 | |
| | Leverandør | 4 | 4,25 | 4,9167 | 0,9164 |
| | Rådgiver | 17 | 4,1176 | 2,8602 | |
| | Leverandør | 4 | 4,25 | 4,9167 | 0,3808 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 4,125 | 3,8393 | |

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|-------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Kost. Etter | Oppdragsgiver | 8 | 2,125 | 1,5535 | 0,2863 |
| | Rådgiver | 17 | 2,7647 | 2,4412 | |
| | Leverandør | 4 | 3,75 | 4,25 | 0,4221 |
| | Rådgiver | 17 | 2,7647 | 2,4412 | |
| | Leverandør | 4 | 3,75 | 4,25 | 0,3751 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 2,125 | 1,5535 | |

Tabell 21 - tabellene viser resultat av t-test utført for svaralternativ «Kostnad underveis» og «Kostnad etter».

T-test Gjennomføringstid

I Tabell 22 kan man lese av sannsynligheten for at svar fra respondentgruppene er forskjellige på grunn av tilfeldigheter. Tabellen viser p-verdier over $\alpha=0,05$, og nullhypotesen beholdes for svaralternativene «Gjennomføringstid underveis» og «Gjennomføringstid etter». Man kan derfor si at gjennomsnittsummen som presenteres i Tabell 19 er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene. Samtidig kan man at rådgiver gir en markant lavere gjennomsnittsverdi til «gjennomføringstid etter» og lave P=verdier kan indikere at denne forskjellen ikke er på grunn av tilfeldigheter. Dette kan bety at rådgivergruppen er uenige med andre aktørene rundt hvor egnet dette insentivet er for å legge til rette for SP.

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|-----------------------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Gjennomføringstid Underveis | Oppdragsgiver | 8 | 4,625 | 2,2679 | 0,4443 |
| | Rådgiver | 17 | 4,1176 | 2,2353 | |
| | Leverandør | 4 | 4,25 | 2,25 | 0,8806 |
| | Rådgiver | 17 | 4,1176 | 2,2353 | |
| | Leverandør | 4 | 4,25 | 2,25 | 0,3403 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 4,625 | 2,2679 | |

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|-------------------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Gjennomføringstid Etter | Oppdragsgiver | 8 | 4 | 2,2857 | 0,0554 |
| | Rådgiver | 17 | 2,6471 | 2,2426 | |
| | Leverandør | 4 | 4,25 | 1,5833 | 0,0761 |
| | Rådgiver | 17 | 2,6471 | 2,2426 | |
| | Leverandør | 4 | 4,25 | 1,5833 | 0,3578 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 4 | 2,2857 | |

Tabell 22 - tabellene viser resultat av t-test utført for svaralternativ «Gjennomføringstid underveis» og «Gjennomføringstid etter». Gul merking indikerer at P=verdi nærmer seg signifikansnivå $\alpha=0,05$.

T-test kvalitet/ytelse

I Tabell 23 kan man lese av sannsynligheten for at svar fra respondentgruppene er forskjellige på grunn av tilfeldigheter. Tabellen viser p-verdier litt over $\alpha=0,05$, og nullhypotesen beholdes for svaralternativene «Kvalitet underveis» og «Kvalitet etter». Man kan derfor si at gjennomsnittsummen som presenteres i Tabell 19 er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene. Samtidig ser man på gjennomsnittsverdiene, og tilhørende varians, at det er markante forskjeller mellom hvilke verdier respondentgruppene har angitt, samt at p-verdiene er gjennomgående lave. Dette kan indikere at det er en generell uenighet rundt bruk av kvalitet som insentiv.

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|--------------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Kvalitet Underveis | Oppdragsgiver | 8 | 3,5 | 1,1428 | 0,1870 |
| | Rådgiver | 17 | 4,2941 | 3,3456 | |
| | Leverandør | 4 | 2,5 | 3 | 0,1280 |
| | Rådgiver | 17 | 4,2941 | 3,3456 | |
| | Leverandør | 4 | 2,5 | 3 | 0,2199 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 3,5 | 1,1428 | |

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|----------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Kvalitet Etter | Oppdragsgiver | 8 | 2,625 | 3,6964 | 0,5877 |
| | Rådgiver | 17 | 3,0588 | 2,4338 | |
| | Leverandør | 4 | 2 | 0,6667 | 0,0892 |
| | Rådgiver | 17 | 3,0588 | 2,4338 | |
| | Leverandør | 4 | 2 | 0,6667 | 0,3107 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 2,625 | 3,6964 | |

Tabell 23 - tabellene viser resultat av t-test utført for svaralternativ «Kvalitet Underveis» og «Kvalitet etter». Gul merking indikerer at P-verdi nærmer seg signifikansnivå $\alpha=0,05$.

4.1.5 Kontraksformer

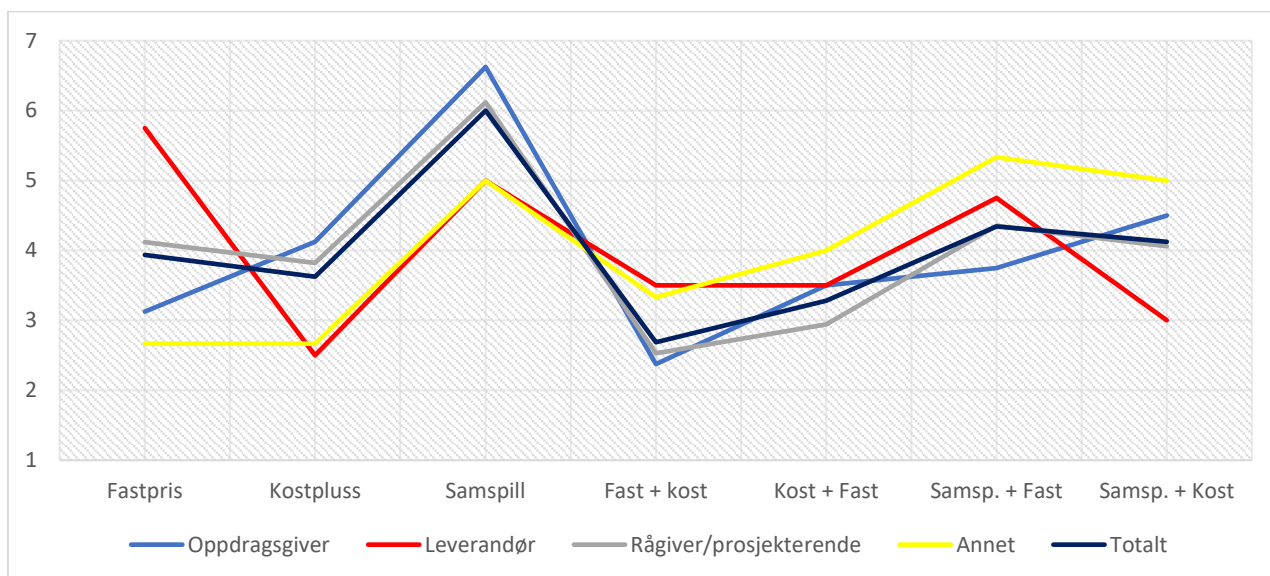
Kontraksformer ble i denne oppgaven inndelt i fastpris- og kostplusskontrakter etter (Austeng et al., 1998). Fikssum-, fastpris, og sumkontrakter er eksempler på kontraksformer som går under kategorien «fastpris», regningsarbeid og enhetspris er kontraksformer som går under «kostpluss». Under analyse av kontraksformer i litteraturstudiet ble det tydelig at de tre underkategoriene av fastpris mest sannsynlig ikke ville utgjøre noen markant forskjell fra hverandre med tanke på å legge til rette for SP. Alle tre virket å være rigide når det gjelder ansvarsinndeling og økonomiske rammer. Spesielt gir dette negative utslag på SP karakteristikkene «tidlig involvering av nøkkelpersonell» og «Bruk av tverrfaglige team». Kostplusskontrakter gir aktørene rom til å utføre aktiviteter som ikke gir direkte verdi, men som er nødvendige for å utføre SP på en tilfredsstillende måte. Men kontraksformen gir ingen naturlige insentiver til produksjonseffektivitet, noe som gir negative utslag på SP karakteristikken «Samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene». Samspillkontrakt oppnår høy total SP sum. Flere av grunnverdiene, tidlig involvering og integrert organisasjon, er direkte samsvarende med de tre karakteristikkene til SP og gjør at kontraksformen kommer godt ut av analysen. Totalt SP sum for kontraksformene vises i Tabell 24 og kan ha en verdi innenfor [-9,9]. I samme tabell kan man se gjennomsnittsummen hver kontraksform ble tildelt av i spørreundersøkelsen. Denne poengsummen kan være på formen [1,7] hvor en høy sum betyr at respondentene i gjennomsnitt mener at den aktuelle kontraksformen legger bedre til rette for SP enn en lav sum. I spørreundersøkelsen ble informantene i tillegg bedt om å rangere kombinasjoner av de forskjellige kontraksformene, altså at en kontraksform blir benyttet for prosjektering og en annen for gjennomføring. Dette for å avdekke om noen kombinasjoner fungerer bedre enn ved bruk av en kontraksform for hele prosjektet.

| | Fastpris | | | Kostpluss | | | |
|----------------------------|----------|-----------|----------|----------------|-------------|---------------|---------------|
| Total SP sum | Fikssum | Fastpris | Sum | Regningsarbeid | Enhetspris | Samspill | |
| | -3 | | | 1 | 1 | 8 | |
| Poengsum fra respondentene | Fastpris | Kostpluss | Samspill | Fast + Kost | Kost + Fast | Samsp. + Fast | Samsp. + Kost |
| | 3,9375 | 3,625 | 6 | 2,6875 | 3,28125 | 4,34375 | 4,125 |

Tabell 24 - tabellen viser total SP sum for kontraksformene som ble vurdert i litteraturstudiet øverst og poengsum fra spørreundersøkelse under.

4.1.6 Kontraktsform Korrelasjon og T-test

Figur 21 viser hvordan respondentgruppene gjennomsnittlig rangerer de vurderte kontraktsformene med tanke på hvordan de legger til rette for samtidig prosjektering. Grafen viser at alle tre vurderte formene for samspill har fått høy total gjennomsnittsum. Faktisk innehar samspill, og kombinasjonene av samspill, de tre største totale gjennomsnittsverdiene fra undersøkelsen. Det er også verdt å merke seg at det er markant differanse mellom oppdragsgiver og leverandør med tanke på fastpris som fasilitator for SP, og dette gjenspeiles også i lav korrelasjon mellom de to i Tabell 25.



Figur 21 - Grafen viser hvordan respondentgruppene gjennomsnittlig rangerer kontraktsformer med tanke på hvordan de legger til rette for samtidig prosjektering. Høyeste mulig verdi er 6 og laveste mulig verdi er 1.

Videre viser korrelasjonstabellen at det er stor grad av korrelasjon mellom hvilken kontraktsform rådgiver og oppdragsgiver mener legger best til rette for samtidig prosjektering. Man kan også se at svar innhentet fra leverandør har nesten ingen korrelasjon med svarene fra oppdragsgiver.

| Korrelasjon mellom: | Oppdragsgiver | Leverandør | Rådgiver/ prosjekterende | Annet |
|-------------------------|---------------|------------|-----------------------------|--------|
| Oppdragsgiver | x | 0,1342 | 0,8925 | 0,7148 |
| Leverandør | 0,1342 | X | 0,4977 | 0,2165 |
| Rådgiver/prosjekterende | 0,8925 | 0,4977 | X | 0,4715 |
| Annet | 0,7148 | 0,2165 | 0,4716 | x |

Tabell 25 - Tabellen viser korrelasjonskoeffisientene mellom gjennomsnittsverdiene hver kontraktsform har blitt tildelt av respondentgruppene. Gul farge indikerer liten til ingen korrelasjon.

T-test En kontraktsform

I Tabell 26 kan man lese av sannsynligheten for at svar fra respondentgruppene er forskjellige på grunn av tilfeldigheter. Tabellene viser p-verdier over $\alpha=0,05$, og nullhypotesen beholdes for svaralternativene «Fastpris», «Kostpluss» og «Samspill». Man kan derfor si at gjennomsnittsummene som presenteres i Tabell 24 er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene. Samtidig ser man at det som blir nevnt i tidligere avsnitt, nemlig differansen mellom oppdragsgiver og leverandør med tanke på bruk av fastpris, får en P-verdi som er helt på grensen til satt signifikansnivå. Dette kan bety at forskjellen mellom de to gruppene på dette området ikke er tilfeldig.

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|----------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Fastpris | Oppdragsgiver | 8 | 3,125 | 4,4107 | 0,2994 |
| | Rådgiver | 17 | 4,117 | 5,1103 | |
| | Leverandør | 4 | 5,75 | 3,5833 | 0,1932 |
| | Rådgiver | 17 | 4,1176 | 5,1103 | |
| | Leverandør | 4 | 5,75 | 3,5833 | 0,0669 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 3,125 | 4,4107 | |

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|-----------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Kostpluss | Oppdragsgiver | 8 | 4,125 | 4,6964 | 0,7410 |
| | Rådgiver | 17 | 3,8235 | 3,5294 | |
| | Leverandør | 4 | 2,5 | 5,6667 | 0,3587 |
| | Rådgiver | 17 | 3,8235 | 3,5294 | |
| | Leverandør | 4 | 2,5 | 5,6667 | 0,2977 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 4,125 | 4,6964 | |

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|------------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Samspillkontrakt | Oppdragsgiver | 8 | 6,625 | 0,5536 | 0,2935 |
| | Rådgiver | 17 | 6,1176 | 2,6103 | |
| | Leverandør | 4 | 5 | 7,3333 | 0,4778 |
| | Rådgiver | 17 | 6,1176 | 2,6103 | |
| | Leverandør | 4 | 5 | 7,3333 | 0,3182 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 6,625 | 0,5536 | |

Tabell 26 - tabellene viser resultat av t-test utført for svaralternativene med en kontraktsform for hele prosjektet. Gul merking indikerer at P-verdi nærmer seg signifikansnivå $\alpha=0,05$.

T-test Kombinasjon av kontraktsformer

I Tabell 27 kan man lese av sannsynligheten for at svar fra respondentgruppene er forskjellige på grunn av tilfeldigheter. Tre av fire tabeller viser p-verdier over $\alpha=0,05$, og nullhypotesen beholdes for svaralternativene «Fastpris + Kostpluss», «Kostpluss + Fastpris» og «Samspill + Fastpris». Man kan derfor si at gjennomsnittssommene som presenteres i Tabell 24 for de aktuelle svaralternativene er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene. Svaralternativ «Samspill + Kostpluss» viser p-verdier under satt signifikansnivå for gruppene Leverandør og Oppdragsgiver, og nullhypotesen må forkastes for svaralternativet. Det er derfor ikke mulig å si

at gjennomsnittssummen for dette svaralternativet er en gyldig representasjon for de tre hovedaktørene. Tabellen viser også at p-verdi for Leverandør og Rådgiver for samme svaralternativ er nær satt signifikansnivå. Leverandør er mest sannsynlig er uenig med Oppdragsgiver og Rådgiver rundt hvor godt Samspill + Kostpluss legger til rette for Samtidig prosjektering.

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|-------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Fast + Kost | Oppdragsgiver | 8 | 2,375 | 3,4107 | 0,8438 |
| | Rådgiver | 17 | 2,5294 | 2,7647 | |
| | Leverandør | 4 | 3,5 | 3 | 0,3622 |
| | Rådgiver | 17 | 2,5294 | 2,7647 | |
| | Leverandør | 4 | 3,5 | 3 | 0,3367 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 2,375 | 3,4107 | |

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|-------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Kost + Fast | Oppdragsgiver | 8 | 3,5 | 2,2857 | 0,4378 |
| | Rådgiver | 17 | 3 | 1,75 | |
| | Leverandør | 4 | 3,5 | 3 | 0,6179 |
| | Rådgiver | 17 | 3 | 1,75 | |
| | Leverandør | 4 | 3,5 | 3 | 1 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 3,5 | 2,2857 | |

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|---------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Samsp. + Fast | Oppdragsgiver | 8 | 3,75 | 2,2143 | 0,3764 |
| | Rådgiver | 17 | 4,3529 | 2,7426 | |
| | Leverandør | 4 | 4,75 | 2,9167 | 0,6935 |
| | Rådgiver | 17 | 4,3529 | 2,7426 | |
| | Leverandør | 4 | 4,75 | 2,9167 | 0,3615 |
| | Oppdragsgiver | 8 | 3,75 | 2,2143 | |

| | | Antall= | Gjennomsn= | Varians= | P-verdi= |
|---------------|---------------|---------|------------|----------|----------|
| Samsp. + Kost | Oppdragsgiver | 8 | 4,5 | 2 | 0,5067 |
| | Rådgiver | 17 | 4,0588 | 2,9338 | |
| | Leverandør | 4 | 3 | 0,6667 | 0,0981 |
| | Rådgiver | 17 | 4,0588 | 2,9338 | 0,0436 |
| | Leverandør | 4 | 3 | 0,6667 | |
| | Oppdragsgiver | 8 | 4,5 | 2 | |

Tabell 27 - tabellene viser resultat av t-test utført for svaralternativene med kombinasjon av to kontraktsformer. Alternativene kan leses slik: («kontraktsform for prosjektering» + «kontraktsform for gjennomføring»). Gul merking indikerer at P-verdi nærmer seg signifikansnivå $\alpha=0,05$

4.2 Diskusjon

I dette delkapittelet vil resultater av oppgaven drøftes. Ulike synspunkter, argumenter og teorier vurderes opp mot hverandre, og styrker og svakheter ved arbeidet evalueres for å evaluere oppgavens pålitelighet. Dette er det eneste kapittelet hvor forskerens egne tolkninger vil tillates. Delkapittelet starter med en overordnet del som omhandler metode, før resultater i entreprisform, insentiver og kontraktsform behandles i hvert sitt underkapittel.

4.2.1 Overordnet

Når forfatteren startet å arbeide med denne oppgaven var et av de underliggende ønskene å finne ut mer om hva leverandør-gruppen tenkte og følte rundt temaet samtidig prosjektering. Nettverket forfatteren hadde tilgang på, hovedsakelig rådgivere og oppdragsgivere, hadde stor tro på metoden og fungerte som advokater for å implementere metodikken i Norsk samferdsel. Samtidig forteller nyhetsoppslag om mengder av endringskostnader og budsjetter som sprekker i den samme bransjen. Selv om forfatteren er klar over at kostnadsoverskridelser er tabloidmat, og at det sjelden kommer fram i nyhetsartiklene hva kostnadsoverskridelsene inneholder, virket det besynderlig at endringskostnader fortsatt var så aktuelt. Spesielt siden dette, ifølge teorien, skal være noe samtidig prosjektering kraftig reduserer. Spørsmålet som dukket opp var; Skjer det et eller annet i skillelinjen mellom oppdragsgiver/rådgiver og leverandør? Forfatteren hadde på forhånd av denne oppgaven et inntrykk av at det eksisterte en «avstand» mellom disse tre aktørene, hvor rådgiver og oppdragsgiver fungerte som et lag og leverandør som et annet. Det var derfor frustrerende å ikke klare å få tilgang til flere respondenter som tilhørte leverandørgruppen, da forskjellene og uenighetene mest sannsynlig ville stammet derfra. Noen respondenter gav uttrykk at de opplevde tekniske problemer med verktøyet som ble benyttet for å innhente og registrere svar. Dette kan ha gitt negative utfall i form av færre registrerte svar.

Et overtall av respondentene har opprinnelse fra samferdsel og/eller bygg. Dette reduserer oppgavens nedslagsfelt. Bruk av snøballmetoden virket som det opplagte valget for å oppnå nok respondenter, men i søken etter *nok* respondenter ble fokuset på *de riktige* respondentene muligens for svakt. Samtidig ser forskeren på timeantallet en slik kartlegging av respondenter ville krevd som vanskelig å forsvare da andre områder av oppgaven ville blitt svekket av det. Man kan jo spørre seg om overvekt av respondenter med tilknytning til samferdsel gjør at oppgavens problemstilling kun er delvis besvart, og at funnene ikke kan sies å omfatte andre bransjer. Forfatteren mener dette blir et spørsmål om forskjeller i prosess og produkt. Den største forskjellen prosjekter innen samferdsel har i forhold til bygg, olje og produktutvikling, mener forfatteren er gjennomsnittlig omfang. Samferdselsprosjekter spenner vanligvis over store geografiske områder, og ofte på tvers av kommunegrenser. Dette fører til at

beslutningsmyndighet for et enkelt prosjekt kan være spredd over flere nivåer og områder. Sånn sett kan det tenkes at de valgene som er blitt identifisert som mest hensiktsmessig for å legge til rette for bruk av SP i denne oppgaven, ikke er direkte nødvendige å implementere i mindre kompliserte prosjekter. I prosjekter med kun en beslutningstaker kan det tenkes at for eksempel totalentreprise vil gi tilstrekkelig grunnlag for bruk av SP. Men selv om det ikke er direkte nødvendig i slike prosjekter, betyr det ikke at valgene som er identifisert ikke vil legge til rette for samtidig prosjektering på en god måte. Siden problemstillingen ikke stiller spørsmål ved hvor mye ressurser man skal investere i implementeringen, kan man argumentere for at problemstillingen blir besvart siden identifiserte valg fungerer for en av de mest kompliserte formene for prosjekter og at valgene derfor også vil fungere for mindre kompliserte prosjekter. Om valgene i slike tilfeller vil være «å skyte spurv med kanon» er et annet spørsmål som vi ikke skal drøfte i denne omgang.

Når kategorisering av informasjon fra litteraturstudie ble utført ble det valgt å vurdere svaralternativer etter hvor godt de «svarer» de tre karakteristikkene av SP; tidlig involvering av nøkkelpersonell, bruk av tverrfaglige team, og samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene.

Det gir to komplikasjoner:

1. Forskeren adopterte definisjon av Samtidig prosjektering

Definisjonen av Samtidig prosjektering er hentet fra Concurrent Engineering. Om denne definisjonen også omfatter Samtidig prosjektering blir spørsmål om riktig oversettelse av tekniske begrep. I den prosessen kan det ha blitt tatt snarveier, både av forskeren og av kildene forskeren har benyttet. Det blir også et spørsmål om valgt definisjon er den eneste gyldige for å beskrive Samtidig prosjektering. Det kommer helt an på hva personen du spør legger i begrepet. Om karakteristikkene klarer å fange opp alle aspektene av SP er derfor usikkert.

Karakteristikkene som benyttes i denne oppgaven er brede og er av forskeren ment som en utstrakt hånd. Tanken er at de i framtiden kan benyttes som et grunnlag for å formulere en felles definisjon Norsk industri kan stille seg bak.

2. Forskerens forståelse og subjektive oppfatning

Hvor godt svaralternativene svarer hver av de tre karakteristikkene vil være basert på forskerens forståelse av det aktuelle alternativet, og dens subjektive oppfatning av hvor godt alternativet svarer hver karakteristikk.

4.2.2 Entrepriseform

Ved analyse av hvilke entrepriseformer som vil legge best til rette for samtidig prosjektering kom samspillsentreprise klart best ut i både litteraturstudie og spørreundersøkelse. Oppdragsgiver og rådgiver var i stor grad samstemte om at dette er den modellen som legger best til rette for SP blant de vurderte entrepriseformene. Leverandør tildelte samspillsentreprise en over middels høy gjennomsnittsum, men svarene hadde også høy varians. (Flormælen, 1997) mener samspill vektlegger tidlig involvering, allerede ved utvikling av prosjekter. Det kan være at leverandør føler at den må legge for mye ressurser i tidlige prosjektfaser og i det å vinne anbudet, og at samspill derfor kan føles risikabelt. Dette stemmer overens med (fokus et al., 2005) sin observasjon om at byggherre opplever å ikke motta nok anbud til å oppnå reell konkurranse ved totalentreprise for større komplekse prosjekter. En større andel respondenter fra leverandørgruppen kunne derfor vært nyttig for å avdekke om variansen var et resultat av tilfeldigheter, eller om det generelt er delte meninger blant denne gruppen rundt hvor godt samspillsentreprise fungerer sammen med samtidig prosjektering.

Videre finner forfatteren det litt underlig at prosjekterende og oppdragsgiver er så unisone i sin høye rangering av Samspillsentreprise, da forfatteren sliter med å identifisere akkurat hva som definerer Samspill som en entrepriseform. (Aarseth et al., 2012) hevder at mange beskriver Samspill mer som en strategi og filosofi, enn en spesifikk entrepriseform. (Brodtkorb og EBA, 2008) mener Samspillsentreprise kan beskrives som en tradisjonell entrepriseform hvor man legger inn en del nye elementer, og som mer verdibasert enn regelbundet. Der hvor utførelsesentrepriser og totalentrepriser er tydelige i sin oppdeling av ansvarsområder, virker samspill mer svevende og idealistisk, såpass at undertegnede innimellom betegner Samspill som entrepriseformens svar på «flower power». (Vegdirektoratet, 2017) definerer entrepriseform som en modell for organisering av forholdet mellom hovedaktørene i et prosjekt og fordeling av ansvar og risiko. Ser man denne definisjonen i sammenheng med det flere hevder kilder (Aarseth et al., 2012, Flormælen, 1997, fokus et al., 2005) er de viktigste aspektene ved samspill; felles prosjektorganisasjon, felles målsetninger og deling av ansvar og risiko, begynner man å se at Samspill svarer definisjonen. Det kan derfor tenkes at forfatteren ble for opphengt i at en entrepriseform må kategoriseres etter hvem som tildeles prosjekteringsansvaret og at samspill som entrepriseform derfor ikke passet denne oppfatning. Den unisone høye rangeringen fra respondentene kan være et uttrykk for at forfatterens uklare bilde av samspill ikke deles av de som faktisk skal benytte entrepriseformen.

En entrepriseform som er tilsvarende tydelig er Totalentreprise, og det samme kan sies om resultatene; denne entreprisemodellen samlet alle respondentgruppene rundt at den er over middels god med tanke på å legge til rette for Samtidig prosjektering. Dette er den

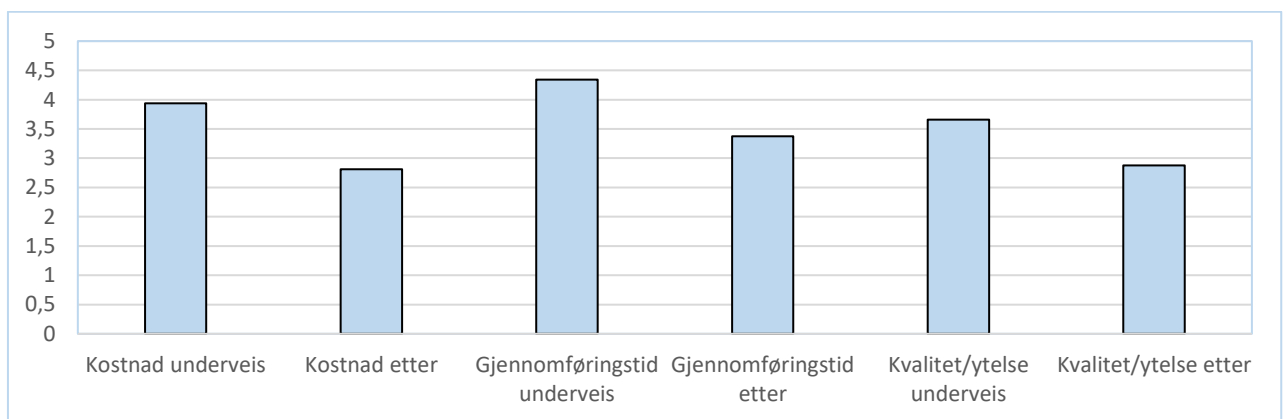
67| TPK4920 – Prosjekt- og Kvalitetsledelse, Masteroppgave | Juni 2018 | Trondheim, Norge

entreprisemodellen med lavest varians, og relativt lik gjennomsnittssum, tildelt fra alle gruppene. (Gokhale, 2012) og (Lædre, 2012) mener at når *en* aktør har ansvar for både prosjektering og gjennomføring gir det godt grunnlag for samarbeid og informasjonsoverføring mellom prosjekterende og byggende. Resultatene av spørreundersøkelsen kan indikere at respondentene er enige i denne teorien. I følge teorien innsamlet gjennom litteraturstudiet vil oppdragsgivers påvirkningsmulighet begrenses ved bruk av Totalentreprise, det er derfor litt interessant å se at oppdragsgiver og leverandør rangerer denne formen såpass likt. Siden rangeringen de to gruppene har utført er basert på hvor egnet de føler entrepriseformen er med tanke på bruk av SP, og ikke på totalentreprise generelt, kan det være at skillelinjene som i teorien skal følge bruk av totalentreprise ikke blir håndhevet like strengt i praksis og at oppdragsgiver føler seg tilstrekkelig involvert. OPS er en entrepriseform som benytter totalentreprise og gir økt grad av involvering av oppdragsgiver. Man skulle da automatisk tro at OPS foretrekkes foran vanlig totalentreprise, men spørreundersøkelsen viser at OPS jevnt over blir tildelt litt lavere verdi av respondentene. Etter kategoriseringen å dømme vil OPS være veldig passende med tanke på å legge til rette for SP, men på dette området passer ikke teori med praksis. Hva som er årsaken til at respondentene foretrekker vanlig totalentreprise foran OPS er vanskelig å identifisere. Hvis man skal sette fram noen teorier kan det være at respondentene føler at totalentreprise ofte er «tilstrekkelig» for å løse oppgaven, og at bruk av OPS bare kompliserer prosessen. (NHO, 2014) skriver at bruk av OPS krever en større innsats fra oppdragsgiver med tanke på involvering og identifisering av leverandør. Siden kontrakten man inngår med leverandør strekker seg inn i driftsfase, kan det være at oppdragsgiver føler at bruk av OPS er forbundet med større risiko, og at vanlig totalentreprise derfor svakt foretrekkes.

4.2.3 Insentiver

Forfatter synes insentiver og prestasjonsmåling som verktøy for å påvirke en enhets ytelse er spennende samtaletemaer. Gjennom diskusjon med studenter, forelesere og intervjuobjekter har forfatteren inntrykk av at det finnes en motstand mot å bruke disse verktøyene i norske bedrifter og prosjekter, og at nordmenn generelt er skeptiske til effekten de vil gi. Om dette stammer fra en frykt for å bli overvåket, at det eksisterer en misoppfatning om hva verktøyenes egentlige formål er, eller andre grunner har ikke forfatteren noe grunnlag for å si med sikkerhet. Resultatet fra spørreundersøkelsen viser at respondentene generelt er uenige rundt hvilke insentiver som legger godt til rette for samtidig prosjektering. Det alle respondentgruppene er relativt enige i, er at kostnad og gjennomføringstid vurdert underveis er over middels egnet for å legge til rette for samtidig prosjektering. Ordet «relativt» blir benyttet fordi; selv om disse svaralternativene gjennomsnittlig har mottatt høy sum, så har svarene innad i gruppene variert. Dette vises gjennom høy varians for begge alternativene. Forfatteren har forståelse for uenigheten da et insentiv ikke

kan stå for seg selv, og effekten av et insentiv er sterkt avhengig av omstendighetene og omgivelsene den skal virke i. Insentiver er som tidligere nevnt bare et middel for å påvirke en kontraktsparts adferd i en ønsket retning, men det er kontraktspartens selv som må velge «gå» i denne retningen. Et slikt valg vil påvirkes av mange faktorer, deriblant naturlige insentiver som kan følge av entrepriser- og kontraktsform. Et godt insentiv bør tilstrebe å skape balanse, men slikt er vanskelig å avgjøre uten å inkludere systemet det skal fungere i. Man kan derfor være tilbøyelig til å si at denne delen av oppgaven er blitt så forenklet, at verdien den gir er begrenset. Det som derimot er verdifullt er en tendens som viser at alle insentivene rangeres høyere når de vurderes underveis. Faktisk er det sånn at topp tre plasseringene okkuperes av insentiver som blir vurdert underveis. Dette illustreres i Figur 22 under.



Figur 22 – Gjennomsnittssum for hvert insentiv. Diagrammet viser at insentivene som vurderes underveis oppnådde de tre høyeste gjennomsnittene.

Bruk av kostnad som insentiv for å legge til rette for samtidig prosjektering får gjennom litteraturstudiet en svakt negativ Total SP sum, og spørreundersøkelsens resultat indikerer at respondentene ikke er enig med teorien. Det kan være at respondentene har god erfaring med bruk av kostnad, uavhengig av bruk av metodikken, og at spørreundersøkelsens mangel av kontekst tvinger respondentene til å resonere. I denne prosessen kan aspektet med at valget skal legge til rette for SP ha blitt nedprioritert. Kvalitet som insentiv virker av å være et område med uenighet mellom aktørene. Som man kan se i Figur 20 rangerer rådgiver/prosjekterende kvalitet som det insentivet som legger best til rette for samtidig prosjektering, mens leverandør rangerer det lavest av alle tre insentiver. Under litteraturstudiet har noe av vurderingen av kvalitet som insentiv blitt utført basert på antagelsen om at man vite hva kunde ønsker for å produsere tjenester som møter disse ønskene, og at prestasjonsmåling basert på kvalitet derfor vil føre til økt samhandling mellom kunde og produsent. Dette er en forenkling av kvalitet. (Flormælen, 1997) hevdet at kvalitet av mange følte vanskelig å kontrollere, og at det var sånn sett er lettere å velge insentiver basert på kostnad og tid. Dette kan være en del av det som gjør at respondentene er såpass uenige rundt bruk av kvalitet som insentiv. Et annet aspekt er hvem som formulerer insentivene. Siden kvalitet kan variere fra det håndfaste til det mer abstrakte tror forskeren det er

viktig å skape felles forståelse blant prosjektdeltakerne av hva man definerer som kvalitet for det aktuelle prosjektet. Når Norsk Standard (Gundersen og Halbo, 2018) definerer kvalitet som i hvilken grad en samling av iboende egenskaper oppfyller behov eller forventninger som er angitt, *vanligvis underforstått eller obligatorisk*, så er det ikke så rart at det kan oppstå diskrepans mellom aktørenes oppfatning. Formulering av insentivene i fellesskap kan derfor fungere som et verktøy for å oppnå forståelse og økt eierskap blant hovedaktørene.

4.2.4 Kontraktsform

Hvilken kontraktsform som passer best for å legge til rette for samtidig prosjektering ble både i teori og i spørreundersøkelse utpekt til å være Samspillskontrakt. Forskeren innrømmer at det viste seg å være vanskelig å finne kilder som utfyllende kunne forklare hva en samspillskontrakt var. (Aarseth et al., 2015, Brodtkorb og EBA, 2008, Lædre, 2006) referer til vektlegging av tillit, åpenhet og tidlig involvering. (Ersland og Langseth Berg, 2017) mener samspillskontrakten bygger videre på kontraktsbestemmelsene for totalentrepriser. Men forfatteren har ikke klart å finne en kilde som forklarer akkurat hvordan man skal bygge videre på totalentreprise, eller hvordan man skal legge til rette for tidlig involvering, åpenhet og tillit. Det nærmeste forfatteren kom en presentasjon av samspillskontrakt er vedlegg 1 i (Brodtkorb og EBA, 2008) hvor et eksempel på en samspillentrepriseavtale presenteres. Her benyttes løpende utbetalinger som vederlagsform. Problemet blir å skille samspillsentreprise og samspillkontrakt, og det å sammenligne samspillskontrakt med fastpris og kostpluss. Der de to sistnevnte brukes til å angi hvordan vederlag skal beregnes, er det uklart om det er en fast vederlagsform som følger samspill. Som drøftet i underkapittel 4.2.2, så virker det ikke som respondentene er like usikre som forfatteren når det kommer til samspillmodellen. 62,5% mente samspillskontrakt la best til rette for samtidig prosjektering av de vurderte kontraktsformene. Nest- og tredje best sammenlagt rangering fikk kombinasjonene «samspill + Fastpris» og «samspill + Kostpluss». På sistnevnte var leverandørgruppen beviselig uenig med oppdragsgiver da p-verdien på dette svaralternativet ble lavere enn signifikansnivået på $\alpha=0,05$. Vi velger derfor å se bort ifra dette alternativet. Forskeren hadde på forhånd forventet at dette svaralternativet skulle få en lav rangering basert på teorien om at regningsarbeid passer godt for lite definerte prosjekter (Dovre International AS, 2008, Børve, 2011), og det at samspill i prosjekteringsfasen vil føre til høy detaljeringsgrad gjennom tidlig involvering av hovedaktørene (Brodtkorb og EBA, 2008). Men når man tar med (Austeng et al., 1998) teori om hvordan grad skjult informasjon mellom aktørene bør påvirke valg av kontraktsform så begynner pila å peke litt i den andre retningen. For å oppfriske så mener Austeng at mye skjult informasjon mellom kontraktspartene bør føre til bruk av integrert organisasjon eller fastpris, mens full informasjon mellom partene bør føre til bruk av kostpluss eller fri markedsløsning. Dette blir illustrert i Figur 16. Forskeren er tilbøyelig til å mene at grad

av skjult informasjon mellom aktørene er liten hvis de nettopp har gjennomført prosjekteringsfase ved samspill, og at gjennomføringsfasen derfor bør utføres med kostpluss. Forskeren tror spørsmålet rundt hvilken av de to kombinasjonene som bør benyttes til syvende og sist blir et spørsmål om tillit. I (Austeng et al., 1998) forklaring av agentteori velges fastpris for å redusere sannsynligheten for at leverandør fakturerer mer enn nødvendig og kostpluss velges når oppdragsgiver føler den har nok informasjon til å kunne kontrollere leverandørs ytelse. Begge alternativene virker veldig negative. Vi forsøker en litt «lykere» tilnærming for å se om vi blir klokere av det;

Alternativ 1. Fastpris velges for å gi kostnadsforutsigbarhet og insentiv til produksjonseffektivitet. Leverandør har vært med å utforme prosjekteringen ved samspill og vet på forhånd av gjennomføringsfase hvilke ressurser som er nødvendige for å oppnå et godt sluttprodukt. Prosjektet gjennomføres og alle er glade.

Alternativ 2. Kostpluss velges for økt fleksibilitet og innovasjon. Oppdragsgiver beholder påvirkningsmulighet i gjennomføringen, og prosjektering utført i samspill har gitt oppdragsgiver innsikt i leverandørs kompetanse og arbeidsoppgaver. Prosjektet gjennomføres og alle er glade.

Det virker som det er fordeler ved begge kombinasjonene, men alternativ to kan tolkes til å være mindre fordelaktig for leverandør enn oppdragsgiver enn det som er tilfelle i alternativ 1. Dette kan forklare uenigheten bevist gjennom t-test. Man kan ta meg seg at de fleste respondentene er positive til tre vurderte former for Samspill.

5 Konklusjon

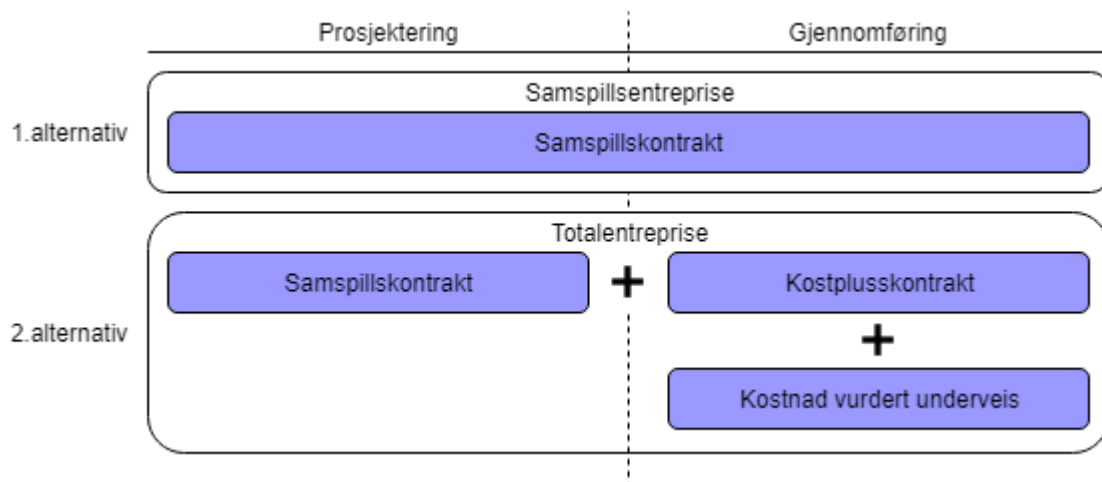
Gjennom denne oppgaven forsøkte forfatteren å identifisere hvilke valg man kunne utføre i henholdsvis gjennomføringsmodell og kontraktstrategi med tanke på å legge til rette for bruk av samtidig prosjektering. Følgende forskningsspørsmål ble formulert:

1. *Hvilken gjennomføringsmodell legger best til rette for bruk av Samtidig prosjektering?*
2. *Hvilken kontraktstrategi legger best til rette for bruk av Samtidig prosjektering?*
3. *Overordnet råd: Hvordan bør prosjektet konfigureres med tanke på gjennomføringsmodell og kontraktstrategi for å gi best grunnlag for bruk av Samtidig prosjektering?*

For å besvare disse spørsmålene ble det gjennomført en litteraturstudie med systematisk kategorisering av relevant informasjon. Metode for kategorisering ble utformet spesielt med tanke på tre viktige karakteristikk for Samtidig prosjektering. Gjennom å benytte disse karakteristikkene ble det mulig å knytte teori rundt gjennomføringsmodell og kontraktstrategi til forskjellige aspekter ved samtidig prosjektering på en systematisk måte. Det ble også gjennomført en spørreundersøkelse hvor de fremste i Norge innen bruk av metodikken var respondenter. Respondentene ble inndelt i gruppene «oppdragsgiver», «leverandør» og «rådgiver» etter tilhørighet. Innsamlet data fra denne undersøkelsen ble analysert statistisk for å kvalitetssikre påliteligheten, og resultatene ble sammenlignet med funn fra litteraturstudiet. Statistisk analyse viste at respondentgruppene i stor grad var enig seg imellom, med unntak av noen spørsmål hvor leverandørgruppen tenderte til uenighet. En stor andel av respondentene er/har vært aktive innen samferdsel, og resultatene kan dermed sies spesielt gyldige for samferdselsprosjekter.

Funn fra kategorisering og spørreundersøkelse avdekker at Samspill som entrepris- og kontraktsform legger klart best til rette for samtidig prosjektering både i teori og i praksis. Dette besvarer forskningsspørsmål 1. Gjennomføringstid vurdert underveis ble identifisert som det insentivet som legger best til rette for samtidig prosjektering. Kontraktsform og insentiv går innunder kontraktstrategi. Dette besvarer forskningsspørsmål 2. Samtidig stiller forfatteren spørsmål ved gyldigheten av å vurdere passende insentiv uten å ta omgivelsene med i beregningen. Oppgaven avdekket i tillegg at insentiv, uavhengig av type, vurdert underveis foretrekkes over insentiv vurdert etter prosjektet ferdigstilles. Som svar på forskningsspørsmål 3 resulterte oppgaven i to anbefalte alternativer for å legge til rette for bruk av Samtidig prosjektering som vises i Figur 23. Dette er basert på resultatene av de to foregående forskningsspørsmålene. 1.alternativ er det som ifølge resultatene skal legge best til rette for SP. Alternativ 2 vil ifølge resultatene legge litt dårligere til rette for SP enn alternativ 1, men vil være

mer oversiktlig å benytte med tanke på ansvar- og risikofordeling. Alternativ 2 kan også benyttes som en «inngangsport» til alternativ 1. Samspill benyttet i prosjektering vil alene kunne gi store forbedringer i form av reduserte livssyklus kostnader.



Figur 23 - figur viser to anbefalte alternativer for å legge til rette for samtidig prosjektering. Figuren skiller mellom prosjekterings- og gjennomføringsfase. «Kostnad vurdert underveis» indikerer insentiv kombinert med kontraktsform.

Forfatteren hadde på forhånd et inntrykk av at det eksisterte et skille mellom oppdragsgiver og prosjekterende på en side, og leverandør på en annen side. Forfatteren trodde dette ville vises i resultatene fra spørreundersøkelsen gjennom uenighet rundt hva som legger best til rette for samtidig prosjektering mellom de to sidene. Resultatene viste indikasjoner, men antall respondenter i leverandørgruppen ble vurdert for lav til å kunne konkludere.

5.1 Videre arbeid

Denne oppgaven forsøkte å identifisere valg som kunne legge godt til rette for samtidig prosjektering. For å bygge videre på oppgaven kunne det være interessant å innføre identifiserte valg i prøveprosjekter for å avdekke om valgene gir økt implementeringsgrad i praksis. SP implementeringsgrad kan sammenlignes med referanseprosjekter. Implementeringsgrad kan måles ved bruk av SEGAPAN undersøkelse eller lignende verktøy. Videre kunne man forsøkt å kartlegge om økt implementeringsgrad også gir økt grad av prosjektsuksess innen kostnad, kvalitet, gjennomføringstid og levedyktighet.

Det kunne også vært interessant å undersøke hvilke kombinasjoner av kontraktsform og insentiv som gir høy grad av prosjektsuksess. Ved å benytte kombinasjoner kan man vurdere insentivene etter omgivelsene det skal virke i, noe som vil gi bedre grunnlag for vurdering.

Videre arbeid kan også være en utvidet spørreundersøkelse hvor flere respondenter inkluderes, og da spesielt respondenter tilknyttet leverandørgruppen. En slik utvidelse vil gi resultatene større nøyaktighet.

6 Referanseliste

- AARSETH, W., ANDERSEN, B., AHOLA, T. og JERGEAS, G. 2012. Practical difficulties encountered in attempting to implement a partnering approach. *INternational Journal of Managing Projects in Business*, 5, 266-284.
- AARSETH, W., ROLSTADÅS, A. og KLEV, R. 2015. Kontraktsledelse. *Lederskap i prosjekter*. Trondheim: Fagbokforlaget.
- ALLEN, T. J. H., GÜNTER 2006. The flow of communication in space. *The Organization and Architecture of Innovation*.
- ANDERSEN, B. og FAGERHAUG, T. 2002. *Designing and Implementing your State-of-the-Art Performance Measurement System*, Milwaukee, Wis, ASQ Quality Press.
- ANDERSEN, B., KILDE, H. S., LANGLO, J. A., ROLSTADÅS, A., SAMSET, K. og TORP, O. 1999. PS 2000 Oppsummering. In: KILDE, H. S. (ed.) *PS 2000*. Norges Teknisknaturvitenskaplige Universitet: Institutt for Produksjons- og Kvalitetsteknikk.
- ANDERSEN, E. S. 2012. *Prosjektledelse - Et organisasjonsperspektiv*, Oslo, NKI forlaget.
- ANUMBA, C. J. og KAMARA, J. M. 2012. Concurrent Engineering in Construction. *Construction Innovation and Process Improvement*. Wiley-Blackwell.
- AUSTENG, K., ELVENES, B. O., HYNNE, H., KLAKEGG, O. J. og SKJØNHALS, T. 1998. Gjennomføringsmodeller og kontraktstrategier. *PS 2000*. Avd. for økonomi og logistikk: SINTEF Teknologiledelse.
- BHUIYAN, N., THOMSON, V. og GERWIN, D. 2006. Implementing concurrent engineering. *Research Technology Management*, 49, 38-43.
- BRODTKORB, H. C. og EBA 2008. Veileder om Samspillsentreprise. Entreprenørforeningen - Bygg og anlegg.
- BØRVE, I. 2011. *Kontraktstrategi i byggebransjen*. University of Stavanger, Norway.
- CURRAN, R., ZHAO, X. og VERHAGEN, W. J. C. 2015. Concurrent engineering and integrated aircraft design. *Concurrent Engineering in the 21st Century: Foundations, Developments and Challenges*. Springer International Publishing.
- DALLAND, O. 2007. *Metode og oppgaveskriving for studenter*, Oslo, Gyldendal akademisk.
- DIFI. 2017. *Entrepriseveilederen* [Online]. Anskaffelser.no: Direktoratet for forvaltning og IKT. Available: <https://www.anskaffelser.no/entrepriseveilederen#/skjema> [Accessed 09.02 2018].
- DOVRE INTERNATIONAL AS. 2008. Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektalternativ. *Kontraktstrategi* [Online].
- ERSLAND, H. og LANGSETH BERG, E. 2017. *Hvorfor velger offentlige byggherrer samspillsentreprise ved bygging av miljøvennlige, innovative skolebygg? - En studie av tidligfasen*. MsE, Høgskolen i Innlandet.
- FAN, I. S. og FILOS, E. 2001. Concurrent engineering projects supported by the European Commission's ESPRIT Programme and future trends. *Concurrent Engineering Research and Applications*, 9, 166-173.
- FLORMÆLEN, R. A. J. 1997. Bruk av kontrakter i prosjektstyring. *PS 2000*. SINTEF Teknologiledelse Anvendt Økonomi.
- FOKUS, F.-P. B. I., (NBBL), N. B. L., (NBEF), N. B. O. E. og NÆRINGSEIENDOM., F. 2005. Byggherren i fokus.
- GOKHALE, S. 2012. Integrated Project Delivery Method for Trenchless Projects. *International Conference on Pipelines and Trenchless Technology 2011*. Beijing, China: American Society of Civil Engineers.
- GUNDERSEN, D. og HALBO, L. 2018. Kvalitet. In: HOFSTAD, K. (ed.) *Store Norske Leksikon*.
- HAMRE, I. 2012. Åpen bok - en alternativ kontraktbestemmelse. Stavanger: I. Hamre.

- HAUGEN, A. 2017. *Gjennomføringsstrategi i store offentlige vegprosjekter*. MSc, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- HOLMSTROM, B. og MILGROM, P. 1991. Multitask Principal-Agent Analyses: Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design. *Journal of Law, Economics & Organization*, 7, 24-52.
- HØY, T. 2010. Anbefalinger til kontraktstrategi : for Statens vegvesens utbyggingsprosjekter. In: STORHAUG, O. og STATENS VEGVESEN REGION, Ø. (eds.). Lillehammer: Statens vegvesen.
- JARVIS, M. 1999. Concurrent engineering. *Work Study*, 48, 88-91.
- KARLSEN, J. T. 2013. *Prosjektledelse: fra initiering til gevinstrealisering*, Oslo, Universitetsforlaget.
- KARNINGSIH, P. D., ANGGRAHINI, D. og SYAFI, M. I. 2015. Concurrent Engineering Implementation Assessment: A Case Study in an Indonesian Manufacturing Company. *Procedia Manufacturing*, 4, 200-207.
- KVALE, S., ANDERSSSEN, T. og RYGGE, J. 1997. *Det kvalitative forskningsintervju*, Oslo, Ad notam Gyldendal.
- LÆDRE, O. 2006. *Valg av kontraktstrategi i bygg- og anleggsprosjekter*. dr.ing, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- LÆDRE, O. 2012. Gjøre det selv eller betale andre for jobben - Byggherrens valg av kontraktstrategi i bygg- eller anleggsprosjekt. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet: Concept.
- NHO 2014. Offentlig Privat Samarbeid (OPS).
- PULLAN, T. T., BHASI, M. og MADHU, G. 2010. Application of concurrent engineering in manufacturing industry. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 23, 425-440.
- RASMUSSEN, S. 2016. *Integrated Concurrent Engineering i Samferdselsprosjekter*. Master, NTNU.
- ROLSTADÅS, A., OLSSON, N., JOHANSEN, A. og LANGLO, J. A. 2014. Anskaffelser. *Praktisk Prosjektledelse - Fra idé til Gevinst*. Fagbokforlaget.
- SAMSET, K. 2014a. Problemet med kostnader. *Prosjekt i tidligfasen - Valg av konsept*. 2 ed. Fagbokforlaget.
- SAMSET, K. 2014b. Påvirkningsmuligheter. *Prosjekt i tidligfasen*. 2.edition ed.: Fagbokforlaget.
- SAMSET, K. 2014c. Usikkerhet, Risiko og Muligheter. *Prosjekt i tidligfasen - Valg av konsept*. 2 ed.: Fagbokforlaget.
- SOHLENIUS, G. 1992. Concurrent Engineering. *Annals of the CIRP*, 41, 645-655.
- SOLEM, A. og HERMUNDSGÅRD, M. 2015. *Fasilitering*, Trondheim, Gyldendal Akademisk.
- STJEPANDIĆ, J., WOGNUM, N. og VERHAGEN, W. J. C. 2015. *Concurrent engineering in the 21st century: Foundations, developments and challenges*, Springer International Publishing.
- SØRENSEN, R. J., BJONE, R. og MOLDEN, L. 2008. Forsvaret på shopping: Usikkerhet, opportuniste og kontraktsutforming. *Beta*, 22, 1-19.
- THAGAARD, T. 2009. *Systematikk og innlevelse - En innføring i kvalitativ metode*, Fagbokforlaget.
- TVEITEN, T. 2016. Samtidig Prosjektering. In: VIANOVA (ed.). BA2015.
- UIO. 2016. *T-test og statistisk signifikans: en smakebit* [Online]. Universitetet i Oslo. Available: www.uio.no/studier/emner/matnat/farmasi/FRM1210/v05/.../T_test.doc [Accessed].
- VEGDIREKTORATET 2017. Håndbok V771 - Veiledning knyttet til valg av kontrakt. Statens Vegvesens håndbokserie.
- WINNER, R. 1988. The role of concurrent engineering in weapons system acquisition. IDA. Winner RJ, Pennell JP, Bertrand HE, Slusarczyk MM (1988) The role of concurrent engineering in weapons system acquisition. IDA R-338. Institute for Defense Analyses, USA ed.: Institute for Defense Analyses.

|Gustav Lund – Hvordan kan prosjekter konfigureres for å legge til rette for samtidig prosjektering?|

WOGNUM, N. og TRIENEKENS, J. 2015. The system of concurrent engineering. *Concurrent Engineering in the 21st Century: Foundations, Developments and Challenges*. Springer International Publishing.

Vedlegg 1 - Kategorisering

| General og hovedentrepriser | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|
| Tidlig involvering av nøkkelpersonell | Bud av uverrligge team | Samtidig innsett på de forskjellige prosjektene | Fordeler: | Ulemper: | Kommentar: |
| Entrepriser blir kontrahert før et fullt prosjekteringsmateriale er klart | Bjergtveit har mulighet til å kontrahere de beste entreprenørene utifra nødvendigheten | 1. For alle bygningstyper/typer 2. Hovedentrepriser | Begrenset ansvar og risiko | Redusert innspill i utvelgelsesfasen | Denne gjennomføringsmodellens totale SP sum blir negativ på grunn av det tidlige start i ansvar mellom prosjekter og gjennomføring. Kan bli fullprosjektert menslike gir det mest mulig å praktisere tidlig involvering og samtidig innsett bud av uverrligge team er også begrunnet i generentrepriser da entreprenør ikke er involvert i prosjektering, og det at byggtene ikke har mulighet til å kontrahere underveis som hovedentrepriser. |
| Entrepriser kan kontraheres før all prosjektering er ferdigstilt | Bjergtveit koordinerer direkte med entreprenør(er) prosjektering gjennomføres uten delaktelse fra entreprenører | 1. Mulighet for ultratransparente entrepreniser 1. Generentrepriser har ikke ansvar etter overføring | Større tilgang på informasjon Gir fleksibilitet ved at entreprenører kan kontraheres underveis | Uten påklaring på valg av underentrepriser Redusert konkurranse da det er færre firma som kan konkurrere om slike oppdrag Risiko for at de byggtene som kontraheres er sluttet | |
| Entrepriser kan kontraheres før all prosjektering er ferdigstilt | Bjergtveit koordinerer direkte med entreprenør(er) prosjektering gjennomføres uten delaktelse fra entreprenører | 1. Prosjektene kan arbeide parallelt med dette entreprenør krever at det aktuelle arbeidet er prosjektert før det legges ut for anbud 1. Prosjektene får det legges ut for anbud 1. Hovedentrepriser har ikke ansvar etter overføring | Redusert erstatning for gjentakende arbeid ved prosjektopp eller forlengelser ved oppdeling i flere kontrakter | Krever betydelige administrativt kapasitet Ansvar for all arbeid som faller mellom kontraktene Prosjektene gjennomføres uten delaktelse fra entreprenører | |
| Entrepriser kan kontraheres før all prosjektering er ferdigstilt | Bjergtveit koordinerer direkte med entreprenør(er) prosjektering gjennomføres uten delaktelse fra entreprenører | 1. Prosjektene kan arbeide parallelt med dette entreprenør krever at det aktuelle arbeidet er prosjektert før det legges ut for anbud 1. Prosjektene får det legges ut for anbud 1. Hovedentrepriser har ikke ansvar etter overføring | Risiko kan deles opp og reduseres ved å dele opp prosjektet i flere kontrakter Redusert erstatning for gjentakende arbeid ved prosjektopp eller forlengelser ved oppdeling i flere kontrakter | Kapasitet Ben generalentrepriser krever fullprosjektert materiale for alle bygningstyper/systemer | |
| Gjennomsnittlig sum | -2 | 0.333 | -0.67 | -2.33333333 | |
| Delte entrepriser | | | | | |
| Tidlig involvering av nøkkelpersonell | Bud av uverrligge team | Samtidig innsett på de forskjellige prosjektene | Fordeler: | Ulemper: | Kommentar: |
| Totalentrepriser involveres tidlig | Bjergtveit har liten påklaring mulighet | 1. Gjennomsnittlig 2. Samme aktør som har ansvar for både prosjektering og bygging | Uten risiko for byggtene med tanke på tid og kostnad Tilgang på totalentrepriser kompetanse i prosjektering | Uten påklaring mulighet for byggtene Kapasitet ved mange ulike kompetanser Få aktører som kan ta på seg en totalentrepriser kan føre til redusert konkurranse | Totalentrepriser gir det godt på noen områder og mindre godt på andre. Det faktum at det er samme aktør som har ansvar for både prosjektering og gjennomføring påvirker positivt, samt det at prosjekterende og gjennomførere er samme organisasjon. Det betyr at det er et felles ansvar og samarbeid mellom totalentrepriser og byggtene ansvarssamtaler, dette gir at det er sjelden alle tre aktører samarbeider. |
| Gjennomsnittlig sum | 1 | 0.333 | 0 | 1.33333333 | |
| Ofentlig privat samarbeid (OPS) med offentlig finansiering | | | | | |
| Tidlig involvering av nøkkelpersonell | Bud av uverrligge team | Samtidig innsett på de forskjellige prosjektene | Fordeler: | Ulemper: | Kommentar: |
| Leveandeler gruppe blir viktig tidlig i prosjektet | Ofte fokus på samarbeid mellom oppdragsgjver og 2. Leveandeler i planleggingsfasen | 1. Fokus på inspektionsnotater gir det naturlige å tenke 2. Langt fremover 2. Samme aktører er involvert i prosjektering og gjennomføring | Utviklet ansvar for drift og vedlikehold gir naturlig incentivi til langiktig prosjektspektiv | Modellen krever at delaktene har den nødvendige kompetansen for hvordan den skal praktiseres Delaktene roller og ansvar som de kan bli utnyttet | OPS leverer fra på total SP score da den lykkes å svare på noen av de største utfordringer ved en vanlig totalentrepriser, gitt samarbeid i planleggingsfasen gir oppdragsgjver et påklaring og mulighet til å benytte entreprenørens kompetanse, og utviklet ansvar for drift gir totalentrepriser et naturlig incentivi til å tenke på kvalitet som en mulighet til framtidig profit. Ved å velge OPS med offentlig finansiering beholder det offentlige den nødvendige innflytelsen til å få utført endringer samtidig som ikke all risiko legges over på entreprenør. |
| Gjennomsnittlig sum | 2 | 0.667 | 0.5 | 3.16666667 | |
| Sammenslåtte prosjekter | | | | | |
| Tidlig involvering av nøkkelpersonell | Bud av uverrligge team | Samtidig innsett på de forskjellige prosjektene | Fordeler: | Ulemper: | Kommentar: |
| Tidlig involvering som er grunnleggende i modellen | Bjergtveit er sterkt involvert i både prosjektet | 1. Samme aktører er involvert i prosjektering og gjennomføring 2. Ditt og stedhold er vanligvis ikke inkludert i entrepriserfasen | Ofte leveransansvar mellom oppdragsgjver og leverandør | Byggtene må være sterkere involvert i hele prosjektet enn tradisjonelle gjennomføringsmodeller vilde | Sannsynlig som entrepriserform vilker å ha en spesielt godt match med SP. Her er grunnleggende er i direkte ansvar med enkelte aspekter av samtidige prosjektering. Samtidig vilker sannsynlig som entrepriserform å være dårlig delene C, og det er derfor vanskelig å angrene den. |
| Gjennomsnittlig sum | 3 | 3 | 0.5 | 6.5 | |

Vedlegg 1 - Kategorisering

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| Fiksum | | | | | | | | | | |
| Tidlig innføring av raskeløpessnell | | Bruk av overfartslige team | | Samtlig innsats på de forskjellige prosjektene | | Fordeler: | Ulemper: | | Kommentar: | |
| Ofte vil prosjekteringsgruppene være ferdig når kontrakten kommer på anbud | | 1. Byggere har ingen påvirkingsmulighet etter kontrakt er underskrevet 2. Kontrakt vil ikke ha noe naturlig innvirkning på innbyrdes kunden | | 1. Fiksum gir innsikt til produktivitet 2. Oversikkelig bunn aktivitet | | 1. Tydelig ansvarfordeling på pris og mengde 2. Oversikkelig bunn aktivitet | 1. Høy kostnad gjennom risikoårlig ingen fleksibilitet | | Fiksum virker å være den mest sentrerte kontraktformen som evalueres. Den gir innsikt til produktivitet, men er ellers litt forenlig med SP. | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gjennomsnittlig sum | | | | | | | | | | |
| | | -2 | | -2 | | 1 | | | -3 | |
| Faktor | | | | | | | | | | |
| Tidlig innføring av raskeløpessnell | | Bruk av overfartslige team | | Samtlig innsats på de forskjellige prosjektene | | Fordeler: | Ulemper: | | Kommentar: | |
| Ofte vil prosjekteringsgruppene være ferdig når kontrakten kommer på anbud | | 1. Byggere har ingen påvirkingsmulighet etter kontrakt er underskrevet 2. Kontrakt vil ikke ha noe naturlig innvirkning på innbyrdes kunden | | 1. Faktor gir innsikt til produktivitet 2. Faktor gir innsikt til produktivitet | | 1. Spørre gir et delt ansvar (Ansvaret er på byggeprosessen) Høy kostnad gjennom risikoårlig Lar fleksibilitet | 1. Byggere har lite påvirkingsmuligheter ingen innsikt til å levere høy kvalitet | | Faktor virker ikke passende for SP som fiksum, altså ikke passende | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gjennomsnittlig sum | | | | | | | | | | |
| | | -2 | | -2 | | 1 | | | -3 | |
| Sum | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Tidlig innføring av raskeløpessnell | | Bruk av overfartslige team | | Samtlig innsats på de forskjellige prosjektene | | Fordeler: | Ulemper: | | Kommentar: | |
| Ofte vil prosjekteringsgruppene være ferdig når kontrakten kommer på anbud | | 1. Byggere har ingen påvirkingsmulighet etter kontrakt er underskrevet 2. Kontrakt vil ikke ha noe naturlig innvirkning på innbyrdes kunden | | 1. Sammenlignet gir innsikt til produktivitet 2. Sammenlignet gir innsikt til produktivitet | | 1. Mindre risiko på leverandøren alene Høy kostnad gjennom risikoårlig Lar fleksibilitet Byggere har lite påvirkingsmuligheter ingen innsikt til å levere høy kvalitet | 1. Høy kostnad gjennom risikoårlig Lar fleksibilitet | | Sammenlignet er likt med fast- og fiksum for sømløst til å lunge godt sammen med SP | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gjennomsnittlig sum | | | | | | | | | | |
| | | -2 | | -2 | | 1 | | | -3 | |
| Regningsarbeid | | | | | | | | | | |
| Tidlig innføring av raskeløpessnell | | Bruk av overfartslige team | | Samtlig innsats på de forskjellige prosjektene | | Fordeler: | Ulemper: | | Kommentar: | |
| Prosjektene er raskere ikke å være utført for leverandør innbyrdes | | 1. Gir mulighet for høy grad av kundemønstering | | 1. Sammenlignet gir innsikt til å tenke 2. Produktivitet og tid | | 1. Passer for prosjekter med lav spesifiseringsgrad og stor usikkerhet Gir naturlig innsikt til å utføre prosjekt med tanke på kundens ønsker Fridomstøttet kan normalt ikke benyttes ved tilbudstiltale | 1. Vanskelig å kontrollere kostnader Gir ingen innsikt til å tenke kostnad og kvalitet Fridomstøttet kan normalt ikke benyttes ved tilbudstiltale | | Passer godt til prosjekterings- og rådgivningsoppgaver. Bør brukes på alle og spesielt for å sikre produktivitet og kostnad | |
| | | | | | | | | | | |
| Gjennomsnittlig sum | | | | | | | | | | |
| | | 1 | | 2 | | | | | 1 | |
| Enhetspris | | | | | | | | | | |
| Tidlig innføring av raskeløpessnell | | Bruk av overfartslige team | | Samtlig innsats på de forskjellige prosjektene | | Fordeler: | Ulemper: | | Kommentar: | |
| Prosjektene er raskere ikke å være utført for leverandør innbyrdes | | 1. Gir mulighet til kundemønstering | | 1. Enhetspris gir snarke innsikt til å tenke produktivitet og tid | | 1. Fordelaktig når det er vanskelig å sende nye saker meninger ved prosjektstart | 1. Gir noe usikkerhet. Forhold til saltkostnad Passer dårlig for utvikling og forsikningsprosjekter Større innsikt enn tilrettelagt i fastpris. Enhetspris muliggjør mottaking av kontrakter ende tilbud | | Mellomting mellom fastpris og regningsarbeid. Startkostnad blir estimert ut fra leverte arbeidsoppgaver i WBS. | |
| | | | | | | | | | | |
| Gjennomsnittlig sum | | | | | | | | | | |
| | | 1 | | 1 | | | | | 1 | |
| Samspill | | | | | | | | | | |
| Tidlig innføring av raskeløpessnell | | Bruk av overfartslige team | | Samtlig innsats på de forskjellige prosjektene | | Fordeler: | Ulemper: | | Kommentar: | |
| Samspill bidrar på tidlig innføring av ressurser fra alle deltakere | | 1. Forutsigbar innsikt til prosjektet 3. Forutsigbar innsikt til prosjektet | | 1. Tidlig innføring legger til rette for samtidig innsats 3 | | 1. Økt grad av delvis ansvar Mindre stille mellom aktørene Delt ansvar og kontroll | 1. Usikkert og delvis usikkert metode Fungerer ikke ved flere entreprismodeller Stiller store krav til deltakerens profesjonalitet Kan bli ubehagelig og ansvarsomt | | Samskjellighet virker å være streddet ut for samtidig prosjektering. Samtidig er det lite usikkert om det er en egen kontraktform, eller om det er tilleggsverdi som kan utdømmes en fastpris eller kostplusskontrakt. Kan utføres kun på prosjektering for deretter å utføre prosjektet med en annen kontrakt | |
| | | | | | | | | | | |
| Gjennomsnittlig sum | | | | | | | | | | |
| | | 3 | | 3 | | 2 | | | 8 | |

Vedlegg 1 - Kategorisering

| Kostnad | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| Tidlig involvering av nøkkelpersonell | Bruk av tverrfaglige team | Samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene | Fordeler: | Ulemper: | Kommentar | |
| Tidlig involvering av flere deltakere koster mer | -1. Flere aktive deltakere koster mer | -1. Effektivisering mhp tid vil gi lavere kostnad | 1. Oppfordrer til kostnads effektivisering | kan gå på bekostning av kvalitet | Samtidig prosjektering vil ofte føre til lavere kostnader gjennom reduksjon av sene endringer. Det er dog ikke alltid like lett å prioritere fordeler som blir sprilige først i utførelsen av gjennomføringsfasen (og senere fase). Samtidig prosjektering vil føre til større kostnader under prosjektering. | |
| Kostnaden blir større i prosjekteringsfasen | -1 | -1 | Oppfordrer til tidseffektivisering | Forussetninger kan endres underveis i prosjektet | | |
| kan føre til lavere kostnad i gjennomføring via færre sene endringer | 1 | 1 | Enkel parameter å måle og kontrollere gjennom hele prosjektet | Byggherre bestemmer ikke alltid nok kompetansen til å bestemme målkostnad | | |
| | | | Reduserer økonomisk risiko | | | |
| Gjennomsnittlig sum | -1 | -0,33 | Total SP sum | | -0,33333333 | |
| Kvalitet/risiko | | | | | | |
| Tidlig involvering av nøkkelpersonell | Bruk av tverrfaglige team | Samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene | Fordeler: | Ulemper: | Kommentar | |
| Tidlig involvering kan effektivisere gjennomføringsfasen da deltakerne får bedre tid til å forberede gjennomføring | Tverrfaglige team kan gjøre at prosjekteringsfasen krever lengre tid | Samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene er et effektivt virkemiddel for å oppnå raske prosjekter gjennomføring. | Oppfordrer til å holde tidsplanen | kan gå på bekostning av kvalitet | Samtidig prosjektering er kjent for å effektivisere prosjektgjennomføring og er incentiv mhp tid vil derfor legges godt til rett for at metodikken benyttes. (Inventur utført i forstudiet avsløre at tid var hovedsakelig til at metodikken ble benyttet i den casen). Samtidig vil metoden ofte føre til en mer tidkrevende prosjekteringsfase, det er da viktig at aktørene er klar over at investering i denne fasen vil føre til store innsparinger i det store bildet. | |
| | | | Stimulerer kontrakter til å finne innovative metoder for å møte iidsfristene (Frømmølen, 1997) | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Gjennomsnittlig sum | 1 | -1 | Total SP sum | | 3 | |
| Kvalitet/risiko | | | | | | |
| Tidlig involvering av nøkkelpersonell | Bruk av tverrfaglige team | Samtidig innsats på de forskjellige prosjektfasene | Fordeler: | Ulemper: | Kommentar | |
| Tidlig involvering av nøkkelpersonell vil gjøre det lettere å definere og kommunisere brukerkrav og gjennomførbare løsninger | Økt fokus på kvalitet krever økt samhandling mellom 2. bestiller, bruker, rådgiver og leverandør | Innsatt på kvalitet vil ikke ha noe å si på 2. tilrettelegging for samtidig innsats | kan gi økt levertid for produktet | Vanskelig parameter å måle og kontrollere underveis | I en ideell verden ville man ikke hatt behov for kvalitet som incentiv. Inntrykket som sitter igjen hos forskeren er at kvalitet som effektivt incentiv er veldig sønnevilig kompetansen til de som utformer den. Klarer man før prosjektet er igangsatt å identifisere hva som kan betegnes som god kvalitet? | |
| | kontroll av innsatsparameteren oppfordrer byggherre til å være involvert i større grad | 1 | Bedre tilfredstillende av brukernes behov | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Gjennomsnittlig sum | 2 | 1,5 | Total SP sum | | 3,5 | |

Vedlegg 2 - Spørreundersøkelse
Entrepriseform

| Total innsamlet data | Antall respondenter: | | | | | 32 | | |
|----------------------------|----------------------|----|----|----|----|-------------|------------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Antall svar | Gj.verdi | |
| Totalentreprise | 3 | 12 | 11 | 5 | 1 | 32 | 3,34375 | |
| Samspillsentreprise | 20 | 7 | 3 | 0 | 2 | 32 | 4,34375 | |
| General-/hovedentreprise | 1 | 5 | 2 | 15 | 9 | 32 | 2,1875 | |
| Delte entrepriser | 4 | 1 | 3 | 9 | 15 | 32 | 2,0625 | |
| Offentlig Privat Samarbeid | 4 | 7 | 13 | 3 | 5 | 32 | 3,0625 | |
| Oppdragsgiver | Antall respondenter: | | | | | 8 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Antall svar | Gj.verdi | |
| Totalentreprise | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 8 | 3,25 | |
| Samspillsentreprise | 6 | 1 | 1 | | | 8 | 4,625 | |
| General-/hovedentreprise | | 1 | 1 | 5 | 1 | 8 | 2,25 | |
| Delte entrepriser | 1 | | 1 | 1 | 5 | 8 | 1,875 | |
| Offentlig Privat Samarbeid | | 3 | 3 | 1 | 1 | 8 | 3 | |
| Leverandør | Antall respondenter: | | | | | 4 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Antall svar | Gj.verdi | |
| Totalentreprise | 1 | 1 | 1 | 1 | | 4 | 3,5 | |
| Samspillsentreprise | 1 | 2 | | | 1 | 4 | 3,5 | |
| General-/hovedentreprise | | 1 | | 1 | 2 | 4 | 2 | |
| Delte entrepriser | 1 | | | 2 | 1 | 4 | 2,5 | |
| Offentlig Privat Samarbeid | 1 | | 3 | | | 4 | 3,5 | |
| Rådgiver/Prosjekterende | Antall respondenter: | | | | | 17 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Antall svar | Gj.verdi | |
| Totalentreprise | 1 | 6 | 7 | 3 | | 17 | 3,29411765 | |
| Samspillsentreprise | 11 | 4 | 2 | | | 17 | 4,52941176 | |
| General-/hovedentreprise | 1 | 2 | 1 | 7 | 6 | 17 | 2,11764706 | |
| Delte entrepriser | 1 | 1 | 1 | 6 | 8 | 17 | 1,88235294 | |
| Offentlig Privat Samarbeid | 3 | 4 | 6 | 1 | 3 | 17 | 3,17647059 | |
| Annet | Antall respondenter: | | | | | 3 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Antall svar | Gj.verdi | |
| Totalentreprise | | 2 | 1 | | | 3 | 3,66666667 | |
| Samspillsentreprise | 2 | | | | 1 | 3 | 3,66666667 | |
| General-/hovedentreprise | | 1 | | 2 | | 3 | 2,66666667 | |
| Delte entrepriser | 1 | | 1 | | 1 | 3 | 3 | |
| Offentlig Privat Samarbeid | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | |

Vedlegg 2 - Spørreundersøkelse

Entrepriseform t-test

| | Totalentreprise | | Samspillsentreprise | | General-/hovedentreprise | | Delte entrepriser | | Offentlig Privat Samarbeid | |
|------------|-----------------|--------------|---------------------|--------------|--------------------------|--------------|-------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 |
| | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 |
| | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 |
| | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 3 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 3 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 2 | 4 | 4 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| | 1 | 3 | 3 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | | 3 | | 5 | | 1 | | 1 | | 3 |
| | | 3 | | 5 | | 1 | | 1 | | 3 |
| | | 3 | | 4 | | 1 | | 1 | | 3 |
| | | 3 | | 4 | | 1 | | 1 | | 3 |
| | | 3 | | 4 | | 1 | | 1 | | 2 |
| | | 2 | | 4 | | 1 | | 1 | | 1 |
| | | 3 | | 5 | | 2 | | 1 | | 4 |
| | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 1 |
| | | 2 | | 3 | | 5 | | 4 | | 1 |
| Antall= | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 |
| Gjennomsn= | 3,25 | 3,29411765 | 4,625 | 4,52941176 | 2,25 | 2,11764706 | 1,875 | 1,88235294 | 3 | 3,17647059 |
| Varians= | 1,64285714 | 0,72058824 | 0,55357143 | 0,51470588 | 0,78571429 | 1,48529412 | 2,125 | 1,36029412 | 1,14285714 | 1,77941176 |
| P-verdi= | 0,931120911 | | 0,766504091 | | 0,762088326 | | 0,990237445 | | 0,727172462 | |
| | Totalentreprise | | Samspillsentreprise | | General-/hovedentreprise | | Delte entrepriser | | Offentlig Privat Samarbeid | |
| | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 | 5 | 5 |
| | 4 | 4 | 4 | 5 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 |
| | 3 | 4 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| | 2 | 4 | 1 | 5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 3 | 4 |
| | | 4 | | 5 | | 2 | | 2 | | 4 |
| | | 4 | | 5 | | 2 | | 2 | | 4 |
| | | 4 | | 5 | | 2 | | 2 | | 3 |
| | | 3 | | 5 | | 2 | | 1 | | 3 |
| | | 3 | | 5 | | 1 | | 1 | | 3 |
| | | 3 | | 5 | | 1 | | 1 | | 3 |
| | | 3 | | 4 | | 1 | | 1 | | 3 |
| | | 3 | | 4 | | 1 | | 1 | | 3 |
| | | 3 | | 4 | | 1 | | 1 | | 2 |
| | | 2 | | 4 | | 1 | | 1 | | 1 |
| | | 3 | | 5 | | 2 | | 1 | | 4 |
| | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 1 |
| | | 2 | | 3 | | 5 | | 4 | | 1 |
| Antall= | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 |
| Gjennomsn= | 3,5 | 3,29411765 | 3,5 | 4,52941176 | 2 | 2,11764706 | 2,5 | 1,88235294 | 3,5 | 3,17647059 |
| Varians= | 1,66666667 | 0,72058824 | 3 | 0,51470588 | 2 | 1,48529412 | 3 | 1,36029412 | 1 | 1,77941176 |
| P-verdi= | 0,777818219 | | 0,322304236 | | 0,885231907 | | 0,538161129 | | 0,607032657 | |
| | Totalentreprise | | Samspillsentreprise | | General-/hovedentreprise | | Delte entrepriser | | Offentlig Privat Samarbeid | |
| | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 2 | 5 | 5 | 4 |
| | 4 | 4 | 4 | 5 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| | 3 | 4 | 4 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 2 | 4 | 1 | 5 | 4 | 2 | 5 | 1 | 3 | 3 |
| | | 3 | | 5 | | 2 | | 1 | | 3 |
| | | 3 | | 5 | | 2 | | 1 | | 3 |
| | | 2 | | 4 | | 2 | | 1 | | 2 |
| | | 1 | | 3 | | 1 | | 1 | | 1 |
| Antall= | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| Gjennomsn= | 3,5 | 3,25 | 3,5 | 4,625 | 2 | 2,25 | 2,5 | 1,875 | 3,5 | 3 |
| Varians= | 1,66666667 | 1,64285714 | 3 | 0,55357143 | 2 | 0,78571429 | 3 | 2,125 | 1 | 1,14285714 |
| P-verdi= | 0,761900407 | | 0,289339826 | | 0,761893498 | | 0,561211899 | | 0,453186523 | |

Vedlegg 2 - Spørreundersøkelse
Kontraksform

| Total innsamlet data | Antall respondenter: | | | | | | | 32 | |
|-------------------------|----------------------|---|---|---|---|----|----|-------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Antall svar | Gj.verdi |
| Fastpris | 4 | 7 | 4 | 2 | 5 | 3 | 7 | 32 | 3,9375 |
| Kostpluss | 3 | 5 | 3 | 4 | 6 | 5 | 6 | 32 | 3,625 |
| Samspill | 20 | 5 | 3 | 1 | | | 3 | 32 | 6 |
| Fast + kost | 2 | 1 | 1 | 7 | 3 | 6 | 12 | 32 | 2,6875 |
| Kost + Fast | 0 | 1 | 7 | 6 | 6 | 10 | 2 | 32 | 3,28125 |
| Samsp. + Fast | 3 | 5 | 7 | 7 | 6 | 3 | 1 | 32 | 4,34375 |
| Samsp. + Kost | 0 | 8 | 7 | 5 | 6 | 5 | 1 | 32 | 4,125 |
| Oppdragsgiver | Antall respondenter: | | | | | | | 8 | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Antall svar | |
| Fastpris | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 8 | 3,125 |
| Kostpluss | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 1 | 8 | 4,125 |
| Samspillskontrakt | 6 | 1 | 1 | | | | | 8 | 6,625 |
| Fastpris + kostpluss | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 4 | 8 | 2,375 |
| Kostpluss + Fastpris | | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | | 8 | 3,5 |
| Samspill + Fastpris | | 1 | 1 | 3 | 2 | | 1 | 8 | 3,75 |
| Samspill + Kostpluss | | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | | 8 | 4,5 |
| Leverandør | Antall respondenter: | | | | | | | 4 | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Antall svar | |
| Fastpris | 2 | 1 | | | 1 | | | 4 | 5,75 |
| Kostpluss | | 1 | | | | 1 | 2 | 4 | 2,5 |
| Samspillskontrakt | 1 | 2 | | | | | 1 | 4 | 5 |
| Fastpris + kostpluss | | | 1 | 2 | | | 1 | 4 | 3,5 |
| Kostpluss + Fastpris | | | 2 | | | 2 | | 4 | 3,5 |
| Samspill + Fastpris | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 4 | 4,75 |
| Samspill + Kostpluss | | | | 1 | 2 | 1 | | 4 | 3 |
| Rådgiver/Prosjekterende | Antall respondenter: | | | | | | | 17 | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Antall svar | |
| Fastpris | 1 | 6 | 3 | 1 | 1 | | 5 | 17 | 4,11764706 |
| Kostpluss | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 17 | 3,82352941 |
| Samspillskontrakt | 11 | 2 | 2 | 1 | | | 1 | 17 | 6,11764706 |
| Fastpris + kostpluss | 1 | | | 4 | 2 | 4 | 6 | 17 | 2,52941176 |
| Kostpluss + Fastpris | | | 3 | 2 | 5 | 5 | 2 | 17 | 2,94117647 |
| Samspill + Fastpris | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 3 | | 17 | 4,35294118 |
| Samspill + Kostpluss | | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 17 | 4,05882353 |
| Annet | Antall respondenter: | | | | | | | 3 | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Antall svar | |
| Fastpris | | | | | 2 | 1 | | 3 | 2,66666667 |
| Kostpluss | | | 1 | | | 1 | 1 | 3 | 2,66666667 |
| Samspillskontrakt | 2 | | | | | | 1 | 3 | 5 |
| Fastpris + kostpluss | 1 | | | | | 1 | 1 | 3 | 3,33333333 |
| Kostpluss + Fastpris | | | 1 | 1 | 1 | | | 3 | 4 |
| Samspill + Fastpris | | 2 | | 1 | | | | 3 | 5,33333333 |
| Samspill + Kostpluss | | 1 | 1 | 1 | | | | 3 | 5 |

Vedlegg 2 - Spørreundersøkelse
Kontraktform t-test

| | Fastpris | | Kostpluss | | Samspillskontrakt | | Fast + Kost | | Kost + Fast | | Samsp. + Fast | | Samsp. + Kost | |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver |
| 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 4 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 6 |
| 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 6 |
| 3 | 6 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 2 | 6 | 3 | 4 | 4 | 7 | 7 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 2 | 6 | 3 | 4 | 4 | 7 | 7 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| 1 | 5 | 2 | 4 | 4 | 6 | 7 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| 1 | 4 | 1 | 3 | 5 | 7 | 7 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 2 | 5 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 7 | 4 | 4 | 6 | 6 | 3 | 3 | 3 |
| 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 4 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Antall= | 8 | 15 | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 |
| Gjennomsn= | 3,125 | 3,85714286 | 4,125 | 3,71428571 | 6,625 | 6,42857143 | 2,375 | 2,21428571 | 3,5 | 2,92857143 | 3,75 | 4,5 | 4,5 | 4,35714286 |
| Varians= | 4,41071429 | 5,11029412 | 4,69642857 | 3,52941176 | 0,55357143 | 2,61029412 | 3,41071429 | 2,76470588 | 2,28571429 | 1,75 | 2,21428571 | 2,74264706 | 2 | 2,93382353 |
| P-verdi= | 0,299405624 | | 0,740991491 | | 0,293525718 | | 0,843761818 | | 0,437813014 | | 0,376495206 | | 0,50672687 | |
| | Fastpris | | Kostpluss | | Samspillskontrakt | | Fast + Kost | | Kost + Fast | | Samsp. + Fast | | Samsp. + Kost | |
| | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver |
| 7 | 7 | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 5 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 4 | 6 |
| 6 | 6 | 1 | 6 | 6 | 7 | 7 | 4 | 4 | 2 | 5 | 5 | 7 | 3 | 6 |
| 3 | 6 | 1 | 6 | 6 | 6 | 7 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 6 | 3 | 6 |
| 7 | 6 | 6 | 5 | 1 | 7 | 7 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 2 | 6 |
| 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 6 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 7 | 4 | 4 | 6 | 6 | 3 | 3 | 3 |
| 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 4 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Antall= | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 |
| Gjennomsn= | 5,75 | 4,11764706 | 2,5 | 3,82352941 | 5 | 6,11764706 | 3,5 | 2,52941176 | 3,5 | 3 | 4,75 | 4,35294118 | 3 | 4,05882353 |
| Varians= | 3,58333333 | 5,11029412 | 5,66666667 | 3,52941176 | 7,33333333 | 2,61029412 | 3 | 2,76470588 | 3 | 1,75 | 2,91666667 | 2,74264706 | 0,66666667 | 2,93382353 |
| P-verdi= | 0,19319197 | | 0,358689972 | | 0,477843579 | | 0,362167813 | | 0,617920187 | | 0,693532634 | | 0,098107353 | |
| | Fastpris | | Kostpluss | | Samspillskontrakt | | Fast + Kost | | Kost + Fast | | Samsp. + Fast | | Samsp. + Kost | |
| | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive |
| 7 | 7 | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 | 4 | 6 |
| 6 | 5 | 1 | 6 | 6 | 7 | 7 | 4 | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 | 3 | 6 |
| 3 | 4 | 1 | 6 | 6 | 6 | 7 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 |
| 7 | 3 | 6 | 5 | 1 | 7 | 7 | 4 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 5 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 6 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Antall= | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| Gjennomsn= | 5,75 | 3,125 | 2,5 | 4,125 | 5 | 6,625 | 3,5 | 2,375 | 3,5 | 3,5 | 4,75 | 3,75 | 3 | 4,5 |
| Varians= | 3,58333333 | 4,41071429 | 5,66666667 | 4,69642857 | 7,33333333 | 0,55357143 | 3 | 3,41071429 | 3 | 2,28571429 | 2,91666667 | 2,21428571 | 0,66666667 | 2 |
| P-verdi= | 0,066946581 | | 0,297718509 | | 0,318233629 | | 0,336750887 | | 1 | | 0,361470701 | | 0,043653665 | |

Vedlegg 2 - Spørreundersøkelse

Insentiv

| Total innsamlet data | Antall respondenter: 32 | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|---|---|---|---|----|-------------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Antall svar | Gj.verdi |
| Kostnad underveis | 9 | 6 | 4 | 3 | 7 | 3 | 32 | 3,9375 |
| Kostnad etter | 2 | 5 | 2 | 9 | 4 | 10 | 32 | 2,8125 |
| Gjennomføringstid underveis | 10 | 6 | 6 | 5 | 5 | 0 | 32 | 4,34375 |
| Gjennomføringstid etter | 4 | 5 | 5 | 8 | 5 | 5 | 32 | 3,375 |
| Kvalitet/ytelse underveis | 6 | 5 | 9 | 2 | 4 | 6 | 32 | 3,65625 |
| Kvalitet/ytelse etter | 1 | 5 | 6 | 5 | 7 | 8 | 32 | 2,875 |
| Oppdragsgiver | Antall respondenter: 8 | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Antall svar | Gj.verdi |
| Kostnad underveis | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 4,125 |
| Kostnad etter | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 4 | 8 | 2,125 |
| Gjennomføringstid underveis | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 8 | 4,625 |
| Gjennomføringstid etter | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | | 8 | 4 |
| Kvalitet/ytelse underveis | | 1 | 4 | 1 | 2 | | 8 | 3,5 |
| Kvalitet/ytelse etter | 1 | 1 | | 1 | 2 | 3 | 8 | 2,625 |
| Leverandør | Antall respondenter: 4 | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Antall svar | Gj.verdi |
| Kostnad underveis | 1 | 2 | | | | 1 | 4 | 4,25 |
| Kostnad etter | 1 | 1 | | | 2 | | 4 | 3,75 |
| Gjennomføringstid underveis | 1 | 1 | | 2 | | | 4 | 4,25 |
| Gjennomføringstid etter | 1 | | 2 | 1 | | | 4 | 4,25 |
| Kvalitet/ytelse underveis | | | 2 | | | 2 | 4 | 2,5 |
| Kvalitet/ytelse etter | | | | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| Rådgiver/Prosjekterende | Antall respondenter: 17 | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Antall svar | Gj.verdi |
| Kostnad underveis | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 17 | 4,117647059 |
| Kostnad etter | 1 | 2 | 1 | 6 | 2 | 5 | 17 | 2,764705882 |
| Gjennomføringstid underveis | 4 | 3 | 5 | 1 | 4 | | 17 | 4,117647059 |
| Gjennomføringstid etter | 1 | 1 | 2 | 5 | 3 | 5 | 17 | 2,647058824 |
| Kvalitet/ytelse underveis | 6 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 17 | 4,294117647 |
| Kvalitet/ytelse etter | | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 17 | 3,058823529 |
| Annet | Antall respondenter: 3 | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Antall svar | Gj.verdi |
| Kostnad underveis | | | | | 3 | | 3 | 2 |
| Kostnad etter | | 2 | | | | 1 | 3 | 3,666666667 |
| Gjennomføringstid underveis | 2 | | | 1 | | | 3 | 5 |
| Gjennomføringstid etter | 1 | 1 | | 1 | | | 3 | 4,666666667 |
| Kvalitet/ytelse underveis | | | 1 | | | 2 | 3 | 2 |
| Kvalitet/ytelse etter | | | 2 | 1 | | | 3 | 3,666666667 |

Vedlegg 2 - Spørreundersøkelse
Insentiv t-test

| | Kost. Underveis | | Kost. Etter | | Gjennomf. Underveis | | Gjennomf. Etter | | Kvalitet. Underveis | | Kvalitet. Etter | |
|------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|-----------------|--------------|---------------------|--------------|-----------------|--------------|
| | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver | Oppdragsgive | Rådgiver |
| 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| 6 | 6 | 3 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 3 | 4 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 6 | 3 | 5 |
| 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 6 | 2 | 5 | 5 |
| 4 | 5 | 1 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 6 | 2 | 4 | 4 |
| 3 | 5 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 6 | 1 | 4 | 4 |
| 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 | 1 | 4 | 4 |
| 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 1 | 4 | 4 |
| 4 | | | 2 | | 4 | | | 2 | | 5 | | 3 |
| 3 | | | 2 | | | 3 | | 1 | | 4 | | 2 |
| 3 | | | 1 | | | 2 | | | | 3 | | 2 |
| 2 | | | 1 | | | 2 | | 1 | | 2 | | 1 |
| 2 | | | 1 | | | 2 | | 1 | | 2 | | 1 |
| 1 | | | 1 | | | 2 | | 1 | | 1 | | 1 |
| 6 | | | 3 | | | 5 | | 2 | | 4 | | 1 |
| 6 | | | 5 | | | 4 | | 3 | | 1 | | 2 |
| 2 | | | 1 | | | 6 | | 4 | | 5 | | 3 |
| Antall= | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 | 8 | 17 |
| Gjennomsn= | 4,125 | 4,11764706 | 2,125 | 2,76470588 | 4,625 | 4,11764706 | 4 | 2,64705882 | 3,5 | 4,29411765 | 2,625 | 3,05882353 |
| Varians= | 3,83928571 | 2,86029412 | 1,55357143 | 2,44117647 | 2,26785714 | 2,23529412 | 2,28571429 | 2,24264706 | 1,14285714 | 3,34558824 | 3,69642857 | 2,43382353 |
| P-verdi= | 0,99286158 | | 0,286304929 | | 0,444339323 | | 0,05543666 | | 0,187038363 | | 0,587755063 | |
| | Kost. Underveis | | Kost. Etter | | Gjennomf. Underveis | | Gjennomf. Etter | | Kvalitet. Underveis | | Kvalitet. Etter | |
| | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver | Leverandør | Rådgiver |
| 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 6 | 3 | 5 | |
| 5 | 6 | 2 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 6 | 2 | 5 | |
| 1 | 6 | 2 | 4 | 3 | 6 | 3 | 4 | 1 | 6 | 1 | 5 | |
| 5 | 5 | 6 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 1 | 6 | 2 | 5 | |
| | 5 | | 3 | | 5 | | 3 | | 6 | | 4 | |
| | 5 | | 3 | | 4 | | 3 | | 6 | | 4 | |
| | 4 | | 3 | | 4 | | 3 | | 5 | | 4 | |
| | 4 | | 3 | | 4 | | 2 | | 5 | | 4 | |
| | 4 | | 2 | | 4 | | 2 | | 5 | | 3 | |
| | 3 | | 2 | | 3 | | 1 | | 4 | | 2 | |
| | 3 | | 1 | | 2 | | 1 | | 3 | | 2 | |
| | 2 | | 1 | | 2 | | 1 | | 2 | | 1 | |
| | 2 | | 1 | | 2 | | 1 | | 2 | | 1 | |
| | 1 | | 1 | | 2 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| | 6 | | 3 | | 5 | | 2 | | 4 | | 1 | |
| | 6 | | 5 | | 4 | | 3 | | 1 | | 2 | |
| | 2 | | 1 | | 6 | | 4 | | 5 | | 3 | |
| Antall= | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 | 4 | 17 |
| Gjennomsn= | 4,25 | 4,11764706 | 3,75 | 2,76470588 | 4,25 | 4,11764706 | 4,25 | 2,64705882 | 2,5 | 4,29411765 | 2 | 3,05882353 |
| Varians= | 4,91666667 | 2,86029412 | 4,25 | 2,44117647 | 2,25 | 2,23529412 | 1,58333333 | 2,24264706 | 3 | 3,34558824 | 0,66666667 | 2,43382353 |
| P-verdi= | 0,916427474 | | 0,422153032 | | 0,880617504 | | 0,07613534 | | 0,127983137 | | 0,089184673 | |
| | Kost. Underveis | | Kost. Etter | | Gjennomf. Underveis | | Gjennomf. Etter | | Kvalitet. Underveis | | Kvalitet. Etter | |
| | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive | Leverandør | Oppdragsgive |
| 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5 | 3 | 6 | |
| 5 | 6 | 2 | 3 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 | 5 | |
| 1 | 6 | 2 | 3 | 3 | 6 | 3 | 5 | 1 | 4 | 1 | 3 | |
| 5 | 5 | 6 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 1 | 4 | 2 | 2 | |
| | 4 | | 1 | | 5 | | 4 | | 4 | | 2 | |
| | 3 | | 1 | | 4 | | 3 | | 3 | | 1 | |
| | 2 | | 1 | | 3 | | 2 | | 2 | | 1 | |
| | 1 | | 1 | | 2 | | 2 | | 2 | | 1 | |
| Antall= | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| Gjennomsn= | 4,25 | 4,125 | 3,75 | 2,125 | 4,25 | 4,625 | 4,25 | 4 | 2,5 | 3,5 | 2 | 2,625 |
| Varians= | 4,91666667 | 3,83928571 | 4,25 | 1,55357143 | 2,25 | 2,26785714 | 1,58333333 | 2,28571429 | 3 | 1,14285714 | 0,66666667 | 3,69642857 |
| P-verdi= | 0,927246804 | | 0,218490958 | | 0,697367624 | | 0,770504595 | | 0,347117061 | | 0,448949192 | |

Samtidig prosjektering

Hvordan legge best til rette for samtidig prosjektering?

Denne undersøkelsen tar ca 3 minutter å gjennomføre.

Målet med undersøkelsen er å kartlegge hvilke valg som kan gjøres i et prosjekt for å best legge til rette for samtidig prosjektering. Det er ikke meningen at svarene kun skal være faglig begrunnet, og undersøkelsen tillater derfor personlige meninger og synsing.

Med "samtidig prosjektering" mener vi metodikk som vektlegger:

- Samtidig/parallel innsats på flere prosjektfaser
- Bruk av tverrfaglige team (byggherre, entreprenører, rådgivere)
- Tidlig involvering av prosjektaktører/deltakere/interessenter
- Økt samhandling mellom aktørene

Med uttrykket "legger best til rette for" mener vi valg som har gjort det lettere for deg som fagperson å praktisere samtidig prosjektering.

Du vil bli bedt om å rangere svarene dine på spørsmål 4, 5 og 6. Det alternativet du rangerer som "1" vil da være det valget du mener legger best til rette for at du kan praktisere samtidig prosjektering, "2" nest best osv.

Hvert svaralternativ på hvert spørsmål må tildeles en verdi, og to svaralternativer ikke kan få samme verdi. Eksempelvis; på et spørsmål med 5 alternativer så vil et alternativ få verdi 1, en verdi 2, osv opp til verdi 5.

Bruk gjerne litt tid på å vurdere hvordan de forskjellige alternativene påvirker din mulighet til å praktisere samtidig prosjektering, men også hvordan de påvirker din vilje og ønske til å praktisere samtidig prosjektering. Det finnes ingen fasit, dermed finnes ingen gale svar.

Takk for at du tar deg tid til å gjennomføre denne undersøkelsen :)

OK

Vedlegg 3 – Spørreundersøkelse skjema

- 1 Hva er navnet ditt? (Dette feltet er valgfritt. Navnet skal ikke benyttes i selve undersøkelsen eller gjengis i oppgaven, og er kun ment brukt i organiseringsøyemed. Du kan også velge å kun oppgi initialer.)

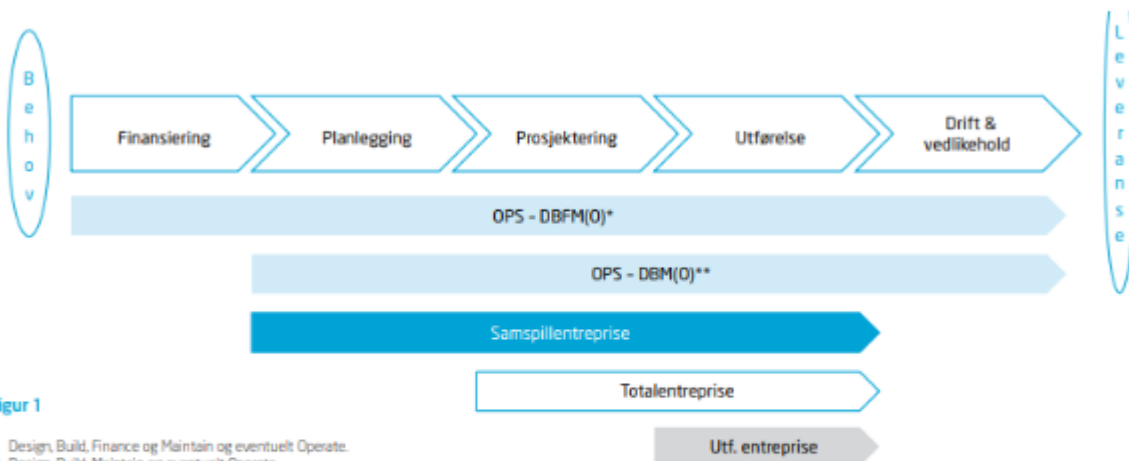
- 2 Hvilken rolle har du vanligvis i prosjektene du er tilknyttet?

- Oppdragsgiver/Byggherre
 Leverandør/Entreprenør
 Rådgiver/Prosjekterende
 Annet

- 3 Hvilke prosjekter har du vært involvert i? (Flere alternativer kan velges)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Samferdsel | <input type="checkbox"/> Produksjonsindustri |
| <input type="checkbox"/> Bygg | <input type="checkbox"/> IT |
| <input type="checkbox"/> Olje og petroleum | <input type="checkbox"/> Produktutvikling |
| <input type="checkbox"/> Kraft | <input type="checkbox"/> Annet |

Entrepriseform (figur er hentet fra NHO heftet "offentlig privat samarbeid")



Figur 1

* Design, Build, Finance og Maintain og eventuelt Operate.
** Design, Build, Maintain og eventuelt Operate.

OK

Vedlegg 3 – Spørreundersøkelse skjema

- 4 Hvilken entreprisemodell mener du legger best til rette Samtidig prosjektering? (rangering fra 1 til 5, der 1 er best)

| | | |
|---|----------------------|----------------------------------|
| ⋮ | <input type="text"/> | Totalentreprise |
| ⋮ | <input type="text"/> | Samspillsentreprise/Partnering |
| ⋮ | <input type="text"/> | General-/Hovedentreprise |
| ⋮ | <input type="text"/> | Delte entrepriser |
| ⋮ | <input type="text"/> | Offentlig Privat Samarbeid (OPS) |

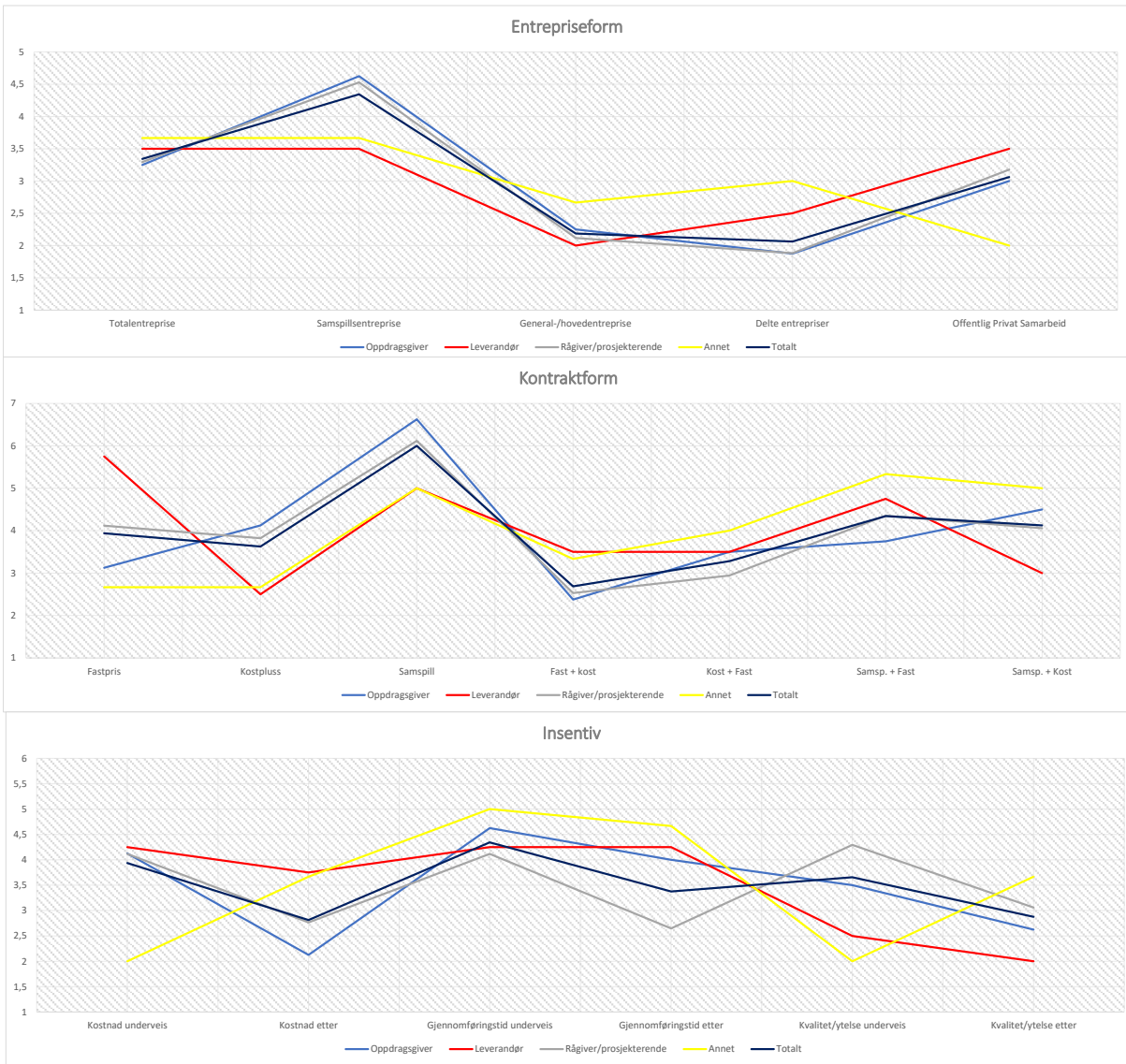
- 5 Hvilken kontraktsform mener du legger best til rette for bruk av samtidig prosjektering? (rangering fra 1 til 7, der 1 er best)

| | | |
|---|----------------------|---|
| ⋮ | <input type="text"/> | Fastpriskontrakt (fikssum) for hele prosjektet (prosjektering og gjennomføring) |
| ⋮ | <input type="text"/> | Kostplusskontrakt (regningsarbeid) for hele prosjektet |
| ⋮ | <input type="text"/> | Samspillskontrakt for hele prosjektet |
| ⋮ | <input type="text"/> | Fastpris for prosjektering, Kostpluss for gjennomføring |
| ⋮ | <input type="text"/> | Kostpluss for prosjektering, Fastpris for gjennomføring |
| ⋮ | <input type="text"/> | Samspill for prosjektering, Fastpris for gjennomføring |
| ⋮ | <input type="text"/> | Samspill for prosjektering, Kostpluss for gjennomføring |

- 6 Hvilke kontraktfestede incentiver føler du kan være mest nyttige for å legge til rette for bruk av samtidig prosjektering? (rangering fra 1 til 6, der 1 er best)

| | | |
|---|----------------------|---|
| ⋮ | <input type="text"/> | "Kostnad" vurdert underveis (Bonus/straff knyttet til realisert kostnad) |
| ⋮ | <input type="text"/> | "Kostnad" vurdert etter prosjektet er gjennomført (Bonus/straff knyttet til realisert kostnad) |
| ⋮ | <input type="text"/> | "Gjennomføringstid" vurdert underveis (Bonus/straff knyttet til gjennomføringstid) |
| ⋮ | <input type="text"/> | "Gjennomføringstid" vurdert etter prosjektet er gjennomført (Bonus/straff knyttet til gjennomføringstid) |
| ⋮ | <input type="text"/> | "Kvalitet/Ytelse" vurdert underveis (Bonus/straff knyttet til oppnådd kvalitet/ytelse) |
| ⋮ | <input type="text"/> | "Kvalitet/Ytelse" vurdert etter prosjektet er gjennomført (Bonus/straff knyttet til oppnådd kvalitet/ytelse) |

Vedlegg 4 - Korrelasjon



| Entrepriseform korrelasjon | | | | | Kontraktform korrelasjon | | | | | Insentiv korrelasjon | | | | |
|----------------------------|---------------|------------|-------------------------|------------|--------------------------|---------------|------------|-------------------------|------------|----------------------|---------------|-------------|-------------------------|-------------|
| | Oppdragsgiver | Leverandør | Rådgiver/prosjekterende | Annet | | Oppdragsgiver | Leverandør | Rådgiver/prosjekterende | Annet | | Oppdragsgiver | Leverandør | Rådgiver/prosjekterende | Annet |
| Korrelasjon m | x | 0,74740932 | 0,99338087 | 0,49827288 | Korrelasjon m | x | 0,13425388 | 0,89253787 | 0,71481564 | Korrelasjon m | x | 0,55613792 | 0,56826936 | 0,1569975 |
| Oppdragsgiver | x | 0,74740932 | 0,99338087 | 0,49827288 | Oppdragsgiver | x | 0,13425388 | 0,89253787 | 0,71481564 | Oppdragsgiver | x | 0,55613792 | 0,56826936 | 0,1569975 |
| Leverandør | 0,74740932 | x | 0,81513698 | 0,25 | Leverandør | 0,13425388 | x | 0,49771285 | 0,21653047 | Leverandør | 0,55613792 | x | -0,00778263 | 0,57031167 |
| Rådgiver/pros | 0,99338087 | 0,81513698 | x | 0,44521538 | Rådgiver/pros | 0,89253787 | 0,49771285 | x | 0,47155783 | Rådgiver/pros | 0,56826936 | -0,00778263 | x | -0,49325792 |
| Annet | 0,49827288 | 0,25 | 0,44521538 | x | Annet | 0,71481564 | 0,21653047 | 0,47155783 | x | Annet | 0,1569975 | 0,57031167 | -0,49325792 | x |