NTNU
Det skapende universitet

Norske erfaringer med ulike implementeringsstrategier i store infrastrukturprosjekter

Hanne Olstad Opsahl

Bygg- og miljøteknikk
Innlevert: mai 2015
Hovedveileder: Olav Torp, BAT
Medveileder: Ola Lædre, BAT

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport

NORGES TEKNISK-
NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
INSTITUTT FOR BYGG, ANLEGG OG TRANSPORT

Oppgavens tittel: Norske erfaringer med ulike implementeringsstrategier i store infrastrukturprosjekter	Dato: 27.05.15 Antall sider (inkl. bilag): 67			
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave	
Navn: Hanne Opsahl				
Faglærer/veileder: Olav Torp				
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Ola Lædre				

Ekstrakt:

I forbindelse med omgjøringen av alle fergeoverfarter til fjordkryssinger langs E39, har Statens Vegvesen og NTNU inngått et samarbeid som er både tverrfaglig og svært omfattende. Statens Vegvesen ønsker hjelp av entreprenører til å komme med innovative løsninger til fjordkryssinger, samt finne en gjennomføringsstrategi som vil tilrettelegge for økt innovasjon i liknende megaprosjekter med samme kompleksitet.

Denne masteroppgaven er skrevet som et bidrag til samarbeidet mellom NTNU og Statens Vegvesen innenfor området gjennomføringsstrategier på strekningen. Formålet har vært å samle de norske erfaringene med ulike gjennomføringsstrategier, og på bakgrunn av dette komme med en anbefaling til valg av gjennomføringsstrategi. Det er i anbefalingen vektlagt ønsket om innovasjon, og basert på funnene vil derfor konkurransepreget dialog være fordelaktig å benytte i infrastrukturprosjekter av denne størrelsen.

Undersøkelsene har kartlagt fordeler og ulemper ved utradisjonelle gjennomføringsstrategier. For å besvare problemstillingen er det utført case-studier prosjekter der man har benyttet ulike strategier. Det er utført et omfattende litteraturstudium, samt et dokumentstudium der rapporter fra de avsluttede prosjektene har hatt en viktig rolle. I tillegg har det blitt gjennomført kvalitative intervjuer med nøkkelpersoner i prosjektledelsen hos både Statens Vegvesen og entreprenørene på prosjektene.

Resultatene tilsier at alle de undersøkte gjennomføringsstrategiene vil bidra til redusert sløsing gjennom hele byggeprosessen, fra design til drift. En tidlig involvering av entreprenør muliggjør en tidligere etablering av kommunikasjonskanaler og – metoder, som igjen vil bidra til en forbedring av design og dermed byggeprosess. Det ble ikke funnet noen klare ulemper ved noen av gjennomføringsstrategiene, men det ble pekt på utfordringer knyttet til frihet til å komme med innovative løsninger. Som en anbefaling til gjennomføringsstrategi trekkes både OPS og totalentreprise med driftsansvar frem som gode valg, med bruk av konkurransepreget dialog i prosessen med å innhente anbud.

Undersøkelsene som er utført har dannet grunnlaget for en vitenskapelig artikkel til konferansen IGLC2015 (International Group for Lean Construction). Masteroppgaven består av tre deler: 1 - en prosessrapport som beskriver arbeidet med artikkelen, 2 – den vitenskapelige artikkelen og 3 – vedlegg.

Stikkord:

1. Implementeringsstrategier
2. Innovasjon
3. Infrastruktur
4. Ferjefri E39

Hanne Olstad Opsahl

FORORD

Denne masteroppgaven er utarbeidet våren 2015 ved Institutt for bygg, anlegg og transport på Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet (NTNU). Masteroppgaven er avsluttende oppgave i hovedprofil prosjektledelse på studieretning bygg- og miljøteknikk, og tilsvarer 30 studiepoeng.

Formålet med oppgaven har vært å samle de norske erfaringene med utradisjonelle gjennomføringsstrategier, samt å komme med en anbefaling til Statens Vegvesen for valg av gjennomføringsstrategi på prosjekt Fergefri E39. Problemstillingen er derfor svært aktuell, og blitt godt tatt i mot av de involverte. Arbeidet med oppgaven har gitt en økt forståelse for hvordan gjennomføringsstrategien påvirker prosjektet, sett i lys av et ønske om å redusere sløsing.

Denne oppgaven består av tre deler: 1- prosessrapport, 2- vitenskapelig artikkel og 3 – vedlegg. Til sammen utgjør dette en tradisjonell oppgave hva detaljgrad og kvalitet angår. Prosessrapporten er skrevet med hensikten å utjevne forskjellen mellom denne formen og en tradisjonell oppgave, og har blitt utarbeidet etter retningslinjene fra IVT-fakultetet. Artikkelen har blitt skrevet og antatt på International Group for Lean Construction 2015 (IGLC), som avholdes i 28. – 31. Juli i Perth, Australia. Det har vært utfordrende og lærerikt å skrive masteroppgave på denne måten. Utfordrende ved at det er en relativt ny form for gjennomføring av masteroppgave ved BAT-instituttet, samt at kravene fra IGLC har vært høye og fristen for innlevering av førsteutkast svært kort. Lærerikt i form av at den vitenskapelige artikkelen skal publiseres på en konferanse, og det tette samarbeidet som har oppstått med fagpersoner på NTNU.

Alle som har bistått i arbeidet med oppgaven bør takkes. Intervjupersoner fra Statens Vegvesen, Skanska og Veidekke fortjener en stor takk for å ta seg tid til intervjuene. Også medforfattere og veileder må takkes, herunder Ola Lædre, Olav Torp, Nils Olsson og Bjørn Andersen. Disse har bidratt med gode innspill og godt samarbeid gjennom hele prosessen.

Trondheim, 27. mai 2015

Hanne Olstad Opsahl

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD 3
INNHOLDSFORTEGNELSE 5
TABELLISTE 6
SAMMENDRAG 7
ABSTRACT 9

DEL 1 - PROSESSRAPPORT 11

1 INTRODUKSJON 13
1.1 Temabakgrunn 13
1.2 Problemstilling 13
1.3 Avgrensning av oppgaven 14
2 GJENNOMFØRINGSPROSESS MED DATAINNSAMLING 15
2.1 Forskningsdesign 15
2.2 Forskningsmetode 16
2.3 Troverdighet i resultatene 22
3 BESLUTNINGSPROSESSEN 25
3.1 Tilbakemelding på artikkel fra Dr. Glenn Ballard, professor ved Berkeley Universitet i California 25
3.2 Peer review 26
4 ARBEID OG DATA SOM IKKE BLE BENYTTET 28
4.1 Implementeringsstrategier 28
4.2 Tidlig involvering av entreprenør 31
4.3 Lean Construction 31
4.4 Ubenyttet data 32
5 UTDYPEDE RESULTATER OG VIDERE ARBEID 33
5.1 Konkurransepreget dialog 33
5.2 Konfliktløsningsråd 34
5.3 Offentlig privat samarbeid (OPS) 35
5.4 Totalentreprise med driftsansvar 35
5.5 Partnering 36
5.6 Konklusjoner 37
5.7 Anbefaling til Statens Vegvesen 37
5.7 Videre arbeid 38
6 ARBEIDSFORDELING MELLOM FORFATTERNE 39
7 REFERANSELISTE 40

DEL 2 – VITENSKAPELIG ARTIKKEL 45

IMPLEMENTATION STRATEGIES IN LARGE INFRASTRUCTURE PROJECTS 47
ABSTRACT 47
KEYWORDS 47
INTRODUCTION 47
RESEARCH METHOD 48
THEORETICAL FRAMEWORK 50

FINDINGS 52
DISCUSSION 54
CONCLUSION 55
ACKNOWLEDGEMENTS 56
REFERENCES 56

DEL 3 – VEDLEGG 59

VEDLEGG 1 61
INTERVJU IFM. MASTEROPPGAVE VED NTNU 61
VEDLEGG 2 63
INTERVJUGUIDE OPS 63
VEDLEGG 3 65
INTERVJUGUIDE TOTALENTREPRISE MED DRIFTSANSVAR 65
VEDLEGG 4 67
INTERVJUGUIDE KONKURRANSEPREGET DIALOG 67
VEDLEGG 5 69
INTERVJUGUIDE KLR 69
VEDLEGG 6 71
INTERVJUGUIDE GIGANTPROSJEKTER 71
VEDLEGG 7 73
INTERVJUGUIDE ENTREPRENØR 73
VEDLEGG 8 75
A3-RAPPORT 75

TABELLISTE

Tabell 1 Oversikt over aktuelle prosjekter 19

Tabell 2 Norske søkeord og -kombinasjoner 20

Tabell 3 Engelske søkeord og -kombinasjoner 20

Tabell 4 Oversikt over intervjupersoner 22

Tabell 5 Oversikt over endringer etter *peer review* 27

SAMMENDRAG

I forbindelse med omgjøringen av alle fergeoverfarter til fjordkryssinger langs E39, har Statens Vegvesen og NTNU inngått et samarbeid som er både tverrfaglig og svært omfattende. Kostnadene knyttet til prosjektet er estimert til 268 milliarder NOK, og hele vegstrekningen er på nesten 1100 km. Statens Vegvesen ønsker hjelp av entreprenører til å komme med innovative løsninger til fjordkryssinger, samt finne en gjennomføringsstrategi som vil tilrettelegge for økt innovasjon i liknende megaprosjekter med samme kompleksitet.

Denne masteroppgaven er skrevet som et bidrag til samarbeidet mellom NTNU og Statens Vegvesen innenfor området gjennomføringsstrategier på strekningen. Formålet har vært å samle de norske erfaringene med ulike gjennomføringsstrategier, og på bakgrunn av dette komme med en anbefaling til valg av gjennomføringsstrategi. Det er i anbefalingen vektlagt ønsket om innovasjon.

Undersøkelsene har kartlagt fordeler og ulemper ved utradisjonelle gjennomføringsstrategier. For å besvare problemstillingen er det utført case-studier av 9 prosjekter der man har benyttet ulike strategier. Prosjektene har vært både pågående og avsluttede. Det er utført et omfattende litteraturstudium, samt et dokumentstudium der rapporter fra de avsluttede prosjektene har hatt en viktig rolle. I tillegg har det blitt gjennomført kvalitative intervjuer med nøkkelpersoner i prosjektledelsen hos både Statens Vegvesen og entreprenørene på prosjektene.

Resultatene tilsier at alle de undersøkte gjennomføringsstrategiene vil bidra til redusert sløsing gjennom hele byggeprosessen, fra design til drift. En tidlig involvering av entreprenør muliggjør en tidligere etablering av kommunikasjonskanaler og –metoder, som igjen vil bidra til en forbedring av design og dermed byggeprosess. Det ble ikke funnet noen klare ulemper ved noen av gjennomføringsstrategiene, men det ble pekt på utfordringer knyttet til frihet til å komme med innovative løsninger. Som en anbefaling til gjennomføringsstrategi trekkes både OPS og totalentreprise med driftsansvar frem som gode valg, med bruk av konkurransepreget dialog i prosessen med å innhente anbud.

Undersøkelsene som er utført har dannet grunnlaget for en vitenskapelig artikkel til konferansen IGLC2015 (International Group for Lean Construction). Masteroppgaven består av tre deler: 1 - en prosessrapport som beskriver arbeidet med artikkelen, 2 – den vitenskapelige artikkelen og 3 – vedlegg. Prosessrapporten redegjør for temabakgrunn, problemstilling og målsetninger. En utfyllende gjennomgang av forskningsmetode er inkludert i prosessrapporten, sammen med redegjørelser for valg og beslutninger underveis. Også data som ikke ble inkludert i den endelige artikkelen er presentert i rapporten. Til slutt presenteres tanker om videre arbeid. I tillegg til artikkelen er det utarbeidet en A3-rapport som oppsummerer artikkelen, da dette var et krav til artikler som skulle presenteres på konferansen.

ABSTRACT

Related to the substitution of the ferries along E39 with fjord crossings, collaboration between the Norwegian Public Road Administration (NPRA) and the Norwegian University of Science and Technology (NTNU) have been commenced. This collaboration is both extensive and interdisciplinary. The total cost of the infrastructure project is estimated to 268 billion NOK, and the project covers the coastline of western Norway, a distance of more than 1100 km. NPRA wants help from contractors to contribute with innovative solutions in terms of the fjord crossings, and find a implementation strategy that will facilitate for innovation in complex, large-scale projects like this.

This master thesis is written as a contribution to the collaboration between NPRA and NTNU in the field of implementation strategies. The purpose has been to gather the Norwegian experiences with different implementation strategies, and based on this make a recommendation to NPRA of what strategy to use. The innovation aspect is heavily weighted in the recommendation.

The research has identified advantages and disadvantages with the untraditional implementation strategies. To answer the research question, case studies of nine projects with different strategies have been conducted. The projects have been both on going and completed. A comprehensive literature study including reports from the completed projects have been conducted, as well as ten interviews with key personnel from the cases. The informants included project managers (or persons in the project management group) from NPRA and the contractors on the cases.

The results imply that all the investigated strategies will contribute to a reduction of waste throughout the construction process, from design to operations. An early contractor involvement enables the development of communication patterns and methods, which in turn will contribute to better designs and thus an easier construction process. No clear disadvantages were found, but challenges connected to the freedom of execution were pointed out. Innovation is limited due to the regulations from NPRA. As a recommendation to implementation strategy both PPP and DBOM proves to be good choices. Competitive dialogue should be used in the procurement process, as this proves to be the best way to facilitate for innovative solutions.

The research carried out is presented in a scientific article for the IGLC2015 conference (International Group for Lean Construction). The master thesis consists of three parts: 1 – a process report that describes the process of writing the article, 2 - the scientific article and 3 – appendixes. The process report describes the background for the research, research questions and objectives. It is an extension of the article with more information about the research design and methods, decisions in relation to the research as well as discarded work that was not included in the paper. Concerns about future research are also presented in the report. One of the appendixes is an A3 report of the article, a requirement from the scientific committee of the conference.

DEL 1 - PROSESSRAPPORT

1 INTRODUKSJON

1.1 Temabakgrunn

Denne masteroppgaven tok utgangspunkt i samarbeidsprosjektet mellom Statens Vegvesen og NTNU der man ser på erfaringene med ulike kontraktsmodeller. Både internasjonale og nasjonale erfaringer skal sammenfattes, og denne masteroppgaven ser på de nasjonale erfaringene. Det er tidligere sett på erfaringer fra ulike kontraktsmodeller individuelt, men en samlet fremstilling er ikke gjort. Herunder konkurranse med dialog, offentlig-privat samarbeid (OPS), totalentreprise med driftsansvar, konfliktløsningsråd samt partnering.

I forbindelse med byggingen av den nye kystveien fra Kristiansand til Trondheim, omtalt som prosjekt "Ferjefri E39", er det ønskelig å benytte implementeringsstrategier som vil muliggjøre gjennomføringen av et så komplekst prosjekt. Det er gjort flere prøveprosjekter i Norge for å se på muligheter ved å utnytte erfaringer og kompetanse hos entreprenør gjennom involvering og dialog, samt la deler av ansvaret for driftsfasen være kontraktsfestet til entreprenør. Veileder Olav Torp foreslo sammen med Ola Lædre (Førsteamanuensis ved NTNU) at oppgaven skulle skrives i form av en vitenskapelig artikkel til konferansen IGLC 2015 (International Group for Lean Construction) som skulle avholdes i Perth, Australia.

1.2 Problemstilling

Problemstillingen tok som nevnt utgangspunkt i ønsket fra Statens Vegvesen om å sammenfatte erfaringene fra prosjekter der utradisjonelle implementeringsstrategier har vært benyttet. Etter nøye vurdering ble en overordnet problemstilling definert, i samarbeid med veileder. Formålet med oppgaven vil være å nærmere på følgende problemstilling:

Hvordan bidrar de nye implementeringsstrategiene til å sikre innovasjon i store, komplekse prosjekter?

Oppgavens hovedmål har naturlig nok vært å besvare problemstillingen best mulig. Dette innebærer også å kunne presentere resultater for Statens Vegvesen som vil være av betydning for deres valg av implementeringsstrategi på prosjekt "Ferjefri E39". Forhåpentligvis vil resultatene være av nytte for Statens Vegvesen slik at de kan gjøre et valg som sikrer en best mulig gjennomføring av prosjektet, samt dra nytte av et samarbeid med kontraherte entreprenører slik som kompleksiteten i prosjektet krever.

Det har vært en personlig målsetning å skrive en artikkel som blir publisert på konferansen, samt å danne seg et bilde av hvilke grep som bør gjøres i Statens Vegvesen for å korte ned gjennomføringstiden på statlige prosjekter innen infrastruktur.

Flere forskningsspørsmål knyttet opp mot temaet har også blitt forsøkt besvart. Disse har vært konsentrert rundt å underbygge problemstillingen, i så måte at de er direkte relatert til aspekter ved de nye implementeringsstrategiene som bør vies ekstra oppmerksomhet. De mest sentrale forskningsspørsmålene lyder som følger:

1. *Opprettholdes tanken om god konkurranse?*
2. *Fører implementeringsstrategien til innovasjon i prosjekter?*
3. *Tas det hensyn til drift i prosjekteringen?*
4. *Hvilke forutsetninger bør være tilstede hos Statens Vegvesen og entreprenør for å implementere de innovative implementeringsstrategiene?*

Problemstillingen og forskningsspørsmålene besvares i sin helhet i artikkelen. I rapporten følger det en resultatdel der funnene utdypes i større grad enn hva som gjøres i artikkelen, samt en konklusjon.

1.3 Avgrensning av oppgaven

Tidlig i prosessen med å skrive artikkelen ble det gjort avgrensninger slik at ikke omfanget skulle bli for stort. En forskningsartikkel skal gå i dybden på ett spesielt tema, og det har vært et sterkt ønske at forskningen skal være så presis som mulig. Det finnes mye teori rundt utprøvingen av utradisjonelle implementeringsstrategier, og flere rapporter fra fullførte prosjekter. Å velge en problemstilling som kun skal se på hvordan disse bidrar til økt innovasjon og redusert sløsing, har derfor vært den største avgrensningen.

Det er i større grad valgt å fokusere på hvilke fordeler og ulemper samt fellestrekk som er erfart med de forskjellige implementeringsstrategiene. Datamaterialet som foreligger samler individuelle erfaringer fra de aktuelle prosjektene, men det etterspørres en sammenfatning av dette arbeidet av Statens Vegvesen. Å se de ulike strategiene i lys av hverandre har vært et hovedmoment i oppgaven. I forbindelse med innsendingen av artikkelen ble det påpekt at den nådde et svært snevert publikum, ettersom den i første omgang kun henvendte seg til Statens Vegvesen. Det ble derfor vektlagt å vise den internasjonale sammenhengen da artikkelens endelige utkast skulle sendes inn.

De påfølgende kapitlene i prosessrapporten vil vise hvilke valg som er tatt underveis, samt data som ikke ble tatt med i selve artikkelen.

2 GJENNOMFØRINGSPROSESS MED DATAINNSAMLING

Av hensyn til artikkelens lengde ble avsnittet om vitenskapelig metode komprimert betraktelig. Følgende kapittel vil derfor gå i dybden på forskningsmetoden som ble benyttet og teorien bak den. Hensikten med et metodekapittel er å forklare hvordan forfatterens tilnærming til problemstillingen har vært, og dermed kunne vurdere gjennomføringen av forskningen.

Bevissthet rundt valg av metode i forskningsarbeid er svært viktig for både leser og forsker. For leser vil valget av metode ha betydning i form av mulighet til å kunne gjenskape eventuelle forsøk som er gjort, samt følge forskerens innsamling av informasjon og dermed gjøre kritiske vurderinger av arbeidets kvalitet. Forskningen skal foregå strukturert og svare på problemstillingen best mulig, og dette krever en bevissthet rundt hvilken kunnskap som er relevant. Her er ulike metoder nyttige for å kunne sortere ut informasjon, og i det følgende vil det gjennomgås ulike metoder, samt grunngis hvilke valg som er gjort.

2.1 Forskningsdesign

Et forskningsdesign for oppgaven, en overordnet strategi for hvordan problemstillingen skal besvares best mulig, ble utformet ved oppstart av prosessen. Dette vil være selve rammen for en forskningsprosess. Forskningsdesignet gir mulighet til å trekke logiske slutninger basert på relasjoner i det materialet som undersøkes (Yin, 2009). Formålet med undersøkelsene som gjøres i denne oppgaven er å finne hvordan de nye implementeringsstrategiene bidrar til redusert sløsing fra design til drift, og dermed har innhentingen av relevant informasjon vært avgjørende. Denne informasjonen ble samlet ved å gjennomgå litteratur, men også å gjøre undersøkelser som innhentet empiriske data fra virkeligheten. Målet med forskningen var å finne eventuelle erfaringer som gikk igjen fra flere implementeringsstrategier, men det forelå ingen hypotese om utfallet ved forskningens oppstart. Å avklare den mest hensiktsmessige vitenskapelig tilnærmingen og metoden ble derfor viktig, slik at det kunne avgjøres hvordan data best skulle innhentes.

2.1.1 Vitenskapelig tilnærming

Hvordan forskeren tar for seg problemstillingen og besvarer den kalles vitenskapelig tilnærming. Det skilles her mellom deduktiv og induktiv tilnærming. Valget mellom deduktiv og induktiv tilnærming til datagenerering bør baseres på hvilken av metodene som tilsynelatende vil gi et realistisk bilde av virkeligheten, sett i sammenheng med de undersøkelsene som skal gjennomføres (Jacobsen, 2005). Dersom man har oppfatninger forut for undersøkelsene av hvilke funn man forventer å gjøre, for så å samle inn data for å sjekke om forventningene stemmer med virkeligheten, kalles dette deduktiv metode. Man går fra teori til empiri. Ved bruk av induktiv metode går man motsatt vei, fra empiri til teori. Denne metoden går ut på å analysere virkeligheten, for så å sette dataene sammen til en teori som beskriver funnene (Jacobsen, 2005).

I denne oppgaven har problemstillingen blitt tilnærmet både induktivt og deduktivt. Forskningsspørsmålene kom først på plass etter at det var avdekket gjennom dokumentstudiet hvilke spørsmål som var aktuelle å besvare for å støtte oppunder

problemstillingen. En hypotetisk-deduktiv metode har således blitt benyttet (Jacobsen, 2005). Disse forskningsspørsmålene dannet så grunnlaget for de videre undersøkelsene.

2.1.2 Vitenskapelig metode

I metodelæren skiller man mellom kvantitativ og kvalitativ metode (Samset, 2014). Kvantitativ metode undersøker et bredere utvalg med stor nøyaktighet og god representativitet, og baseres ofte på store utvalg, talldata og årsaksforklaringer. Forskningen sees på fra et objektivt standpunkt, og forskeren har liten påvirkningskraft på resultatene Kvalitativ metode går dypere inn i blant annet casestudier og tekstdata, altså få informasjonskilder som gir hver mange opplysninger. Når det er ønskelig med en nyansert beskrivelse av temaet, for eksempel for å få frem hvordan mennesker fortolker og opplever en aktuell situasjon, er det i følge Jacobsen (2005) best egnet å benytte en kvalitativ metode. Valget av den ene metoden vil på ingen måte utelukke valget av den andre, det er heller svært vanlig å benytte begge i samme forskningsprosjekt. Jacobsen (2005) påpeker at den viktigste forskjellen er hvor deltakende forskeren er i forskningen, og i hvilken grad forskeren kan påvirke resultatet.

Det finnes en rekke temaer innen metodelære, og Jacobsen (2005) deler et undersøkelsesopplegg inn i to dimensjoner; design og tidsdimensjonen. Design deles igjen inn i ekstensive og intensive design. Intensive kjennetegnes av en dybdeundersøkelse basert på færre kilder, mens ekstensive vil ha et langt bredere utvalg og dermed vil være mer generaliserbart.

Denne oppgaven, som har som hensikt å samle erfaringer fra flere infrastrukturprosjekter, har dermed basert seg i stor grad på ekstensivt design. Det har blitt gjennomført flere litteratursøk i ulike databaser, i et forsøk å få et så bredt spekter av kilder som mulig. Når det gjelder tidsdimensjonen, ble søket etter relevant litteratur gjennomført i et visst tidsrom. Det er med andre ord en tverrsnittsundersøkelse, som også er den vanligste formen for beskrivende undersøkelser (Jacobsen 2005). Ettersom problemstillingen i denne oppgaven er rettet mot å fange opp erfaringer fra implementeringsstrategier, har det blitt lagt til grunn kvalitativ metode. Subjektive erfaringer kan vanskelig tallfestes eller gis svaralternativer, og kvantitativ metode ble derfor ikke benyttet.

2.2 Forskningsmetode

Jacobsen (2005) skriver at det neste steget etter valget av forskningsdesign er å velge en metode for datagenerering som passer best til å få tak i den ønskede informasjonen. Også valget av metode for datagenerering bør begrunnes ut i fra problemstillingens formulering. Forskningsarbeidet ble gjennomført i form case studier med intervjuer og dokumentstudie, for å sette reelle hendelser i sammenheng med virkeligheten, i tråd med Yin (2014). Da det ikke er noen klar sammenheng mellom de ulike prosjektene annet enn at de alle har utfordringer som følge av kompleksitet og størrelse, vil denne forskningsmetoden være mest aktuell (Yin, 2014). Dokumentstudiet omfattet både internasjonal litteratur om temaet, tidligere masteroppgaver ved NTNU og Handelshøyskolen i Trondheim samt rapporter som omhandlet de utvalgte casene og/eller implementeringsstrategiene. Intervjuer ble gjennomført med utvalgte prosjektledere og nøkkelpersonell i andre

stillinger både hos Statens Vegvesen og hos større norske entreprenører. Dette utgjorde de empiriske undersøkelsene av erfaringene fra prosjektene som benyttet utradisjonelle implementeringsstrategier. I det følgende beskrives det hvordan datainnsamlingen ble gjennomført, og det begrunnes valg av metode.

2.2.1 Case-studier

Yin (2014) definerer et case-studie som en undersøkelse av empirisk art der man går i dybden på et reelt fenomen. Styrken ved metoden er bruken av flere typer data, herunder intervjuer, dokumentstudier, produkter og observasjoner for å nevne noen. Case-studier er ikke ute etter å generalisere resultatene, men heller finne det unike ved hvert case (deMarrais & Laplan, 2004). Når forskningen ser på faktiske hendelser uten å ha noen form for påvirkningskraft på dem er case-studier en passende metode (Samset, 2014). Også når det i forskningen stilles spørsmål rundt ”hvorfor” og ”hvordan” ved reelle hendelser. Ettersom denne oppgaven stiller nettopp slike spørsmål rundt faktiske erfaringer fra aktuelle prosjekter, ble case-studie et naturlig valg av metode.

Basert på valget om kvalitativ metode, ble valgt å se på noen få prosjekter innenfor hver implementeringsstrategi. En oversikt over prosjektene som ble plukket ut, samt en kort presentasjon av de ulike prosjektene følger i tabellen under.

Prosjekt	**Type strategi benyttet**	**Presentasjon av prosjektet**
E6 Trondheim – Stjørdal (Møllenbergtunnelen)	Konkurransepreget dialog	Prosjektet, som ble bygget i tidsrommet 2009 – 2014, skulle etablere en ny hovedfartsåre i Trondheims østre del, og på den måten bidra til stedsutviklingen i Stjørdal. Den var delvis finansiert gjennom bompenger, delvis fra statlige bevillinger. Prosjektet som omfattet å bygge en betongtunnel gjennom boligområdene på Møllenberg var det første i Norge som tok i bruk *konkurransepreget dialog*. Det var tre deltakere som fikk utarbeide tilbud, og to av dem leverte tilbud etter dialogfasen. NCC Consulting vant konkurransen, til en kontraktssum på 554 millioner NOK
E6 Trondheim – Stjørdal dagsone vest	Konfliktløsningsråd	Prosjektet, som ble bygget i tidsrommet 2009 – 2014, skulle etablere en ny hovedfartsåre i Trondheims østre del, og på den måten bidra til stedsutviklingen i Stjørdal. Den var delvis finansiert gjennom bompenger, delvis fra statlige bevillinger. Prosjektet tok sikte på å ha gode rutiner for tvisteløsning, gjennom bruk av konfliktløsningsråd, gode rutiner for endringshåndtering og godt forarbeid for kontrakten.

Rv. 150 ring 3 Ulven – Sinsen	Konfliktløsningsråd	Prosjektet, som blir bygget i tidsrommet 2005-2015, skal bedre trafikkavviklingen og redusere miljøulempene i området rundt Økern i tråd med kommunedelplanen. Det ble finansiert gjennom en kombinasjon av statlige midler, bompenger og kommune. Prosjektet benyttet konfliktløsningsråd på fire av sine største entrepriser.
E 18 Bjørvikaprosjektet	Konfliktløsningsråd	Prosjektet, som blir bygget i tidsrommet 2005-2015, har som hensikt å legge veinettet i Bjørvika så langt unna den nye bebyggelsen som mulig, som å minske miljøbelastningen på de nye boligområdene. Finansieringen kommer fra kommune, bompenger og statlige midler. Prosjektet benyttet konfliktløsningsråd i fem av sine entrepriser.
E6 Helgeland Nord	Totalentreprise med driftsansvar + konkurransepreget dialog	Prosjektet, som skulle hatt oppstart i 2014, skal bedre fremkommeligheten på Helgeland og mellom Helgeland og andre regioner. Det finansieres av statlige midler og bompenger, og ble i juni 2014 vedtatt av Stortinget. Prosjektet skal benytte en vegutviklingskontrakt (totalentreprise med driftsansvar), der entreprenøren får ansvaret for prosjektering og bygging av vegen, og i tillegg har driftsansvar i kontraktens varighet.
E6 Dovrebanen	Gigantprosjekter	Prosjektet, som skal ferdigstilles i 2016, tar sikte på å bygge ut E6 og Dovrebanen som et samtidig prosjekt, altså et samarbeid mellom Jernbaneverket og Statens Vegvesen. Prosjektfinansieringen kommer delvis fra bompenger og delvis fra statlige midler. Det har en kostnadsramme på 10 100 milliarder NOK, og er dermed det største prosjektet som har blitt gjennomført i Norge.
E39 Bårdshaug – Klett	OPS	Prosjektet, som ble ferdigstilt i 2005 etter oppstart i 2002, inngår i stamvegnettet og er en del av forbedringen av E39 som kyststamveg. Det var det første prosjektet i Norge som ble gjennomført som OPS-prosjekt, og Orkdalsvegen AS har

		driftsansvar frem til september 2030.
E39 Lyngdal Flekkegjord	OPS	Prosjektet, som ble ferdigstilt i 2006, inngår i Listerpakken som det største prosjektet. Statlige midler og bompenger finansierte prosjektet. Det var et av prøveprosjektene for OPS, og Allfarveg AS har totalansvar frem til september 2031.
E18 Grimstad – Kristiansand	OPS	Prosjektet, som ble ferdigstilt i 2009 etter oppstart i 2006, var en del av stamvegen mellom Oslo og Kristiansand. Hensikten var å bidra til å utvikle Agderbyene. Det ble gjennomført som det tredje prøveprosjektet for OPS i Norge, og var finansiert av statlige midler og bompenger. Agder OPS Vegselskap har ansvar for strekningen frem til september 2034.

Tabell 1 Oversikt over aktuelle prosjekter

2.2.2 Dokumentstudie

Ettersom denne oppgaven ønsker å se nærmere på erfaringene med utvalgte implementeringsstrategier, vil et dokumentstudie være et naturlig valg av metode. Hensikten med dokumentstudiet vil være å få en så helhetlig forståelse som mulig, og med stor vekt på relevans, slik som den kvalitative metoden tilsier (Samset, 2014).

Dokumentstudiet foregikk ved å foreta søk i ulike databaser, herunder Ask BIBSYS, Odin (Regjeringens nettbaserte database), Google Scholar og på Statens Vegvesens sider om prosjektrapporter. Funnene fra søket vil være de sentrale kildene i denne oppgaven. Ask BIBSYS er en tjeneste som gir tilgang til svært mye faglitteratur, og leveres av Universitetsbiblioteket. Funnene her ble ofte brukt som inngangsportal til annen relevant litteratur, og således ble søkene utvidet fra en ganske sped start. Både relevante artikler og siteringer ble funnet ved hjelp av faglitteraturen. Tidligere journaler fra IGLC konferanser ble også søkt opp, ettersom artikkelen skulle leveres til nettopp denne konferansen. Bibliotekets ressurser ble brukt i svært liten grad, annet enn i form av Ask BIBSYS tjenesten.

Tabell 1 presenterer noen av de norske søkeordene samt kombinasjoner som ble benyttet. Som det fremkommer av tabellen ble både konkrete søk og søkefunksjonen ”og/eller” benyttet, sistnevnte for å spesifisere søkene. Ikke alle søkene gav de ønskede resultatene, og noen søk gav svært spredte resultater. Litteraturen ble sortert etter relevans i tittelen og rangering, og basert på dette ble de mest relevante treffene plukket ut. Enkelte artikler ble valgt ut kun for å bidra med teoretisk innsikt i implementeringsstrategiene, andre var direkte relatert til de relevante prosjektene i form av rapporter fra gjennomføring og lignende.

Søkeord	Søkekombinasjoner
Totalentreprise med driftsansvar	Totalentreprise med driftsansvar OG erfaringer
Offentlig privat samarbeid	OPS OG Vegvesenet
Konfliktløsningsråd	Konfliktløsningsråd OG Vegvesenet
Totalentreprise med driftsansvar	Konfliktløsningsråd OG erfaringer
OPS	Partnering OG erfaringer
Partnering	Partnering OG Vegvesenet
Konkurranse med dialog	Konkurranse med dialog OG Vegvesenet
Konkurransepreget dialog	Konkurranse med dialog OG erfaringer

Tabell 2 Norske søkeord og -kombinasjoner

Tabell 3 viser en oversikt over noen av de engelske søkeordene som ble benyttet i arbeidet med å internasjonalisere artikkelen.

Keyword	In combination with
Implementation strategy	Infrastructure
Contract types	Innovation
Contract strategies	waste and/or efficiency

Tabell 3 Engelske søkeord og -kombinasjoner

Kildekritikk er svært viktig når det foretas søk etter litteratur, især dersom søkemotorer benyttes (Yin, 2014). Kilder som ble benyttet i aktuelle publikasjoner ble derfor sporet opp og gjennomgått, for å opprettholde oppgavens reliabilitet. I tillegg er all litteraturen kritisk vurdert i form av å kartlegge verdien av informasjonen kilden tilfører. Hvem som har forfattet informasjonen og hva den inneholder, hvor og når den ble publisert samt hvorfor ble gjennomgått for hver kilde. Det er fire kriterier som bør vurderes i forbindelse med kildekritikk (VIKO, 2010). Troverdigheten til informasjonen knyttes opp mot rennomméet til forfatteren samt kvalitetskontrollen på kilden. Mange siteringer styrker for eksempel troverdigheten til en kilde, da flere har stilt seg kritiske til informasjonen som gis og funnet den god nok til å siteres. Det neste kriteriet er informasjonens objektivitet, der det vurderes hvor partisk informasjonen er, altså objektiviteten til forfatteren. Deretter må nøyaktigheten til informasjonen vurderes basert på om den underbygges av andre kilder, samt om den er utdatert eller ikke. Relevansen informasjonen har for oppgaven, eller egnetheten, er det siste kriteriet. Ikke all teorien ble funnet like relevant.

Ettersom artikkelen var begrenset i form av antall sider, ble det en utfordring å finne de kildene som veide tyngst i form av informasjonens kvalitet, og som dermed ble tatt med i artikkelen. Teoridelen av artikkelen måtte begrenses i stor grad, og det var en lang prosess med å korte ned til kun det mest essensielle. Et eksempel på dette er i den norske teoridelen om Konfliktløsningsråd (KLR), der kun Kaasen (2010) ble vurdert som reliabel kilde.

2.2.3 Intervjuer

Intervjuer i ulike former er en svært vanlig form for forskning etter kvalitativ metode, i følge Dalland (2012). Man tar utgangspunkt i dokumentstudiene for å finne tilstrekkelig informasjon i forkant, men for å få utfyllende informasjon til besvarelse av forskningsspørsmålene kreves det flere nyanser. Her kommer intervjuobjektene inn, og gjennom intervjuene kan man få frem erfaringer som ikke kommer til syne gjennom dokumentstudiet (Yin, 2014).

Ettersom det i denne oppgaven dreier seg om et begrenset antall intervjuobjekter og ikke en større andel informanter, ble det vurdert som mest hensiktsmessig å utføre intervjuene som dybdeintervjuer for å holde seg innenfor den kvalitative metoden (Jacobsen, 2005). Dybdeintervju som forskningsmetode gjennomføres ved at spørsmålene eller intervjuguidene formuleres på forhånd. For å ha størst mulig reliabilitet skal intervjuobjektene stilles de samme spørsmålene, slik at man enkelt kan sammenlikne svarene i etterkant (Samset, 2014). Ved å gjennomføre semistrukturerte intervjuer har man mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål dersom man finner det hensiktsmessig. Man muliggjør dermed å gå i dybden dersom det skulle komme et interessant utsagn. Fortsatt kan resultatene sammenliknes, og man beholder reliabiliteten.

Enhver intervjusituasjon kan være en påkjenning for intervjuobjektet, da det kan komme spørsmål som kan være ubehagelige å svare på. Samtidig er det ønskelig med ærlige svar og gode refleksjoner rundt spørsmålene. Det er derfor viktig å skape et tillitsforhold til intervjuobjektet, og informere om muligheten for anonymisering samt hva svarene skal brukes til (Samset, 2014). Videre påpeker Yin (2014) at det være avgjørende å la intervjuguiden kun være retningsangivende for intervjuet, og fortsatt åpne for refleksjon utenfor de oppsatte spørsmålene, ettersom det her kan komme frem nyttig informasjon som det ikke spørres direkte om i intervjuguiden.

Intervjuguidene som ble utviklet (se vedlegg 2 til 7) ble tilpasset de ulike kontraktsformene som har blitt benyttet av Vegvesenet, og intervjuobjektene har således fått spørsmål som omhandler det samme, men har noe ulik formulering ettersom hvilken kontraktsform det er snakk om. Dette ble gjort for at resultatene fra intervjuene skulle ha størst mulig relevans, selv om det svekker reliabiliteten noe. deMarrais & Laplan (2004) peker på viktigheten av å ha korte, konsise spørsmål sammen med noen mer åpne spørsmål for å få de gode refleksjonene av intervjuobjektene. Det ble utformet en egen intervjuguide for entreprenørene, der alle intervjuobjektene ble stilt de samme spørsmålene, men avhengig av hvilke type implementeringsstrategi de hadde erfaring fra svarte de basert på dette utgangspunktet.

Intervjuene ble avholdt på intervjuobjektenes kontorer, via telefon og via LYNC. De varte fra 60 minutter og opp mot 90 minutter. Alle intervjuobjektene ble tilsendt intervjuspørsmålene på forhånd, da det i det første intervjuet ble ytret et ønske om å forberede seg litt i forkant (se vedlegg 1). Dette ble tilsendt sammen med en kort presentasjon av oppgaven og dens innhold. Innledningsvis i hvert intervju ble det også gitt en kort introduksjon til bakteppet for intervjuet, i tråd med anbefalingene fra deMarrais & Laplan (2004). Intervjupersonene fra casene var i hovedsak prosjektledere fra byggherre og entreprenør, eller personer i prosjektledelsen, som vist i tabellen under.

Prosjektnavn	implementeringsstrategi	Informanter
E6 Trondheim – Stjørdal	Konkurransepreget dialog	SV: Prosjektledelse Entreprenør: Prosjektledelse
E6 Helgeland Nord	Totalentreprise med driftsansvar og konkurransepreget dialog	SV: Prosjektledelse Entreprenør: Prosjektledelse
E18 Grimstad – Kristiansand	OPS	SV: Prosjektledelse Entreprenør: Prosjektledelse
E39 Lyngdal Flekkegjord	OPS	SV: Prosjektledelse Entreprenør: Prosjektledelse
E39 Bårdshaug – Klett	OPS	SV: Prosjektledelse Entreprenør: Prosjektledelse

Tabell 4 Oversikt over intervjupersoner

Valg av intervjuobjekt begrunnes med at prosjektledelsen har den mest inngående kjennskapen til de aktuelle prosjektene. Totalt 10 intervjuer ble avholdt, og bakgrunnen for dette antallet var den korte fristen for innlevering av artikkel. For større reliabilitet kunne flere intervjuer blitt holdt. Intervjuene ble innspilt på diktafon og transkribert i etterkant. Denne transkriberingen følger ikke oppgaven, men vil tas vare på i tilfelle det stilles spørsmål i etterkant av publiseringen.

Spørsmålene som ble stilt omhandlet i stor grad intervjuobjektenes erfaringer med de ulike implementeringsstrategiene. En fellesnevner er derfor deres subjektive refleksjoner rundt strategiene de hadde erfaringer med. Utgangspunktet for spørsmålene ble funnene fra litteratursøkets, for å gi utfyllende informasjon. Spørsmålene dreide seg i hovedsak om positive og negative aspekter ved den aktuelle strategien. Videre ble det spurt om innovasjon ble tilrettelagt for, men også om forutsetninger som bør være til stede, samt om fokus på driftsfasen ble opprettholdt. Særlig spørsmålet om innovasjon åpnet for interessante refleksjoner fra intervjuobjektene, da det var sterke meninger om temaet.

2.3 Troverdighet i resultatene

Valget av metoder og design skal sikre at artikkelen presenterer kunnskap som er nøyaktig og troverdig, altså at den ville passert en streng kildekritikk. Samset (2014) trekker frem krav til reliabilitet og validitet, og at den samme kildekritikken skal legges til grunn for vurdering av egne arbeider som for vurdering av andres. Bruk av flere kilder til å dokumentere arbeidet, god etterprøvbarhet samt et kritisk blikk på kildebruk er viktige momenter for å heve troverdigheten til forskningen (Samset, 2014). Yin (2014) peper på at en oversiktlig struktur er viktig for å tillate leseren å enkelt følge resonnement og etterprøve resultatene. Ved bruk av intervju som metode hevder Yin (2014) at svakheter i form av dårlig formulerte spørsmål og subjektivitet hos intervjuobjektet kan forekomme, og dermed svekke informasjonens kvalitet.

2.3.1 Reliabilitet

Reliabilitet forteller hvor troverdig forskningsarbeidet er (Jacobsen, 2005). Å unngå systematiske feil og å være konsekvent vil være avgjørende for å oppnå høy reliabilitet, noe som igjen betyr stor etterprøvbarhet (Samset, 2014). Forskningsarbeidet må dermed være mulig å gjennomføre senere, og da med samme utfall på de dokumenterte forsøkene. Det er imidlertid vanskeligere å sikre at resultatene er av høy kvalitet i kvalitativ forskning enn det vil være ved bruk av kvantitativ forskningsmetode. Dalland (2012) påpeker viktigheten av å redegjøre for eventuelle feilmarginer i målingene. I denne oppgaven vil målingene være relatert til litteraturstudiet og intervjuene.

Artikkelens metodedel er som nevnt svært begrenset av hensyn til sidetall, og for å bevise forskningens reliabilitet er dette metodekapittelet viktig. For å oppnå reliabilitet anbefaler Yin (2014) at man benytter en protokoll for case studier. Gjennom en grundig beskrivelse av metode og design på forskningen samt gjennomføringen av intervjuene, kan videre forskning på samme tema ta høyde for eventuelle svakheter i denne oppgaven. Intervjuspørsmålene legges også ved oppgaven.

2.3.2 Validitet

Validitet forteller oss hvor gyldige dataene som er samlet er (Samset, 2014). I følge Dalland (2012) vil det for å sikre høy validitet være viktig med konsekvent bruk av metode for innsamling av data, samt ved analyse av resultat. Validiteten vil ved kvalitativ metode være enklere å ivareta, ettersom det er en mer fleksibel form for forskning. Relevans for problemstillingen er viktigere enn hvor sentrert resultatene er, og således vil validiteten være ivaretatt ved et bredere spekter av resultater (Yin, 2014). Man skiller mellom intern og ekstern validitet, der intern validitet omhandler gyldigheten det som måles har i forhold til problemstillingene som undersøkes. Den interne validiteten i denne oppgaven vil med andre ord være god, ettersom det ved innsamling av data har vært fokus på nettopp forskningsspørsmålet og de underliggende problemstillingene. Ekstern validitet er i følge Yin (2012) hvordan målingenes gyldighet vil være for annen forskning, og hvor generaliserbare målingene er. Denne oppgavens funn vil på mange måter være gjeldende for infrastrukturprosjekter som benytter de undersøkte implementeringsstrategiene. Både positive og negative erfaringer, og dermed forbedringspotensial, er overførbare. Konteksten for undersøkelsene som er utført vil være tilsvarende i disse prosjektene. Oppgaven har også sett på flere prosjekter, og dette styrker oppgavens validitet i henhold til Yin (2014).

2.3.3 Feilkilder og svakheter ved forskningsmetoden og –designet

Det vil i alle typer forskning eksistere en fare for feilkilder. Når resultatene bygger på svar fra et begrenset utvalg, er det viktig å være klar over den potensielle feilkilden dette utgjør. En intervjuer vil alltid ha en viss påvirkning på intervjuet (Samset, 2014). Det blir derfor svært viktig som intervjuer å forsøke å være så nøytral som mulig, slik at påvirkningen på intervjuet minimeres. Ved gjennomføring av flere intervjuer kan det dannes en forutinntatthet om hva intervjuobjektet forventes å svare, men nøytral holdning bør etterstrebes også i de seneste intervjuene (Yin, 2014). Misforståelser knyttet til spørsmål kan føre til at intervjuobjektene ikke svarer på det som er intensjonen med spørsmålet. Da

intervjuene ble holdt kom det frem svært interessante refleksjoner rundt temaet innovasjon. Som intervjuer ble det derfor viktig å ikke la seg påvirke av dette, men åpne for intervjuobjektenes svar uten å stille ledende spørsmål for å få det svaret som var mest ønskelig. Yin (2014) peker også på muligheten for at forskeren gjengir det som fremkommer av intervjuene feil. Å øke antallet intervjuer og prosjekter som undersøkes vil kunne minimere disse feilkildene.

Selv om kildekritikk har vært brukt i alle søk, kan det fortsatt finnes feilkilder. Det er ikke selvsagt at det ikke finnes bedre kilder eller mer nøyaktig informasjon om de ulike implementeringsstrategiene. Selektivitet i utvelgelsen av kilder vil alltid kunne være en feilkilde, der forskeren velger kilder som passer inn i hypotesen (Samset, 2014). Å akseptere at det kan forekomme feilkilder er derfor viktig, og å forholde seg objektiv i kildebruken.

Feilkilder kan også være knyttet til litteraturens kvalitet. En god vurdering av kildene opp mot de fire kriteriene vil bidra til å gjøre denne risikoen mindre. Et bredt utvalg og konsekvente søk vil også minimere svakheten ved denne metoden. Om utvalget av rapporter fra gjennomførte prosjekter er bredt nok, kan man stille spørsmålstegn ved, samt ved objektiviteten til de som har skrevet rapportene. Vinkles de positivt kun for å tilfredsstille Statens Vegvesen som oppdragsgiver, vil den interne validiteten svekkes i stor grad. Et kritisk blikk på rapportene samt forfatternes bakgrunn ble derfor svært viktig.

En annen svakhet ved oppgavens undersøkelser er begrensningen i antall intervjuobjekter. Helst skulle prosjektleder, både hos byggherre og entreprenør, ved hvert aktuelt prosjekt blitt intervjuet. Det medførte stor vanskelighet å komme i kontakt med alle, ettersom flere av prosjektene ble avsluttet for flere år siden samt tidsbegrensning hos begge parter. En styrke er at intervjuobjektene forfatteren lyktes å komme i kontakt med ofte hadde erfaring fra flere ulike prosjekter der man hadde benyttet utradisjonelle implementeringsstrategier. Således kunne man samle erfaringer fra flere prosjekter i ett intervju, og i tillegg se de ulike strategiene opp mot hverandre. Å ikke huske hva intervjuobjektet har sagt er en stor kilde til mulige feil. Ved å ta opp alle intervjuene og deretter transkribere dem ble denne feilkilden unngått så langt det lar seg gjøre. Da en av intervjuobjektene ikke ønsket at intervjuet skulle transkriberes eller tas notater til, ble funnene i dette intervjuet kun tatt med basert på hukommelsen.

3 BESLUTNINGSPROSESSEN

Beslutninger tatt i forbindelse med selve forskningsprosessen vil i det følgende blir utdypet. Beslutninger rundt forskningsmetode og –design er gjort rede for i det foregående kapittelet.

I samarbeid med veileder ble det bestemt å skrive om erfaringene fra prosjekter som har benyttet implementeringsstrategier av utradisjonell art. Partnering, totalentreprise med driftsansvar, OPS, konfliktløsningsråd og konkurranse med dialog ble trukket frem som aktuelle strategier å se nærmere på. Etter innspill fra Ola Lædre (førsteamanuensis ved Institutt for Bygg, Anlegg og Transport ved NTNU) ble det bestemt at oppgaven skulle skrives i form av en vitenskapelig artikkel til konferansen IGLC 2015.

Det ble valgt å fokusere på positive og negative erfaringer ved implementeringsstrategiene, og ved hjelp av disse komme med en anbefaling til implementeringsstrategi til Statens Vegvesens prosjekt Ferjefri E39. Oppgaven ble begrenset til å kun se på norske erfaringer, men det ble tatt med internasjonal litteratur i teoridelen for å styrke oppgavens internasjonale relevans. Sistnevnte av hensyn til oppgavens omfang, men også av hensyn til å kunne gå mer i dybden på de norske prosjektene. Skandinaviske erfaringer ble vurdert tatt med, men det ble gått bort fra av grunner nevnt ovenfor. Det ble vektlagt å ikke bare liste opp de ulike erfaringene man kan finne i rapporter fra aktuelle prosjekter. Å få med synspunkter fra intervjuobjekter for å få med nyanser og oppfatninger som ikke kommer frem av skriftlige rapporter ble derfor en viktig del av forskningsarbeidet.

3.1 Tilbakemelding på artikkel fra Dr. Glenn Ballard, professor ved Berkeley Universitet i California

I forbindelse med gjesteforelesning av Dr. Ballard i faget TBA 4127 Prosjekteringsledelse ble alle studenter som skrev vitenskapelig artikkel som en del av masteroppgaven tilbudt tilbakemelding på artikkelen av professoren. Dette var før innlevering av endelig artikkel, og endringer kunne fortsatt gjøres.

Da artikkelen ble skrevet på engelsk, var dette i første omgang en god mulighet til å få gjennomgått språk og struktur, slik at ingen skrivefeil eller feil ordbruk ble oversett. Tilbakemeldingen på dette området var god, og språket ble ansett som passende for dets publikum. Dr. Ballard er en anerkjent artikkelforfatter med stor ekspertise innenfor Lean Construction, og det var derfor knyttet mye spenning til tilbakemeldingen fra han. Det ble påpekt at noen internasjonale referanser burde legges til, og at det var behov for et tydeligere skille mellom hva informantene har uttalt, og hva forfatterne mener. Metodekapittelet behøvde utdypning i form av intervjuspørsmål og hvilke søkeord som ble benyttet. I tillegg ble forfatterne gjort oppmerksomme på en brist i konklusjonen. Det trekkes i artikkelen frem tre forhold som Statens Vegvesen ønsker å belyse i prosjekt Ferjefri E39: innovasjon, implementering av teknologi for fornybar energi og mangelen på kompetanse. I konklusjonen ble alle tre forholdene omtalt, uten at artikkelen hadde bakgrunn for å utale seg om annet enn innovasjonen med den forskningen som var gjennomført. Dette ble derfor endret, og anbefalingen til Statens Vegvesen (se kapittel 5) tok derfor bare for seg spørsmålet om innovasjon i prosjektet etter tilbakemeldingen fra Dr. Ballard.

3.2 Peer review

Frister satt av konferansens akademiske komité styrte i stor grad forskningsarbeidet. Første utkast til artikkelen skulle leveres allerede i midten av mars. Ved denne porten skulle artiklene gjennomgå en såkalt *peer review,* en fagfellevurdering, for å kvalitetssikre publikasjonen. Ved denne fristen var alle intervjuer gjennomført.

Etter *peer review* ble det gitt tilbakemelding fra IGLC om at artikkelen var for lite aktuell sett med internasjonale øyne. Det ble derfor arbeidet med å rette artikkelen inn mot bidraget den kunne gi i et internasjonalt øyemed, i form av en evaluering av implementeringsstrategier. Mer internasjonal litteratur ble inkludert. Konklusjonene ble også vinklet bort fra den opprinnelige tanken med en anbefaling til Statens Vegvesen for implementeringsstrategi for Ferjefri E39. I stedet ble den manglende tilretteleggelsen for innovasjon i strategiene trukket frem. Dette var av større verdi for internasjonale lesere av artikkelen, og er overførbart til prosjekter som Ferjefri E39. Den følgende tabellen viser endringene som ble gjort etter *peer review.*

Comment from reviewer	**Changes made**
Lack of international relevance	The national example has been kept in the paper, but the literature review is solemnly focused on international experiences.
Lack of originality	The evaluation of the implementation strategies and how they contribute to innovation and reduction of waste is the focus of the paper, as opposed to the previous focus on the national experiences and example.
Shortening of the background information on the example	Less details on the NPRA case is provided
"Research methodology" should be called "Research method"	Change made
Not sufficient description of method	More detailed descriptions made, keywords and combinations of keywords provided, along with a table describing the Norwegian cases and informants positions
The paper should be more relevant for an international audience	**The paper has been restructured so that the example of NPRA is not the main focus; instead the international contribution is how the implementation strategies contribute to innovation in large-scale projects.**
Descriptions of contact types should included international references	The chapter has been rewritten to only include international references, papers

	from previous IGLC conferences and journals. Definitions and terms that are used are stated more clearly.
Findings and conclusions are mixed together	The sections are now separated
Clearly point out which parts results came from the literature review and from the interviews	The paper has been restructured to be more specific in terms of where the findings came from, also to clarify the document studies and the Norwegian experiences that where found in the documents.
Conclusions are not conclusions but discussions of the results	A discussion section has been added, containing discussion of the method, results and recommendation
A new conclusion paragraph should be added to identify the new contribution	A new conclusion paragraph has been added, clearifying the contribution in terms of how the field can benefit from the research conducted in the paper. The contribution is the finding of lack of innovation on the implementation strategies. This is one of the main objectives for changing the strategy from design-build, and should be addressed in further research to maximize the reduction of waste.
Formatting has several issues	The paper should not have any formatting issues now
Unclear references in "Theoretical framework"	Norwegian references moved to "findings", as they are not part of the theoretical framework. International literature has taken its appropriate place in the theoretical framework, and the chapter is rewritten.

Tabell 5 Oversikt over endringer etter *peer review*

4 ARBEID OG DATA SOM IKKE BLE BENYTTET

Med et formateringskrav på maksimalt 10 sider fra IGLC-konferansen, ble utfordringen å formulere arbeidet slik at det ble så presist og konkret som mulig. Dette medførte at ikke all litteratur og data som er funnet i løpet av forskningsprosessen kunne benyttes i den vitenskapelige artikkelen. Elementer som med stor sannsynlighet ville blitt inkludert i en vanlig masteroppgave ble forkastet etter nøye vurdering, slik at det mest essensielle skulle få sin plass med de begrensningene som forelå. I sær var det funn i intervjuene som viste seg å være svært interessante, men som ikke var godt nok knyttet til artikkelens hovedproblemstilling til at de kunne tas med i artikkelen. Teorien skulle inkludere både hvordan implementeringsstrategiene er utformet, samt erfaringer fra de aktuelle rapportene om emnene. Det var også et moment å knytte artikkelen opp mot prinsippene i Lean Construction, ettersom konferansen som skulle akseptere artikkelen omhandlet nettopp dette temaet. I de følgende kapitlene er elementene som ble utelatt fra artikkelen samlet.

4.1 Implementeringsstrategier

Et element som ble kraftig kuttet ned på var teori rundt de ulike implementeringsstrategiene som ble undersøkt. I en vitenskapelig artikkel bør ikke teorien overstige 3 sider, noe som naturlig nok medførte en del begrensninger. I det følgende gis det derfor en utdypet oversikt over implementeringsstrategiene som ble undersøkt. Det er verdt å merke seg at teorien i det første artikkelutkastet ble basert i størst mulig grad på norsk teori om emnet, samt norsk praksis. Dette var et valg som ble tatt basert på at det var norske erfaringer som skulle samles, og dermed ble det sett som mest hensiktsmessig å forholde seg til et norsk teorigrunnlag. Etter tilbakemeldingene om mangel på internasjonal relevans, ble teorikapittelet omstrukturert, slik at flere internasjonale referanser fikk plass. I det følgende gjengis den norske teoridelen.

Innovasjon brukes om utviklingen av nye tekniske løsninger i forbindelse med infrastrukturprosjekter. **Implementeringsstrategi** i denne oppgaven brukes om anskaffelsesfasen, selve konstruksjonsfasen (her innbefattet design av prosjektet) samt hvor ansvaret for drift er plassert. Hvordan innovasjon og effektivitet legges til rette for i disse fasene, er underlagt problemstillingen. Det er valgt å benytte implementeringsstrategi fremfor kontraktsstrategi, da implementeringsstrategi er et videre begrep som også omfatter prosessen før og etter anskaffelse og kontraktsinngåelse.

Konkurransepreget dialog er en form for anbudskonkurranse der prosjekteier, som i denne oppgaven refererer til Statens Vegvesen, kan forhandle med tilbyderen om alle deler av tilbudet (Difi, 2014). Aspekter som pris, tekniske og kontraktuelle forhold skal kunne forhandles om, og det kreves av prosedyren at man ikke begrenser seg til kun å klargjøre deler av kunngjøringen. Denne formen for implementeringsstrategi er ofte mer krevende når det kommer til ressursbruk enn vanlige anbudskonkurranser, både for prosjekteier og entreprenør.

Konkurransen kan gjennomføres i ett eller to steg, avhengig av størrelsen på kontrakten (Difi, 2014). Basert på Lov om Offentlige Anskaffelser vil alle prosjekter gjennomført av Statens Vegvesen være underlagt del 3 i loven, og konkurransen må dermed gjennomføres i to steg (Cappelen, 2013). Det gjennomføres en prekvalifisering for å velge ut de tilbyderne som blir tillatt å komme med et tilbud på oppdraget (Difi, 2014).

Det bør ikke være færre enn tre tilbydere invitert til å delta, slik at konkurransen opprettholdes (Difi, 2014). Det kan inviteres færre dersom det ikke er nok tilbydere som oppfyller kvalifikasjonene som danner grunnlaget for konkurransen.

Steg to vil være en oppstart av dialogfasen. Hvordan denne fasen skal gjennomføres, samt hvordan man skal kåre en vinner av konkurransen, skal fremgå av kunngjøringen (Difi, 2014). Prosjekteier kan i kunngjøringen begrense områdene det kan forhandles om (Cappelen, 2013). Første skritt vil være en klargjøring av kunngjøringen, der entreprenøren kan be om at eventuelle uklarheter ryddes opp i. Deretter starter selve dialogen, og entreprenøren begynner arbeidet med å utarbeide sitt forslag til løsning. Det er essensielt at ingen løsningsforslag eller detaljer fra disse får vandre mellom tilbyderne, slik at konkurransereglene overholdes (Difi, 2014). Prosjekteier kan heller ikke oppgi prisene som leveres av andre tilbydere (Cappelen, 2013). Det settes så en endelig frist for innlevering av løsningsforslag, og en vinner av konkurransen velges.

Det eksisterer svært lite litteratur i Norge som beskriver **Konfliktløsningsråd (KLR)** og hvordan de har blitt benyttet på norske prosjekter. Kaasen (2010) beskriver en form for prosjektintegrert megling, som er den vanligste formen for konfliktløsningsråd i Norge. Denne formen karakteriseres av at en eller flere meglere involveres i prosjektet fra oppstarten, også kalt et Råd. Rådets medlemmer velges i fellesskap av prosjekteier og entreprenør. Gjennom kontinuerlige møter i hele implementeringsprosessen blir de kjent med prosjektet og kontrakten. I følge Kaasen (2010) er det viktig å involvere Rådet så tidlig som mulig i prosessen, da det gir medlemmene en vital forståelse for hvilke konflikter som kan komme til å oppstå i prosjektet.

Som Kaasen (2012) beskriver må KLR tilpasses hvert enkelt prosjekt. Det avhenger mye av prosjektets budsjett, da det naturlig nok er en ekstra utgiftspost å ta hensyn til. De viktigste hensynene som må tas er hvor mange medlemmer man ønsker samt bakgrunn på disse, og involveringsgraden til Rådet. På noen prosjekter har det vært vanlig å ha kontinuerlige møter uavhengig av om det er oppstått uenigheter eller ei, mens det på mindre prosjekter kun har vært avholdt møter dersom det har oppstått konflikter. Det har også vært tilfeller av at kun de største kontraktene på komplekse prosjekter har benyttet seg av KLR. Antallet medlemmer fra hver part som er til stede på møtene kan også varieres, men Kaasen (2010) presiserer at et likt antall er viktig. I hvilken grad avgjørelser som tas av Rådet skal sees på som kun anbefalinger eller som gjeldende bestemmelser, må også avgjøres i forkant av oppstart (Kaasen, 2012).

Tanken bak å benytte KLR er, i følge Kaasen (2010), at man reduserer antallet uenigheter som må løses i retten, og dermed bruker færre ressurser på aktiviteter som ikke er direkte verdiskapende for prosjektet, i tråd med Lean. Gjennom å benytte såkalte *bekymringslister* fra hver part kan man forutse og ta tak i konflikter som kan komme til å oppstå i den kommende fasen av byggingen. Når man benytter seg av prosjektintegrert megling blir møtene som avholdes en måte å forebygge fremtidige konflikter (Kaasen, 2012). I saker der det allerede er oppstått konflikter avholdes et eget meklingsmøte.

KPMG (2003; pp.46) definerer **Offentlig Privat Samarbeid (OPS)** som

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

Denne definisjonen benyttes både om infrastrukturprosjekter og om tjenester som ytes av det offentlige, og er den vanligste definisjonen på OPS i Norge. På infrastrukturprosjekter beholder det private selskapet driftsansvaret for prosjektet etter ferdigstillelse (Statens Vegvesen, 2012). Det private selskapet gjør investeringen i form av finansielle midler, og det gis et månedlig eller årlig tilskudd for å tilbakebetale denne gjennom kontraktsperioden (oftest 25 til 30 år). Summen kommer frem av kontrakten og vil normalt være en fast sum (KPMG, 2003). Det utbetales ikke før prosjektet er i drift, og da er intensjonen at de skal dekke den finansielle investeringen som er gjort sammen med forventede kostnader forbundet med drift og vedlikehold. Dette er både for å gjøre implementeringsstrategien mer gunstig for det private selskapet, samt gi den offentlige aktøren et virkemiddel dersom de kontraktuelle betingelsene ikke er oppfylt. Dersom det ferdige prosjektet ikke leverer i form av forventet kvalitet vil det tilkomme et gebyr, og den offentlige aktøren kan holde tilbake utbetalinger (Statens Vegvesen, 2012). Hensikten vil være å knytte kostnader forbundet med drift og vedlikehold i sammenheng med kvaliteten på prosjektet, og hvordan det møter brukernes behov (Eriksen et.al., 2007). Den offentlige aktøren har fortsatt overordnet ansvar for at tjenesten eller fasilitetene leveres, men ansvaret for drift ligger hos det private selskapet.

I følge KPMG (2003) er den viktigste delen av en OPS-kontrakt hvordan risikoen fordeles mellom partene. Risikoen bør, på infrastrukturprosjekter som på alle prosjekter, være lokalisert hos den parten som best kan håndtere og minimere risikoen (Statens Vegvesen, 2014). Generelt sett vil den offentlige aktøren bære risikoen for overordnet planlegging, inflasjon og økt/redusert behov for prosjektet (Eriksen et.al., 2007). Det private selskapet på sin side bærer risikoen for detaljplanlegging, design, drift og vedlikehold, sammen med finansiell og teknologisk risiko. Dette gir insentiver for begge parter til å levere en best mulig tjeneste eller fasilitet (KPMG, 2003). Eriksen et.al (2007) hevder at ettersom det private selskapet bærer fullt ansvar for design, gjennomføring og drift muliggjør det økt fokus på kostnadseffektivitet og innovasjon sammenliknet med andre kontrakter der det offentlige står for finansieringen. Det er med andre ord opp til det private selskapet hvordan det ønsker å benytte ressursene og sine konkurransemessige fortrinn så lenge det ferdige produktet møter standardene satt av Statens Vegvesen.

I en **totalentreprise med driftsansvar** gis en entreprenør fullt ansvar for planlegging og bygging, samt driftsfasen av prosjektet (Dovre International AS og TØI, 2013). Kontrakten har vanligvis en varighet på 25 til 30 år. På samme måte som i OPS-kontrakter forblir eierskapet over det ferdige produktet hos den offentlige aktøren. Også her er det opp til den private aktøren å benytte ressursene slik at prosjektet skaper profitt samtidig som det møter de påkrevde standardene.

På mange måter er totalentreprise med driftsansvar lik en OPS-kontrakt, men forskjellen ligger i prosjektfinansieringen (Dovre International og TØI, 2013). I en OPS-kontrakt er prosjektet privat finansiert, mens det i en totalentreprise er offentlige midler inne i bildet. Det private selskapet har fortsatt ansvaret for driftsfasen og bærer risikoen for det ferdige produktets ytelse opp mot det som er påkrevd (Dahl et.al., 2005). I motsetning til en OPS-kontrakt betales entreprenøren også gjennom implementeringsfasen, og denne

summen er ment å dekke utviklings- og konstruksjonskostnader. Utbetalingene i driftsfasen skal dermed dekke drifts- og vedlikeholdskostnader inntil en viss sum.

Sammenliknet med en tradisjonell totalentreprise bærer entreprenøren en mye høyere risiko forbundet med vedlikehold og dårlig arbeid i konstruksjonsfasen, ettersom ansvaret for driftsfasen ligger hos dem. Den offentlige aktøren på sin side bærer risikoen for at utbetalingene i driftsfasen er for høye ut i fra stipulerte kostnader, og en eventuell nedgang i trafikkvolum.

Partnering er i denne artikkelen begrenset til et enkeltprosjekt, og går ut på at prosjektteamene fra prosjekteier og entreprenør inngår et samarbeid som tar sikte på å kontinuerlig forbedre hvordan prosjektet presterer (Bennet & Jayes, 1998). Thomas & Thomas hevder at man kan oppnå høyere verdi for alle parter ved å benytte seg av denne integreringen for å redusere ressursbruken.

Intensjonen med partnering som en implementeringsstrategi er den tidlige involveringen av entreprenører og rådgivere for å forbedre samarbeid innad i prosjektorganisasjonen (Scott, 2006). Thompson & Sanders (1998) peker på at ettersom forholdet mellom partene bedrer seg, så vil også fordelene man kan hente fra å benytte partnering øke. Partnering er dermed ingen eksakt vitenskap, ettersom forholdet bygger på at de ”rette personene” jobber sammen i prosjektorganisasjonen (Thomas & Thomas, 2008). For å implementere partnering til det fulle må de tre stegene av partnering som beskrevet av Bennett & Jayes (1998) gjennomføres. Først må en avtale på plass, og partene må være enige om at ordningen skal benyttes. Deretter må en *partnering workshop*, en oppstartsworkshop avholdes. Dette gjøres for å sette grunnreglene for hvordan partneringen skal fungere, samt i fellesskap komme frem til målekriterier for prosjektet. Til slutt skal disse workshopene gjennomføres jevnlig utover i prosjektet for å sikre at fokuset på kontinuerlig forbedring opprettholdes. Workshopene blir hevdet å være et viktig redskap for å tilpasse partnering til hvert enkelt prosjekt (Thomas & Thomas, 2008). Videre hevder de det ønskede nivået av involvering og engasjement vanskelig kan oppnås uten bruk av en ekstern rådgiver eller fasilitator på workshopene.

4.2 Tidlig involvering av entreprenør

Tidlig involvering av entreprenør er en faktor som går igjen i alle de undersøkte implementeringsstrategiene. Det er en del av Lean Project Delivery i følge Jørgensen & Emmitt (2009), og involverer en integrert prosjektorganisasjon som er ansvarlig for design og konstruksjon. Gjennom en tidlig involvering av entreprenør kan designet bli påvirket i en positiv retning, slik at prosjektet vil prestere bedre, helhetlig sett (The AIA, 2007).

4.3 Lean Construction

Ettersom artikkelen skulle sendes til IGLC 2015, en konferanse for Lean Construction, ble det naturlig å skulle flette inn teori om Lean for å få artikkelen godkjent. Dette ble gjort på innspill fra Ola Lædre. Tanken var å knytte konklusjonene i artikkelen opp mot Leans prinsipper, herunder redusering av ”waste” eller sløsing, samt økning av prosjektets verdi.

Prinsippet som utgjør **Lean thinking**, er knyttet tett opp mot en reduksjon av sløsing, eller arbeid som ikke utgjør en direkte verdiskapning for prosjektet (Womack & Jones, 2003). Ideen er å gjøre mer, men benytte færre ressurser. Shah & Ward (2007)

hevder at hovedmålet med Lean er å redusere sløsing gjennom å redusere aktiviteters variabilitet.

Verdi for infrastrukturprosjekter er knyttet til **Livssykluskostnadene (LCC)** til prosjektet. Å se design og konstruksjon i sammenheng med drift og vedlikehold muliggjør å ta LCC med i beregningen. LCC defineres i ISO 15686 som en teknikk som gir oss sammenliknbare kostnadsvurderinger over en bestemt periode, og som tar for seg alle relevante økonomiske faktorer, herunder opprinnelige kostnader og fremtidige driftskostnader.

4.4 Ubenyttet data

Ikke alle funn fra litteratur og intervjuer ble tatt med i artikkelen, av hensyn til sidetallsbegrensningen. Allikevel ble ingen intervjuer funnet upassende eller utenfor artikkelens omfang. Konfliktløsningsråd var det eneste temaet som først ble vurdert som aktuelt, men som ved revisjon av artikkelens førsteutkast ble fjernet av hensyn til helheten i artikkelen. De funnene fra datainnsamlingen som ikke ble tatt med i artikkelen, følger i kapittel 5, sammen med en utdypende gjennomgang av funnene i artikkelen.

5 UTDYPEDE RESULTATER OG VIDERE ARBEID

De viktigste funnene og konklusjonene i forbindelse med arbeidet med den vitenskapelige artikkelen finnes i selve artikkelen. Dette kapittelet er en presentasjon og utdypning av innholdet i artikkelen. Oppdelingen i artikkelen ble benyttet som utgangspunkt.

5.1 Konkurransepreget dialog

I avsnittet om konkurransepreget dialog beskrives det erfaringer fra en rapport fra Statens Vegvesen og to masteroppgaver som omhandler temaet. Statens Vegvesens rapport (2012) tar utgangspunkt i erfaringene fra pilotprosjektet E6 Trondheim – Stjørdal Dagsone vest, som var det første prosjektet i Norge til å ta i bruk konkurransepreget dialog. Erfaringene fra dette prosjektet ble benyttet som et utgangspunkt for å utvikle retningslinjer for bruk av denne implementeringsstrategien. Masteroppgavene til Vaaje (2013) og Haugen & Follestad (2010) ser på bruk av konkurransepreget dialog i offentlige bygge- og anleggsprosjekter.

Det kommer tydelig frem av dokumentstudiet viktigheten av å gi god og tydelig informasjon om hvordan gjennomføringen av dialogen skal gjøres, i forkant av kunngjøringen. Intervjuobjektene pekte alle på det samme, men de intervjuede fra entreprenørsiden var svært opptatt av viktigheten av at Statens Vegvesen fulgte det de sa, og at prosjekter åpnet for tilbud til planlagt tid. Utsettelser påvirket deres ressursavsetting negativt, og større prosjekter som ble utsatt kunne potensielt føre til at entreprenørene tapte penger i form av mindre prosjekter de valgte bort til fordel for det ventende store prosjektet. Dette funnet ble ikke vurdert som essensielt for artikkelens konklusjon, og derfor ikke tatt med.

Viktigheten av rett person på rett plass i prosjektteam som skal håndtere en konkurransepreget dialog ble trukket frem av både Vaaje (2013) og Haugen & Follestad (2010). Dette gjelder både entreprenørteam og prosjektteamet fra Statens Vegvesen. Informantene nevnte alle dette uten å ha blitt stilt spørsmål om temaet, og flere trakk frem viktigheten av å bevare denne kommunikasjonslinjen (med de samme menneskene) videre inn i prosjektets oppstartsfase, altså etter at konkurransen er avsluttet. Dokumentstudiet pekte på at eventuelle fremtidige problemer på denne måten ville bli lettere å forutse og oppdage, ettersom prosjektteamene var kjent med prosjektet fra dialogfasen. Denne tidlige involveringen av entreprenør ble vurdert som relevant i forhold til Lean, og ble gitt relativt stor plass i artikkelen.

Et funn som ikke ble gitt stor plass i artikkelen, men som i ettertid viste seg å være interessant, var meningene som kom frem i intervjuene angående bruken av løsningsforslagene etter avsluttet konkurranse. Det var enighet blant alle entreprenørene om at alle løsningene som kom frem i en konkurransepreget dialog burde benyttes av Statens Vegvesen og den vinnende entreprenøren i prosjektet. Så lenge løsningene ble overrakt den vinnende part etter avsluttet konkurranse så de ingen problemer med at prosjektet kunne forbedres gjennom å benytte det beste fra alle løsningene. Det skal nevnes at det nok var en økonomisk baktanke med dette utsagnet, ettersom det hersket stor uenighet rundt hvor stor kompensasjon som burde gis for deltakelse i konkurransen.

Betydningen av innovasjon i konkurransepreget dialog ble ikke viet særlig oppmerksomhet i den vitenskapelige artikkelen, men ble trukket frem av alle de intervjuede som svært relevant. Det ble gitt uttrykk for at det var kun i denne implementeringsstrategien innovasjonen var reel, ettersom de andre strategiene er bundet opp av Statens Vegvesens håndbøker og pålegg om forhåndsgodkjenning av alle nye løsninger. Dette utsagnet var det flere av entreprenørene som kom med uavhengig av hverandre, mens informantene fra Statens Vegvesen ikke delte denne oppfatningen da den ble ymtet frempå.

5.2 Konfliktløsningsråd

Ved oppstart av arbeidet med den vitenskapelige artikkelen ble KLR vurdert som aktuelt å ha med. Etter å ha sendt første utkast til revisjon hos medforfattere, ble det klart at dette ikke passet så godt inn i selve artikkelen, og ettersom artikkelen allerede måtte kuttes for å møte kravet til sideantall, ble det bestemt å ta ut denne delen. I det følgende kapittelet beskrives funnene som ikke ble tatt med i artikkelen.

Den litterære kilden funnet i dokumentstudiet i avsnittet om KLR er en masteroppgave skrevet av Bjørhusdal & Kongsmo (2013). Oppgaven analyserer de to norske prosjektene som til da hadde benyttet seg av KLR, E18 Bjørvikaprosjektet og E6 Trondheim – Stjørdal. Det er flere forskjeller rundt implementeringen av KLR på disse prosjektene, noe som kan skyldes at det sistnevnte er etterfølgende det først i tid. Disse forskjellene beskrives i den vitenskapelige artikkelen, men ettersom det i teorien om KLR er slått fast at variasjon i bruken vil forekomme, gis det ingen utdypende forklaring på hvorfor.

Et interessant funn fra dokumentstudiet er at færre saker tas inn til rettsmekling på prosjekter som benytter KLR (Bjørhusdal & Kongsmo, 2013). Dette ble understreket av informantene. Videre viste litteraturen at halvparten av sakene det ble meklet om i Rådet omhandlet kontraktsmessige tvister. Informantene bekreftet også dette, og trakk frem et bedret miljø og en større vilje til å finne en løsning i mindre uenigheter på prosjekter med KLR. I deres øyne gjorde dette at kun de største tvistene ble tatt inn for Rådet, og dermed trakk ned prosentandelen av saker som ikke omhandlet kontrakten. Alle informantene fra entreprenørsiden trakk frem viktigheten av at KLR ikke ble en hvilepute, men at man fortsatt søkte å finne løsninger på daglig basis ute på anlegget.

Rv. 150 Ring 3 Ulven – Sinsen er det ikke funnet noen gode kilder rundt, men det lyktes å finne informanter fra prosjektet. Disse intervjuene var særdeles interessante, da informantene hadde flere prosjekter der KLR hadde blitt benyttet, og evnet å sammenlikne samt se positive og negative erfaringer fra de ulike prosjektene. Det ble hevdet at gjennomføringen av prosjekter ble mer effektive ved bruk av KLR, ettersom man har jevnlige møter med bekymringslister for den kommende perioden. Ved hjelp av disse listene kan Rådet komme med fokuspunkter for hvordan unngå fremtidige tvister, og man kan på den måten være bedre forberedt når man står på anleggsplassen og opplever en uenighet. Et funn som ikke ble vurdert som viktig nok til å få plass i den opprinnelige versjonen av artikkelen, var enigheten om at det ikke bare var reduksjon av tvister som effektiviserte prosessen. Forberedelsen som ble gjort gjennom bekymringslistene kom også selve implementeringsprosessen til gode. Ettersom prosjektteamene på begge sider i

forkant av hvert møte måtte sette seg ned og planlegge den kommende perioden, ble det hevdet at selve byggingen ble gjennomført med mindre sløsing og venting på ikke fullførte aktiviteter.

5.3 Offentlig privat samarbeid (OPS)

Det ble funnet tre relevante kilder i dokumentstudiet knyttet opp mot OPS. En rapport fra Dovre International AS og TØI (2007), en rapport fra Veidekke (2007) samt en masteroppgave skrevet av Sjøli (2013). At antallet litterære kilder var høyere for denne implementeringsstrategien kan sees i sammenheng med at denne er ”eldre” enn mange av de andre, og dermed mer utprøvd.

Alle kildene peker på at hensikten med implementeringsstrategien er å få en raskere prosess fra finansiering til ferdigstillelse, samt mer fokus på drift i valg av løsninger. Økt hastighet på prosessen kan sees i sammenheng med at finansieringen ikke trenger å vente på offentlige bevillinger for hver ny periode, ettersom OPS er helt eller delvis privat finansiert. Det interessante er at på de gjennomførte prosjektene har det vært statlige midler og bompengefinansiering etter hva det fremkommer av rapportene, og denne tidsbesparelsen utgår dermed. Det hevdes i stedet at en kortere konstruksjonstid oppnås gjennom å gi det private selskapet insentiver til å raskt komme i gang med driftsfasen. Insentivene det siktes til er fastpris og ingen utbetalinger før driftsfase. Sjøli (2013) utførte intervjuer der det kom frem at det å få prosjektet over i driftsfase raskt var ønskelig for entreprenør av grunner utenom de nevnte insentivene. Dette fordi at å flytte ressurser videre til neste prosjekt øker profitten til selskapet.

En svært interessant sak som kom frem av intervjuene som ble gjennomført i forbindelse med den vitenskapelige artikkelen, var informantenes mening om innovasjon i OPS. Av alle entreprenørene ble det trukket frem at innovasjonen, som i følge informantene fra Statens Vegvesen skulle være så stor i OPS-kontrakter, ble kraftig hemmet på slike prosjekter. Alle håndbøker, alle krav om forhåndsgodkjenning av løsninger virket hemmende på innovasjonen i følge entreprenørene. Dette medfører at insentivet om å se drift i sammenheng med design og konstruksjon, og dermed velge løsninger som minimerer utgifter og behov for vedlikehold faller bort. Sjøli (2013) peker på nettopp dette, at standardiseringen av løsninger slik at entreprenøren kan spille på sine styrker og dermed få en raskere gjennomføring, kan bidra til at innovasjonen hemmes. Intervjuene bekrefter dette.

5.4 Totalentreprise med driftsansvar

Masteroppgaven til Sjøli (2013) viste seg å være en god og relevant kilde også innenfor totalentreprise med driftsansvar. Her kommer det frem at det å samle alle kontraktene under en stor kontrakt, vil være den største fordelen med totalentreprise med driftsansvar. Det som ikke nevnes i artikkelen, er at denne fordelen selvsagt vil gjelde alle totalentrepriser, og ikke er spesiell for totalentreprise med driftsansvar. Årsaken til dette er at det i artikkelen er fokus på hvordan denne samlingen av kontrakter fører til redusert antall grensesnitt. Dette er en stor fordel for begge parter, men ettersom kontraktens varighet er opp mot 30 år, kan det føre til nye grensesnitt når administrasjonen naturlig nok vil byttes ut i løpet av tiden.

Et viktig funn hos Sjøli (2013) er spørsmålet om når kostnader skal tas for entreprenøren. Man kan enten bygge dyrt, og dermed spare penger på vedlikehold og drift, eller bygge billig og ta kostnadene som kommer i driftsfasen. Hensikten med en totalentreprise med driftsansvar er å gi insentiver om å velge den første løsningen. Dette vil gi Statens Vegvesen en veg med høyere samfunnsøkonomisk verdi, ettersom det er lavere "nede-tid" på veien og dermed større nytte for brukerne av den.

Informantene fra entreprenørsiden hevdet at det var svært lite fokus og mulighet for innovasjon i en totalentreprise med driftsansvar. Dette skilte seg fra de funn som ble gjort i intervjuene med Statens Vegvesen, som hevdet at innovasjonen var stor ettersom det var ilagt driftsansvar i kontrakten. Dersom dette stemmer, og alle reguleringene pålagt av Statens Vegvesen hemmer innovasjonen, vil det medføre en redusert mulighet for profitt for entreprenør. Flere av informantene viste stor skeptisisme mot bruken av totalentrepriser med driftsansvar, nettopp fordi begrensningene medførte mindre profitt for dem som entreprenør.

5.5 Partnering

To relevante masteroppgaver om partnering ble funnet i dokumentstudien, herunder Haugseth (2014) og Thune (2014). Begge oppgavene peker på at det er en mer krevende form for samarbeidsavtale enn en tradisjonell utførelsesentreprise, men at vinningen er en mer rasjonell byggeprosess. Særlig på komplekse prosjekter hvor prosjekteier kan nyte godt av entreprenørens kunnskaper og kompetanse på området. Haugseth (2014) påpeker at på mindre komplekse prosjekter vil ikke implementeringsstrategien ha like mye for seg.

Flere viktige, menneskelige faktorer påpekes i begge de litterære kildene. Den rette innstillingen samt erfaring fra tidligere er viktig for å få til et velfungerende samarbeid. Det pekes også på at god personkjemi er viktig. Dette kan skapes gjennom en *oppstartsworkshop*, og gjentatte workshoper utover i gjennomføringen. Thune (2014) ser bruken av en ekstern fasilitator på disse workshopene som svært nyttig, selv om ingen norske prosjekter har tatt dette i bruk i skrivende stund.

Intervjuene som ble gjennomført i forbindelse med den vitenskapelige artikkelen viser en enighet i bransjen om at partnering bidrar til økt verdi for prosjektet. Kunnskapen til entreprenøren blir verdsatt og benyttet. Likevel viser intervjuene at bransjen mangler en felles forståelse for hva partnering er og hvordan det bør benyttes. Her kommer viktigheten av rett person på rett prosjekt inn, og kjemi innad og mellom prosjektteamene. Videre gis det sterk kritikk av entreprenørenes informanter mot likheten mellom partnering og konkurranse med forhandlinger. Det er lite som skiller dem i tidlig involvering og bruken av entreprenørens kompetanse, men partnering initieres først etter at tilbudskonkurransen er avsluttet. At flere av entreprenørene heller ville benytte konkurranse med forhandlinger, dersom det ble gitt et fornuft vederlag ved tap, ble ikke tatt med i artikkelen av plasshensyn. Det er likevel et viktig poeng for Statens Vegvesen å ta med seg videre i arbeidet med å utvikle de nye implementeringsstrategiene.

5.6 Konklusjoner

Som en overordnet konklusjon ble det trukket frem at implementeringsstrategiene bidrar til redusert sløsing gjennom prosessene med design, konstruksjon og drift. Tidlig involvering av entreprenør viser seg å bidra positivt til kommunikasjon, i tråd med Lean prinsippene. På den måten blir designet bedre tilpasset konstruksjonsfasen. Felles for alle implementeringsstrategiene er den manglende innovasjonen, selv om nettopp økt innovasjon trekkes frem som et viktig moment for å ta dem i bruk.

5.7 Anbefaling til Statens Vegvesen

Som en avslutning på artikkelen ble det ved første utkast gitt en anbefaling til Statens Vegvesen til hvordan de bør benytte seg av de nye implementeringsstrategiene når de skal gjennomføre prosjekt Ferjefri E39. Denne anbefalingen ble utarbeidet på bakgrunn av funnene i arbeidet med den vitenskapelige artikkelen. Anbefalingen ble tatt ut av artikkelen ved innlevering av siste utkast, for å holde fokuset på artikkelens internasjonale bidrag. Den gjengis derfor i sin helhet i de følgende avsnittene.

Funnene kan først oppsummeres med at de nye implementeringsstrategiene vil bidra til redusert sløsing gjennom hele byggeprosessen, fra design til drift. Dette gjøres gjennom en tidlig involvering av entreprenør og bedre kommunikasjon mellom partene, herunder også tidligere dannelse av kommunikasjonskanaler og –metoder. Av dette følger det at designet vil kunne forbedres slik at man får en bedre konstruksjonsprosess.

For Ferjefri E39 er det i hovedsak tre problemer man bør se på, men som nevnt tidligere er det kun to av dem forskningen gir bakgrunn for å komme med en anbefaling om. Det første er ønsket om innovasjon i prosjektet. Gjennom tidlig involvering av entreprenør øker muligheten for innovasjon gjennom å dra nytte av kompetansen og erfaringen som ligger hos denne parten. Både totalentreprise med driftsansvar og OPS muliggjør dette, samtidig som partnering kanskje vil være det mest naturlige valget. Likevel bør ingen av disse strategiene benyttes i følge funnene, da det er konkurransepreget dialog som best legger til rette for innovasjon. Det anbefales derfor å benytte konkurransepreget dialog i gjennomføringen av Ferjefri E39.

De to siste problemene vil i det følgende avsnittet omtales, og de antagelser man kan gjøre basert på forskningen som er gjort presenteres. Da funnene ikke kan sies å gå dypere inn på verken størrelse eller fornybar energi i vegprosjekter, gis det ingen konklusjon eller endelig anbefaling på områdene. Gjennomføringskapasiteten til Statens Vegvesen er det andre problemet. Prosjekter av så stort omfang vil kreve svært mye av Statens Vegvesen som prosjekteier, både administrativt og som fasilitator. Prosjektet er av en slik kostnadsmessig størrelse at det faller under betegnelsen ”megaprosjekt”. Funnene i forbindelse med arbeidet med artikkelen viser at både OPS og DBOM er en god måte å gjennomføre et prosjekt dersom man ønsker fokus på driftsfasen i designet. Samtidig beholdes fordelene som oppnås ved gjennomføring som megaprosjekt. Det tredje problemet er knyttet til ønsket om å designe fjordkryssingene slik at man muliggjør produksjonen av fornybar energi. Å integrere teknologi for produksjon i fjordkryssingene fordrer innovasjon av det teknologiske aspektet, samt at det er forbundet med stor usikkerhet. Dokumentstudiet viser at tidlig involvering av entreprenør er essensielt for å sikre at løsningene som velges er tilpasset entreprenørens ekspertise og kunnskap. For å

sikre at fokuset holdes på drift og vedlikehold når løsninger velges, viser artikkelens funn at både OPS og totalentreprise med driftsansvar vil være gode valg.

5.7 Videre arbeid

Innføringen av nye implementeringsstrategier er et svært aktuelt tema for både Statens Vegvesen og entreprenører. Det blir stadig mer fokus på raskere gjennomføring av prosjekter samt større fokus på å se design og konstruksjon i sammenheng med drift og vedlikehold. Dette, sammen med ønsket om innovasjon på infrastrukturprosjekter åpner for nye måter å samarbeide på for entreprenør og prosjekteier. Ettersom denne artikkelen konkluderer med at det finnes svært mange fordeler og positive erfaringer fra de nye implementeringsstrategiene undersøkt, er det en klar anbefaling å ta bruken av disse videre.

Et område bransjen bør merke seg er hvordan det tilrettelegges for innovasjon i prosjekter. Etter intervjuene å dømme er det kun i konkurransepreget dialog at det virkelig åpnes for innovasjon, noe som er overraskende med tanke på hvor ofte det fremheves at de nye implementeringsstrategiene skal tilrettelegge for nettopp dette.

Det må fremheves at forskningen som er gjort i forbindelse med den ikke dekker de to siste problemene med Ferjefri E39 i tilstrekkelig grad. Dette omfatter størrelsen på prosjektet, samt ønsket om å produsere fornybar energi. Dette bør være gjenstand for videre forskningsarbeid.

6 ARBEIDSFORDELING MELLOM FORFATTERNE

Forfatterrekkefølgen på den innsendte artikkelen til IGLC 2015 var

1. Hanne Opsahl
2. Olav Torp
3. Ola Lædre
4. Bjørn Andersen
5. Nils Olsson

Den innsendte artikkelen er i sin helhet utarbeidet av undertegnede. Herunder alle undersøkelser, intervjuer og litteratursøk, samt selve utarbeidelsen av artikkelen. Rollen til Olav Torp og Ola Lædre har vært å komme med innspill til aktuell litteratur, aktuelle prosjekter, innhold i artikkelen og ikke minst tilbakemeldinger på utkastene. Bjørn Andersen og Nils Olsson bidro med tilbakemeldingene på første- og andreutkastet, i form av bedre formuleringer og innspill på litteratur. Deres innspill og revisjoner underveis har blitt implementert ved innsending av den vitenskapelige artikkelen, samt i denne prosessrapporten.

Utformingen av artikkelen ble i hovedsak gjort av undertegnede og Ola Lædre, inspirert av tidligere artikler fra IGLC. Dette var et virkemiddel for å bedre sjansene for at artikkelen skulle godkjennes som bidrag til konferansen. Struktureringen av artikkelen ble også endret litt etter innspill fra Bjørn Andersen og Nils Olsson. Etter sammendrag, nøkkelord og innledning ble forskningsmetoden forklart, ettersom artikkelen i stor grad bygger på litterære funn. Teorikapittelet ble i utformet av undertegnede, samt gjennom innspill til relevant teori av Ola Lædre og Olav Torp. Utformingen av resultatkapittelet ble i stor grad gjort av undertegnede, med rettledning av Ola Lædre underveis. Konklusjonen kommer først med en overordnet konklusjon tilpasset internasjonale lesere, og etterfølges av anbefalingen til Statens Vegvesen.

Ettersom layouten til artikkelen var strengt regulert av IGLC, var arbeidet med dette relativt enkelt. En formell mal skulle følges, med retningslinjer for oppsett og utforming.

7 REFERANSELISTE

Dahl, P. et.al. 2005. *Evaluating design-build-operate-maintain delivery as a tool for sustainability*. Constr. Res. Congr. 2005, California, US

Dahl, P.K., Horman, M.J., & Riley, D.R. 2005. *Lean Principles to Inject Operations Knowledge into Design*. 13th annual Conf. of the Int. Gr. of Lean Constr., Sydney, Australia, 431-436

Dalland, O. 2012. *Metode og oppgaveskriving for studenter.* Gyldendal Norsk Forlag AS, Oslo

DeMarrais, K. & Laplan, S. D. 2004. *Foundations for Research. Methods of Inquiry in Education and the Social Sciences.* Lawrence Erlbaum Associates Inc. New Jersey, US

Difi. 2014. *Konkurranse med forhandlinger.* Hentet 17.02.15 fra http://www.anskaffelser.no/anskaffelsesfaglige-temaer/anskaffelsesprosedyrer/konkurranse-med-forhandlinger

Difi. 2014. *Konkurransepreget dialog*. Hentet 17.02.15 fra http://www.anskaffelser.no/anskaffelsesfaglige-temaer/anskaffelsesprosedyrer/konkurransepreget-dialog

Bennett, J. & Jayes, S. 1998. *The seven pillars of partnering.* Thomas Telford, London, UK

Berntsen, S. et.al. 2013. *E6 Helgeland, Korgen – Bolna* (KS2). Dovre International AS og Transportøkonomisk Institutt, Oslo, Norge

Bjørnvik, A. M. 2012. *Store samferdselsprosjekter – særlige kontraktsmessige utfordringer.* Advokatfirmaet Haavind AS, Oslo, Norge

Cappelen, H. 2013. *Konkurranse med forhandling etter NS 8410.* Advokatfirmaet Cappelen & Krefting, Oslo, Norge

Eriksen, K. Et. al. 2007. *Evaluering av OPS i vegsektoren*. Dovre International AS og Transportøkonomisk Institutt, Oslo, Norge

Fiori, C. & Kovaka, M. 2005. *Defining Megaprojects: Construction at the Edge of Experience.* Constr. Res. Congr. 2005, California, US, 1-10

Flyvbjerg, B. 2014. *What you should do with megaprojects and why: An Overview.* Said Business School, Oxford University, Oxford, UK

Flyvbjerg, B. et.al 2003. *Megaprojects and risk: An anatomy of ambition.* Cambridge University Press, Cambridge, UK

Fellesprosjektet E6 Dovrebanen. 2014. *Om prosjektet.* Hentet 27.02.15 fra http://www.e6-dovrebanen.no/Prosjektet

Halvorsen, K. 2003. *Å forske på samfunnet.* Cappelen Akademisk Forlag, Oslo, Norge

Haugen, A. G. & Follestad, T. 2010. *Bruk av konkurransepreget dialog i offentlige bygge- og anleggsprosjekter.* Fak. for tekn. og realfag, Universitetet i Agder, Grimstad, Norge

Haugseth, H. 2014. *Partnering in Statsbygg*. Fak. for ing.vit. og tekn., Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU, Trondheim, Norge

Hines, P. et. al. 2004. *Learning to evolve. A review of contemporary lean thinking.* Int. J. of Oper. & Prod. Managem., 24 (10), 994-1011

Hoezen, M. & Dorée, A. 2008. *First Dutch competitive dialogue projects: A procurement route caught between competition and collaboration*. 24th annual ARCOM Conf. Cardiff, UK. Assoc. of Res. in Constr. Managem. 2, 535-543

Hoezen, M. et. al. 2010. *Towards better customized service-led contracts through the competitive dialogue procedure.* Constr. Managem. And Ec. 28 (11), 1177-1186

Ibbs, C., Kwak, Y., Nig, T., & Odabasi, A. 2003. "Project Delivery Systems and Project Change: Quantitative Analysis." J. Constr. Eng. Managem. 129 (4), 382-387

Iseki, H. & Houtman, R. 2012. *Evaluation of progress in contractual terms: Two case studies of recent DBFO PPP projects in North America*. Res. In Transp. Ec. 36 (1), 73-84

Jacobsen, D. I. 2005. *Hvordan gjennomføre undersøkelser: innføring i samfunnsvitenskapelig metode.* 2. Utg. Høyskoleforlaget, Kristiansand, Norge

Jørgensen, B. & Emmitt, S. 2009. *Investigating the Integration of Design and Construction From A Lean Perspective.* Constr. Innov.: Inform., Process and Managem., 9 (2) 225-240

Kadefors, A. 2004. *Trust in project relationships – inside the black box.* Intern. J. of Project Managem., 22 (3), 175-182

Kaasen, K. (2012). *Project Integrated Mediation (PRIME).* The Scandinavian Institute´s Maritime and Petroleoum Law Yearbook, MarIus (414), 67-92

Kaasen, K. (2010). *Prosjektintegrert megling: et godt løsningsmiddel?* I J. Barbo, & L. Simonsen, *På rett grunn.* Gyldendal Akademisk, Oslo, Norge, 286-303

KPMG AS. (2003). *Kartlegging og utredning av former for offentlig privat samarbeid (OPS).* Nærings- og handelsdepartementet, Oslo, Norge

Konchar, M. & Sanvido, V. 1998. *Comparison of U.S. Project Delivery Systems.* J. Constr. Eng. Managem., 124 (6), 435-444

Molenaar, K., Songer, A. & Barash, M. 1999. "Public-Sector Design/Build Evolution and Performance." J. Managem. Eng. 15(2), 54-62

Lee, H.W, Tommelein, I.D & Ballard, G. 2010. *Lean Design Management in an infrastructure Design-Build Project: A Case Study* 18th annual Conf. of the Int. Gr. of Lean Constr. Halfa, Israel, 113-122

Lædre, O. 2006. *Valg av kontraktstrategi i bygg- og anleggsprosjekt.* Fak. for ing.vit. og tekn., Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU, Trondheim, Norge

Ortiz, I.N. & Buxbaum, J.N. 2008. *Protecting the public interest in long-term concession agreements for transportation infrastructure.* Pub. Works Managem. & Pol. 13 (2), 126-137

Papajohn, D., Cui, Q. & Bayraktar, M. 2011. *Public-Private partnerships in U.S. Transportation; Research Overview and a Path Forward.* J. Manage. Eng., 27 (3), 126-135

Priemus, H. 2009. *Do Design and Construct contracts for infrastructure stimulate innovation? The case of the Dutch high speed railway*. Transp. Plan. And Techn. 32 (4), 335-353

Rassmussen, I. & Strøm, S. 2008. *Offentlig Privat Samarbeid (OPS) og innovasjonspolitikk*. Vista Analyse AS, Oslo, Norge

Resor, R.R & Tuszynski, N. 2012. *Public-Private Partnerships – When are they appropriate fro transportation infrastructure?* Transp. Res. Board of Nat. Acad. 2288 (5), 40-47

Rizk, T. & Fouad, N. 2007. *Alternative Project Delivery Systems for Public Transportation Projects.* Int. J. of Constr. Education and Research, 3 (1), 51-65

Samset, K. 2014. *Kvalitativ forskning.* Forelesning 20.08.14 i Forskningsmetode, NTNU, Trondheim, Norge

Scott, A. 2006. *De sentrale rettslige elementene i en partneringskontrakt.* Pacta Advokatfirma AS, Oslo, Norge

Sentralt styringsdokument for Fellesprosjektet E6 Dovrebanen. 2014. *Minnesund – Kleverud/Labbdalen*. Statens Vegvesen og Jernbaneverket, Oslo, Norge

Shah, R. & Ward, P. T. 2007. *Defining and developing measures of Lean production.* J. of Operations Managem.. 25 (4), 785-805

Song, L. et.al. 2009. *Early Contractor Involvement in Design and Its Impact on Construction Schedule Performance*. J. of Managem. in Eng., ASCE

Sjøli, J. M. 2013. *Innføring av vegutviklingskontrakt på E6 Helgeland, Korgen – Bolna.* Fak. for ing.vit. og tekn. Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU, Trondheim, Norge

Statens Vegvesen. 2010. *OPS-prosjektet E39 Klett – Bårdshaug.* Hentet 16.01.15 fra http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/Om+vegprosjekter/OPS-PPP/E39+Klett+Bardshaug

Statens Vegvesen. 2010. *OPS-prosjektet E39 Lyngdal – Flekkefjord*. Hentet 16.01.15 fra http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/Listerpakken/Prosjektene/OPSE39LyngdalFlekkefjord

Statens Vegvesen. 2012. *Vegutbygging i Offentlig Privat Samarbeid*. Hentet 16.01.15 fra http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/Om+vegprosjekter/OPS-PPP

Statens Vegvesen. 2010. *Konkurransepreget dialog E6 Trondheim – Stjørdal, Kontrakt: T-V-E-5 Dagsone Vest.* Hentet 21.01.15 fra http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Publikasjoner/Statens+vegvesens+rapporter/_attachment/306149

Statens Vegvesen. 2010. *E6 Trondheim – Stjørdal*. Hentet 27.02.15 fra http://www.vegvesen.no/Europaveg/e6ost

Statens Vegvesen. 2013. *Rv. 150 Ring 3 Ulven – Sinsen.* Hentet 27.02.15 fra http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/Ring3

Statens Vegvesen. 2014. *E6 Helgeland Nord.* Hentet 27.02.15 fra http://www.vegvesen.no/Europaveg/e6helgelandnord

Statens Vegvesen. 2010. *E18 Bjørvikaprosjektet.* Hentet 27.02.15 fra http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/Bjorvika

Statens Vegvesen 2014. *Kostnadsreduksjon i byggeprosjekter.* Brev til Samferdselsdepartementet 24.11.2014, Oslo, Norge

Stortinget. 2000. *Stortingsproposisjon nr. 83 (2000-2001).* Hentet 16.01.15 fra https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Innstillinger/Stortinget/2000-2001/inns-200001-298/1/#a4

The AIA. 2007. *Integrated Project Delivery: A guide.* Hentet 28.02.15 fra http://www.aia.org/contractdocs/AIAS077630

Thompson, P. J. & Sanders, S. R. 1998. *The partnering Process – It´s Benefits, Implementation, and Measurement.* The Construction Industry Institute, The University of Texas and Austin, Austin, US

Thomas, G. & Thomas, M. 2005. *Construction Partnering & Intergrated Teamworking.* Blackwell Publishing Ltd, New Jersey, US

Tune, H. 2014. *Samspill i undervisningsbygg.* Fak. for ing.vit. og tekn. Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU, Trondheim, Norge

Vaaje, H. 2013. *Konkurransepreget dialog i den offentlige bygg- og anleggsektoren.* Handelshøyskolen i Trondheim, Trondheim, Norge

VIKO. 2010. *Kildekritikk.* Hentet 24.02.15 fra http://www.ntnu.no/viko/kildekritikk

Villmo, H. B. 2012. *Planning and Management of Megaprojects / Planlegging og ledelse av megaprosjekter.* Fak. for Industr. Øk. og Tekn.led., NTNU, Trondheim, Norge

Womack, J. P. & Jones, D. T. 2003. *Lean thinking. Banish waste and create wealth in your corporation.* Free Press, New York, US

Yin, R. K. 2014. *Case study research: design and methods.* 5th Edition, SAGE Publications, California, US

DEL 2 – VITENSKAPELIG ARTIKKEL

IMPLEMENTATION STRATEGIES IN LARGE INFRASTRUCTURE PROJECTS

Hanne Opsahl[1], Olav Torp[2], Ola Lædre[3], Bjørn Andersen[4] and Nils Olsson[5]

ABSTRACT

Clients want to improve the innovation and efficiency in infrastructure projects, and thereby reduce time and money spent on construction and maintenance. The purpose of this paper is to present and compare experiences with new implementation strategies in infrastructure projects, and to identify how the different strategies contribute to innovation and efficiency. As the complexity of infrastructure projects are increasing along with their magnitude, there is a need to gather international and national experiences with untraditional implementation strategies. This will result in a recommendation to which strategies that best fit a complex, large-scale project.

The results are based on a literature review and case studies, hereunder document studies and interviews with key personnel from the cases. Investigated implementation strategies and types of contract involve use of competitive dialogue, public private partnership-arrangements, design and build with maintenance responsibility and partnering.

Strengths and weaknesses of the investigated implementation strategies have been charted based on experiences from large-scale projects. The paper concludes that the investigated strategies fall short of providing the desired focus on innovation.

KEYWORDS

Implementation strategies, complexity, waste, infrastructure, value

INTRODUCTION

According to Rizk and Fouad (2007), infrastructure projects are traditionally implemented as Design-Bid-Build contracts where the contractor holds little or no responsibility for the planning and design. The complexity of the projects as well as the clients' desire to influence decisions has led to a shift in strategy (Herbsman et al., 1995). According to Molenar et al. (1999) the public sector has moved away

[1] M.Sc. Student, Department of Civil and Transport Engineering, NTNU
[2] Assoc. Prof., Department of Civil and Transport Engineering, NTNU
[3] Assoc. Prof., dr. Eng., Department of Civil and Transport Engineering, NTNU
[4] Prof., dr. Eng., Department of Production and Quality Engineering, NTNU
[5] Prof., dr. Eng., Department of Production and Quality Engineering, NTNU

from the traditional **design/bid/build** strategy towards a **design/build**. As this strategy has become one of the favourable methods, the timesaving is seen as the greatest advantage (Ibbs et al., 2003). There is a general need to improve the quality of infrastructure, the speed of the implementation and also reduce time and money spent on maintenance. Innovation is thus needed in all stages of the implementation process.

The purpose of this paper is to present and compare experiences with new implementation strategies in infrastructure projects, and to identify how the different strategies contribute to innovation and efficiency. This will result in a recommendation to which strategies that best fit a large-scale project of great complexity. Norwegian experiences with implementation strategies are collected through five case studies, while international experiences are gathered through a literature review. Types of strategies include partnering, competitive dialogue, design and build with maintenance responsibility and public private partnership-arrangements.

The Norwegian Public Roads Administration (NPRA) plans to replace seven different ferry services with fjord crossings along the highway route E39. The route runs along the western coast of Norway, a distance of almost 1100 km, and the total costs are estimated to be around 268 billion NOK. NPRA want innovation and increased focus on efficiency in the project. The research question is:

- How do the investigated implementation strategies contribute to innovation and efficiency in complex, large-scale projects?

RESEARCH METHOD

The research was carried out as five case studies, to see events in the context of the real world, but with the lack of clear boundaries between them (Yin, 2014). A project organization gives concrete boundaries for the case studies. The selection of cases was based on what implementation strategy was used, and can be seen in the following table.

Table 1 Selected Cases

Project name	Implementation strategy	Informants	Cost
E6 Trondheim – Stjørdal	Competitive dialogue	NPRA: project manager Contractor: project manager	750 mill NOK
E6 Helgeland Nord	DBOM and competitive dialogue	NPRA: project manager Contractor: costing manager	1630 mill NOK
E18 Grimstad – Kristiansand	PPP	NPRA: project manager Contractor: project manager	3300 mill NOK

E39 Lyngdal – Flekkefjord	PPP	NPRA: project manager Contractor: project manager	1200 Mill NOK
E39 Klett – Bårdshaug	PPP	NPRA: project manager Contractor: costing manager	1450 mill NOK

The strength of the case study method is the use of several types of data (Yin 2014). Leading up to this article, a literature review, document studies and interviews were conducted. The literature review focused on the international experiences, and what advantages or disadvantages have been reported. The approach was to search for keywords (see table 2) in databases including Google Scholar, Compendex and Bibsys ASK.

Table 2 Keywords and combinations

Keyword	In combination with
Implementation strategy	Infrastructure Innovation waste and/or efficiency
Contract types	
Contract strategies	

A project document study was preformed, supporting subsequent interview findings of national relevance. Yin (2014) argues that the most important use of documents is to corroborate and argument evidence from other sources. Two reports from NPRA[6] on experiences from the new implementation strategies were found relevant in the document study, and four previous Norwegian master thesis's on the subject.

Ten interviews with project managers and project owners on the selected cases were conducted, as described in table 1. The interviews were conducted with the intention to provide a better understanding of the literature, and thus provide debt to the analysis (Yin, 2014). Depending on the implementation strategy used on the projects, different questions were asked. The interview guide containing the interview questions is found as an attachment in Opsahl (2015). A common denominator was how the informants experienced the implementation strategy along with any negative/positive aspects. The interviews were semi-structured, enabling the conversation to run more freely. In retrospect, to validate the information from the literature and reveal new aspects of the strategies more interviews could have been conducted. The intention was for the informant to give

[6] "Vegutbygging i Offentlig Privat Samarbeid. (Road construction with PPP)." 2012. (Available at http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/Om+vegprosjekter/OPS-PPP)
"Kostnadsreduksjon i byggeprosjekter. (Cost reduction in construction projects)." Letter to Ministry of Transport and Communication 24.11.2014

his or her own reflections on the subject matter, as these are not always displayed in a formal report (Yin, 2014).

THEORETICAL FRAMEWORK

The principle of **Lean thinking** is strongly connected to the reduction of waste, or more specifically the reduction of activities that use resources without creating value for the project (Womack and Jones, 2003). The idea is to do more with less. Shah and Ward (2007) propose that the main objective of Lean production is to eliminate waste through the reduction of variability. In the following, the term **"innovation"** describes development and use of new technical solutions.

Value for the customer in infrastructure projects is linked to the lifecycle of the project. To see design and construction in relation to operations and maintenance allows the contractors to take the **Lifecycle Costing** (LCC) into consideration. Lifecycle Costing is defined by the standard ISO15686 as a technique to make cost assessments over a specific period of time, taking all economic factors into consideration.

This paper uses "**implementation strategy**" as a term describing how the project shall be implementet, and it involves procurement, construction, operation and maintenance. Here, the actual issue is how innovation and efficiency is facilitated for in these processes.

The term "**megaproject**" originates from the large-scale, complex projects with a typically cost frame of 1 billion USD (Flyvbjerg, 2014). Fiori and Kovaka (2005) use the term megaproject when a project is of magnified cost, extreme complexity and has a high visibility. Flyvbjerg (2014) highlights the advantage of the large-scale construction sites on megaprojects. This enables the contractor to work simultaneously at several project sites, taking advantage of equipment surplus and unoccupied work force. Hence, the contractor reduces waste.

Early contractor involvement is part of the Lean Project Delivery (Jørgensen and Emmitt, 2009). The integrated project organization is responsible for design as well as construction. Through early involvement of the contractor the design can be influenced, improving the overall performance of the project in terms of implementation time and cost (The AIA, 2007). Kadefors (2004) states that an early development of project-wide communication and relations will facilitate a better collaboration.

Competitive dialogue aims to align the demands from the customers with the solutions chosen by the use of the contractor's knowledge and innovation (Hoezen et al., 2010). It is a flexible procedure that allows for the client to discuss all aspects of the project with the contractor (Hoezen and Dorée, 2008). In complex projects this is an advantage for both parties, as it can facilitate innovation through interaction and cooperation. After the dialogue is closed and the preferred bidder chosen, no substantial modifications should be made. This paper defines

competitive dialogue as the procurement form where a dialogue is initiated before the preferred bidder is chosen, according to Hoezen and Dorèe (2008).

The chances of discovering future problems in the projects are enhanced by the dialogue phase (Hoezen et. al., 2010). This reduces the risk and uncertainty for both the client and the contractor. However, the risk is increased for both parties compared to the traditional Design-Bid-Build, as more contractors negotiate before the preferred bidder is chosen. Hoezen and Dorée (2008) state that trust-based collaboration is important in execution of competitive dialogue. The dialogue is conducted with each contractor individually, and the client must be careful to maintain confidentiality of the tenders.

Public private partnership-arrangement (PPP) is a contractual relationship between government and industry, in this case a contractor, to deliver a public facility (Papajohn et al., 2011). The private company makes the capital investment, and the public authority will reimburse this investment throughout the contract period (most commonly 20 to 30 years). During the operational phase, revenues are intended to cover the financial investments as well as costs of construction and operation, but not the maintenance. A fee will apply if the finished project does not deliver in accordance to expected performance standards. The aim of PPP is to see the cost of construction in relation to the quality and lifecycle costs of the project (Papajohn et al., 2011). The public sector is still responsible for the availability of the service or facility, but the operational responsibility lies with the private company. As the Norwegian definition is similar to the definition of Papajohn et al. (2011), this paper uses their definition of PPP.

The most important part of a PPP contract is how the risk is split between the parties (Iseki and Houtman, 2012). In general, the public authority carries the risk related to overall planning and the users' need for the project. The private company holds the risk related to the design, operation and maintenance, as well as the financial and technological risk. As the private company carries the full responsibility for design, implementation and operation, the PPP contract implies increased focus on cost efficiency and innovation (Resor and Tuszynski, 2012).

In the **Design Build Operate Maintain contract** (DBOM) one contractor is responsible for design, construction, operation as well as the maintenance for a set period of time while the ownership remains with the public authority (Dahl et al., 2005). The focus lies on the project to meet the set performance standards, by reducing the gap between design and construction (Priemus, 2009). The project is seen as a whole, and this implies a reduction in number of contracts between the client and different contractors. To help design keep focus on the operation and maintenance, contract structures and design strategies should be applied with great consideration (Dahl et al., 2005). This paper uses the definition of Dahl et al. (2005).

In many ways this implementation strategy is similar to PPP, but they differ in the way the project is being financed (Dahl et al., 2005). The contractor still carries

the risk for the condition of assets, but the client pays revenue to the contractor to cover the cost of development and construction during the implementation phase.

If the conditions are right for a DBOM project, Priemus (2009) says the price can be improved, and more innovation can be brought to the table. Preconditions would be professional behaviour from the involved parties, a culture for innovation and a complex project with little interaction with the environment. Lee et al. (2010) links the use of a set of lean practices to the success of the application of this implementation strategy, and thus the reduction of waste.

Partnering consists of collaboration on commercial terms between participants from the client and the contractor to continuously improve the performance (Bennett and Jayes, 1998), and this definition will be used in the following. According to Thomas and Thomas (2008) a higher value can be achieved by using an integrated team approach to reduce waste of resources.

The intention is that early involvement of the contractors and consultants shall improve the cooperation within the project organisation. Thompson and Sanders (1998) claims the benefits of partnering increase along with the development of the relationship between the parties. Partnering thus depends on "the right combination" of participants in the project group (Thomas and Thomas, 2008).

FINDINGS

Findings from the literature review, document studies and the interviews for each implementation strategy are presented separately.

The literature review confirms the benefits from using **competitive dialogue** when there is a lack of a clear project description or the project is particularly complex. The client can utilize the expertise set in the contractor´s organisation to improve the outcome of the design process. Formulation of the functional descriptions should not restrict the solutions in order to allow for innovation to evolve. The risk of not winning the procurement is significant for the contractor, but the document study reveals a reduction in the number of tenderers as a possibility.

The document studies show that it is beneficial to use the contractor's expertise in complex projects. The innovation in the industry seems to be greatest when using competitive dialogue. However, regulations imposed by the client, in these cases the NPRA, will still limit the innovation. All the informants pointed out that better solutions make up for the extra time spent in the dialogue phase. According to the informants, there is little focus on operation and maintenance when developing solutions. This needs to be cared for in the contractual terms.

There was unanimous consent amongst the informants about the high value of the early initiation of the communication flow as a result of the early contractor involvement. Informants from both parties highlight the forming of communication patterns and development of trust. Faster communication implies less waste in the implementation phase. Further on, the informants from the contractors stated that

the preapproval of solutions presented through the dialogue phase reduced the need of amendments during construction.

All the informants brought up the high cost related to the dialogue phase of the project. Giving the contractors a compensation for their time and resources spent might solve this problem. According to the document studies, the compensation should as a minimum cover the cost of external advisors as well as to some extent the internal resources spent.

The document studies pointed to the biggest potential for increased value in **PPP** being the shift of responsibility[7]. As the contractor holds full responsibility for both the design and the construction, the possibility arises for a speed-up of the construction. This possibility might contribute to a faster completion of the construction phase, but the document studies showed it can also turn out to be counterproductive in terms of late preapproval of solutions by the client[8]. In a report[9] on the Norwegian experiences, it is pointed out that the most positive effects from PPP are the expected increase in efficiency and a shortening of the construction time.

Informants from the contractors claim that standard solutions often are chosen over innovation in order to reduce the contractor's risk. Solutions are often chosen based on the total cost. The question remains why innovation is avoided, as risk alone cannot be the only factor. Avoiding cost associated with developing new solutions might be an underlying factor, but the informants refused to confirm this statement, nor deny it.

The interviews show that early involvement of the contractor is believed to reduce waste in the construction phase. Due to the responsibility for the project from design and through operation, the informants from NPRA highlight that changes in scope are fewer and of lesser impact.

A Norwegian report[10] states that the enhanced risk taken by the contractor in **DBOM** concerns the industry. As this is part of the incentive to keep operational costs low, informants from NPRA does not share this concern with the contractors. The allocation of risk for operation to the contractor should imply a reduction of scope changes during the operational phase.

The reduction in the number of contracts to only one large contract proves by the literature review and the document studies to be one of the biggest advantages for the client. An incentive is given to the contractor to see the design and

---

7 "Offentlig Privat Samarbeid (OPS) og innovasjonspolitikk. (PPP and innovation politics)." Vista Analyse AS, 2008

8 "Kartlegging og utredning av former for offentlig privat samarbeid (OPS). (Investigation of forms of PPP)." Ministry of Trade, Industry and Fisheries, 2003

9 "Evaluering av OPS i vegsektoren. (Evaluation of PPP in the NPRA)." Dovre International AS and Transportøkonomisk Institutt, 2007

10 "E6 Helgeland, Korgen – Bolna (KS2)." Dovre International AS og Transportøkonomisk Institutt, 2013

operations in connection. The contractor assumes a high risk in terms of the need for maintenance and poor construction works when holding responsibility for the operational phase.

One can assume that innovation is being facilitated by the need for maintaining a high quality and designing for low maintenance costs. Interviews conducted with informants from the contractor states the opposite, as standard solutions are more often chosen to avoid the risk of untested solutions. The limitations imposed by the client are pointed out as an obstacle for innovation, as new solutions would have to be preapproved and thus extends the design phase. This again limits the contractor's possible profit, and is seen as a huge downside.

As an implementation strategy, **partnering** involves an increased collaboration between the parties. According to literature, the benefits of this are how the project owner can utilize the knowledge of the contractor to find the best solutions.

Previous student work[11] states that the model is seen as more demanding in terms of involvement, but the gain is a more efficient building process. Early contractor involvement will be beneficial for complex projects, and thereby partnering can be useful.

Several factors need to be present in order to generate a well-functioning partnering process, according to the document studies. The right mind-set of the participants is a key to ensure full commitment. A translucent economy, or open book economy, is important to enhance the trust between the client and the contractor.

Interviews conducted show that there is an overall consensus that partnering provides an increased value for the project. In terms of innovation, the opinions are divided. Some informants claim that even though the early involvement implies that innovation should occur to a large extent, the reality is the opposite. Partnering becomes a way of developing efficient communication patterns and thus facilitates for innovation.

DISCUSSION

The early contractor involvement is of essence in the use of **competitive dialogue** if the project is to create the innovative solutions desired in complex projects. This interaction leads to a common objective for the project and an early initiation of communication. Hence the project can experience a reduction of duplicated work and design errors, consistent with the principles of Lean. Cohesive staffing will be an advantage to ensure the up-keep of the communication flow from the dialogue phase. The dialogue phase seems to provide a better economical control, based on the joint development of solutions. The latter will be a huge positive effect for the client, as cost overrun tends to be an issue with infrastructure projects.

---

[11] M.Sc. thesis, Department of Civil and Transport Engineering, NTNU

On the negative side no reduction of operational costs is seen, as the contractor claims to have no knowledge of the lifecycle costs of the new solutions. As these costs should be easy to estimate, unwillingness to adopt new solutions is more likely to be the underlying issue. To make the strategy more profitable and thus more attractive for the contractors, the compensation should be of such size that participation in the dialogue leads to economical gains for the contractor.

In terms of **PPP and DBOM**, one can state the following positive experiences: The construction time can be expected to be shortened due to parallel design and construction, private financing (in PPP) and the possibility to better make use of the resources. Quality is still expected to remain high due to the contractors' responsibility for operation. In megaprojects this will contribute to lower the lifecycle costs, as maintenance costs will be reduced. Waste is assumed to be reduced as the number of interfaces is less, but this is just an assumption based on the literature review, and is not confirmed in any of the conducted interviews.

Of the negative experiences the findings show that innovation is not increased in these strategies, it is rather the opposite that happens as the contractors choose standard solutions to avoid risk. The limitations imposed by the client in terms of preapproval of solutions are connected to this challenge. The intention to lower the maintenance cost and increase quality, depends on design freedom. Innovation is not increased until a solution is found to this contradiction.

From the findings we have that all projects can benefit from using **partnering**, but especially projects where the project scope is hard to define. For a megaproject, one can assume that the complexity is not merely of technical difficulty, but also depends the magnitude of the project. Hence, partnering would be highly profitable in megaprojects. Furthermore, when the client sees it as beneficial to develop the project together with the contractor in terms of innovation, partnering should be considered.

CONCLUSION

This article seeks to give a recommendation in terms of how to implement megaprojects. Together with efficiency, innovation is an important issue in these projects, as there are few similar projects to gather experiences from. In terms of the highway route E39 with the seven fjord crossings, an underlying issue is how to achieve the desired innovation in the project.

As a summary, it can be stated that the new implementation strategies contributes to the reduction of waste during design, construction and operation. Designs are conducted to improve constructability through an early involvement of the contractor as well as better communication between the parties in accordance to the principles of Lean. This improvement of efficiency is an expected result. On the opposite side, the common denominator of the negative experiences seems to be the lack of facilitating for innovative solutions. The contractors lack the freedom to come up with new solutions and fear the attached risk, and thus the industry is

merely moving sideways as opposed to forward in terms of innovation. As this is one of the main objectives of the investigated implementation strategies, it is a rather important issue to address in further research.

For the fjord crossings along the E39 highway route, the desired innovation in the project needs to be addressed. Partnering might be seen as the obvious choice, but according to the interviews conducted in this article, innovation is not really present in this strategy, nor is it in PPP or DBOM. By early contractor involvement, the possibility for innovation as a result of the contractor's competence and experience arises. A better way to ensure innovation in the solutions is thus by the use of competitive dialogue.

ACKNOWLEDGEMENTS

Three previous master students at NTNU have contributed to this article by their research on experiences with implementation strategies. Tune (2014), Haugseth (2014) and Sjøli (2013) have investigated the use of partnering and DBOM in infrastructure projects in Norway. From Sør-Trøndelag University College a fourth student contribution have been used, as Vaaje (2013) investigated the use of competitive dialogue in Norway.

REFERENCES

Dahl, P.K. et.al. 2005. Evaluating design-build-operate-maintain delivery as a tool for sustainability. *Constr. Res. Congr.,* California, US

Dahl, P.K., Horman, M.J., and Riley, D.R. 2005. Lean Principles to Inject Operations Knowledge into Design. *13th annual Conf. of the Int. Gr. of Lean Constr., Sydney, Australia*, pp 431–436.

Bennett, J. and Jayes, S. 1998. *The seven pillars of partnering*. Thomas Telford, London, UK.

Flyvbjerg, B. 2014. *What you should do with megaprojects and why: An Overview.* Said Business School, Oxford University, Oxford, UK.

Herbsman, Z., Tong Chen, W. and Epstein, W. 1995. Time is Money: Innovative Contractiong Methods in Highway Construction. *J. Constr. Eng. Manage*., 121(3), pp.273–282.

Hines, P. et. al. 2004. Learning to evolve. A review of contemporary lean thinking. *Int. J. of Oper. and Prod. Managem*. 24(10), pp.994–1011.

Hoezen, M. and Dorée, A. 2008. First Dutch competitive dialogue projects: A procurement route caught between competition and collaboration. *24th annual ARCOM Conf. Cardiff, UK. Assoc. of Res. in Constr. Managem*. 2, pp.535–543.

Hoezen, M. et. al. 2010. Towards better customized service-led contracts through the competitive dialogue procedure. *Constr. Managem. And Ec.,* 28(11), pp.1177–1186.

Ibbs, C., Kwak, Y., Nig, T., and Odabasi, A. 2003. Project Delivery Systems and Project Change: Quantitative Analysis. *J. Constr. Eng. Managem.*, 129(4), pp.382–387.

Iseki, H. and Houtman, R. 2012. *Evaluation of progress in contractual terms: Two case studies of recent DBFO PPP projects in North America*. *Res. In Transp. Ec.*, 36(1), pp.73–84.

Jørgensen, B. and Emmitt, S. 2009. Investigating the Integration of Design and Construction From A Lean Perspective. *Constr. Innov.: Information, Process and Managem.*, 9(2), pp.225–240.

Kadefors, A. 2004. Trust in project relationships – inside the black box. *Int. J. of Pr. Managem.* 22(3), pp.175–182.

Konchar, M. and Sanvido, V. 1998. Comparison of U.S. Project Delivery Systems. *J. Constr. Eng. Managem.*, 124(6), pp.435–444.

Molenaar, K., Songer, A. and Barash, M. 1999. Public-Sector Design/Build Evolution and Performance. *J. Managem. Eng.*, 15(2), pp.54–62.

Lee, H.W, Tommelein, I.D and Ballard, G. 2010. Lean Design Management in an infrastructure Design-Build Project: A Case Study. *18th annual Conf. of the Int. Gr. of Lean Constr*. Halfa, Israel, pp.113–122.

Opsahl, H. 2015. *Implementeringsstrategier i store infrastrukturprosjekter (Implementation strategies in large infrastructure projects).* [Mc.S Thesis] Dep. of C. and Transp. Eng., NTNU, Trondheim, Norway.

Ortiz, I.N. and Buxbaum, J.N. 2008. Protecting the public interest in long-term concession agreements for transportation infrastructure. *Pub. Works Managem. and Pol.*, 13(2), pp.126–137.

Papajohn, D., Cui, Q. and Bayraktar, M. 2011. Public-Private partnerships in U.S. Transportation; Research Overview and a Path Forward. *J. Manage. Eng.*, 27(3), pp.126–135.

Priemus, H. 2009. Do Design and Construct contracts for infrastructure stimulate innovation? The case of the Dutch high speed railway. *Transp. Plan. And Techn.*, 32(4), pp.335–353.

Resor, R.R and Tuszynski, N. 2012. Public-Private Partnerships – When are they appropriate for transportation infrastructure? *Transp. Res. Board of Nat. Acad.*, 2288(5), pp.40–47.

Rizk, T. and Fouad, N. 2007. Alternative Project Delivery Systems for Public Transportation Projects. *Int. J. of Constr. Educ. and Research*, 3(1), pp. 51–65.

Shah, R. and Ward, P. T. 2007. Defining and developing measures of Lean production. *J. of Oper. Managem.*, 25(4), pp. 785–805.

The AIA. 2007. *Integrated Project Delivery: A guide*. Available at: <http://www.aia.org/contractdocs/AIAS077630> [Accessed 11 March 2015].

Thompson, P. J. and Sanders, S. R. 1998. *The partnering Process – It´s Benefits, Implementation, and Measurement.* The Construction Industry Institute, The University of Texas and Austin, Austin, US.

Thomas, G. and Thomas, M. 2005. “Construction Partnering and Integrated Teamworking.” Blackwell Publishing Ltd, New Jersey, US.

Yin, R. K. 2014. *Case study research: design and methods*. 5th Edition, SAGE Publications, California, US.

Womack, J. P. and Jones, D. T. 2003. *Lean thinking. Banish waste and create wealth in your corporation.* Free Press, New York, US.

DEL 3 – VEDLEGG

VEDLEGG 1

INTERVJU IFM. MASTEROPPGAVE VED NTNU

INTRODUKSJON

I forbindelse med Statens Vegvesens prosjekt Ferjefri E39, er det ønskelig å ta i bruk nye implementeringsstrategier for gjennomføringen av prosjektet. Det har i Norge vært gjennomført flere pilotprosjekter, med tilhørende rapporter og erfaringer fra de involverte. Ferjefri E39 er av en slik størrelse og kompleksitet at det medfører utfordringer når det kommer til kapasitet og ønsket innovasjon.

Denne masteroppgaven ønsker å samle de nasjonale erfaringene, og på bakgrunn av disse komme med en anbefaling til Statens Vegvesen når det kommer til gjennomføringen av Ferjefri E39.

Denne masteroppgaven har derfor som mål å besvare følgende problemstilling:

Hvordan bidrar de nye implementeringsstrategiene til å sikre innovasjon i store, komplekse prosjekter?

OM OPPGAVEN OG MEG SELV

Jeg heter Hanne Opsahl, og går i 5. Klasse på Bygg- og miljøteknikk ved NTNU, med fordypning innenfor prosjektledelse på studieretningen bygg- og anlegg. Dette intervjuet vil danne en del av det empiriske grunnlaget for en vitenskapelig artikkel som skrives i forbindelse med masteroppgave. Artikkelen skal sendes til konferansen IGLC 2015. Intervjuene vil danne grunnlag for oppgavens resultater og diskusjon, i tråd med valget av kvalitativ forskningsmetode. Intervjuspørsmålene, som ligger vedlagt, er utformet på bakgrunn av et litteratursøk gjennomført av relevant litteratur og rapporter fra pilotprosjektene. Intervjuet anslås å ta omtrent 60 minutter.

VEDLEGG 2

INTERVJUGUIDE OPS

1. Får entreprenøren den frihet som ønskes i prosjekteringen, med tanke på teknisk innovasjon?
2. Har entreprenør benyttet seg av muligheten for alternative løsninger?
3. Fører denne typen helthetlige kontrakter til at det er mindre krav til endringer?
4. Hvilke faktorer begrenser innovasjonen i slike prosjekter?
5. Vil den store risikoen som overføres til OPS-selskapet føre til bruk av tradisjonelle løsninger?
6. Involveres driftspersonell i prosjekterings-, tilbuds-, og anleggsfasen? Har dette hatt påvirkning på valg av løsninger?
7. Hvilke grep er tatt for å optimalisere kostnader forbundet med drift og vedlikehold?
8. Er det registrert effekt av disse grepene?
9. Har insentivet ”trekk ved kvalitetssvikt” blitt benyttet hittil i prosjektet?
10. Hvilke forutsetninger bør være til stede hos Statens Vegvesen og entreprenør ved benyttelse av en OPS-kontrakt?

VEDLEGG 3

INTERVJUGUIDE TOTALENTREPRISE MED DRIFTSANSVAR

1. Hvordan foregikk utvelgelsen av entreprenør i prosjektet?
2. Er det mindre krav til endringer når entreprenøren prosjekterer?
3. Reduseres antatt gjennomføringstid?
4. Gis entreprenøren ønsket frihet i prosjekteringen?
5. Ble muligheten for å benytte alternative løsninger valgt? I så fall hvorfor ble alternative løsninger valgt?
6. Tas det hensyn til driftsansvar ved valg av løsninger?
7. Hvilke grep er tatt for å optimalisere kostnadene i driftsfasen?
8. Er kontraktsperiodens varighet fornuftig?
9. Opprettholdes tanken om god konkurranse?
10. Hvilke hensikter og fordeler er det ved slike kontrakter?
11. Oppnås det kortere gjennomføringstid? I så fall hva er årsaken?
12. Gir kontraktstypen og inkludering av drift og vedlikehold hos samme entreprenør konsekvenser for levert kvalitet?
13. Hvilke forutsetninger bør være til stede hos Vegvesenet og hos entreprenør?

VEDLEGG 4

INTERVJUGUIDE KONKURRANSEPREGET DIALOG

1. Opprettholdes tanken om god konkurranse og involvering av mindre entreprenører med denne typen kontraheringsform?
2. Hvilke hensikter og fordeler sees det ved denne typen kontrahering?
3. Hvilke forutsetninger bør være tilstede hos Statens Vegvesen/entreprenør for å oppnå best mulig gjennomføring?
4. I hvilken grad bør Statens Vegvesen legge føringer for konkurransen gjennom kunngjøringen?
5. Fører konkurranse med dialog til innovasjon i prosjekter?
6. Tas det hensyn til drift når det presenteres løsninger i dialogfasen?

VEDLEGG 5

INTERVJUGUIDE KLR

1) Hvordan har KLR fungert i de aktuelle prosjektene til Statens vegvesen?
2) Hva er din tidligere erfaring med KLR?
3) Hvilken informasjon er blitt gitt i forbindelse med KLR?
4) Har det blitt gitt tilstrekkelig informasjon?
5) Hvor mange rådsmedlemmer mener du er optimalt?
6) Hvilke faglige kvalifikasjoner mener du rådsmedlemmene bør ha?
7) Fordeler og ulemper ved sammensetningen i det aktuelle prosjektet?
8) Er du fornøyd med innvirkningen du har hatt på valg medlemmer til KLR?
9) Hvor mange personer synes du partene bør stille med i møter med KLR?
10) Møtefrekvens?
11) Er rådsmedlemmene godt nok oppdatert på byggeprosess og fremdrift?
12) Rådets behandlingstid av uenigheter?
13) Oppleves KLR som et lavterskeltilbud? Positivt/negativt?
14) Hvilke tanker gjør du deg om uformelle kontra formelle råd fra KLR?
15) Oppleves innspill fra KLR som konstruktive?
16) Mener du at rådet har vært økonomisk lønnsomt i kontrakten?
17) Levde KLR opp til forventningene?
18) Inspirerer KLR partene til å være kreativ og løsningsorientert?
19) Tror du at et KLR i prosjektet bidrar til at uenigheter løses, uten at rådet involveres?
20) Hvordan har KLR påvirket samarbeidet mellom partene?
21) På hvilke områder kan KLR forbedres?

VEDLEGG 6

INTERVJUGUIDE GIGANTPROSJEKTER

1. Hvordan foregikk utvelgelsen av entreprenør i prosjektet, var det spesielle krav som ble stilt i forhold til at det var så store kontraktssummer?
2. Hva er i dine øyne fordelene ved å gjennomføre prosjekter i så store kontrakter?
3. Hva er i dine øyne ulempene?
4. Hvilke hensikter er det ved slike kontrakter?
5. Opprettholdes tanken om god konkurranse?
6. Hvilke forutsetninger bør være til stede hos Vegvesenet og hos entreprenør?
7. Har det blitt gitt tilstrekkelig informasjon i forkant? Hvordan har denne informasjonen blitt gitt?
8. Hadde du noen tidligere erfaring fra kontrakter av denne størrelsen?

9. Hvordan har markedet reagert på utlysningen av kontrakter på denne størrelsen?
10. Gis entreprenøren ønsket frihet i prosjekteringen?
11. Tas det hensyn til driftsansvar ved valg av løsninger?
12. Hvilke grep er tatt for å optimalisere kostnadene i driftsfasen?
13. Oppnås det kortere gjennomføringstid? I så fall hva er årsaken?
14. Gir kontraktstypen konsekvenser for levert kvalitet?

VEDLEGG 7

INTERVJUGUIDE ENTREPRENØR

Gigantprosjekter

1. Hva er i dine øyne fordelene ved å gjennomføre prosjekter i så store kontrakter?
2. Hva er i dine øyne ulempene?
3. Hvilke hensikter er det ved slike kontrakter?
4. Opprettholdes tanken om god konkurranse?
5. Hvilke forutsetninger bør være til stede hos Vegvesenet og hos entreprenør?
6. Har det blitt gitt tilstrekkelig informasjon i forkant? Hvordan har denne informasjonen blitt gitt?
7. Hadde du noen tidligere erfaring fra kontrakter av denne størrelsen?

8. Hvordan har markedet reagert på utlysningen av kontrakter på denne størrelsen?
9. Gis entreprenøren ønsket frihet i prosjekteringen?
10. Tas det hensyn til driftsansvar ved valg av løsninger?
11. Hvilke grep er tatt for å optimalisere kostnadene i driftsfasen?
12. Oppnås det kortere gjennomføringstid? I så fall hva er årsaken?
13. Gir kontraktstypen konsekvenser for levert kvalitet?

Konfliktløsningsråd

1. Hvilken informasjon er blitt gitt i forbindelse med KLR?
2. Har det blitt gitt tilstrekkelig informasjon?
3. Hvor mange rådsmedlemmer mener du er optimalt?
4. Hvilke faglige kvalifikasjoner mener du rådsmedlemmene bør ha?
5. Er du fornøyd med innvirkningen du har hatt på valg medlemmer til KLR?
6. Hvor mange personer synes du partene bør stille med i møter med KLR?
7. Møtefrekvens?
8. Er rådsmedlemmene godt nok oppdatert på byggeprosess og fremdrift?
9. Rådets behandlingstid av uenigheter?
10. Oppleves KLR som et lavterskeltilbud? Positivt/negativt?
11. Hvilke tanker gjør du deg om uformelle kontra formelle råd fra KLR?
12. Oppleves innspill fra KLR som konstruktive?
13. Mener du at rådet har vært økonomisk lønnsomt i kontrakten?
14. Levde KLR opp til forventningene?
15. Hvordan har KLR påvirket samarbeidet mellom partene?

Konkurransepreget dialog

1. Opprettholdes tanken om god konkurranse og involvering av mindre entreprenører med denne typen kontraheringsform?
2. Hvilke hensikter og fordeler sees det ved denne typen kontrahering?
3. Hvilke forutsetninger bør være tilstede hos Statens Vegvesen/entreprenør for å oppnå best mulig gjennomføring?
4. I hvilken grad bør Statens Vegvesen legge føringer for konkurransen gjennom kunngjøringen?
5. Fører konkurranse med dialog til innovasjon i prosjekter?
6. Tas det hensyn til drift når det presenteres løsninger i dialogfasen?

Totalentreprise med driftsansvar

1. Er det mindre krav til endringer når entreprenøren prosjekterer?
2. Reduseres antatt gjennomføringstid?
3. Gis entreprenøren ønsket frihet i prosjekteringen?
4. Ble muligheten for å benytte alternative løsninger valgt? I så fall hvorfor ble alternative løsninger valgt?
5. Tas det hensyn til driftsansvar ved valg av løsninger?
6. Hvilke grep er tatt for å optimalisere kostnadene i driftsfasen?
7. Er kontraktsperiodens varighet fornuftig?
8. Opprettholdes tanken om god konkurranse?
9. Hvilke hensikter og fordeler er det ved slike kontrakter?
10. Oppnås det kortere gjennomføringstid? I så fall hva er årsaken?
11. Gir kontraktstypen og inkludering av drift og vedlikehold hos samme entreprenør konsekvenser for levert kvalitet?
12. Hvilke forutsetninger bør være til stede hos Vegvesenet og hos entreprenør?

OPS

1. Får entreprenøren den frihet som ønskes i prosjekteringen, med tanke på teknisk innovasjon?
2. Har entreprenør benyttet seg av muligheten for alternative løsninger?
3. Fører denne typen helthetlige kontrakter til at det er mindre krav til endringer?
4. Hvilke faktorer begrenser innovasjonen i slike prosjekter?
5. Vil den store risikoen som overføres til OPS-selskapet føre til bruk av tradisjonelle løsninger?
6. Involveres driftspersonell i prosjekterings-, tilbuds-, og anleggsfasen? Har dette hatt påvirkning på valg av løsninger?
7. Hvilke grep er tatt for å optimalisere kostnader forbundet med drift og vedlikehold?
8. Er det registrert effekt av disse grepene?
9. Har insentivet ”trekk ved kvalitetssvikt” blitt benyttet hittil i prosjektet?
10. Hvilke forutsetninger bør være til stede hos Statens Vegvesen og entreprenør ved benyttelse av en OPS-kontrakt?

VEDLEGG 8

A3-RAPPORT

NORWEGIAN EXPERIENCES WITH DIFFERENT IMPLEMENTATION STRATEGIES IN LARGE INFRASTRUCTURE PROJECTS

Hanne Opsahl M. Sc. Student, Department of Civil and Transport Engineering, NTNU, Norway

Olav Torp Associate Professor, Department of Civil and Transport Engineering, NTNU, Norway

Ola Lædre Associate Professor, dr. Engineer, Department of Civil and Transport Engineering, NTNU, Norway

Bjørn Andersen Professor, dr. Engineer, Department of Civil and Transport Engineering, NTNU, Norway

Nils Olsson Professor, dr. Engineer, Department of Civil and Transport Engineering, NTNU, Norway

I. Background

There is a general need to improve the quality of infrastructure, the speed of the implementation and also reduce time and money spent on maintenance. Innovation is thus needed in all stages of the implementation process. International and national experiences with possible implementation strategies for projects of larger magnitude needs to be gathered.

Strengths and weaknesses of the investigated implementation strategies are investigated individually before, but this paper chart experiences with different implementation strategies in large-scale projects. How the investigated implementation strategies contribute to a reduction of waste will be presented, along with a recommendation on how the implementation of large-scale projects should be conducted. The principles of Lean construction are important factors in terms of reducing waste and increase the value in the implementation of the fjord crossings.

The Norwegian Public Roads Administration (NPRA) plans to replace the ferries with fjord crossings along the highway route E39. The route runs along the western coast of Norway, a distance of almost 1100 km, and the total costs are estimated to be around 268 billion NOK. This project will be used as an example in this article of large-scale projects where innovation is needed.

II. Current conditions

Several projects over the past decade have functioned as venues for testing the variants of Design Build contracts. The experiences from the early projects now needs to be compared and conclude on which implementation strategies that is providing the expected results, but also to be aware of the weaknesses in order to continue the improvement of the processes.

The **principles of Lean** and reducing waste in infrastructure projects will be of essence in a project of this magnitude. The project, with a total cost estimated to around 268 billion

NOK is by definition a **megaproject**, and this affect how the contractor can incorporate the advantage of large-scale construction sites. As innovation is desirable in the design of the fjord crossings as well as the implementation of technology for renewable energy, **early contractor involvement** is assumed to beneficial.

III. Working hypotheses

This article is written under the hypotheses that the investigated implementation strategies contribute to the reduction of waste in infrastructure projects, as well as facilitating for innovation in the industry.

IV. Research Method

The research was carried out as five case studies, to see events in the context of the real world, but with the lack of clear boundaries between them (Yin, 2014). The chose of cases was based on what implementation strategy was used, and can be seen in the following table.

Table 3 Selected cases

Project name	Implementation strategy	Informants	Cost
E6 Trondheim – Stjørdal	Competitive dialogue	NPRA: project manager Contractor: project manager	750 mill NOK
E6 Helgeland Nord	DBOM and competitive dialogue	NPRA: project manager Contractor: costing manager	1630 mill NOK
E18 Grimstad – Kristiansand	PPP	NPRA: project manager Contractor: project manager	130 bill NOK
E39 Lyngdal Flekkegjord	PPP	NPRA: project manager Contractor: project manager	
E39 Bårdshaug – Klett	PPP	NPRA: project manager Contractor: costing manager	1450 mill NOK

The literature review focused on the international experiences, and what advantages or disadvantages have been reported. The approach was to search for keywords in databases including Google Scholar, Compendex and Bibsys ASK. Keywords were “implementation strategies”, “innovation”, “waste” and “efficiency” amongst others, in different combinations. A project document study was preformed, supporting subsequent interview findings.

Ten interviews with project managers and project owners on the selected cases were conducted, as seen in table 1. The interviews were conducted with the intention to provide a better understanding of the literature, and thus provide debt to the analysis (Yin, 2014). Depending on the implementation strategy used on the projects, different questions were

asked. A common denominator was how the informants experienced the implementation strategy along with any negative/positive aspects.

V. Research Findings

The importance of early contractor involvement is emphasized in both the literature and the interviews. Further on, the interviews points out the advantages of implementing the project with the responsibility of operations incorporated in the contractual agreements.

Interviews show lack of actual innovation in all of the investigated implementation strategies except from competitive dialogue. This is in contradiction to the literature, which maintains a high level of innovation in all of the investigated strategies.

VI. Conclusions

The paper concludes that the investigated implementation strategies can result in reduced waste during construction and increased value during operations. Through an early involvement of the contractor as well as better communication between the parties in accordance to the principles of Lean, designs are conducted to improve constructability.

On the opposite side, the common denominator of the negative experiences seems to be the lack of facilitating for innovative solutions. The contractors lack the freedom to come up with new solution, and thus the industry is merely moving sideways as opposed to forward in terms of innovation. As this is one of the main objectives of the implementation strategies, it is a rather important issue to address in further research.