

Tina Jørgensen Pevik

Relasjonelle gjennomføringsmodeller som løsning på grensesnittproblematikk

Grensesnittproblemers påvirkning av tidlig
involvering av entreprenør

Masteroppgave i Bygg- og miljøteknikk

Veileder: Olav Torp

Juli 2023



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Tina Jørgensen Pevik

Relasjonelle gjennomføringsmodeller som løsning på grensesnittproblematikk

Grensesnittproblemers påvirkning av tidlig
involvering av entreprenør

Masteroppgave i Bygg- og miljøteknikk
Veileder: Olav Torp
Juli 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for ingeniørvitenskap
Institutt for bygg- og miljøteknikk



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Denne masteroppgaven omhandler relasjonelle gjennomføringsmodellens påvirkning på grensesnittproblematikk i bygg- og anleggsprosjekter. Utgangspunktet for oppgaven har vært næringens ugunstige utvikling i produktivitet, konfliktnivå og måloppnåelse, og hvordan problemer som oppstår i grensesnittene bidrar til dette. Grensesnittproblemer hindrer suksessfull overlevering av byggeprosjekter innenfor spesifisert tid, kostnad og kvalitet, og anses dermed som barrierer for et prosjekts oppnåelse av suksess. Relasjonelle kontrakter presenteres som en potensiell løsning på utfordringene i næringen. Disse kontraktene vektlegger tidlig involvering av entreprenør som et middel for å minimere sløsing av de ressurser som utgjør et prosjekts suksessmål.

Masteroppgaven har som formål å undersøke hvordan bruk av relasjonelle modeller med tilhørende tidlig involvering av entreprenør kan bidra til å redusere problemer som oppstår i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. For å besvare problemstillingen er arbeidet delt opp i tre forskningsspørsmål:

- Hvilke problemer møter man på i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon?
- Hvordan håndteres grensesnittproblematikken ved tradisjonelle modeller kontra ved relasjonelle modeller?
- Hvordan kan relasjonelle gjennomføringsmodeller implementeres for minimering av grensesnittproblematikk?

Det er valgt å benytte en kvalitativ metode med deduktiv tilnærming for besvarelse av problemstillingen. Valgte metoder inkluderer en litteraturstudie og 12 semistrukturerte intervjuer med ulike aktører fra både bygg- og anleggsprosjekt i Norge og Sverige.

Et av hovedfunnene i oppgaven er at samtlige informanter ser en positiv innvirkning av relasjonelle gjennomføringsmodeller på grensesnittproblematikken som oppstår mellom prosjektering og produksjon. Det avdekkes at tilføring av entreprenørs kompetanse om byggbarhet, samt etablering av vinn-vinn mentalitet for felles mål er viktige bidragsytere for å minimere problemer knyttet til feil og mangler, byggbarhet og manglende kompetanse. Dette vil føre til et mindre antall endringsordre, som igjen vil sørge for redusert negativ innvirkning på et prosjekts ressursbruk.

Studien fremhever betydningen av å oppnå vellykket samhandling i relasjonelle gjennomføringsmodeller for å minimere grensesnittproblemer. For å oppnå dette anbefales bruk av insentiver i kontrakten, samlokalisering, tidlig involvering av entreprenør, kontinuerlige workshops og fokus på myke verdier. Videre må viktige kvaliteter hos partene og prosjektet vurderes for å anslå relasjonelle gjennomføringsmodellens egnethet. Dette inkluderer en vurdering av byggherrens og entreprenørens kompetanse, partenes erfaring med samhandling og prosjektets kompleksitet.

Videre arbeid kan innebære å videreføre og etterprøve forskningens resultater ved bruk av kvantitativ metode. Casestudier kan bli gjennomført for sammenligning av prosjekter med tradisjonell og utradisjonell gjennomføring. Det kan også være gunstig å se på forskningen med andre avgrensninger og perspektiver, deriblant grensesnittet mellom entreprenør og underentreprenør.

Abstract

This master's thesis focuses on the impact of relational execution models on interface issues in construction projects. The starting point of the thesis has been the industry's unfavorable development in productivity, conflict levels, and goal achievement, and how problems that arise at the interfaces contribute to this. Interface issues hinder the successful delivery of construction projects within specified time, cost, and quality, thus being considered barriers to project success. Relational contracts are presented as a potential solution to the challenges in the industry. These contracts emphasize early involvement of the contractor as a means to minimize resource waste that constitute a project's success.

The aim of the master's thesis is to investigate how the use of relational models with early involvement of the contractor can help reduce problems that arise at the interface between design and construction. To address the problem, the work is divided into three research questions:

- What problems are encountered at the interface between design and construction?
- How is the interface problem handled in traditional models compared to relational models?
- How can relational execution models be implemented to minimize interface issues?

A qualitative method with a deductive approach has been chosen to address the problem. The selected methods include a literature study and 12 semi-structured interviews with various stakeholders from construction projects in both Norway and Sweden.

One of the key findings of the thesis is that all interviewees perceive a positive impact of relational execution models on the interface issues between design and construction. The study reveals that the inclusion of contractor expertise and the establishment of a win-win mentality for shared goals are important contributors to minimizing problems related to errors and omissions, constructability and lack of competence. This leads to a reduced number of change orders, thereby mitigating the negative impact on a project's resource utilization.

The study emphasizes the importance of achieving successful collaboration in relational execution models to minimize interface issues. To achieve this, the use of incentives in contracts, co-location, early involvement of the contractor, continuous workshops, and focus on soft values are recommended. Furthermore, important qualities of the parties involved and the project itself must be considered to assess the suitability of relational execution models. This includes evaluating the competence of the client and contractor, the parties' experience with collaboration, and the complexity of the project.

Further work may involve extending and testing the research results using quantitative methods. Case studies can be conducted to compare projects with traditional and non-traditional execution approaches. It would also be beneficial to explore the research from different perspectives and delimitations, including the interface between the contractor and subcontractor.

Forord

Denne masteroppgaven er utarbeidet i forbindelse med emnet «TBM4900 Bygg- og miljøteknikk, masteroppgave» ved Norges-teknisk naturvitenskapelige universitet (NTNU) våren 2023. Oppgaven vektlegges med 30 studiepoeng innenfor hovedprofilen byggeprosess, og prosjektet går innunder temaet prosjektledelse. Masteroppgaven bygger videre på fordypningsoppgaven skrevet i emnet «TBA4500 Bygg- og miljøteknikk, fordypningsprosjekt» høsten 2022 i samarbeid med medstudent Linn Karine Fossaas.

Gjennom studiet har jeg opparbeidet meg en interesse for bruk av utradisjonelle metoder for forbedring av prosjekters suksess i bygge- og anleggsbransjen. Masteroppgaven har gitt meg mulighet til å utdype meg i temaet, og oppgavens formål har vært å vurdere hvorvidt relasjonelle gjennomføringsmodeller kan være bidragsyter til å minimere problematikken som oppstår i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon i bygge- og anleggsnæringen (BA-næringen). Oppgaven er dagsaktuell og har gitt kunnskap jeg kommer til å dra med meg inn i arbeidslivet.

Jeg ønsker å rette en stor takk til hovedveileder Olav Torp, som har vært til god hjelp når det kommer til utforming av oppgaven og avklaringer underveis. En takk gis også til professor Ole Jonny Klakegg for gode innspill og forslag til informanter. Informantene fortjener også en stor takk for deres bidrag med essensiell informasjon og erfaringer. Deres engasjement har vært en kilde for inspirasjon. Avslutningsvis ønsker jeg å takke venner, familie, kollegaer og samboer for uvurderlig støtte, tålmodighet og oppmuntring underveis. Det er dere som har gjort det mulig for meg å levere denne oppgaven. De siste fem årene har vært et eventyr som ikke hadde vært like flott uten dere.

Trondheim, 11. juli 2023



Tina Jørgensen Pevik

Innhold

Figurer	xii
Tabeller	xii
Forkortelser/symboler	xii
1 Innledning	13
1.1 Bakgrunn	13
1.2 Prosjektoppgave.....	14
1.3 Formål og problemstilling.....	14
1.4 Omfang og avgrensninger	14
1.5 Studiens oppbygging.....	15
2 Metode.....	16
2.1 Generelt	16
2.1.1 Induktiv og deduktiv tilnærming	16
2.1.2 Kvantitativ og kvalitativ metode.....	16
2.1.3 Reliabilitet og validitet.....	17
2.2 Valg av forskningsmetode	17
2.3 Litteraturstudie	18
2.3.1 Fremgangsmåte	18
2.3.2 Analyse av data	20
2.4 Kvalitative intervju	20
2.4.1 Fremgangsmåte.....	20
2.4.2 Analyse og behandling av data	23
2.5 Vurdering av metodene	24
2.6 Gjenbruk av prosjektoppgave og paper	25
3 Teori.....	27
3.1 Generelt om byggeprosessen.....	27
3.1.1 Prosesser og faser	27
3.1.2 Verdiskapning.....	28
3.1.3 Sløsing	28
3.1.4 Usikkerhet og handlefrihet	29
3.2 Tidlig involvering av entreprenør	30
3.2.1 Generelt om tidlig involvering.....	30
3.2.2 Tradisjonell og utradisjonell kontraktsbestemmelse	30
3.2.3 Grunnlag for relasjonelle kontrakter	31
3.3 Relasjonelle prosjektgjennomføringsmodeller	32
3.3.1 Samspill	33

3.3.2	Virkemidler i samspill	34
3.3.3	IPD	36
3.3.4	Virkemidler i IPD	37
3.3.5	OPS	39
3.4	Grensesnitt i prosjekter	40
3.4.1	Grensesnittproblematikk funnet i litteraturen	40
3.4.2	Beskrivelse av grensesnittproblemer	42
3.4.3	Metoder for å løse grensesnittproblematikk i litteraturen	44
3.5	Tidlig entreprenør involvering som løsning på grensesnittproblematikk.....	45
3.5.1	Suksessfull implementering av relasjonelle modeller og tidlig entreprenør involvering.....	48
4	Intervjuresultater.....	51
4.1	Grensesnittproblemer mellom prosjektering og produksjon	51
4.1.1	Forståelse og kompetanse	52
4.1.2	Feil, mangler og byggbarhet.....	54
4.1.3	Tid og tidsbegrensning	55
4.1.4	Kontrakt, konflikt og felles mål	56
4.1.5	Engasjement og kommunikasjon.....	57
4.2	Håndtering av grensesnittproblematikk	58
4.2.1	Forståelse og kompetanse	59
4.2.2	Feil, mangler og byggbarhet.....	61
4.2.3	Tid og tidsbegrensning	62
4.2.4	Kontrakt, konflikt og felles mål	63
4.2.5	Engasjement og kommunikasjon.....	65
4.3	Implementering av relasjonelle gjennomføringsmodeller for minimering av grensesnittproblematikk	67
4.3.1	Virkemidler og faktorer for minimering av grensesnittproblematikk ved relasjonelle gjennomføringsmodeller	67
4.3.2	Vurdering av behov for relasjonelle gjennomføringsmodeller.....	69
5	Diskusjon	72
5.1	Hvilke problemer møter man på i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon?.....	72
5.2	Hvordan håndteres grensesnittproblematikken i tradisjonelle modeller kontra ved relasjonelle modeller?.....	75
5.3	Hvordan kan relasjonelle gjennomføringsmodeller implementeres for minimering av grensesnittproblematikk?.....	77
5.4	Relasjonelle gjennomføringsmodeller som løsning på grensesnittproblematikk	82
6	Konklusjon.....	84

6.1	Relasjonelle gjennomføringsmodeller som løsning på grensesnittproblematikk	84
6.2	Videre forskning	85
	Referanser	87
	Vedlegg	94

Figurer

Figur 3.1: Byggeprosessens faser (Eikeland, 2001).	28
Figur 3.2: Usikkerhet og tilgjengelig informasjon i ulike faser (Samset, 2014).	29
Figur 3.3: Kontrakt ved IPD (Forbes & Ahmed, 2011)	37
Figur 3.4: Eksempel på organisering av et OPS-prosjekt (Lædre, 2006)	39
Figur 3.5: Eksempel på grensesnittmatrise (Østby-Deglum et al., 2013)	44
Figur 3.6: Fordeler ved tidlig involvering av entreprenør (Sødal, 2014)	45
Figur 3.7: Forutsetninger for et godt samspill (Basert på EBA & Brodtkorb, u.å.)	49
Figur 3.8: "The partnering flower" (Aarseth et al., 2012)	49
Figur 4.1: Ordsky av mest nevnte grensesnittproblemer (Egenprodusert, 2023)	52

Tabeller

Tabell 2.1: Eksempel på filtrering av søkeord	19
Tabell 2.2: Evalueringsmetode for eliminering av litteratur	19
Tabell 2.3: Oversikt over intervjuobjekter og deres erfaring	22
Tabell 2.4: Intervjuguidens oppbygging	23
Tabell 3.1: Virkemidler for suksess i samspillsprosjekt (Basert på Wøien et al., 2016) ..	34
Tabell 3.2: Virkemidler for samspill i prioritert rekkefølge (Basert på Hosseini et al., 2018).....	34
Tabell 3.3: Teoretiske virkemidler i IPD (Basert på Aslesen & Nordheim, 2018)	38
Tabell 3.4: Grensesnittproblematikk funnet i litteraturen i rangert rekkefølge.....	41
Tabell 4.1: Grensesnittproblematikk funnet i empirien	51
Tabell 4.2: Virkemidler og faktorer for minimering av grensesnittproblematikk ved relasjonelle modeller fra intervju	67
Tabell 5.1: De ti mest fremtredende grensesnittproblemer i litteratur og intervju.....	72
Tabell 5.2: Sammenheng mellom årsak og konsekvenser av grensesnittproblemer	74
Tabell 5.3: Virkemidler og faktorer for relasjonelle modeller nevnt i henholdsvis intervju og litteratur.....	78

Forkortelser/symboler

ECI	Early contractor involvement
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
IPD	Integrert prosjektleveranse
OPS	Offentlig-privat samarbeid
PPP	Public-private partnership
BA-næringen	Bygg- og anleggsnæringen
BIM	Building information modelling/bygningsinformasjonsmodell
SSB	Statistisk sentralbyrå
EBA	Entreprenørforeningen – Bygg og Anlegg
ITB	Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner
DFØ	Direktoratet for forvaltning og økonomistyring
AIA	American Institute of Architects

1 Innledning

I dette kapitlet presenteres forskningens bakgrunn og problemstilling. Bakgrunnen gir en begrunnelse for hvorfor temaet og problemstillingen er viktig. Videre gis en beskrivelse av studiens avgrensning, etterfulgt av en fremstilling av oppgavens disposisjon.

1.1 Bakgrunn

Det er av generell konsensus at BA-næringen har hatt en ugunstig utvikling når det kommer til produktivitet, effektivitet, konflikter og måloppnåelse (Haugen & Mordal, 2000; Lahdenperä, 2012; Østby-Deglum et al., 2013). Todsén (2018) presenterer i en artikkel hos SSB at produktiviteten i bygge- og anleggsvirksomhet hadde falt med ti prosent mellom år 2000 og 2016. Dette i samme periode som privat sektor i Fastlands-Norge hadde en økt produktivitet på 30 prosent.

Det er av generell oppfatning at et prosjekts suksess måles etter faktorene tid, kostnad og kvalitet (Østby-Deglum et al., 2013). Grensesnittproblemer mellom prosjektering og produksjon hindrer vellykket levering av byggeprosjekter innenfor spesifisert tid, kostnad og kvalitet, og fungerer dermed som barrierer for oppnåelse av prosjektsuksess (Al Mousli & El-Sayegh, 2016). Østby-Deglum et al. (2013) hevder at sløsing av disse ressursene er en bidragsyter til den lave produktiviteten som preger byggebransjen. Det å forstå og kontrollere grensesnittproblemene blir dermed essensielt for å oppnå suksess i prosjekter (Al Mousli & El-Sayegh, 2016).

I litteraturen blir utradisjonelle gjennomføringsmodeller fremmet som en potensiell løsning for å minimere grensesnittproblematikk, hindre sløsing og øke produktivitet (Al Mousli & El-Sayegh, 2016; Haugen & Mordal, 2000; Lahdenperä, 2012). Tradisjonelle modeller bærer preg av lite fokus på felles mål, risikoavdekking og parter med motstridende interesser (Børseth, 2019). Utradisjonelle gjennomføringsmodeller, ofte kalt relasjonelle modeller, har dukket opp som et motsvar til de tradisjonelt motstridende interessene og det høye konfliktnivået som preger byggebransjen (Eriksson, 2008). Det hevdes at relasjonelle gjennomføringsmodeller som offentlig-privat samarbeid, samspill og integrert prosjektleveranse kan løse noen av utfordringene ved tradisjonelle modeller (Lahdenperä, 2012). Disse modellene legger vekt på at tidlig involvering av entreprenør og integrering av allsidig kompetanse er for prosjektets beste (Lahdenperä, 2012). Tidlig involvering av entreprenør presenteres av Song og Liang (2011) som et middel for å minimere sløsing og dermed forbedre effektivitet. Al Mousli og El-Sayegh (2016) anbefaler tidlig involvering av entreprenør og dens kompetanse for minimering av problemer som forekommer i produksjonsfasen, og hevder at samhandling kan redusere problemene som oppstår i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon.

Med bakgrunn i behovet for å adressere grensesnittproblematikk i byggeprosjekter, fokuserer denne masteroppgaven på hvordan utradisjonelle gjennomføringsmodeller og tidlig involvering av entreprenører kan bidra til å minimere slike problemer. Oppgaven tar sikte på å analysere og evaluere effekten av utradisjonelle modeller på grensesnittproblematikk. Ved å identifisere og undersøke potensielle fordeler med disse modellene, vil oppgaven bidra til en bedre forståelse av hvordan utradisjonelle

gjennomføringsmodeller kan implementeres for å minimere grensesnittproblematikk og øke effektiviteten i bygg- og anleggsprosjekter.

1.2 Prosjektoppgave

Høsten 2022 ble prosjektoppgaven med navn *Tidlig involvering av entreprenør i BAE-næringen – Utfordringer ved implementering av tidlig involvering* utarbeidet i samarbeid med medstudent Linn Karine Fossaas. Oppgaven beskrev tidlig involvering av entreprenør som konsept, samt ga en analyse av hvilke utfordringer man kan møte på ved implementering. Masteroppgaven bygger ikke direkte videre på dette, men det generelle rundt tidlig involvering dannet en grobunn for interesse av hvordan metodikken kan bidra til å løse dagsaktuelle problemer i næringen. Et funn fra prosjektoppgaven var at det eksisterer en mangel på evaluering av selve virkningen tidlig involvering av entreprenør har på et prosjekt.

1.3 Formål og problemstilling

Formålet med masteroppgaven er å identifisere hvordan bruk av relasjonelle modeller med tilhørende tidlig involvering av entreprenør kan bidra til å redusere problemer som oppstår i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon i BA-næringen. Dette blir gjort med bakgrunn i mangelen på konkret evaluering av virkningen tidlig involvering har. Det foreligger en ambisjon om at dette kan resultere i en anbefaling til hvordan relasjonelle gjennomføringsmodeller bør implementeres for å minimere grensesnittproblematikken. Anbefalingen baseres på erfaringer aktører har fra ulike relasjonelle kontrakter, og knyttes blant annet opp mot de ulike teoretiske virkemidlene ved relasjonelle modeller. Anbefalingen er ment å kunne benyttes av aktører som deltar i relasjonelle kontrakter for å effektivisere og minimere all ikke-verdiskapende aktivitet i byggeprosessen ved å minimere andelen problemer som oppstår i grensesnittet.

For å besvare problemstillingen er det utarbeidet tre forskningsspørsmål. Disse er ment å konkretisere og underbygge problemstillingen, og er som følger:

- Hvilke problemer møter man på i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon?
- Hvordan håndteres grensesnittproblematikken ved tradisjonelle modeller kontra ved relasjonelle modeller?
- Hvordan kan relasjonelle gjennomføringsmodeller implementeres for minimering av grensesnittproblematikk?

1.4 Omfang og avgrensninger

Studenten har vært opptatt av å få frem et helhetlig perspektiv på temaet for å kunne gi en fullverdig vurdering og anbefaling av tiltak. De syv hovedtilnærmingene til tidlig involvering utarbeidet av Wondimu (2020) er benyttet som grunnlag, men for å unngå å gape over for mye ble det innledningsvis besluttet at forskningen skulle avgrenses til å kun omhandle kategori 2 – prosjektgjennomføringsmodeller. Dette innebærer de fem relasjonelle gjennomføringsmodellene IPD, allianse, samspill, OPS og relasjonsbasert rammeavtale. Masteroppgaven avgrenses videre til å omhandle tidlig involvering i form av de tre relasjonelle prosjektgjennomføringsmodellene IPD, samspill og OPS. Dette valget begrunnes delvis med at noen av modellene har begrenset bruk i norsk bygg- og anleggsbransje, og dermed en mangel på tilgjengelig empirisk materiale knyttet til dem. Ved å begrense oppgaven til de nevnte modellene oppnås en mer spisset tilnærming.

Videre begrunnes avgrensningen med uklarhetene i begrepsdefinisjoner rundt modellene. De ulike begrepene brukes ofte om hverandre og har klare overlapp slik at en IPD-kontrakt også kan bli beskrevet som en allianse. Det ble dermed valgt prosjekter som var klart definerte og omtalt som enten samspill, OPS eller IPD for å unngå misforståelser eller feiltolkninger. Ved å prioritere et utvalg av anvendte gjennomføringsmodeller i norsk kontekst oppnås en mer utdypende analyse, og oppgaven kan sådan gi et solid grunnlag for vurdering av deres potensial i ulike prosjektsammenhenger.

Det er videre valgt å avgrense oppgaven til å omhandle prosjekterings- og produksjonsprosessen, og utfordringene som oppstår mellom byggherre, prosjekterende og hovedentreprenør. Eventuelle underleverandører eller underentreprenører berøres ikke. Det er imidlertid valgt å inkludere virkemidler som omhandler inkludering av UE, da dette anses å påvirke suksessen til gjennomføringsmodellen i forhold til de avgrensede aktørene. Grensesnittproblematikk forekommer mellom alle faser og aktører, men det er valgt å avgrense for å få en mer målrettet analyse. Denne avgrensningen er et bevisst valg for å fokusere forskningen på relasjoner som har stor innvirkning på et prosjekts suksess og effektivitet.

1.5 Studiens oppbygging

Opgaven følger NTNU sin mal for masteroppgaver, og har en vitenskapelig struktur basert på IMRoD-modellen. Modellen består i utgangspunktet av introduksjon, metode, resultat og diskusjon. Grunnet oppgavens valgte metode er det i tillegg valgt å inkludere en konklusjon og et teorikapittel for resultatene fra litteraturstudiet. En detaljert oversikt over innholdet i hver enkelt del beskrives under.

Introduksjon tar for seg oppgavens bakgrunn og formål. Her presenteres problemstilling med følgende forskningsspørsmål, samt avgrensninger og oppbygging.

Metode gir en beskrivelse og begrunnelse av de vitenskapelige metodene som er benyttet for å besvare oppgavens problemstilling. En vurdering av styrker og svakheter ved valgte metoder blir også presentert.

Teori presenterer den teoretiske bakgrunnen tilknyttet forskningsspørsmålene. Kapitlet ser på allerede eksisterende litteratur om temaet.

Resultat presenterer funn fra kvalitative intervju med ansatte i bygg- og anleggsbransjen. Kapitlet er delt opp med en del for hvert av de tre forskningsspørsmålene.

Diskusjon gir en sammenheng mellom de empiriske resultatene og innhentet teori. Funnene blir videre diskutert opp mot oppgavens forskningsspørsmål og problemstilling.

Konklusjon gir et svar på oppgavens problemstilling. Her oppsummeres resultatene og det presenteres et forslag til videre forskning i samme tema.

2 Metode

I dette kapitlet presenteres og argumenteres det for valgt forskningsmetode. Det vurderes rundt kvaliteten på de valgte metodene. Avslutningsvis gis en beskrivelse av medvirkningen til prosjektoppgaven og tidligere skrevet paper.

2.1 Generelt

Dalland (2012) beskriver forskningsmetode som det å følge en viss vei mot et mål. Forfatteren presiserer at metoden gir en pekepinn på hvordan man bør gå fram for å innhente og samle den informasjonen som trengs for å belyse forskningsspørsmål på en faglig interessant måte. Det finnes forskjellige forskningsmetoder man kan benytte i gjennomføringen av et forskningsprosjekt. Hvilken metode som benyttes avhenger av hva som skal undersøkes og hvilke data man skal innhente. Johannessen et al. (2021) presiserer at oppgavens problemstilling og formål bestemmer hvilken metode som bør benyttes, og at forhold som tid og kostnad kan sette begrensninger for hvilken metode som er gjennomførbar.

2.1.1 Induktiv og deduktiv tilnærming

Metoden kan ha en induktiv eller en deduktiv tilnærming. Den induktive tilnærmingen, også kalt «fra empiri til teori», innebærer at man starter undersøkelsen uten noe teoretisk grunnlag med hensikt å finne mønstre man kan gjøre til generelle teorier (Johannessen et al., 2021). Jacobsen (2022) bemerker at den induktive tilnærmingen krever at forskeren innsamler data med et åpent sinn for å få inn teori som er mest mulig virkelighetsnær. Den deduktive tilnærmingen, også kalt «fra teori til empiri», innebærer at man får bekreftet eller avkreftet en teori gjennom innsamlet data (Johannessen et al., 2021). Den deduktive tilnærmingen krever at forskeren har en klar teori før datainnsamlingen begynner (Jacobsen, 2022).

2.1.2 Kvantitativ og kvalitativ metode

Det skiller i hovedsak mellom kvantitativ og kvalitativ metode, hvor forskjellen mellom de to først og fremst er knyttet til måten man innhenter data på (Dalland, 2012). Kvantitativ metode er forbundet med et formål om å forklare et fenomen, og dreier seg sådan om å finne årsaksforklaringer (Johannessen et al., 2021). Kvantitativ metode innebærer innhenting av data som kan kvantifiseres og gir målbar informasjon. Slik data er ofte i form av mengder eller tall. Spørreundersøkelse er en metode for innhenting av kvantitativ data. I motsetning til kvantitativ metode er kvalitativ metode forbundet med et formål om å forstå et fenomen. Her samler man inn data som ikke kan kvantifiseres, og man går i dybden på et problem eller tema (Dalland, 2012). Metoder for innhenting av kvalitative data kan være observasjon, intervju og dokumentanalyse (Johannessen et al., 2021). På denne måten er innsamlet data i form av tekst, lyd eller bilde, men en fellesnevner er at dataen blir omgjort til tekst til analysen. Metodene kan også brukes sammen i det som kalles metodetriangulering. Her vil en eventuell forsker kunne svare på problemstillingen med flere innfallsvinkler, og svakheter ved de to metodene kan oppveies ved å bruke styrkene til begge (Johannessen et al., 2021).

2.1.3 Reliabilitet og validitet

Empirien innhentet i en undersøkelse må tilfredsstillende validitet og reliabilitet for å kunne si noe om virkeligheten (Jacobsen, 2022). Begrepene kan dermed brukes som kriterier for å bedømme en metodes kvalitet. Validitet deles opp i intern og ekstern validitet, der intern validitet innebærer at forskningen som gjøres faktisk gir svar på de spørsmål man er ute etter. Ekstern validitet innebærer at forskningen er overførbar til andre situasjoner, og at funnene kan generaliseres. Reliabilitet innebærer at empirien må ha blitt innhentet på en troverdig måte slik at forskningen er til å stole på. Ifølge forfatteren ligger det en anerkjennelse i begrepet om at resultatene i en undersøkelse kan påvirkes av både forskningsmetode og forskeren selv. Forskeren må dermed være bevisst på hvilken forståelse den bringer med seg inn, slik at det lettere kan skilles mellom ny og allerede eksisterende forståelse. Reliabilitet kjennetegnes som etterprøvable da man kan teste om data innhentet på to forskjellige tidspunkt gir samme eller ulike svar (Johannessen et al., 2021).

2.2 Valg av forskningsmetode

Det er valgt å benytte en kvalitativ forskningsmetode med deduktiv tilnærming for besvarelse av masteroppgaven. Dette med bakgrunn i at det i oppgaven er ønskelig å oppnå en dypere forståelse for temaene grensesnittproblematikk og relasjonelle gjennomføringsmodeller, hvor kvalitative metoder anses å kunne gi en mer utfyllende besvarelse. Videre ønskes det å se på effekten relasjonelle gjennomføringsmodeller og tilhørende tidlig involvering har på problematikken. Problematikken knyttet til grensesnitt mellom prosjektering og produksjon er i stor grad kompleks og preget av det menneskelige aspektet. Det samme kan naturligvis sies om gjennomføringsmodeller basert på relasjoner mellom partene. Ulik grensesnittproblematikk og effekten av relasjonelle modeller er dermed ikke nødvendigvis målbar i form av kvantitative prosjektdata, og problemstillingen i oppgaven tilsier at det må innhentes reell informasjon og reelle erfaringer om hvordan situasjonen er i bygg- og anleggsbransjen.

Det har blitt vurdert som hensiktsmessig å bruke en kombinasjon av forskjellige kvalitative metoder i form av litteraturstudium og semistrukturerte intervjuer. Tidlig involvering som tema er relativt nytt, og flere av de aktuelle implementeringsmetodene er relativt uprøvd i den norske bransjen. Dette peker mot at et dypdykk i litteraturen ikke vil gi et tilstrekkelig bilde av situasjonen, og det må innhentes erfaringer fra ansatte i bransjen i tillegg. Det er dermed tatt utgangspunkt i litteraturen for så å utforske hva som erfares i praksis.

Litteraturstudiet vil danne et teoretisk fundament for analyse av grensesnittproblematikk og håndtering i tradisjonelle og relasjonelle modeller, og de semistrukturerte intervjuene sørger for innhenting av reelle erfaringer og meninger fra bransjeaktører. Det er valgt å innhente data fra en større mengde kilder i håp om at dette gir et bedre grunnlag for å se trender. Fokuset har dermed vært på å intervju et flertall informanter fra forskjellige aktører og firma i stedet for å avholde casestudie av et fåtall analyseenheter. Ved å intervju et flertall informanter oppnås et bredt spekter av perspektiver som bidrar til å belyse ulike tilnærminger til relasjonelle modeller og håndtering av grensesnittproblematikk.

Mer utdypende begrunnelse for valg av de kvalitative forskningsmetodene, litteraturstudie og semistrukturerte intervju, blir presentert under de respektive kapitler.

2.3 Litteraturstudie

En litteraturstudie egner seg godt til å skape et overblikk samt å finne det eksisterende kunnskapsnivået ved et tema (Snyder, 2019). Hensikten med å utføre en litteraturstudie i masteroppgaven har dermed vært å danne et teoretisk grunnlag og en forståelse for temaene relasjonelle gjennomføringsmodeller, tidlig involvering og grensesnittproblematikk. Et innledende litteratursøk om tidlig involvering ble gjennomført i forbindelse med prosjektoppgaven utarbeidet høsten 2022, mens grensesnittproblematikk ble gjennomgått i sin helhet i forbindelse med masteroppgaven. Det teoretiske grunnlaget har gitt en oversikt over hvilken informasjon som eksisterer innen temaene, og avdekket kunnskapshull som har ført til identifisering av en sentral problemstilling. Litteraturen dannet utgangspunkt for utforming av intervjuguiden.

2.3.1 Fremgangsmåte

Da litteratursøket hadde som mål å danne et teoretisk grunnlag for masteroppgaven ble selve søket startet i relativt bred skala. Litteratursøket utført i forbindelse med prosjektoppgaven har bidratt med noe generell teori til masteroppgaven, men grunnet etablering av ny problemstilling med et annet fokuspunkt har ikke mye blitt benyttet i selve oppgaven. Det har dog gitt god opplæring og erfaring i hvordan et litteratursøk blir gjennomført.

Litteratursøket har i hovedsak foregått elektronisk i nettbaserte databaser, men søk i databasene har også resultert i fysiske bøker som er benyttet. Benyttede søkemotorer har i hovedsak vært Scopus, Oria og Google Scholar. Engelske søkefraser har blitt brukt i alle søkemotorer, mens Oria og Google Scholar har blitt brukt til søk også på norsk. Science Direct og Engineering Village er også brukt, men i mindre grad. Erfaringer fra prosjektoppgaven tilsier at man ved generelle søk vil få store mengder tilgjengelig litteratur. Det ble dermed ansett som nødvendig å systematisere søkeprosessen til en viss grad. Innledningsvis ble søk med generelle søkefraser slik som «grensesnitt bygg» utført. Disse søkene ble ikke gjennomgått på noen systematisk måte, men ved raske titt i funnene ble det dannet kunnskap som medførte at søkene kunne konkretiseres. På denne måten kunne eksempelvis «grensesnitt bygg» konkretiseres til «grensesnittproblematikk prosjektering-produksjon», og søkene medførte en betydelig mindre mengde treff med større relevans. Disse søkefrasene ble benyttet videre i det systematiske søket. Hver av søkefrasene ble søkt opp i alle de overnevnte søkemotorene for å sørge for etterprøvnbarhet. Dersom søket medførte flere funn enn ønskelig har filtre blitt lagt til. Eksempel på konkretisering og filtrering av søk er vist i Tabell 2.1.

Tabell 2.1: Eksempel på filtrering av søkeord

Søkeord	Filter	Søketreff i databaser				
		Scopus	Science Direct	Google Scholar	Engineering Village	Oria
«Interface problems»	Alle felt	11 298	7 191	36 900	1 887	3 884
AND «Construction»	Alle felt	1 516	2 233	17 600	275	184
	Fagfellevurdert					114
	Søkeord i tittel, abstrakt eller nøkkelord	141	31		267	
	Første søkeord i tittel og andre søkeord i alle felt	91	107		124	37

Funnet litteratur gjennom søk har forløpende blitt vurdert etter en utarbeidet evalueringsmetode som vist i Tabell 2.2. Dette med bakgrunn i at det å gå gjennom all litteratur i sin helhet er tidkrevende (Snyder, 2019). Evalueringsmetoden har fungert som en steg-for-steg-prosess hvor aktuell litteratur må ha tilfredsstilt et krav for å få gå videre til neste steg. Dersom kravet ikke tilfredsstilles, har litteraturen blitt eliminert. Innledningsvis ble litteratur med relevante titler samlet inn fra hvert søk. Videre ble sammendrag og konklusjon lest, og dersom disse ble vurdert som relevante ble litteraturen lest i det fulle. Der hvor litteraturen i sin helhet ble vurdert som relevant ble kilden inkludert. Det endelige utvalget av kilder ble brukt til å bedrive «backward snowballing» som ifølge Wohlin (2014) er å bruke referanselisten i en kilde til å finne ytterligere kilder. Etter forfatterens anbefaling ble det i første omgang valgt å se på referansens tittel, forfatter og publiseringssted for å vurdere om referansen bør gjennomgås. Deretter ble det sett på hvor og hvordan referansen var referert i teksten, da dette kan gi informasjon om selve innholdet i referansen.

Tabell 2.2: Evalueringsmetode for eliminering av litteratur

Krav	Tilfredsstilt	Ikke tilfredsstilt
Relevant tittel	Les sammendrag og konklusjon	Eliminer
Relevant sammendrag og konklusjon	Les teksten i det fulle	Eliminer
Relevant litteratur	Gå gjennom kildelisten for «backward snowballing»	Eliminer
Relevant kildeliste	Gjennomfør «backward snowballing»	Gå videre til neste litteratur

Det endelige utvalget av kilder fra evalueringen ble videre vurdert ut ifra TONE-prinsippet, et akronym for troverdighet, objektivitet, nøytralitet og egnethet (Overland, 2018). Dette innebærer blant annet å stille kritiske spørsmål angående kildens forfatter, utgiver, partiskhet, metode og relevans.

2.3.2 Analyse av data

For besvarelse av første forskningsspørsmål «Hvilke problemer møter man på i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon?» har det blitt utarbeidet en oversikt over hvilke problemer man ifølge litteraturen møter på i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. Funnene i sin helhet presenteres i Tabell 3.4, og de mest fremtredende utfordringene blir beskrevet og utdypet i eget kapittel. Problemene funnet i litteraturen er mange, og det har derfor vært nødvendig med en analyse av funnene for bestemmelse av hvilke problemer som er hensiktsmessige å nevne i masteroppgaven. Det ble valgt å gjøre dette i programvaren Excel ved å legge inn problemene i venstre kolonne og i hvor mange kilder de ble nevnt i høyre kolonne. Flere av de brukte kildene har rangert sine funn i forbindelse med blant annet relevans, viktighet og sannsynlighet. Dette er forsøkt hensyntatt i studien ved at benevnelser med rangering har blitt nummerert i Excel-arket. Både antall benevnelser og grad av rangering dannet i felleskap grunnlaget for beslutning om grensesnittproblemenes rangering, og følgelig hvilke problemer som blir grundigere beskrevet.

2.4 Kvalitative intervju

Temaet for masteroppgaven anses å i stor grad være avhengig av det menneskelige aspektet. Dette med bakgrunn i et prosjekts karakteristik som en midlertidig organisasjon med midlertidige prosjektdeltakere som sammen skal produsere et mål innen visse tids- og ressursrammer (Rolstadås, 2022). Ifølge Kvale og Brinkmann (2015) er selve målet ved kvalitative intervju å avdekke folks erfaringer og opplevelser av verden, fremfor vitenskapelige forklaringer. Kvalitative intervju ble dermed gjennomført med hensikt å samle inn egne kvalitative data om hva personer med erfaring i bransjen har å si om det aktuelle tema. Gjennom det utførte litteraturstudiet ble det avdekket en mangel på litteratur som omhandlet grensesnittproblematikk fra et norsk perspektiv. Funnet litteratur er i stor grad basert på bygg- og anleggsbransjen i andre land. Gjennom de kvalitative intervjuene håper studenten å kunne bidra til å fylle denne mangelen.

Basert på det overnevnte ble det vurdert som hensiktsmessig å gjennomføre semistrukturerte intervjuer hvor informantene har mulighet til å utdype samtalen dersom ønskelig.

2.4.1 Fremgangsmåte

Totalt ble 12 intervjuer avholdt i forbindelse med masteroppgaven. Ti ble utført våren 2023 og to ble utført i forbindelse med prosjektoppgaven høsten 2022. Grunnet tidsmangel ble intervjuene utført høsten 2022 gjennomført skriftlig via epost-korrespondanse. Det ble lagt fokus på å gjennomføre intervjuene for masteroppgaven så tidlig i løpet som mulig, men grunnet tidsmangel blant objektene ble intervjuene avholdt i et tidsrom på 4 uker i månedsskiftet mars/april. For forespørsel om å delta i forskningen ble informantene kontaktet via epost. Her fulgte en kort beskrivelse av tema og formål for oppgaven samt et informasjonsskriv med informasjon om hva det ville innebære å delta. Her ble det opplyst om at det var ønskelig å ta lydopptak av intervjuet, og at

intervjuet helst skulle foregå digitalt. En kort beskrivelse av tema og formål ble også presentert som innledning i intervjuene. Hvert intervju hadde en varighet på mellom 45 til 75 minutter. Det var en felles enighet blant intervjuobjektene om at temaet og problemstillingen var relevant, interessant og viktig.

Intervjuobjekt

Det ble valgt å avholde intervjuer med informanter fra hver av de tre hovedaktørene i bygg- og anleggsprosjekter – entreprenør, byggherre og prosjekterende. Dette med bakgrunn i at det for problemstillingens del er fordelaktig å innhente erfaringer fra de ulike partene i et prosjekt. Dette fører til et mer helhetlig syn med ulike perspektiver på temaet, og sørger for at datatriangulering oppnås. Det ble allikevel valgt å legge hovedvekten på intervju av objekter med erfaring fra entreprenør eller prosjekterende da oppgaven er avgrenset til å omhandle prosjekterings- og produksjonsprosessen. Strategisk utvalg har blitt benyttet for valg av intervjuobjekter. Dette innebærer at objektene velges ut ifra hvem man tror vil ha noe å fortelle om det aktuelle temaet (Dalland, 2012). Med bakgrunn i at masteroppgaven blant annet omhandler prosjektgjennomføringsmodellene OPS og IPD som er sjeldent brukt i norske bygg- og anleggsprosjekt er det valgt å gå ut ifra aktuelle prosjekter for å finne relevante intervjuobjekter. For den relativt utstrakte gjennomføringsmodellen samspill har det vært mulig å benytte seg av eget kontaktnettverk for å finne intervjuobjekter. Det er forsøkt å innhente erfaringer fra alle tre hovedaktører på hvert enkelt prosjekt for å belyse om virkningen er lik for alle sider. Det hadde vært ønskelig med flere intervjuobjekter med erfaring fra flere enn en type relasjonell gjennomføring for sammenligningsgrunnlag, men grunnet at andre modeller enn samspill er såpass sjeldne ble dette vanskelig. Ved å finne objekter med bred og lang erfaring i bransjen er det dog funnet det som oppfattes som tilstrekkelig variasjon i ECI-erfaring.

En oversikt over intervjuobjektene og deres erfaring vises i Tabell 2.3. For å opprettholde objektene anonymitet er det valgt å ikke presentere navn på tilhørende firma eller deres rolle i firmaet. Det er vurdert at denne informasjonen ikke påvirker resultatet. Alle objekter hadde derimot en form for lederansvar. Objektene erfaring i bransjen varierer fra 9 til 42 år, og erfaring med ECI varierer fra 1 til 16 prosjekt. Et flertall av objektene har erfaring fra flere aktører, og man må regne med at svarene bærer preg av dette.

Tabell 2.3: Oversikt over intervjuobjekter og deres erfaring

Nr.	Aktør	Erfaring i bransjen	Erfaring med ECI
1	Entreprenør, rådgiver	4 år til entreprenør og 14 år som rådgiver	5 samspill
2	Byggherre, rådgiver	5 år til byggherre og 17 år som rådgiver	2 samspill
3	Byggherre, rådgiver, entreprenør	6 år til byggherre, 6 år som rådgiver og 20 år til entreprenør	10 samspill 5 OPS 1 IPD
4	Entreprenør	25 år	3 samspill
5	Rådgiver	9 år	1 IPD
6	Rådgiver	21 år	1 IPD
7	Entreprenør, rådgiver	38 år til entreprenør og 4 år til rådgiver	3 OPS
8	Entreprenør	18 år	1 IPD 4 samspill
9	Byggherre, rådgiver	15 år til byggherre og 16 år som rådgiver	2 OPS
10	Entreprenør	35 år	11 samspill
11	Entreprenør	14 år	9 samspill
12	Rådgiver	33 år	9 samspill 1 IPD

Intervjuguide

I forkant av avholdte intervju ble det utarbeidet en intervjuguide. Denne ble sendt ut til objektene på epost før intervjuene. Dette for å avklare eventuelle usikkerheter samt for å gi objektene en mulighet til å forberede seg. Dette ble ansett som hensiktsmessig da en del av spørsmålene bærer preg av å ønske en opprøpning av erfarte problemer. Intervjuguiden hadde som hensikt å gi en viss struktur på hvilke tema som ble gjennomgått, men at objektene skulle ha mulighet til å prate fritt rundt hovedspørsmålene dersom de ønsket det. Intervjuguiden ble inndelt i seks deler der hovedspørsmålene fulgte hvert sitt forskningsspørsmål. Se Tabell 2.4 for kort beskrivelse av hver del i intervjuguiden.

Tabell 2.4: Intervjuguidens oppbygging

Del 1 - Bakgrunnsspørsmål	For kartlegging av erfaring.
Del 2 – Grensesnittproblematikk ved tradisjonelle gjennomføringsmodeller	Vurdering av hvilke grensesnittproblemer man erfarer i prosjekter med tradisjonell gjennomføringsmodell, og årsaken til disse.
Del 3 – Grensesnittproblematikk ved tidlig involvering av entreprenør	Vurdering av hvilke grensesnittproblemer man erfarer i prosjekter hvor entreprenør er involvert tidlig, og årsaken til disse.
Del 4 – Grensesnittproblematikk ved tidlig involvering kontra tradisjonelle metoder	Vurdering av hvordan grensesnittproblemer blir påvirket av tidlig involvering av entreprenør samt hvordan de håndteres.
Del 5 – Gjennomføringsmodell ved tidlig involvering	Betraktninger rundt hvilke elementer og virkemidler ved tidlig involvering som påvirker grensesnittproblematikken.
Del 6 – Avslutningsvis	Ga mulighet for intervjuobjektene å snakke fritt rundt deres tanker rundt hva som vil minimere grensesnittproblematikk samt tilføye informasjon dersom de ønsket det.

Intervjuguiden har blitt justert og forbedret underveis når det ble ansett som hensiktsmessig. Etter innledende intervjuer ble blant annet noen bakgrunnsspørsmål ansett som unødvendige for besvarelse av de faktiske forskningsspørsmål. Spørsmål ble også omformulert for økt presisering der intervjuholder anså at spørsmål ble forstått på en annen måte enn det som var tiltenkt. Dette førte til en forbedring i mengde informasjon som ble innhentet fra hvert intervju. Den sist utarbeidede versjonen av intervjuguiden presenteres i sin helhet i Vedlegg 1.

2.4.2 Analyse og behandling av data

Under hvert intervju ble det tatt lydopptak etter godkjenning fra informant. Dette for å unngå feiltolkninger eller utelatelse av viktig informasjon. Lydopptakene ble transkribert og anonymisert fortløpende, og det ble etterstrebet å gjennomføre transkriberingen samme dag som aktuelle intervju. Dette sørget for at eventuelle oppfølgingsspørsmål kunne bli stilt umiddelbart, og risikoen for at noe var glemt hos intervjuobjektet ble mindre. Under transkriberingen ble uvesentlig og unødvendig data filtrert ut for å forenkle det kommende arbeidet med analyse av dataen. Intervjuobjektene personopplysninger ble erstattet med koder som kun studenten hadde tilgang til og oversikt over. Transkriberingen er lagret på et eget lagringsområde på NTNU sin server, og midlertidig materiell som har inneholdt personopplysninger før anonymisering har blitt kryptert. Transkriberingen blir ivaretatt til masterarbeidet og sensur er ferdigstilt. Dette ble oppgitt til intervjuobjektene i utsendt informasjonsskriv, vist i Vedlegg 2.

Analyse av innhentet data fra de semistrukturerte intervjuene ble gjort ved hjelp av programvaren NVivo. Her ble det laget kategorier ut ifra oppgavens forskningsspørsmål, og koder ut ifra tema som kom frem under hvert forskningsspørsmål. Eksempelvis ble

det for første forskningsspørsmål angående hvilke problemer man møter på i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon etablert en kode per nevnte problem. På denne måten dannet programvaren en oversikt over hvor ofte et problem ble nevnt. Flere av de ulike grensesnittproblemene anses å henge sammen, slik at det etter innledende runde med koding ble etablert åtte hovedkategorier for grensesnittproblemer. Dette ble gjort ved bruk av NVivos innebygde funksjon «ordtre» som viser om et ord eller en setning ofte blir nevnt i sammenheng med et annet ord eller setning. De fem mest nevnte hovedkategoriene for grensesnittproblemer blir presentert i sin helhet under resultat, i tillegg til at en oversikt over alle nevnte problem blir presentert ved Tabell 4.1. Tabellen viser hvilke grensesnittproblemer som er nevnt av de ulike informantene, hvor informantene refereres til ved koder for å opprettholde anonymitet. I tabellen er det kun de ti informantene intervjuet i tilknytning til selve masteroppgaven som er inkludert. Dette grunnet at intervjuene utført i forbindelse med prosjektoppgaven ikke hadde grensesnitt som tema, og man dermed ikke ønsker noen uklarheter eller falskheter i resultatet. De grensesnittproblemer de har nevnt er dog tatt med i selve tekstbeskrivelsen.

2.5 Vurdering av metodene

Kvalitativ forskningsmetode har ifølge Johannessen et al. (2021) en svakhet ved at den ikke er reproduserbar. Forfatterne forklarer tre grunner til dette:

- Mangel på strukturert datainnsamling
- Metoden er klart verdiladet og kontekstavhengig
- Forskeren blir selv et instrument i forskningen

Som et tiltak for å styrke reliabiliteten har fremgangsmåten til de brukte metodene blitt godt beskrevet. Dette for å skape åpenhet om hva som har blitt gjort, både ved datainnsamling og analyse. Ved god forklaring av fremgangsmåten for litteraturstudie anses det at reliabiliteten blir styrket. For de kvalitative intervjuene vurderes det at god beskrivelse ikke nødvendigvis vil føre til god reliabilitet da den åpne samtalen som oppsto som følge av en semistrukturert intervjuguide uansett vil være vanskelig å reprodusere.

Ved litteratursøk har både databaser og selve litteraturen blitt vurdert før benyttelse for å sikre god reliabilitet. Hovedandelen av funnet litteratur stammer fra vitenskapelige databaser som vurderes til å gi faglig tunge kilder. Litteraturen har i tillegg til dette blitt vurdert etter TONE-prinsippet. Johannessen et al. (2021) bemerker at reliabilitet og validitet styrkes ved å legge vekt på hensiktsmessige kriterier for evaluering.

Triangulering presenteres som en annen måte for å øke den interne validiteten. I oppgaven er datatriangulering oppfylt ved at det er avholdt intervjuer med tre forskjellige aktører med tre forskjellige perspektiv. Det vurderes til at triangulering kunne blitt benyttet i større grad ved å utføre en casestudie for å oppnå metodetriangulering og dermed styrket validitet. Da oppgaven innebærer å gå innpå erfaringer fra ulike perspektiv om flere forskjellige gjennomføringsmodeller ble det dog ikke ansett som hensiktsmessig å gjennomføre en casestudie.

Validiteten ved kvalitative intervju sees i sammenheng med hvorvidt innhentet materiale svarer på de spørsmål som var tiltenkt. Her anses det at utforming av selve spørsmålene i intervjuguiden spiller en rolle. Som nevnt i overnevnte kapittel ble intervjuguiden justert etter de innledende intervjuene som følge av mistolkninger av spørsmålene. De innledende intervjuene bar dermed preg av å innhente mindre mengde relevant data, og et større behov for å stille mer konkrete spørsmål. Disse spørsmålene har større

sannsynlighet for å være farget av studentens egne oppfatninger og forståelse da de ikke er nøye gjennomgått i forkant. På denne måten kan spørsmål oppleves som mer ledende, og reliabiliteten kan være svekket. Kvale og Brinkmann (2015) presiserer at ledende spørsmål kan påvirke resultatene uavhengig av om det ubevisst har blitt en del av intervjueteknikken. En justert intervjuguide ble laget som tiltak. For å styrke metodens interne validitet ble ferdig transkribert materiale fra hvert intervju sendt til informantene for bekreftelse av resultatene.

Johannessen et al. (2021) poengterer at forskning vil bli påvirket av den aktuelle forskeren. Dette med bakgrunn i at forskerens tidligere erfaringer, fordommer eller oppfatninger kan påvirke hvordan data blir tolket. En svakhet ved valgt metode er at den ikke har blitt gjort i par, men av den enkelte student. På denne måten mister man et vurderende ledd. Innsamling av litteratur og analysering av data er dermed basert på vurderinger fra kun ett perspektiv. Som tiltak i å unngå feilaktige fortolkninger og vurderinger har studenten vært selvkritisk til egne fordommer. Backward snowballing er også blitt brukt da det anses som et ekstra vurderingsledd å sjekke om relevante kilder har tolket dataen på samme måte.

Metoden vurderes til å ha god ekstern validitet i den forstand at det er lagt fokus på å innhente informasjon fra en god variasjon av aktører, firma, prosjekt og gjennomføringsmodeller. Et viktig punkt til ettertanke er dog at andre relasjonelle gjennomføringsmodeller enn samspill er sjeldent brukt i Norge. Det er eksempelvis kun ett prosjekt i Norge som er gjennomført med IPD. Utvalget er dermed lite, og det kan ikke nødvendigvis sies at erfaringer gjort her vil være lik på neste prosjekt. En svakhet ved dette er at man ikke får intervjuet et stort nok utvalg til at man kan konkludere med at det gir et representativt bilde av virkeligheten. De fleste informanter har dog deltatt i flere prosjekter med ulike typer relasjonell og tradisjonell gjennomføringsmodell, slik at generelle svar på hvordan disse skiller seg i forbindelse med grensesnittproblematikk anses som overførbart til andre settinger. For at funnene skulle blitt ansett som fullstendig generaliserbare vurderes det som nødvendig å ha gjennomført undersøkelser i større grad med flere informanter.

2.6 Gjenbruk av prosjektoppgave og paper

Høsten 2022 ble det skrevet en prosjektoppgave innen temaet tidlig involvering av entreprenør med fokus på utfordringer dette medfører. Masteroppgaven har annet fokuspunkt og med det annen problemstilling og forskningsspørsmål, men noe av tematikken er sammenfallende med prosjektoppgaven. Deler av materialet fra prosjektoppgaven er dermed gjenbrukt eller brukt som inspirasjon til masteroppgaven. Det er ikke utført direkte gjenbruk av noen av prosjektoppgavens deler, men noen av teorikapittelets underdeler er basert på oppgaven. Underdelene er betydelig bearbeidet. Følgende underdel er tekst med mindre omformulering:

- 3.1.3 Usikkerhet og handlefrihet
 - Hele underkapittelet, noe omformulert

Som beskrevet i kapittel 2.4.1 ble to av tolv intervjuer gjennomført i forbindelse med prosjektoppgaven. Her var ikke tema og spørsmål tilsvarende de intervjuer som har blitt gjennomført i forbindelse med masteroppgaven, men det ble innhentet informasjon som likevel blir oppfattet som relevant og nyttig.

Våren 2022 gjennom emnet Prosjekteringsledelse skrev undertegnede et paper om grensesnitt kalt *Utfordringer i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon*. Denne oppgaven er brukt som inspirasjon til underdelen om grensesnittproblematikk. Flere av kapitlene om grensesnittproblematikk i teorien er inspirert av paperet, noe som betyr at flere av kildene er gjenbrukt for informasjonsinnhenting uten at noe er direkte gjenbrukt.

3 Teori

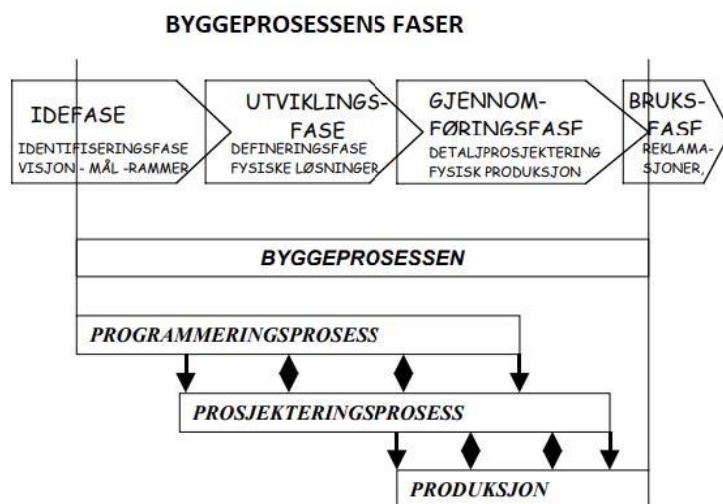
I dette kapittelet presenteres funn fra det utførte litteraturstudiet. Innledningsvis fremstilles en kort gjennomgang av overordnet teori om byggeprosessen, verdiskapning, sløsing og andre tema som anses som relevante for å gi generell forståelse og kontekst til videre arbeid. Deretter gis en mer utdypende presentasjon av teori direkte knyttet til hovedtemaene relasjonelle gjennomføringsmodeller og grensesnittproblematikk. Avslutningsvis presenteres det teoretiske grunnlaget for tidlig involvering av entreprenørs påvirkning på grensesnittproblematikk samt suksessfaktorer for implementering av relasjonelle modeller. Funnet teori danner en ramme for videre diskusjon.

3.1 Generelt om byggeprosessen

3.1.1 Prosesser og faser

Et byggeprosjekt er bygd opp av flere delprosesser og faser som utgjør selve byggeprosessen. I litteraturen defineres og oppbygges disse prosessene og fasene på flere forskjellige måter, og det finnes ikke noen standardisert modell for dette i norsk byggebransje. Da masteroppgaven avgrenses til å omhandle prosjekterings- og produksjonsprosessen i et byggeprosjekt anses det som fordelaktig å fremstille hvilken begrepsdefinisjon som ligger til grunn.

Eikeland (2001) beskriver en fasemodell bestående av fire faser. Først kommer idefasen som omhandler å identifisere prosjektets formål, forutsetninger og rammebetingelser. Deretter følger en utviklingsfase hvor fysiske løsninger defineres. Videre kommer gjennomføringsfasen hvor den fysiske produksjonen finner sted, før man har en bruksfase hvor byggeprosessen avsluttes og prosjektorganisasjonen avvikles. Som vist i Figur 3.1 poengterer forfatteren at det til samme tid foregår tre overlappende prosesser kalt programmerings-, prosjekterings- og produksjonsprosessen. Dette defineres som kjerneprosesser, som skilles fra det forfatteren kaller administrative- og offentlige prosesser. Administrative prosesser har som hensikt å administrere, styre og kontrollere byggeprosessen som helhet. Offentlige prosesser omhandler de offentlige planprosesser som er forutsetninger for byggingen. De tre delprosessene utgjør selve byggeprosessen, men det er kjerneprosessene som direkte knyttes til produktutviklingen og produksjonen i prosjektet. Slik som Figur 3.1 viser kan programmerings-, prosjekterings- og produksjonsprosessen være noe overlappende. Eikeland (2001) poengterer at det i dagens byggeprosjekt er sjeldent at prosjekteringen er ferdig før byggearbeidene starter, og Lædre (2006) supplerer med at det sjeldent er et skarpt skille mellom programmerings- og prosjekteringsprosessen. I programmeringsprosessen defineres de ulike kravene bygget skal tilfredsstillende, før man i prosjekteringsprosessen utvikler og beskriver byggets fysiske egenskaper som legger grunnlaget for produksjonen (Lædre, 2006). I produksjonen foregår selve utførelsen av byggverket (Eikeland, 2001).



Figur 3.1: Byggeprosessens faser (Eikeland, 2001).

Samset (2014) beskriver en fasemodell som er noe mer forenklet enn Eikelands. Her deles byggeprosessen opp i tre faser: tidligfase, gjennomføringsfase og driftsfase. Tidligfasen og gjennomføringsfasen er de faser som direkte berører prosjektets realisering, hvor et prosjekts tidligfase beskriver det stadium hvor prosjektet kun eksisterer konseptuelt. Tidligfase innebærer selve utviklingen av prosjektet frem til endelig beslutning om finansiering. Gjennomføringsfasen innebærer de mer detaljerte planleggingsprosessene av prosjektet, og omhandler valg tatt etter finansieringsbeslutning. I driftsfasen driftes det aktuelle prosjektet.

3.1.2 Verdiskapning

Ifølge Østby-Deglum et al. (2013) er det av tradisjonell oppfatning at et prosjekts suksess blir målt etter kriteriene tid, kostnad og kvalitet. Dette går under et prosjekts resultatmål, og betegnes av Samset (2014) som operasjonell vellykkethet. Operasjonell vellykkethet settes i sammenheng med indre effektivitet, som sammen med ytre effektivitet utgjør selve verdiskapningen i et prosjekt. Indre effektivitet handler om å «gjøre ting riktig», mens ytre effektivitet handler om å «gjøre de riktige tingene» (Eikeland, 2001). Indre effektivitet er knyttet til et prosjekts ressursbruk, hvor høy grad av indre effektivitet innebærer at prosjektet har brukt et minimum av ressurser, tid og kostnader for å skape et resultat. Ytre effektivitet refererer til evnen til å oppfylle kundens krav, mål og prioriteringer knyttet til prosjektet.

3.1.3 Sløsing

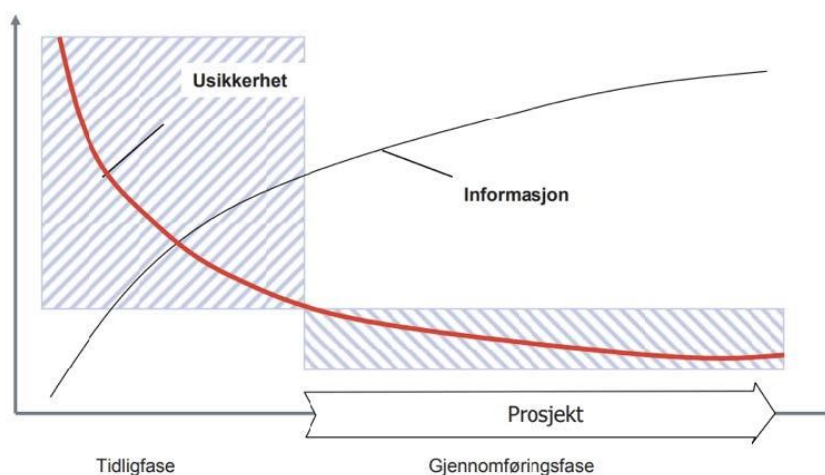
Det eksisterer ikke noe omforent definisjon av sløsing, men et fellestrekk i litteraturen er en betegnelse av sløsing som all ikke-verdiskapende aktivitet som forbruker ressurser (Song & Liang, 2011; Womack & Jones, 2003; Østby-Deglum et al., 2013). Det skiller mellom verdiskapende aktiviteter, nødvendige ikke-verdiskapende aktiviteter og unødvendige ikke-verdiskapende aktiviteter (Womack & Jones, 2003). Verdiskapende aktiviteter er alle aktiviteter som direkte jobber mot kravene satt av kunden, og følgelig vil ikke-verdiskapende aktiviteter omhandle aktiviteter som ikke skaper verdi for kunden. Nødvendig ikke-verdiskapende aktiviteter betegnes som nødvendig sløsing av Østby-Deglum et al. (2013), og omhandler aktiviteter som er nødvendige da de muliggjør etterfølgende verdiskapende aktiviteter (Womack & Jones, 2003). Østby-Deglum et al. (2013) fremhever imidlertid viktigheten av å forsøke å redusere all form for sløsing,

deriblant nødvendig sløsing. Avslutningsvis har man ikke-verdiskapende aktiviteter som er unødvendige og som kan forhindres (Womack & Jones, 2003).

Song og Liang (2011) beskriver sløsing på to nivå: prosjektnivå og operativt nivå. På prosjektnivå hevdes det at mangel på koordinasjon mellom partene er en hovedårsak til sløsing. Det pekes på at problemene med koordinasjon medfølger forsinkelser og uproduktiv ventetid. På operativt nivå forekommer sløsing i form av blant annet forsinkelser, overproduksjon og omarbeid (Koskela, 1992). Forfatteren hevder at sløsing kan måles i form av blant annet antall defekter, omarbeid, antall feil og mangler i design, antall endringsordre og overbruk av materialer.

3.1.4 Usikkerhet og handlefrihet

De ulike fasene i et byggeprosjekt er karakterisert med ulik grad av usikkerhet, risiko og handlefrihet (Eikeland, 2001). Usikkerhet blir av Samset (2014) definert som mangel på relevant informasjon for å kunne foreta den riktige beslutning. På grunn av denne usikkerheten vil involverte aktører ifølge forfatteren ta en risiko ved å gjennomføre prosjekter, og dette gjør de i håp om å utnytte de mulighetene de ser i et prosjekt. Det er mulig å redusere usikkerheten blant annet ved å innhente informasjon, planlegge, prosjektere og gjennomføre beslutninger (Eikeland, 2001). På denne måten vil usikkerhetsgraden variere med informasjonsgrunnlaget over tid. Usikkerheten vil være størst tidlig i prosjekter for så å avta ettersom man får mer informasjon (Samset, 2014). Dette er visualisert grafisk i Figur 3.2. Forfatteren presiserer at det ikke er mulig å eliminere all usikkerhet i et prosjekt da nødvendig informasjon blir til underveis. Eikeland (2001) påstår dog at en rask reduksjon av usikkerheten kan bidra til økt indre effektivitet og dermed måloppnåelse. Det at muligheten for å minke usikkerheten er størst i tidligfase bør dermed representere et sterkt insentiv til å innhente så mye som mulig informasjon tidlig (Samset, 2014).



Figur 3.2: Usikkerhet og tilgjengelig informasjon i ulike faser (Samset, 2014).

Eikeland (2001) beskriver at tilgjengelig handlefrihet er det som sees på som usikkerhet utenifra. Dette beskriver Samset (2014) som påvirkningsgrad, og påpeker at muligheten for påvirkning er størst i tidligfase av et prosjekt. Dette grunnes i at man på dette tidspunkt i liten grad har inngått kontrakter, fattet beslutninger, fastsatt strategier, valgt alternativ eller utført arbeid. Å ha påvirkning på et prosjekt innebærer ifølge forfatteren at man kan gjøre endringer. Endringer og dermed påvirkningsgrad er sterkt korrelert med kostnader da de utførte endringer vil medføre en endringskostnad. Desto lengre man har kommet i en byggeprosess desto mer er bestemt og forpliktende avtaler blitt

gjort (Eikeland, 2001). Samset (2014) presiserer at endringskostnadene øker desto lengre ut i prosjektet man beslutter å utføre en endring. Dette på grunn av at det innebærer å utføre endringer på allerede etablerte planer, forpliktelser og påbegynt arbeid. Dersom tilgjengelig handlefrihet overskrides vil man i tillegg til merkostnader kunne få forsinkelser i fremdrift. Samset (2014) konkluderer dermed med å understreke viktigheten av å få frem prosjektets totale usikkerhet allerede i tidlige faser av et prosjekt da ubeleilige endringer som regel kommer som følge av dårlig usikkerhetshåndtering.

3.2 Tidlig involvering av entreprenør

3.2.1 Generelt om tidlig involvering

I litteraturen eksisterer det forskjellige definisjoner av tidlig involvering av entreprenør. I internasjonal litteratur blir metodikken omtalt som Early contractor involvement (ECI). Under følger en oversikt over ulike definisjoner funnet i litteraturen:

- Song et al. (2009) definerer ECI som et samarbeid mellom entreprenør og en byggherre eller rådgiver som involverer entreprenøren fra tidlig fase. Dette gir entreprenøren mulighet til å bidra med sin kompetanse og erfaring i prosjekteringen. Tilnærmingen vektlegger både direkte og tidlig involvering av entreprenørene i prosjekteringen for å gi mest mulig verdi til prosjektene.
- Wondimu (2019) beskriver ECI som en utradisjonell anskaffelsesmetode hvor entreprenørs ferdigheter blir innhentet tidlig for å bringe byggbare og kostnadseffektive løsninger inn i fasene før produksjon.
- Ifølge Rahman og Alhassan (2012) refererer ECI til involvering av entreprenør på et tidlig stadium av prosjektutviklingen for å jobbe sammen med byggherre og/eller rådgiver, hovedsakelig for å bistå med planlegging og byggbarhet.
- Scheepbouwer og Humphries (2011) beskriver ECI som en alternativ leveringsmodell med hensikt å gi forbedringer i prosjektleveringstid og verdi. Dette gjøres ved å engasjere en entreprenør før oppstart av byggearbeidet for å gi innspill i prosjekteringen.

Det eksisterer som vist et flertall definisjoner av tidlig involvering i litteraturen, men et fellestrekk ved samtlige er at man utnytter entreprenørs konstruksjonsmessige kompetanse inn i prosjekteringen for å forbedre et prosjekts verdi. Det legges i hovedsak fokus på entreprenørs bidrag til byggbarhet.

3.2.2 Tradisjonell og utradisjonell kontraktsbestemmelse

Kontraktsbestemmelser i en kontraktstrategi kan enten være tradisjonelle eller utradisjonelle. Tradisjonelle kontraktsbestemmelser i bygg- og anleggsbransjen er basert på standardiserte avtaler som er allment aksepterte (Lædre, 2006). Disse bestemmelsene er ifølge forfatteren utbredt og betraktes som forutsigbare og velkjente. Standardiserte kontrakter kan i utgangspunktet passe et flertall prosjekt, og tillater også tilpasninger for eventuelle spesielle forhold (Skotvedt, 2018). Imidlertid mangler de ofte et samarbeidselement, og er en del av en kontraktsstrategi basert på separasjon (Lædre, 2006). Østby-Deglum et al. (2013) hevder at tradisjonelle kontrakter i økende grad oppfattes som ufullstendige.

Utradisjonelle kontraktsbestemmelser skiller seg fra tradisjonelle bestemmelser ved at de ikke baseres på en norsk standard (Lædre, 2006). Utradisjonelle kontraktsbestemmelser inngår som et virkemiddel for prosess i en integrasjonsbasert kontraktstrategi (Lædre,

2006). Slike integrasjonsbaserte virkemidler kan ifølge forfatteren bidra til et mer integrert forhold mellom byggherre og leverandør enn det som er vanlig i tradisjonelle kontrakter. Utradisjonelle kontraktsbestemmelser fordrer et høyere samarbeid mellom aktørene (Østby-Deglum et al., 2013). Lædre (2006) presenterer blant annet følgende eksempler på utradisjonelle kontraktsbestemmelser:

- Entreprenørs deltakelse i prosjektering
- Prosjekterendes deltakelse i produksjon
- Samlokalisering
- Deling av gevinst
- Oppstartsmøter

Tidlig involvering av entreprenør inngår altså i en kontraktstrategi som en utradisjonell kontraktsbestemmelse (Lædre, 2006). Kontrakter som innehar slike utradisjonelle kontraktsbestemmelser omtales som relasjonelle kontrakter i litteraturen (Malvik et al., 2021). Relasjonelle kontrakter blir presentert som en av to hovedtyper kontrakter i bygg- og anleggsprosjekter av Matthews og Howell (2005), hvor den andre typen kalles transaksjonelle kontrakter. Østby-Deglum et al. (2013) definerer relasjonelle kontrakter som kontrakter som bygger på relasjonen mellom partene, hvor en beskrivelse av transaksjon er byttet ut med en beskrivelse av prosess og relasjoner. Dette sammenfaller med definisjonen av relasjonelle kontrakter av American Institute of Architects ([AIA], 2007) som en byggekontrakt med fokus på kommunikasjon og relasjoner mellom partene. Sammenlignet med en tradisjonell kontrakt vil en relasjonell kontrakt være mer verdibasert enn regelbundet (EBA & Brodtkorb, u.å.). Malvik et al. (2021) poengterer at et felles aspekt ved de relasjonelle metodene er at alle viktige bidragsytere blir involvert på et tidlig stadium av prosjektet.

Målet med de fleste utradisjonelle kontraktsbestemmelser er ifølge Lædre (2006) å øke integrasjonen mellom byggherre og leverandør, som regel ved å trekke inn leverandørens kompetanse tidligere enn ved tradisjonelle metoder. Forfatteren presiserer videre at kontrakter med slike utradisjonelle bestemmelser kan gå under mange forskjellige navn, deriblant samspillskontrakt og alliansekontrakt.

Relasjonelle kontrakter er relativt sjeldne i den internasjonale bygg- og anleggsnæringen, og som en konsekvens eksisterer det en mangel på juridisk presedens (AIA, 2007). Dette kan ifølge organisasjonen medføre vanskeligheter dersom konflikter oppstår.

3.2.3 Grunnlag for relasjonelle kontrakter

Relasjonelle kontrakter presenteres som et tiltak mot problemer som oppstår i de tradisjonelle kontraktene (Lahdenperä, 2012). Det eksisterer et stort potensiale for forbedring av produktivitet i BA-næringen, og det pekes på tverrfaglig samarbeid mellom partene som en mulig løsning (Haugen & Mordal, 2000). Relasjonelle kontrakter baseres i en eller annen grad på tidlig involvering av entreprenør (Lahdenperä, 2012). Dette med grunntanken om at tidlig involvering av entreprenør i utviklingsfasen av et prosjekt gir større muligheter for verdiskapning, besparelser og optimalisering av prosjektet (EBA & Brodtkorb, u.å.).

Haugen og Mordal (2000) bemerker at kontrakter med økt samhandling og tillit på tvers av den tradisjonelle rolledelingen vil kunne gi gevinster for både ytre og indre effektivitet. Dette kan bidra til økt produktivitet og effektivitet i en næring som i lengre tid har vært preget av lav lønnsomhet, effektivitet og produktivitet. For å oppnå dette

mener forfatterne at byggeprosessen må ses på i et nytt verdiskapningsperspektiv, som innebærer at man må:

- Rette fokus på grensesnittene mellom de ulike aktørene
- Se bort fra den tradisjonelle arbeidsfordelingen mellom aktørene
- Rette søkelys på at et byggeprosjekt er et teamarbeid hvor man er avhengig av god ledelse, tillit, felles forståelse og godt samarbeid
- Rette fokus på kundens krav og behov

Tradisjonelle kontraktsbestemmelser legger ifølge Lædre (2006) opp til et separert forhold mellom partene. Byggherren skal kun følge opp ved kontroll, entreprenør skal kun delta i gjennomføring og prosjekterende skal kun delta i prosjektering. Dette hevder forfatteren at legger opp til en mer konfliktfull adferd, hvor partene fokuserer på å sikre egne interesser. Dette nevnes også i en sluttrapport om samspillet i byggeprosessen av Haugen og Mordal (2000) som at tradisjonelle gjennomføringsmodeller ikke klarer å fange opp utfordringene knyttet til å ivareta partenes felles interesser. Lahdenperä (2012) poengterer at fragmenteringen av byggeprosessen og de motstridene relasjonene har vært et tema for diskusjon i flere tiår. Det hevdes at man ved å underbygge tillit og respekt mellom involverte parter kan unngå konflikter og fokuset på egne interesser (Hosseini et al., 2018).

Økende kompleksitet i prosjekter blir presentert som en av hovedårsakene til at relasjonelle kontrakter bør inngås (Haugen & Mordal, 2000). Hosseini et al. (2018) påpeker at økt kompleksitet og omfang av prosjekter medfører et større behov for god kommunikasjon og en forståelse for prosjektets øvrige struktur. Dette forklares ved det økende antall grensesnitt som må håndteres ved at flere aktører er involverte. De motstridende interessene mellom parter og den økende kompleksiteten i prosjekter fører ifølge Naoum (2003) til en mangel på å ivareta både klientens ønsker og prosjektets mål. Hosseini et al. (2018) hevder at samarbeid gjennom en form for relasjonell modell vil være en god måte å håndtere denne økende kompleksiteten på.

3.3 Relasjonelle prosjektgjennomføringsmodeller

Wondimu (2019) påpeker at den største differansen i de ulike definisjonene på tidlig involvering ligger i når entreprenøren blir involvert i prosjektet. Dette medfører at det eksisterer ulike modeller for tidlig involvering av entreprenør, hvor entreprenøren kan bli involvert på ulike måter. Gjennom sin doktoravhandling om tidlig involvering av entreprenør i offentlige prosjekt avdekker Wondimu 25 ulike tilnærminger til tidlig entreprenør involvering. Forfatteren deler tilnærmingene opp i syv hovedkategorier (Wondimu, 2019):

1. Grunnleggende tilnærminger
2. Prosjektgjennomføringsmodeller
3. Anskaffelsesprosedyrer
4. Tildelingskriterier
5. Alternative løsninger
6. Målprisvarianter
7. Entrepriseformer

Som nevnt i metodekapittelet avgrenses oppgaven til å studere hovedkategori 2 – prosjektgjennomføringsmodeller. Wondimu (2020) peker på fem prosjektgjennomføringsmodeller som fremmer relasjonsbasert gjennomføring: integrert

prosjektleveranse (IPD), allianse, partnering (samspill), relasjonsbasert rammeavtale og offentlig-privat samarbeid (OPS). De har alle til felles at tidlig involvering av entreprenør er en av motivene ved innføring (Lahdenperä, 2012). Denne studien avgrenses til å kun omhandle de relasjonelle prosjektgjennomføringsmodellene samspill, IPD og OPS. Wondimu (2020) presiserer at man benytter relasjonelle kontrakter hvor det finnes både målprisavtaler og avtaler hvor risikoen blir tatt i felleskap. Felles for de ulike relasjonelle gjennomføringsmodellene er en mangel på omforent definisjon av hva de innebærer (Hosseini et al., 2018; Skoglund & Simonsen, 2019; Sødal, 2014).

3.3.1 Samspill

Det eksisterer mange definisjoner av samspill som kontraktstrategi i litteraturen. Bredden i ulike definisjoner og mangelen på omforent definisjon fører ifølge Hosseini et al. (2018) til utfordringer med å konkretisere hva samspill egentlig er. Forfatterne hevder at dette fører til at konseptet i stor grad varierer på tvers av prosjekter. For beskrivelse av hva som er lagt til grunn i forbindelse med masteroppgaven er det forsøkt å gi en oversikt over noen sentrale definisjoner funnet i både nasjonal og internasjonal litteratur. I internasjonal terminologi omtales samspill som partnering, slik at definisjoner av partnering også vil beskrives.

Som nevnt i underkapittel 3.2.2 – Tradisjonell og utradisjonell kontraktsbestemmelse beskriver Lædre (2006) samspill som en del av en kontraktstrategi i form av en utradisjonell kontraktsbestemmelse. EBA og Brodtkorb (u.å.) definerer samspill som en samarbeidsform i et bygg- og anleggsprosjekt hvor man har felles målsettinger og økonomiske interesser. Felles målsetting blir nevnt også av Naoum (2003), som definerer partnering som et rammeverk for etablering av felles mål som baseres på tillit, samhandling og teamarbeid. Hosseini et al. (2018) presenterer definisjonen til Construction Industry Institute (CII) fra 1991 som en av de første definisjonene av samspill. Definisjonen grovt oversatt er som følger:

En langsiktig forpliktelse mellom to eller flere organisasjoner med det formål å oppnå spesifikke forretningsmål ved å maksimere effektiviteten av ressursene til hver deltaker. Dette krever å endre tradisjonelle relasjoner til en delt kultur som ikke tar hensyn til organisatoriske grenser. Forholdet er basert på tillit, dedikasjon til felles mål og en forståelse for hverandres individuelle forventninger og verdier. Forventede fordeler inkluderer forbedret effektivitet og kostnadseffektivitet, økt mulighet for innovasjon og kontinuerlig forbedring av produkter og tjenester (CII, 1991, henvist i Hosseini et al., 2018)

Definisjonen til CII (1991, henvist i Hosseini et al., 2018) peker mot en langsiktig form for samspill. Wondimu (2020) hevder at det eksisterer to forskjellige former for partnering: prosjektpartnering, og strategisk partnering. Strategisk partnering som definert av Wondimu sammenfaller med definisjonen til CII ved at det er et samarbeid mellom byggherre og leverandør som går over flere prosjekter. Prosjektpartnering innebærer samarbeid kun i det enkelte prosjekt (Wondimu, 2020).

Samspill kan deles inn i to varianter, samspill med incitament og samspill til totalentreprise (EBA & Brodtkorb, u.å.). Samspill med incitament innebærer at partene, herunder byggherre, brukere, prosjekterende og entreprenører, samarbeider om utvikling av prosjektet fra programmeringsprosessen til et forprosjekt med målpris. Deretter fortsettes arbeidet som regningsarbeid der eventuelle over- eller underskridelser fordeles mellom partene. Samspill til totalentreprise innebærer samme form for samarbeid frem til et forprosjekt med målpris, men fortsettes dermed som en totalentreprisekontrakt hvor en samspillsgruppe overtar ansvaret.

3.3.2 Virkemidler i samspill

Som følge av mangelen på en omforent definisjon av samspill finnes det et flertall implementeringsmetoder gjennom bruk av ulike virkemidler. I en studie om viktigheten av samspillselementer i norsk byggebransje presenterer Wøien et al. (2016) de viktigste virkemidlene for suksess i prosjekter med samspill. Dette er en kartlegging av virkemidler innhentet fra intervju og litteraturen. Tabell 3.1 viser en oversikt over de 22 virkemidlene som ble funnet, delt inn i harde elementer, anbefalte harde elementer og myke elementer. Harde elementer er formelle og kontraktsfestet i klausuler, og myke elementer er uformelle aspekter som relateres til relasjonen mellom partene (Hosseini et al., 2018).

Tabell 3.1: Virkemidler for suksess i samspillsprosjekt (Basert på Wøien et al., 2016)

Harde elementer	Anbefalte harde elementer	Myke elementer
Verdibasert anskaffelse	Prekvalifisering	Felles mål
Funksjonsbeskrivelse	Valgfri gruppesammensetning	Byggherrekompetanse og mandat
Partnering charter	Felles mål	Workshops gjennom prosjektet
Totalentreprise	Målpris med bonus/malus	Tillit
Tidlig involvering av entreprenør	Åpen bok økonomi	Forpliktelse til prosjektet og mål
Oppstartsworkshop	Inkludering av hele samspillsgruppen i målprisen	Samspillskompetanse
Inkludering av arkitekt, rådgivende og tekniske underentreprenører i samspillsgruppen		Åpen kommunikasjon (BIM er anbefalt som kommunikasjonskanal)
Mulighet for byggherre å si opp kontrakt		Anskaffelse basert på intervju og kompetanse

Hosseini et al. (2018) presenterer i sin studie 29 virkemidler for samspill i prioritert rekkefølge. Tabell 3.2 viser de ti virkemidlene som ble rangert øverst.

Tabell 3.2: Virkemidler for samspill i prioritert rekkefølge (Basert på Hosseini et al., 2018)

Rangering	Samspillsvirkemiddel
1	Tidlig involvering av entreprenør
2	Målpris med bonus/malus
3	Inkludering av rådgivere i samspillsgruppen
4	Samlokalisering
5	Inkludering av underleverandører i samspillsgruppen
6	Inkludering av arkitekt i samspillsgruppen
7	Kontinuerlig workshops
8	Funksjonsbeskrivelse
9	Inkludering av underleverandører i bonus/malus
10	Oppstartsworkshop

Både Wøien et al. (2016) og Hosseini et al. (2018) peker på at virkemidlene gjerne kombineres i prosjekter. Wøien et al. (2016) hevder at kombinasjon er essensielt for et prosjekts suksess, og at man bør søke en kombinasjon av myke og harde elementer. Forfatterne kommer i sin studie fram til at harde elementer alene ikke vil føre til suksess. Det er myke elementer som forpliktelse, tillit og kommunikasjon som legger til rette for suksess, og implementering av disse blir viktig særskilt ved økende kompleksitet og usikkerhet.

Virkemidler presentert i Tabell 3.1 og Tabell 3.2 som ikke anses som selvforklarende eller som er noe uklare blir kort beskrevet under. Virkemidler som angår UE og andre aktører som ikke inngår i avgrensningen til masteroppgaven vil ikke utdypes.

Verdibasert anskaffelse eller tildeling etter **økonomisk mest fordelaktig** tilbud innebærer at byggherre rangerer tilbudene etter flere kriterier enn kun pris, eksempelvis tilbudt kvalitet eller teknisk verdi (Stene et al., 2016). Lædre (2006) påpeker at det kan være fornuftig å velge økonomisk mest fordelaktig dersom man har sammensatte entrepriser som krever spesialkompetanse. Det vil ifølge forfatteren være fordelaktig å kontrahere basert på flere kriterier enn pris dersom byggherren forutser større problemer i grensesnittene.

Funksjonsbeskrivelse innebærer at byggherren stiller krav til det endelige produktets funksjon, uten å beskrive hvordan denne funksjonen skal oppnås (Lædre, 2006). Forfatteren påpeker at funksjonsbeskrivelser i større grad legger til rette for innovasjoner og forbedringer. Hosseini et al. (2018) hevder at funksjonsbeskrivelser bidrar til kostnadseffektivitet og utvikling av bedre løsninger.

Partnering charter er et felles måldokument med mål for både prosjektresultat og gjennomføring (Stene et al., 2016). Ifølge forfatterne skal dokumentet fungere som en påminnelse om at partene sitter i samme båt og er pliktige å jobbe mot **felles mål**. Definerings av reelle, omforente og målbare målsetninger er ifølge EBA og Brodtkorb (u.å.) en forutsetning for et vellykket samspill. Hosseini et al. (2018) understreker viktigheten av å også ha gjensidig respekt for hverandres mål.

Oppstartworkshop har som formål å få de involverte partene til å bli kjent med hverandre for forbedret samarbeid i gjennomføringen av prosjektet (Stene et al., 2016). Dette blir videreført gjennom prosjektet ved at det avholdes **kontinuerlige workshops**. Dette sørger for å vedlikeholde godt kjennskap og samarbeid.

Målpris med bonus/malus innebærer at partene i fellesskap kommer til enighet om målpris for prosjektet (Hosseini et al., 2018). Eventuelle besparelser eller overskridelser fører henholdsvis til en bonus eller en malus fordelt mellom partene i avtalen. Ved å etablere en vinn-vinn-mentalitet underbygger spillmodellen et miljø hvor fokuset ligger på å oppnå suksess for samtlige deltakere (Naoum, 2003).

Åpen bok økonomi innebærer at alle parter har rett til fullt innsyn i prosjektets økonomi (EBA & Brodtkorb, u.å.). Innsynsrett i andres bøker kan ifølge Stene et al. (2016) gjøre det lettere å opparbeide tillit mellom partene.

Åpen kommunikasjon er viktig for å skape relasjoner basert på gjensidig respekt og tillit (Lahdenperä, 2012). God kommunikasjon hjelper med å bygge tillit mellom partene og bidrar til å skape en felles forståelse for prosjektets mål (Naoum, 2003). Hosseini et al. (2018) bemerker viktigheten av å sikre åpne kommunikasjonskanaler og de

involvertes kommunikasjonssevner. Digitale kommunikasjonsverktøy som BIM blir trukket frem som nyttige for å sikre god kommunikasjon mellom deltakere (Martin et al., 1997; Wøien et al., 2016).

Samlokalisering innebærer at partene sitter fysisk tilstede på samme lokasjon i løpet av prosjektgjennomføringen (Stene et al., 2016). Samlokalisering bidrar til etablering av relasjoner og kjennskap mellom de involverte, og kan styrke deltakernes prosjektorientering (Westgaard et al., 2010). Samlokalisering bidrar til forbedret kommunikasjon ved at det etableres kortere kommunikasjonsveier (Martin et al., 1997). Hosseini et al. (2018) påpeker at ansikt-til-ansikt kommunikasjon er viktig for et vellykket samspill. Det pekes imidlertid på at en mulig ulempe av samlokalisering kan være over-kommunisering mellom deltakerne, som medfører redusert fremdrift og produktivitet (Bresnen & Marshall, 2002). Det bemerkes at samlokaliseringen ikke nødvendigvis må foregå kontinuerlig, og at prosjektstørrelse ofte er utslagsgivende for hvor ofte man bør samles (Westgaard et al., 2010). Hosseini et al. (2018) presenterte i sin studie at noen prosjekter suksessfullt erstattet samlokalisering med jevnlig workshops.

Prekvalifisering inngår i en kontraktstrategi som et eventuelt virkemiddel for utvelgelse (Lædre, 2006). Prekvalifisering innebærer en forhåndsvurdering av entreprenørers kvalifikasjoner før eventuelle tilbud er innsendt (Stene et al., 2016). Lædre (2006) påpeker at prekvalifisering kan sikre at entreprenør innehar tilstrekkelig kompetanse til et komplekst prosjekt. Dette underbygges av Hosseini et al. (2018) som bemerker at prekvalifisering basert på kriterier som fokuserer på kvalitet sikrer at entreprenør har tilstrekkelig kunnskap og kapasitet til å gjennomføre prosjektet på en effektiv måte.

Samspillskompetanse er ifølge Hosseini et al. (2018) nødvendig for å bygge tillit i prosjektet, og følgelig for å oppnå suksess.

3.3.3 IPD

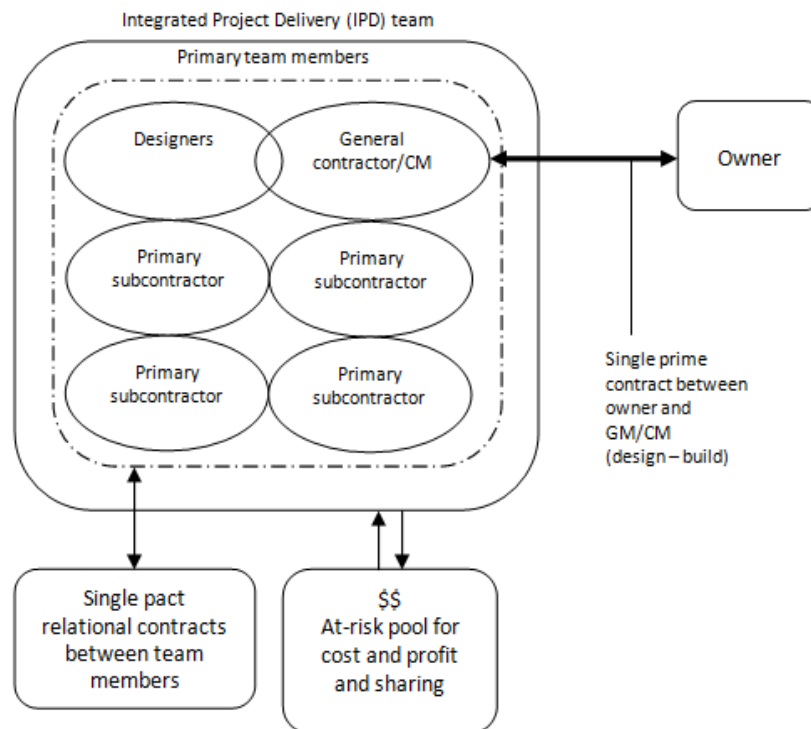
Integrert prosjektleveranse blir av Lahdenperä (2012) beskrevet som en relativt ny gjennomføringsmodell, og Skoglund og Simonsen (2019) presiserer at det er en lite utbredt modell i Norge. IPD har ingen omforent definisjon, men et flertall forfattere refererer til definisjonen av American Institute of Architects (Ashcraft, 2022; Skoglund & Simonsen, 2019). American Institute of Architects definerer IPD grovt oversatt som:

Integrert prosjektleveranse er en gjennomføringsmodell som integrerer mennesker, system, organisasjonsstrukturer og praksiser i en prosess som utnytter talentet og innsikten til alle involverte for å optimalisere prosjektresultat, øke verdien til eier, redusere sløsing og maksimere effektiviteten gjennom alle faser av projektering, produksjon og konstruksjon (American Institute of Architects, 2007).

AIA (2007) beskriver altså IPD som en gjennomføringsmodell som søker å optimalisere et prosjekts resultat, øke effektivitet og minimere sløsing ved å utnytte de involvertes kompetanse og erfaring. Dette gjøres ved å etablere et tett samarbeid mellom mennesker på tvers av organisasjoner.

Noe mer konkret definerer Matthews og Howell (2005) IPD som en tilnærming til relasjonsbasert kontrahering som sørger for at prosjektmål sammenfaller med nøkkeldeltakernes interesser. Forfatterne presiserer at dette gjøres ved involvering av arkitekt, entreprenør, sentrale underentreprenører og rådgivere. De involverte er samlet under en kontrakt, og vil følgelig ha en felles kostnad og et felles arbeidsomfang. En felles kontrakt sørger for å etablere felles interesser og mål (AIA, 2007), og er ifølge

Wondimu (2020) et av de viktigste aspektene ved IPD. Slik som vist i Figur 3.3 etableres det en «single prime contract» mellom eier og en av hovedaktørene i IPD-teamet (Matthews & Howell, 2005). Kontrakten kan ifølge forfatterne baseres på hvilken som helst tradisjonell kontrakt. Mellom partene i IPD-teamet, kalt «primary team members» i figuren, etableres det en relasjonskontrakt (Matthews & Howell, 2005). Gjennom relasjonskontrakten binder alle medlemmer av teamet seg til deling av risiko og profitt, samt å overholde bestemmelsene i «single prime» kontrakten.



Figur 3.3: Kontrakt ved IPD (Forbes & Ahmed, 2011)

Ifølge Østby-Deglum et al. (2013) søker IPD å involvere alle sentrale parter allerede fra start fremfor å hente inn aktørene ut ifra behov underveis i prosessen. Dette sørger ifølge forfatterne for høyere forståelse av sluttproduktet, økt eierskap og forbedret grensesnitthåndtering. Økt eierskap til prosjektet bidrar til at deltakerne tenker på prosjektets beste, og ikke legger fokuset på egne interesser, mål eller gevinster (Lee et al., 2014).

3.3.4 Virkemidler i IPD

I likhet med at det ikke er en universell definisjon av IPD er det heller ikke en felles enighet om hvilke virkemidler eller elementer som inngår i prosjektgjennomføringsmodellen. I sin masteroppgave om IPD i Norge presenterer Aslesen og Nordheim (2018) en kartlegging av virkemidler funnet i aktuell faglitteratur. Tabell 3.3 viser denne kartleggingen, der virkemidlene er delt inn i kontraktuelle, teknologiske og kulturelle virkemidler. Under presenteres en kort beskrivelse av uklare virkemidler, med unntak av de tilsvarende som ble beskrevet under samspill. BIM som digitalt verktøy blir presentert under kapittel 3.4.3.

Tabell 3.3: Teoretiske virkemidler i IPD (Basert på Aslesen & Nordheim, 2018)

Virkemidler i IPD	(AIA, 2007)	(NASFA et al., 2010)	(Ghassemi & Becerik-Gerber, 2011)	(Lee et al., 2014)	(Pishdad-Bozorgi & Beliveau, 2016)
Kontrakt					
Multiparty-kontrakt		x	x	x	x
Delt risiko og belønning	x	x	x	x	x
Tidlig involvering av nøkkelpersonell	x	x	x	x	x
Intensivert planlegging	x	x			x
Felles beslutningstaking					x
Felles definering av mål					x
Enighet om å holde hverandre fri for skyld					x
Finansiell åpenhet					x
Teknologi og prosesser					
LEAN-metodikk					x
BIM					x
Integrert informasjon					x
Kultur					
Gjensidig respekt og tillit	x	x		x	x
Villighet til å samarbeide				x	
Åpen kommunikasjon	x	x		x	x
Samlokalisering					x

Multiparty-kontrakt innebærer at hovedaktørene inngår en felles kontrakt hvor respektive roller, rettigheter og forpliktelser er spesifisert (American Institute of Architects, 2007). Kontrakten skaper en midlertidig organisasjon med felles mål for realisering av et spesifikt prosjekt. Kontrakten innebærer gjerne at aktørene har en felles kompensasjonsstruktur og felles åpenhet, slik at aktørene har innsikt i hverandres økonomi og interesser (Skoglund & Simonsen, 2019). En multiparty-kontrakt krever høy grad av tillit mellom de involverte da både prosjektets og individuell suksess avhenger av alle partenes bidrag (American Institute of Architects, 2007).

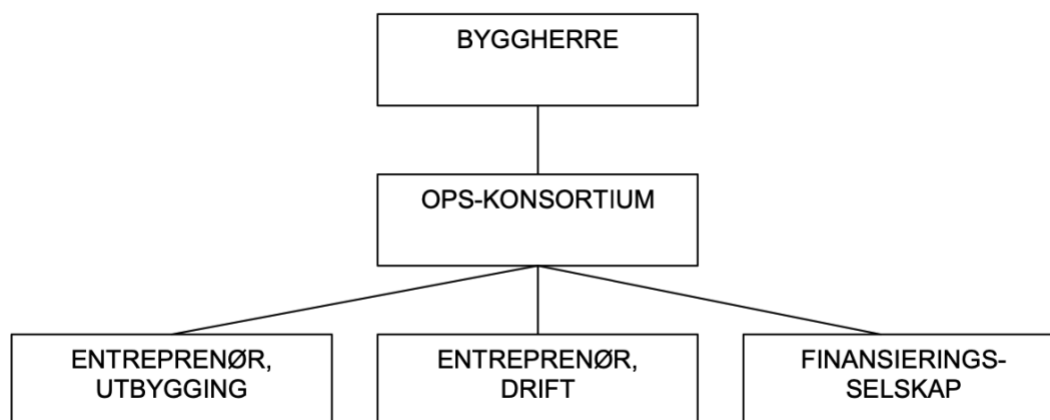
Intensivert planlegging går ut på en anerkjennelse om at økt innsats i planleggingen vil resultere i økt effektivitet og kostnadsbesparelser i gjennomføring (American Institute of Architects, 2007).

Felles beslutningstaking innebærer at viktige beslutninger i så stor grad som mulig blir enstemmig bestemt (American Institute of Architects, 2007). Beslutninger skal i utgangspunktet ikke tas av en enkel deltaker, men av et beslutningsorgan som setter prosjektets interesser i første rekke. Beslutningsorganets deltakere kan variere fra prosjekt til prosjekt, men består alltid av en kombinasjon av hovedaktørene. Beslutningsorganet møtes regelmessig i samsvar med et bestemt tidsskjema.

Integrert informasjon går ut på å sikre at nødvendig informasjon er gjort lett tilgjengelig for prosjektets deltakere på tvers av disipliner (Fischer et al., 2017). I tradisjonelle prosjektgjennomføringsmodeller er informasjon samlet i såkalte siloer av kunnskap og erfaring, og blir ikke gjort tilgjengelig for andre aktører (American Institute of Architects, 2007). BIM og webhoteller benyttes ofte som en felles plattform for deling og oppdatering av informasjon (Skoglund & Simonsen, 2019).

3.3.5 OPS

Direktoratet for forvaltning og økonomistyring ([DFØ], 2022b) definerer OPS som et samarbeid mellom offentlige og private aktører, hvor et privat OPS-selskap vil ha samlet ansvar for design, bygging, finansiering, drift og vedlikehold i en definert periode. I internasjonal litteratur omtales OPS som «public-private partnership» (PPP), og defineres av Wondimu (2019) som enhver kontrakt mellom en aktør fra offentlig sektor og en aktør fra privat sektor for levering av offentlige tjenester. Kontrakten beskriver og definerer funksjonskrav, kvaliteter og standarder som skal leveres, og OPS-selskapet får innenfor disse rammene frihet og ansvar til å utvikle, bygge, drifte og vedlikeholde prosjektet som ønskelig (DFØ, 2022b). OPS innebærer dermed at byggherre overfører ansvar og styringsmuligheter til et OPS-selskap som selv inngår en kontrakt med enten totalentreprenør eller prosjekterende (Lædre, 2006). Denne organisasjonen av OPS-prosjekter illustreres i Figur 3.4.



Figur 3.4: Eksempel på organisering av et OPS-prosjekt (Lædre, 2006)

I et OPS-prosjekt setter byggherren bort arbeidet som en totalentreprise med ansvar for finansieringsform og en avgrenset drift (Lædre, 2006). Totalentreprise sørger for at entreprenør kommer tidligere inn i prosjektet enn det som er tradisjonelt (Lædre, 2006), og kompetanse og kunnskap blir tilført prosjektet fra start (DFØ, 2022b). Dette åpner ifølge DFØ (2022b) opp for økt innovasjon og effektivisering ved at man i tidligfase kan ta valg som gir kostnadsbesparelser i de kommende fasene. Lædre (2006) bemerker at å overføre både prosjektering, gjennomføring og drift til en leverandør vil gi incentiver til å velge både produksjons- og driftsvennlige løsninger. Statens vegvesen (2020) hevder at OPS bidrar til lavere kostnader og kortere byggetid, og presiserer at de har hatt gode erfaringer med modellen.

OPS-selskapet vil i motsetning til i tradisjonelle kontrakter finansiere både prosjektering og gjennomføring, og mottar ikke godtgjørelse fra byggherre før ferdigstillelse av prosjektet (Lædre, 2006). Kontraktssum blir avtalt på forhånd, og betales ned over en

spesifisert periode av driftsfasen (Lædre, 2006). Summen skal dekke investerings- og driftskostnader. Som et tilsvarende på Norges store tilgang på offentlig kapital har det blitt utviklet modeller hvor både den private og den offentlige aktøren bidrar i finansieringen (DFØ, 2022a).

3.4 Grensesnitt i prosjekter

Westgaard et al. (2010) påstår at kommuners tilsyn i byggesaker har avdekket at de fleste problemer i et byggeprosjekt oppstår i grensesnittet. I teorien skiller det mellom fasevise og faglige grensesnitt. Disse omhandler henholdsvis grensesnitt mellom de ulike fasene i et prosjekt, og grensesnitt mellom de ulike aktørene i prosjekteringsprosessen (Østby-Deglum et al., 2013). Tradisjonelt har de ulike prosjekteringsfagene hatt hvert sitt definerte ansvar, men grunnet økende kompleksitet og teknisk omfang har det blitt et behov for tverrfaglig prosjektering (Westgaard et al., 2010). Denne tverrfagligheten i tillegg til at man ser en økt overlapping i tid mellom prosjektering og utførelse fører ifølge forfatterne til mer uklare grensesnitt og dermed et større behov for grensesnittkontroll. Dette underbygges av Hosseini et al. (2018) som ytrer at den økende kompleksiteten i byggeprosjekter medfører et større behov for håndtering av grensesnittene mellom aktører.

3.4.1 Grensesnittproblematikk funnet i litteraturen

Gjennom litteraturstudie ble det identifisert 43 grensesnittproblemer mellom prosjektering og produksjon i bygg- og anleggsprosjekt. Alle identifiserte grensesnittproblemer fremstilles i Tabell 3.4 etter rangert rekkefølge fra dataanalysen. De mest fremtredende problemene presenteres og beskrives i neste kapittel. Noen grensesnittproblemer har en sterk sammenheng med andre grensesnittproblemer, slik at de kan bli nevnt i forbindelse med hverandre. Vedlegg 3 viser funnene i sin helhet med tilhørende kildehenvisning.

Svalestuen et al. (2017) presenterer ut ifra en undersøkelse med 82 respondenter fra en stor norsk entreprenør de mest fremtredende problemene i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. Forfatterne viser til at hovedfunnene er mangler og feil i prosjekteringen, kollisjoner mellom fag, forsinkede tegninger og dårlig kommunikasjon.

En studie utført av Al Mousli og El-Sayegh (2016) omhandler grensesnittproblemer i De forente arabiske emirater presenterer mangel på koordinasjon innad i rådgiverfirmaet, mangel på byggeleder, mangel på prosjektledelse som individuell tjeneste, dårlig skrevet kontrakt og tidsbegrensninger i prosjekteringen som de største problemene basert på spørreundersøkelser. Forfatterne deler de identifiserte problemene opp i forhold som påvirker kun prosjektering, kun produksjon og både prosjektering og produksjon.

Gjennom en spørreundersøkelse av 43 informanter fra rådgiver og entreprenør identifiserte Al-Hammad og Assaf (1992) 17 grensesnittproblemer mellom prosjektering og produksjon i Saudi Arabia. Forfatterne presenterer grensesnittene etter rangering, hvor de syv høyest rangerte er: mangelfulle og lavt detaljerte tegninger, byggbarhet, mangel på kjennskap av lokale forhold, mangelfulle spesifikasjoner, økonomisk situasjon, mangel på offentlige forskrifter og mangel på teknisk kompetanse hos prosjekterende.

Sha'ar et al. (2017) presenterer de ti mest signifikante grensesnittproblemer i sin studie om grensesnittproblematikk i store byggeprosjekter i Palestina. Dette innebærer blant annet ustabile kundekrav, dårlig koordinering, tildeling av kontrakt basert på pris,

mangel på erfarent personal hos prosjekterende, mangel på erfarent personal ved byggeplass, forsinkelser og mangelfulle tegninger og spesifikasjoner.

Lin og Jeng (2017) identifiserer 27 grensesnittproblemer i sin studie av byggeprosjekter i Taiwan. Forfatterne kategoriserer problemene i en prosjektering-, en produksjon- og en eierdimensjon. Ved bruk av «structural equation modeling» rangerer forfatterne grensesnittproblemene for hver av de tre dimensjonene. Manglende kommunikasjon og koordinasjon presenteres som det største problemet både for rådgivende, utførende og eier. Videre følger mangel på kunnskap om byggbarhet for prosjekterende, og mangel på profesjonell erfaring og kompetanse for utførende. For dimensjonen med eier fremmes problemer i grensesnittet som et grensesnittproblem i seg selv.

I en studie om forbedring av grensesnittet mellom prosjektering og produksjon presenterer Alarcón og Mardones (1998) flere grensesnittproblemer, deriblant mangelfull prosjektering, endringsordre, omarbeid og forsinkelser.

Tabell 3.4: Grensesnittproblematikk funnet i litteraturen i rangert rekkefølge

Nr.	Grensesnittproblem	Nr.	Grensesnittproblem
1	Feil og mangler i prosjektering	23	Økonomisk situasjon
2	Byggbarhet	24	Mangel på offentlige forskrifter og standarder
3	Dårlig kommunikasjon	25	Tildeling basert på laveste pris
4	Lav detaljeringsgrad i arbeidsgrunnlag	26	Feil i utførelse og omarbeid
5	Endringsordre	27	Forsinkelser i betalinger
6	Mangel på profesjonell kompetanse og erfaring	28	Værforhold
7	Mangel på teknisk og materialteknisk kompetanse	29	Problemer i grensesnittet
8	Dårlig koordinasjon	30	Mangel på prosjektledelse som individuell tjeneste
9	Mangel på kritisk informasjonsdeling	31	Mangel på kjennskap med lokale forhold
10	Tidsbegrensninger i prosjektet	32	Mangel på vinn-vinn mentalitet
11	Mangel på construction manager/byggeleder	33	Dyre løsninger
12	Forsinkelser i tegninger og planer	34	Mangel på digital kompetanse
13	Ustabile kundekrav	35	Utbytting av personell eller leverandører
14	Kreativt design	36	Prosjektering ikke ferdigstilt før utførelse
15	Mangel på entreprenørinvolvering i prosjektering	37	Manglende fokus på HMS i prosjektering
16	Mangel på tilstrekkelig kvalitetskontroll	38	Mangel på visualisering av ferdig produkt
17	Mangel på ressurser hos rådgivende	39	Mangel på kjennskap med forholdene på byggeplass
18	Konflikter	40	Nasjonale og kulturelle forskjeller
19	Mangelfull skrevet kontrakt	41	Forsinkelser i godkjenninger
20	Beslutningstaking	42	Dårlig planlegging i utførelsen
21	Kollisjonsfeil	43	Forsinkelser i godkjenning fra myndigheter
22	Feil/forsinkede leveranser		

3.4.2 Beskrivelse av grensesnittproblemer

Al Mousli og El-Sayegh (2016) hevder at **dårlig kommunikasjon** og **koordinasjon** mellom hovedaktørene er årsak til de fleste andre grensesnittproblemer som oppstår i prosjekter. Kommunikasjons- og koordinasjonsproblemer kan forekomme mellom aktører i prosjektet, men også mellom deltakere innad i prosjekterings- og produksjonsteamet (Yeganeh et al., 2019). Østby-Deglum et al. (2013) påstår at de fleste faglige grensesnittproblemer oppstår som følge av dårlig kommunikasjon innad i prosjekteringsgruppen. Kommunikasjon innad i prosjekteringssteamet er nødvendig for å understøtte prosjekteringsprosessen (Emmitt, 2014). Østby-Deglum et al. (2013) poengterer at man må vite hva man skal kommunisere, og hvordan man skal kommunisere det på en måte som blir forstått av mottakeren. Et bygg- og anleggsprosjekt består av mange ulike aktører som gjennom kommunikasjon og samarbeid skal realisere et prosjekt og sørge for verdiskapning for byggherre og brukere (Westgaard et al., 2010). Forfatterne presiserer at aktørene har ulik faglig bakgrunn, og kommunikasjonen og samarbeidet skjer på tvers av ulike fagområder. Dette krever gjensidig respekt og tillit. **Konflikter** vil oppstå dersom evne til kommunikasjon og samarbeid ikke er tilstede (Grimsmo, 2008). Østby-Deglum et al. (2013) presenterer to hovedkategorier for svikt i kommunikasjonen. Den ene er mangel på kommunikasjon, og den andre er forstyrrelser og støy i kommunikasjonen som medfører at budskapet ikke blir som tiltenkt. Støy i kommunikasjonen definerer forfatterne som forhold som bidrar til å forstyrre formidlingen av et budskap, og mangel på kommunikasjon knyttes opp mot blant annet unnlattelse av involvering av nøkkeldeltakere, bruk av antakelser og unnlattelse av å forhøre seg om andres mål. Emmitt (2014) hevder at utfordringer med kommunikasjon forekommer som følge av mangel på felles mål og forståelse. Forfatteren understreker at velfungerende og effektiv kommunikasjon, og dermed etablering av felles mål og forståelse, er essensiell for prosjekters suksess.

Dolsvåg (2018) bemerker i sin masteroppgave om kommunikasjon mellom prosjektering og produksjon at antakelser i kommunikasjon fører til **feil og mangler** i produksjon. Dyb (2018) bemerker at manglende kommunikasjon forårsaker mangler og feil i prosjekteringen. Dette underbygges av Grimsmo (2008) som bemerker viktigheten av god kommunikasjon og samarbeid for unngåelse av prosjekteringsfeil. Svalestuen et al. (2017) presenterer feil og mangler i prosjekterte planer og spesifikasjoner som det største problemet i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. Feil eller mangler i tegninger eller spesifikasjoner kan føre til at entreprenør mistolker informasjonen som gis (Al Mousli & El-Sayegh, 2016). Feil eller mangler i prosjektering vil føre til at man må utføre endringer på allerede etablerte planer og spesifikasjoner (Arain & Assaf, 2007). Dette kan ifølge forfatterne påvirke prosjektgjennomføringen, og gi store kostnader. Feil i produksjon kan også komme som følge av mangel på å holde tegningene oppdatert (Svalestuen et al., 2017). Love et al. (2014) identifiserer **tidsbegrensninger** i prosjektet som en av hovedårsakene til at prosjekteringen inneholder mangler eller feil. Grimsmo (2008) har kartlagt årsaker til prosjekteringsfeil i byggeprosjekter, og viser til en korrelasjon mellom få prosjekteringstimer og høye endringskostnader.

Al-Hammad og Assaf (1992) trekker frem **lav detaljeringsgrad i arbeidsgrunnlag** som det mest signifikante problemet i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. Det presiseres at tegninger fungerer som en grafisk kommunikasjonsmetode mellom prosjektering og produksjon, og at det dermed blir viktig at informasjonen som gis er klar og konsis. Vanskeligheter med å tolke informasjonen som gis medfører et større

verifiseringsbehov fra prosjekterende for entreprenøren, og fører til sløsing av tid for begge parter (Al Mousli & El-Sayegh, 2016). Entreprenørs manglende forståelse av tegninger og spesifikasjoner blir presentert som det største grensesnittproblemet av Arain og Assaf (2007).

Al Mousli og El-Sayegh (2016) identifiserer **byggbarhet** som en av de mest signifikante problemene som angår både prosjekterings- og produksjonsfasen. Construction Industry Research and Information Association ([CIRIA], 1983) definerer byggbarhet grovt oversatt som hvilken grad et bygningsdesign legger til rette for forenkling av selve utførelsen, underlagt byggverkets overordnede krav. Mangel på byggbarhet kan føre til prosjektering av løsninger som ikke er byggbare i praksis (Al Mousli & El-Sayegh, 2016). En stor andel av erfarne prosjekteringsfeil kommer som følge av mangel på byggbarhet i prosjekteringen (Alarcón & Mardones, 1998). Forfatterne hevder at mangel på byggbarhet kommer som følge av for liten interaksjon mellom prosjekterende og utførende. Al Mousli og El-Sayegh (2016) poengterer at det er prosjekterendes mangel på kunnskap om utførelsesfasen som sørger for mangel på byggbarhet. De prosjekterende utfører gjennomganger i et forsøk på å sikre byggbarhet, men utførelsen skjer på et tidspunkt som er for sent til at det faktisk skal kunne gjøres endringer av det prosjekterte materialet (Forbes & Ahmed, 2011). Arain og Assaf (2007) poengterer viktigheten av å øke rådgivernes kompetanse for å sikre design som er realiserbare og enkle å utføre.

Mangel på kompetanse og erfaring blir presentert som en av de viktigste grensesnittproblemene av Lin og Jeng (2017). Forfatterne skiller mellom mangel på profesjonell kompetanse og erfaring, mangel på kompetanse om byggbarhet og **mangel på materialteknisk kompetanse**. Forfatterne hevder at den tekniske kompetansen som entreprenør innehar er essensiell for å oppnå suksess i prosjekter. Tilstedeværelsen av deltakere med erfaring og profesjonell kompetanse kan minimere mengden feil og mangler som oppstår i prosjekter (Arain & Assaf, 2007). Prosjekterende med manglende kompetanse kan velge materialer som er utilgjengelige, dyre eller upassende for det lokale miljøet (Al-Hammad & Assaf, 1992).

Endringsordre kan ifølge Arain og Assaf (2007) oppstå av flere grunner. Endringsordre kommer som følge av et behov for å legge til, fjerne eller modifisere de etablerte planene og spesifikasjonene (Al-Hammad & Assaf, 1992). Behovet kan oppstå som følge av justerte kundekrav, mangel på byggbarhet, mangel på materialteknisk kompetanse eller feil og mangler i prosjekteringen (Al Mousli & El-Sayegh, 2016; Al-Hammad & Assaf, 1992; Sha'ar et al., 2017). Kostnadene ved å utføre disse endringene kan være store, og kan ligge på mellom 8-20% av prosjektkostnaden (Grimsmo, 2008). Forfatteren understreker med det viktigheten av å minimere andelen endringsordre for å oppnå suksess i prosjekter.

Et normalt grensesnitt forekommer når nye aktører kontraheres, og **informasjon** om arbeid gjort i tidligere faser må kommuniseres til nye aktører (Østby-Deglum et al., 2013). Her kan informasjon og løsninger forsvinne dersom arbeidet ikke blir kommunisert godt nok inn mot neste fase. Informasjon ute på byggeplass omhandler hovedsakelig tegninger og beskrivelser, mens informasjon i prosjektering kan omhandle tekniske spesifikasjoner og krav fra byggherre (Østby-Deglum et al., 2013). Westgaard et al. (2010) poengterer at man er avhengig av kontinuerlig informasjonsutveksling for å klare å etablere et godt samarbeid i bygg- og anleggsprosjekter. For å få god informasjonsutveksling må man forstå informasjonsflyten i prosjektet (Emmitt, 2014).

Østby-Deglum et al. (2013) poengterer at å levere nødvendig informasjon videre til produksjon er en av hovedmålene for prosjekteringen. Dersom informasjon om prosjekteringsgrunnlag går tapt mellom prosjektering og produksjon, kan man få vanskeligheter med å definere om en løsning er forskriftsmessig korrekt eller ikke (Westgaard et al., 2010). Østby-Deglum et al. (2013) poengterer også at informasjonstap mellom aktørene kan sørge for at arbeidsoppgaver ikke kan utføres da en aktør kan være avhengig av denne informasjonen og kunnskapen for å utføre den aktuelle jobben. Dyb (2018) understreker at mangel på kritisk informasjonsdeling er en av hovedgrunnene til at feil og mangler oppstår. Det er prosjekteringsleder som har hovedansvaret for kommunikasjonen og informasjonsdelingen mellom prosjekterende og utførende (Dyb, 2018).

3.4.3 Metoder for å løse grensesnittproblematikk i litteraturen

Det finnes flere metoder og verktøy for å minimere grensesnittproblematikk i et prosjekt (Østby-Deglum et al., 2013). Nedenfor gis en kort presentasjon av noen av de omtalte metodene før tidlig involvering som løsning presenteres mer omfattende i eget kapittel.

Tidlig involvering av entreprenør

Mangel på entreprenørdeltakelse i prosjekteringsfasen blir av Al Mousli og El-Sayegh (2016) presentert som selve årsaken til at det oppstår utfordringer i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. Dermed vil en slik involvering ifølge forfatterne føre til en minimering av problemer. Tidlig involvering som løsning på grensesnittproblematikk blir gjennomgått i kapittel 3.5.

Grensesnittmatrise

En grensesnittmatrise er en matrise hvor alle fag og aktiviteter er oppgitt, og en oversikt over ansvarsområdene til de ulike fagene er illustrert (Østby-Deglum et al., 2013). Et eksempel på en grensesnittmatrise er vist i Figur 3.5. Grensesnittmatrisen blir gjennomgått i fellesskap i et møte med alle involverte aktører, og styres som regel av en ITB-kordinator. Forfatteren understreker at grensesnittmatrisen er et godt verktøy for planlegging og koordinering av grensesnittene i prosjektet.

Prosjekt nr :										
Prosjektnavn :	A	D								D
Grensesnittmatrise for prosjektering	Ansvarlig for å oppfylle funksjon	Definere funksjonskrav og utarbeide dokument.								Medvirkende
	I	M								
Ref til krav	ARF	RIB	Brann	RIG	RI Flør	RI Vent.	RIE	RIA	LAF	
Forskrift om krav til bygverk og produkter til bygverk (TEK)										
Kap. I. Almennelige bestemmelser										
§ 1-1. Forskriftens virkeområde										
§ 1-2. Forskriftens anvendelse på særskilte tiltak										
Kap. II. (Opphevet)										
Kap. III. Grad av utnytting										
§ 3-1. Hensikt med grad av utnytting	A	D	I							
§ 3-2. Grad av utnytting	A	D	I							
§ 3-3. Minste uteoppholdsareal (MUA)	A	D	I							
Beregningsregler										
§ 3-4. Prosent bebygd areal (%-BYA)	A	D	I							
§ 3-5. Tillatt bruksareal (T-BRA)	A	D	I							
§ 3-6. Prosent tomteutnyttelse (%-TU)	A	D	I							
Definisjoner										
§ 3-7. Bruksareal under terreng	A	D	I							
§ 3-8. Gjennomsnittlig terrengnivå	A	D	I							
§ 3-9. Rvanninners høyde	A	D	I							

Figur 3.5: Eksempel på grensesnittmatrise (Østby-Deglum et al., 2013)

Building information modelling (BIM)

Bruken av BIM kan ifølge Al Mousli og El-Sayegh (2016) redusere grensesnittproblemene som oppstår mellom prosjektering og produksjon. Dette underbygges i en masteravhandling om informasjonsflyt av Dyb (2018), hvor funnene viser at BIM gir et positivt bidrag til bekjemping av grensesnittproblemer. Det pekes på at BIM-modellen bidrar som et verktøy til informasjonssamling og visualisering. Informasjonssamling kan ifølge Svalestuen et al. (2017) føre til en mer effektiv beslutningsprosess, og visualisering kan synliggjøre eventuelle utfordringer som kan oppstå i utførelsen (Dyb, 2018).

Kollisjonskontroll

Å utføre kollisjonskontroller danner ifølge Østby-Deglum et al. (2013) et sikkerhetsnett for at grensesnitt skal oppdages før de kommer helt til produksjonsleddet. Ulike digitale verktøy slik som BIM og Solibri har kollisjonskontroll innebygd i programmet. Prosjekterende er dermed anbefalt å benytte BIM for å redusere kollisjoner mellom de ulike disiplinene (Al Mousli & El-Sayegh, 2016). Østby-Deglum et al. (2013) bemerker at det i tillegg til en kollisjonskontroll i BIM bør gjennomføres en kontroll av tegningene før de går ut til produksjon. Dette for å fange opp andre viktige elementer, slik som byggbarhet.

3.5 Tidlig entreprenør involvering som løsning på grensesnittproblematikk

Under følger en presentasjon av hvordan litteraturen mener grensesnittproblematikken blir påvirket av tidlig involvering av entreprenør.

Østby-Deglum et al. (2013) beskriver at en av hovedgrunnene for tidlig involvering av aktører er å få bukt med gapet mellom prosjektering og produksjon, altså grensesnittene, som utgjør et av hovedproblemene med tradisjonelle kontraktsbestemmelser. Sødal (2014) har i sin masteroppgave om tidlig involvering av entreprenør kommet fram til ni fordeler ved involveringen. Seks av fordelene har en sammenheng med grensesnittproblemene presentert over. Fordelene er vist i Figur 3.6.

Advantages
Improved constructability
Design expertise and construction knowledge
Better product information
Improved cost estimation
Better profitability and feasibility analyses
Improved risk management
Better Communication
Improved collaboration in the early phases
Better plan for construction

Figur 3.6: Fordeler ved tidlig involvering av entreprenør (Sødal, 2014)

Sødal (2014) hevder altså at involvering av entreprenør blant annet vil gi forbedret byggbarhet, ekspertise og kompetanse, produktinformasjon, kommunikasjon, samarbeid og planlegging.

Dyb (2018) uttrykker at det å ha én entreprenør med ansvar for både prosjektering og produksjon vil redusere problemene i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon ved at koordineringen forenkles. Tidlig involvering av entreprenøren legger til rette for utvikling av bedre koordinasjon også ved at man får et bedre arbeidsmiljø og samarbeid (Arain & Assaf, 2007).

Luck (2015) anbefaler samlokalisering av multidisiplinære prosjekteringsteam for forbedring av kommunikasjonen og koordinasjonen i prosjekteringsprosessen. Samlokalisering er som tidligere nevnt et virkemiddel ved både IPD og samspill. Samlokalisering vil gi ansikt-til-ansikt kommunikasjon, som presenteres som en kommunikasjonskanal med større godhet enn andre kommunikasjonsmetoder (Otter og Emmitt, 2008, henvist i Østby-Deglum et al., 2013). I en studie av El Asmar et al. (2013) viser IPD en overlegen ytelse i kommunikasjon i forhold til tradisjonelle metoder. Rahmani et al. (2016) hevder at forbedret kommunikasjon kommer som følge av den økende interaksjonen mellom eier og entreprenør.

Både Sødal (2014) og Rahmani (2020) nevner forbedret byggbarhet som en av de viktigste bidragene tidlig involvering har til et prosjekt. Sødal (2014) presiserer at det er kunnskapen entreprenøren bringer til bordet som er essensiell, og at det er viktig at denne kunnskapen blir utnyttet i tidligfasen av et prosjekt da variabler ofte blir fastlåste senere i designprosessen. Dersom entreprenøren blir involvert tidlig i prosjektet kan de bidra med sin kompetanse på tekniske løsninger, og da særlig ved leveranser som krever en spesialkompetanse som byggherren ikke nødvendigvis har kjennskap til (Lædre, 2006). Entreprenøren har kompetanse til å foreslå flere ulike alternativ til løsninger dersom det opprinnelige designet viser seg å ikke være tilstrekkelig (Song et al., 2009). Al Mousli og El-Sayegh (2016) hevder at tidlig involvering av entreprenør er nødvendig for å sikre produksjonskompetanse inn i prosjekteringsfasen. Alarcón og Mardones (1998) hevder at entreprenørs deltakelse i prosjekteringen er nødvendig for å motvirke problemene som følger av rådgivers mangel på produksjonskompetanse. Ved å bli inkludert i tidligfase har entreprenøren også mulighet til å bidra med teknisk informasjon om produkter og materialer som kan være gunstig for prosjekteringen (Sødal, 2014). Denne entreprenør-spesifikke informasjonen mener Song et al. (2009) vil sørge for forbedret byggbarhet.

Et annet resultat ved å utnytte entreprenørs kompetanse om byggbarhet er at man kan tilpasse løsningene til produksjonen som følger (Lædre, 2006). Slik kan man ifølge forfatteren få bedre og billigere løsninger samt en raskere, sikrere og smertefri gjennomføring. Utnyttelse av entreprenørs kompetanse vil resultere i økt kvalitet på tegninger, forbedret informasjonsflyt og følgelig forbedret fremdrift (Song et al., 2009). Arain og Assaf (2007) poengterer at involvering av entreprenør vil føre til bedre utviklede løsninger som følge av økt forståelse av krav og mål blant alle parter. Dette samsvarer med Sødal (2014) som uttrykker at fjerning av de tradisjonelle barrierene mellom prosjektering og produksjon vil sørge for økt forståelse for prosjektet.

Ved at alle aktører samarbeider med å utvikle løsninger vil man forbedre byggbarheten og dermed redusere mengden feil og mangler i prosjekteringen (Rahmani, 2020). Sødal

(2014) konkluderer i sin studie med at mengden feil og mangler i etterfølgende faser vil minke dersom entreprenøren er involvert i prosjekteringsprosessen. Forfatteren forklarer dette med at planer og spesifikasjoner kan bli utviklet til det fulle, med høyere detaljeringsgrad og uten antakelser. Redusert mengde feil og mangler vil føre til at sløsing av tid og kostnader reduseres (Rahmani, 2020). Dette som følge av at man bringer sammen deltakere med forskjellig kompetanse som kan utnyttes for å sikre at prosjekteringen gjør informerte avgjørelser (Sødal, 2014). BIM inngår som tidligere nevnt som et virkemiddel for IPD, og sørger ifølge Dyb (2018) for at mangler og feil i prosjekteringen minimeres. Dette forklares med at BIM i større grad synliggjør eventuelle mangler eller feil, og det blir lettere å oppdage problemet før man kommer til produksjon. På denne måten unngås kostnadskrevende og konfliktøkende endringer (Dyb, 2018).

Involvering av entreprenør i prosjekteringen kan også minimere konsekvensene av mangel på erfaring og kompetanse (Arain & Assaf, 2007). Forfatterne bemerker at involveringen ikke kun vil være fordelaktig for utvikling av byggbare løsninger, men også for økt forståelse av tegninger og spesifikasjoner blant entreprenørene. Det påpekes at dette kan bidra til å forhindre mistolkninger av det prosjekterte underlaget.

Økt eierskap blir nevnt som en fordel ved tidlig involvering av entreprenør (Lædre, 2006). Ved at entreprenøren bidrar med å utvikle de tekniske løsningene er de i realiteten også med på å gå god for de valgte løsningene (Lædre, 2006). Dette mener forfatteren at sørger for økende vanskelighet for entreprenør å si fra seg ansvar og hevde at ansvaret ligger hos en annen part. Her nevnes også aspektet ved at relasjonelle modeller baseres på at prosjektets suksess vil føre til suksess også hos den enkelte aktør (Sødal, 2014). Etablering av felles mål sørger for reduisering av motstridende forhold mellom aktørene (Black et al., 2000). I et prosjekt med relasjonell gjennomføringsmodell vil det overordnede målet være optimalisering av prosjektet som helhet, og ikke bare enkelte deler (Forbes & Ahmed, 2011).

EBA og Brodtkorb (u.å.) poengterer at sammenlignet med en tradisjonell gjennomføringsmodell kan relasjonelle modeller sørge for et lavere konfliktnivå og mulighet for å løse eventuelle konflikter på et tidligere tidspunkt. Dette forklares med bakgrunn i at det økte samarbeidet og integreringen som kommer av å involvere aktører i tidligere faser bidrar til at de ulike partene har større forståelse av hverandres situasjon. Dette underbygges av Black et al. (2000) som i sin studie konkluderer med at økt forståelse for andre aktørers utfordringer er en av hovedfordelene ved samhandling. Dette presenterer forfatterne som konfliktforebyggende, og i studien fremmes det at også aktører som ikke har deltatt i samhandlingsprosjekter mener dette vil minke andelen konflikter.

Love et al. (2014) hevder at entreprenørs involvering i prosjekteringen kan redusere andelen endringsordre i et prosjekt. Dette bekreftes av Grimsmo (2008) som hevder at endringskostnader kan reduseres betraktelig ved benyttelse av relasjonelle gjennomføringsmodeller som samspill. El Asmar et al. (2013) viser i sin studie til at IPD gir en statistisk overlegen forbedring i endringshåndtering.

Black et al. (2000) hevder at samhandling virker som tiltak mot problemer som oppstår ved tradisjonelle kontrakter, men det fordrer at prosjektdeltakerne revurderer sin holdning og dedikasjon til å gjøre prosjekter mer effektive og frie for konflikter.

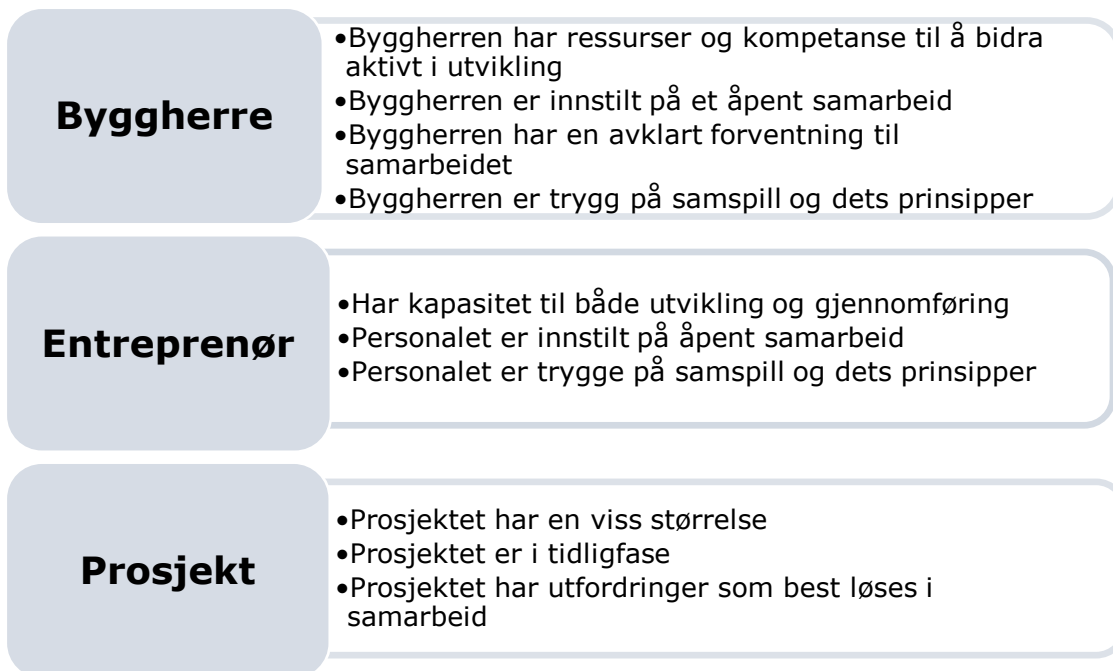
3.5.1 Suksessfull implementering av relasjonelle modeller og tidlig entreprenør involvering

Wondimu et al. (2016) presenterer seks suksessfaktorer for ECI i en studie om offentlige infrastrukturprosjekter:

- **Involvering av entreprenør tidlig nok**
Det er essensielt å involvere entreprenør på et tidspunkt som gir reelle muligheter til å påvirke. For tidlig involvering av entreprenør medfører utfordringer med anskaffelsesprosessen, mens for sen involvering vil føre til vanskeligheter med aksept av bidragene. Forfatterne presiserer at implementering av ECI bør være variert for tilpasning til prosjektets reelle behov.
- **Håndterbar risikofordeling**
Risiko bør plasseres hos den parten som kan håndtere det best. Eier bør søke å minimere risikoen for å motivere entreprenører til å delta i tidligfase. Det bør heller ikke plasseres for mye risiko på entreprenør. En god fordeling av risiko vil minimere mengden konflikter i utførelsen.
- **Byggherrens kompetanse**
ECI beskrives som krevende, og dette medfører at det er en fordel om byggherre har kompetanse og tidligere erfaring med tidlig involvering.
- **Passende kompensasjon for entreprenørs bidrag**
Entreprenør bør bli kompensert for at de bidrar med å dele sin kunnskap og erfaring med byggherren. Forfatterne poengterer at informantene mente dedikasjonen og entusiasmen til å bidra varierte etter kompensasjonsformatet. Det blir viktig å finne et kompensasjonsformat som legger til rette for vinn-vinn mentalitet.
- **Entreprenørs kvalifikasjoner**
Ved at hovedprinsippet ved tidlig entreprenør involvering er å utnytte entreprenørs kompetanse og erfaring, blir det essensielt at entreprenøren er kvalifisert til å kunne bidra.
- **Tillit mellom eier og entreprenør**
Vellykket ECI baseres på deling av kunnskap og erfaringer. Forfatterne viser til at høyere grad av tillit mellom eier og entreprenør sørger for mer åpenhet og bidrag fra entreprenør.

EBA og Brodtkorb (u.å.) ytrer også viktigheten av kvalifikasjonene og kompetansen til både entreprenør og byggherre. Forfatterne hevder blant annet at en relasjonell gjennomføringsmodell forutsetter en sterkere involvering fra byggherre enn det som er tradisjonelt i prosjekter. Det forutsettes at byggherren må delta aktivt gjennom hele prosjektet, og dette krever høy grad av profesjonalitet. Forfatterne poengterer at samspill som gjennomføringsmodell krever mye av de involverte, og at man dermed må sikre at man innehar nødvendig vilje og evne i organisasjonen før man velger å sette i gang med et samspillsprosjekt.

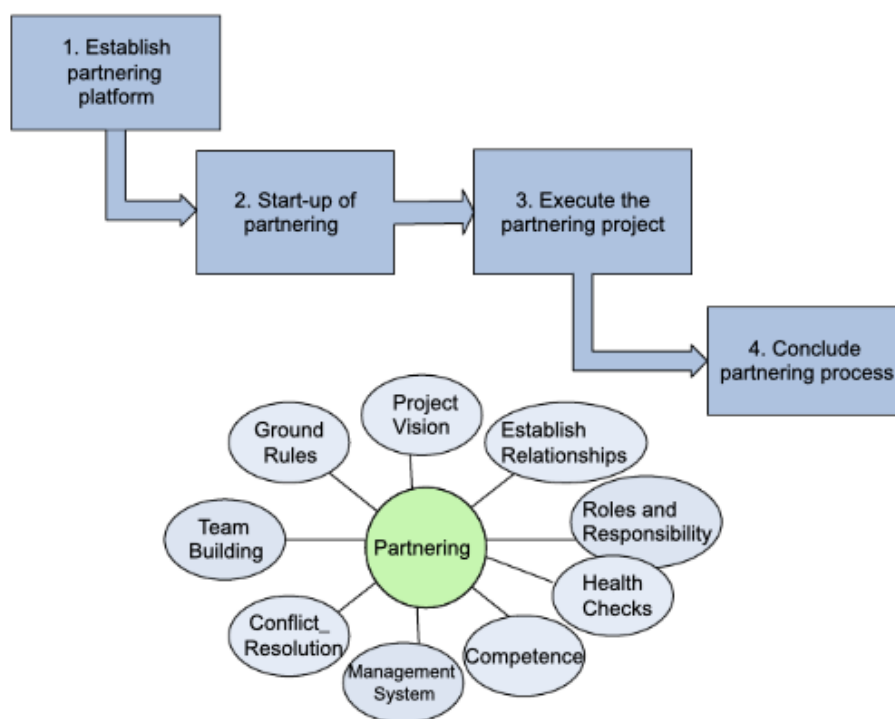
Viktigheten av å inneha evne nevnes også av Sødal (2014) som hevder at et suksessfullt samhandlingsprosjekt krever involvering av de riktige personene med riktig kompetanse på riktig tidspunkt. Ifølge EBA og Brodtkorb (u.å.) er det en forutsetning at partene innehar ressurser og den kompetanse som trengs for å fylle sin rolle i prosjektet. IPD og andre relasjonelle gjennomføringsmodeller er en tillitsbasert samarbeidsmetode, og utvelgelse av riktige medlemmer til teamet blir viktig (Østby-Deglum et al., 2013). Figur 3.7 viser EBA og Brodtkorbs forutsetninger for suksess i samspill.



Figur 3.7: Forutsetninger for et godt samspill (Basert på EBA & Brodtkorb, u.å.)

Som vist i Figur 3.7 bemerkes det at også prosjektet må ha visse forutsetninger for at et samspill skal være egnet (EBA & Brodtkorb, u.å.). Forfatterne trekker frem prosjektets størrelse og kompleksitet, og hevder at prosjektet bør ha en viss størrelse og utfordringer som best løses i samarbeid for at prosjektet skal være egnet for samspill.

Aarseth et al. (2012) har gjennom casestudier utviklet en modell for suksessfull implementering av samspill i byggeprosjekter, som vist i Figur 3.8.



Figur 3.8: "The partnering flower" (Aarseth et al., 2012)

Modellen deles inn i fem faser som følgende (Aarseth et al., 2012):

- **Etablering av plattform for samspillet**
Handler om å etablere en god basis for samarbeidet. Samspillsdefinisjoner, ansvarsfordeling og rollefordeling bør være tydelig definert i kontrakter og dokumenter.
- **Oppstart av samspillsprosessen (møte)**
Omhandler å få en god start på samarbeidet og samspillsprosessen. Det presiseres at første oppstartsmøte er viktig, og at alle involverte nøkkelaktører bør delta. Dialog mellom de involverte skal vektlegges for å etablere en arena for diskusjon. Dialogen skal baseres på tillit og åpenhet. I møtet skal det diskuteres rundt felles grunnregler, roller, ansvarsområder og prosjektets felles mål.
- **Gjennomføring av prosjektet basert på samspillsprosessen**
Her skal prosjektet gjennomføres basert på de grunnregler etablert i oppstartsmøtet. Det presiseres at parter har en tendens til å «gå tilbake til gamle vaner», slik at det bør sjekkes om prosjektet opprettholder prinsippene ved samspill. Utskifting av deltakere vil påvirke hele samarbeidet, og det er dermed viktig å informere nye deltakere om hovedprinsipper og informasjon tidlig. I denne fasen er det viktig å opprettholde og forsterke relasjonene, samt sørge for involvering av riktig kompetanse. Eventuelle konflikter skal bli tatt hånd om i tidlig stadium.
- **Avslutning av samspillsprosjektet**
Her skal samspillet avsluttes, og særskilt forhold omhandlende delt belønning og risiko bør håndteres profesjonelt. Prosjektet og samspillet bør evalueres for forbedring til neste prosjekt.
- **«The partnering flower»**
En illustrasjon av faktorer som må vektlegges. Gjelder alle overnevnte faser, men viktigheten av den enkelte faktor varierer i fasene. Her nevnes blant annet etablering av relasjoner, kompetanse og teambuilding.

I en studie om suksessfaktorer og fordeler ved samhandling i bygg- og anleggsbransjen konkluderer Black et al. (2000) med at visse myke faktorer må være til stede for oppnåelse av suksess. Studien til forfatterne viser at faktorer som påvirker relasjonene i teamet blir rangert som viktigst. Black et al. peker på nødvendigheten av gjensidig tillit, effektiv kommunikasjon, dedikasjon til felles mål og fleksibel holdning til endringer. Dedikasjon og vilje blant deltakerne er ifølge Sødal (2014) essensielt i en så ny form for gjennomføring som relasjonelle gjennomføringsmodeller er. Jørgensen og Emmitt (2009) hevder at integrering av prosjekteringsteamet vil kreve innsats og vilje til å endre på etablerte rutiner. Tidlig involvering av entreprenør vil endre premissene av den tradisjonelle prosjekteringsprosessen ved at entreprenør deltar i en prosess som normalt kun har bestått av prosjekterende (Sødal, 2014). Ved relasjonelle modeller må prosjekteringsteamet endre på sine normale arbeidsrutiner for å sikre effektiv interaksjon og samarbeid (Jørgensen & Emmitt, 2009).

4 Intervjuresultater

I følgende kapittel presenteres resultatene fra de gjennomførte intervjuene med informanter med forskjellige roller og fra forskjellige aktører i bygg- og anleggsbransjen. Underkapitlene er delt opp etter de aktuelle forskningsspørsmål.

4.1 Grensesnittproblemer mellom prosjektering og produksjon

Denne underdelen presenterer intervjuresultatene omhandlende første forskningsspørsmål «Hvilke problemer møter man på i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon?». Funn i intervjuene resulterte i 24 erfarne grensesnittproblemer blant byggherrer, entreprenører og prosjekterende i norsk bygg- og anleggsbransje, og er vist i Tabell 4.1.

Tabell 4.1: Grensesnittproblematikk funnet i empirien

Grensesnittproblem	CM	CN	EN	EP	HR	MA	ME	SK	SN	VA
Byggbarhet	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Forståelse for prosjektet	X			X						
Profesjonell kompetanse og erfaring			X	X	X	X	X	X		X
Forståelse for andre fag		X	X	X	X		X	X		X
Feil og mangler	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Konflikt			X	X	X	X	X	X	X	X
Dårlig kommunikasjon og koordinasjon	X			X		X	X	X	X	X
Kontrakt				X	X	X	X		X	X
Mangel på grensesnittfokus	X		X	X			X			X
Tidsbegrensning i prosjektering	X		X			X	X	X		X
Kreativt design	X					X	X			X
Byggherrekompetanse	X		X							
Mangel på eierskap	X	X		X		X			X	
Forståelse for gjennomføringsmodell	X						X	X		
Personlig kompetanse		X	X	X		X	X	X		
Mangel på omforente forventninger og mål		X		X	X		X		X	
Mangel på åpenhet og tillit			X			X	X	X	X	
Respekt for andre fag	X		X		X				X	
Tidsbegrensning i gjennomføring			X	X				X	X	
Manglende risikovurdering fra prosjekterende					X					
Dårlig kvalitetssikring			X		X	X	X		X	X
Mangel på vinn-vinn mentalitet					X	X	X			X
Beslutningstaking						X	X	X	X	
Forsinkelser i tegninger og dokumenter								X	X	X

Figur 4.1 viser de 20 mest nevnte ordene i forbindelse med spørsmål om grensesnittproblemer, illustrert ved bruk av en ordsdy. Her kan man se at ord som feil, erfaring, kompetanse, kontrakt, mangler og byggbarhet ble mye nevnt. Til illustrasjon ble ordet «feil» nevnt 52 ganger i løpet av de tolv intervjuene, og byggbarhet 25 ganger.



Figur 4.1: Ordsdy av mest nevnte grensesnittproblemer (Egenprodusert, 2023)

Flere av de nevnte problemene henger i stor grad sammen, og noen problemer fungerer som årsak til videre problemer. En informant illustrerer et godt eksempel på dette:

«Feil og mangler kan jo skyldes mangel på forståelse, men det kan også skyldes dårlig kommunikasjon, eller manglende fokus på grensesnitt. Feil og mangler er jo ofte dårlig kvalitetssikring, og dette gir ofte forsinkelser i dokumenter og tegninger. Og alt dette bunner til syvende og sist i en mangel på kunnskap om byggbarhet.»

Problemene er derfor delt inn i ulike hovedkategorier. Under følger en presentasjon av de fem mest nevnte hovedkategoriene av grensesnittproblemer fra de utførte intervju. På grunn av sammenhengen mellom ulike grensesnittproblemer kan noen problemer bli nevnt også i forhold til andre kategorier.

4.1.1 Forståelse og kompetanse

Grensesnittproblemer som oppstår på grunn av forståelse og kompetanse blir nevnt av alle ti informanter. Det skiller mellom å inneha en forståelse for prosjektet, personlig kompetanse, erfaring og forståelse for andre fag.

Et flertall informanter peker på utfordringene knyttet til de ulike partenes mangel på forståelse for andre fag. En informant peker på at det i tradisjonelle modeller forekommer en type vakuum, der man gjerne tenker at entreprenøren bygger og de prosjekterende prosjekterer. På denne måten sitter man i hver sin verden, og prosjekterende er ikke på byggeplassen og forstår med det ikke utfordringene som oppstår der. På den andre siden forstår ikke entreprenør arbeidet som ligger bak prosjekteringen. Dette fører ifølge informanten til et høyt krav om erfaring hos rådgivende. En annen informant peker på den manglende forståelsen mellom byggherre,

entreprenør og prosjekterende som den største årsaken til at problemer oppstår i grensesnittet. Det pekes på at rådgivende ikke har sett hvordan løsningene sine er i praksis. Det er en gjenganger hos flere informanter at de ytrer et ønske om å få rådgiverne mer ut på selve byggeplassen. En informant bemerker at det ikke er unormalt at rådgivernes jobb stopper etter at de har overlevert et konkurransegrunnlag til entreprenøren fordi entreprenøren velger egne rådgivere. Dette sørger for at rådgiverne som utarbeidet konkurransegrunnlaget ikke vil få med seg om det grunnlaget de har levert inneholder dårlige eller mangelfulle løsninger. Informanten understreker at om arbeidet deres stopper der så vil de ikke lære noe av det, og vil miste en erfaring byggebransjen hadde hatt godt av.

Mangel på profesjonell erfaring blir nevnt av syv informanter. Flere av informantene benevner dette som å inneha en tradisjonell faglig kompetanse, og bemerker fordelene av å inneha kompetanse i akkurat det som skal bygges eller det man har særskilte utfordringer med. En av informantene nevner grunnforhold som et eksempel. Dersom prosjektet har krevende grunnforhold vil det naturligvis være en fordel å ha kompetanse på dette. En informant peker på at mangel på profesjonell erfaring vil være en utfordring uansett. «Det er en forutsetning at folk vet hva de driver med» presiserer informanten før han utdyper:

«Selvsagt er det en fordel for et prosjekt at de involverte har vært ute en vinternatt før. At de har sett ting, gjort noe, bygd noe, prosjektert noe og erfart noe. Rett og slett at de har prøvd, feilet og funnet ut av ting tidligere da.»

En annen informant poengterer at byggebransjen er en bransje hvor man skal romme alle erfaringsnivåer, og at det viktige er at man klarer å skape en blanding av erfaringsnivå på det enkelte prosjekt. Det pekes på at bransjen bærer preg av såkalt «læring gjennom handling» der man oppnår kunnskap gjennom praksis i motsetning til kun teoretisk undervisning. To informanter peker dog på at det er vanskelig å definere hva profesjonell erfaring er. Den ene informanten belyser dette med et eksempel om at man på den ene siden har en erfaren prosjektleder med flere prosjekter i porteføljen. Denne prosjektlederen har vært gjennom mange problemstillinger tidligere, og vil dermed gagne prosjektet godt. På den andre siden har man en nyutdannet ingeniør som kommer rett fra skolebenken. Informanten mener at også denne personen vil gagne prosjektet godt fordi den kommer med nyere teoretisk kompetanse fra skolen. Den andre informanten supplerer til dette med å nevne at de yngre som kommer rett fra skolebenken veier opp for sin manglende praktiske kompetanse med å inneha en digital kompetanse som de eldre generasjonene ikke nødvendigvis har erfaring med. Det presiseres at denne kompetansen kan være vel så viktig som den praktiske erfaringen.

Personlig kompetanse blir trukket frem av samtlige informanter. Det pekes særlig på kompetanse i forhold til det menneskelige aspektet, hvor en informant påpeker:

«Det er bare mennesker som driver med det vi driver med. Mennesker er forskjellige og de skal klare å jobbe sammen under tidvis krevende forhold. Da må de finne ut av hvordan de skal samhandle og samarbeide med andre. Det er kjempeviktig for å få gode resultater»

Flere av informantene nevner at man på grunn av det menneskelige aspektet ved byggebransjen må inneha visse sosiale egenskaper som evne til samarbeid, motivasjon og å skape resultater i fellesskap. En informant poengterer at dette vil være viktig i alle

typer prosjekt hvor man danner en midlertidig organisasjon. En annen informant ytrer at det er like så viktig å klare å sette pris på hverandre og å ha det gøy, før han presiserer:

«Det er mye lettere å gjøre en god jobb dersom man trives i jobben sin. Det er derfor så viktig at de som leder prosjekter forstår viktigheten av dette og at slike sosiale egenskaper blir verdsatt»

Tre av informantene begrunner det at mangel på forståelse og kompetanse er et viktig grensesnittproblem med at det kan forårsake beslutningsvegring. Ved å ikke inneha kompetanse eller erfaring kan man vegre seg fra å ta beslutninger i redsel for at det skal bli feil. En av informantene understreker at mangel på profesjonell erfaring vil føre til en manglende evne til å se konsekvenser av tiltak. Med bakgrunn i dette utdypes det at det blir viktig å involvere de rette personene med rett kompetanse, slik at de kan ta de nødvendige beslutninger.

4.1.2 Feil, mangler og byggbarhet

Feil og mangler blir nevnt som et grensesnittproblem av samtlige informanter. Det bemerkes av flere at hovedproblemet med feil og mangler er at man må gjennomføre endringer. Dersom disse kommer i produksjonsfasen vil man måtte endre på allerede fastsatte planer og løsninger, og man må sette nye runder for å få løst problemet. En informant påpeker at endringer har en kostnad i form av prosjekteringstimer, og at denne ofte er større i store prosjekter med mange involvert, mye informasjon og store modeller. En informant påpeker at endringer får mye større konsekvenser i produksjon, og at det i denne fasen er lettere at utfordringer blir til problemer som i verstefall kan føre til kontraktuelle konflikter. En informant peker imidlertid på at hun ikke ser på feil og mangler som et stort grensesnittproblem. Informanten bemerker at det handler om hvordan man styrer rådgivergruppen sin, og at så lenge man har fokus på grensesnitt og utfører tverrfaglige kontroller før utsendelse så skal man klare å fange opp mye. Det utdypes videre at uteglemler kan skje, men så lenge rådgiverne holder seg til funksjonsbeskrivelse, og sørger for at funksjonen er ivaretatt så vil ikke feil og mangler ha stor betydning. Informanten mener at fallgraven blir om rådgivende begynner å skrive løsninger istedenfor den funksjonsbeskrivelsen de egentlig har i oppdrag å skrive.

Endringer som følge av feil og mangler kan ifølge flere informanter være knyttet til både bygningsmessige og tekniske løsninger. Dette går gjerne på kollisjoner, mangel på byggbarhet eller at entreprenør har andre prefererte løsninger. En av informantene peker også på at det ofte er manglende detaljering i arbeidsgrunnlaget slik at entreprenør må gå tilbake for å få detaljert bedre.

Et problem to av informantene fremmer ved tradisjonelle modeller er at innspill fra entreprenør kommer på et sent tidspunkt. De presiserer at prosjekteringen går langt inn i detaljeringen før man får verifisert løsningene mot det utførende ledd. På denne måten vil prosjekterte løsninger basere seg på forutsetninger, antakelser og usikkert grunnlag. Den ene informanten påpeker at dette er et problem særlig ved komplekse prosjekt hvor det er spesielle løsninger og større usikkerhet. Det pekes på at den manglende dialogen mellom prosjekterende og utførende kan føre til løsninger som ikke er gjennomførbare eller prosjektert med mangler og feil. Informanten bemerker videre at:

«Selv om vi selvfølgelig skal gjøre våre analyser av det, så er det til syvende og sist noen andre som skal bygge det»

Tre av informantene bemerker at endringer ofte forekommer som følge av entreprenørers prefererte løsninger. Den ene informanten knytter dette til en mangel på omforent enighet om hva som er god byggbarhet blant entreprenørene, og illustrerer dette som følger:

«Du kan godt hente inn råd fra en entreprenør og prosjektere noe som er fullstendig byggbart og så kommer det en annen entreprenør som får jobben og sier at det ikke er byggbart for dem fordi de vil gjøre det på en annen måte.»

Informanten påpeker dermed at det er viktig å ta hensyn til at entreprenører kan ha ulike produksjonsmetodikk på områder. De kan være gode på noen ting og mindre gode på andre. På denne måten kan de komme med forslag til produkter og løsninger som de ønsker å bruke fordi de er vant til å bruke det. Informanten ytrer at det følgelig er gunstig å tilpasse det som skal bygges slik at man gjør det på en måte som entreprenøren er god på. En informant bemerker at slike preferanser kan føre til at byggherre bruker rådgiverkroner på forhold som entreprenør ikke har noe behov for å få avklart. Byggherren og rådgiver vet nødvendigvis ikke hvor «skoen trykker» fordi de ikke kjenner verken produksjonsmåten eller arbeidsopplegget. En annen informant supplerer med å nevne viktigheten av å huske at omprosjektering også har en kostnad. Informanten erfarer at mindre endringer ofte koster mer å omprosjektere enn det gir en eventuell besparelse for entreprenøren.

Ni av ti informanter nevner byggbarhet som et essensielt grensesnitt. En informant forklarer dette grensesnittet overordnet med at man faktisk prosjekterer det man skal bygge, og dette innebærer å velge de riktige løsningene med hensyn til praktisk byggbarhet og produktivitet. Flere informanter påpeker at løsningene ofte ikke er tilstrekkelig bearbeidet, og at dette kommer som følge av mangel på kunnskap om byggbarhet. De kobler dette problemet opp mot at arkitekt produserer for kreative løsninger som ikke er gjennomtenkte i et produksjonsperspektiv. Mangelen på erfaring fra entreprenørsiden blant flere rådgivere gjør at de ikke nødvendigvis har sett hvordan løsninger er i praksis. De kan dermed ende opp med å produsere løsninger som ikke er gjennomførbare. Klarer man ikke å sikre byggbarhet vil man få omprosjekteringer. En informant illustrerer dette slik:

«Jeg har jo ofte opplevd at rådgiverne eller arkitekt har tegnet en løsning, men når leverandøren kommer inn så har ikke de produkter som klarer å opprettholde den løsningen. Da må man omprosjektere, og man får kanskje en annen løsning enn det man hadde sett for seg.»

På grunn av dette trekker informanten frem betydningen av bred og tverrfaglig erfaring blant rådgiverne. En informant understreker at man uten entreprenørinvolvering ikke vil ha fullstendig trygghet for byggbare løsninger og hvilke leveranser man får. Derfor er det viktig at rådgiverne beskriver gode kravspesifikasjoner.

4.1.3 Tid og tidsbegrensning

Informantene presenterer flere grensesnittproblemer omhandlende tid hvor de fleste omhandler tidsbegrensninger i ulike former. En av informantene peker på tidsbegrensning i prosjektering som et reelt problem for prosjekterende. Det utdypes med at det er en fordel å starte så tidlig som mulig med prosjekteringen. Informanten bemerker imidlertid at dette grensesnittproblemet er lettere å håndtere enn flere av de andre problemene. En annen informant supplerer med å nevne at mangel på å ta seg tid

til å skape en god prosjektorganisasjon og prosjektgruppe påvirker prosjekteringen ved at rådgiver på denne måten kan få lite påvirkningskraft når den først får prosjektet i hånden. I forbindelse med dette nevnes også tidsbegrensningen i perioden mellom entreprenøren blir inkludert og utførelsen starter. Dette medfører at entreprenør får begrenset tid til å sette seg inn i ting, og prosjekterende får lite tid til å produsere arbeidsgrunnlag. Dette underbygges av en annen informant som ytrer at årsaken til forsinkelser i tegninger og dokumenter er for stramme tidsplaner med for lite slakk. Forsinkelser i tegninger og dokumenter blir nevnt av tre informanter, hvor den ene informanten bemerker at det i alle bransjer vil være et problem å ikke levere som avtalt. En annen informant peker på viktigheten av å ha en plan for leveranser. Leverandørene må få opplyst og ha en forståelse for når det aktuelle dokumentet eller tegningen skal benyttes.

4.1.4 Kontrakt, konflikt og felles mål

Åtte informanter nevner konflikter som et betydelig problem i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. Hovedsakelig dreier disse konfliktene seg som endringer som følge av mangel på vinn-vinn mentalitet blant aktørene. En informant peker på mangelen på felles målsetting gjennom koordinerte kontraktsbetingelser som en av årsakene til at det oppstår konflikter som følge av endringsordre. Det bemerkes av flere informanter at parter vil forsøke å ivareta egne interesser dersom ting begynner å stramme seg til i henhold til tid eller budsjett. Dette kan også skje når aktørene får rettet krav mot seg ytrer to av informantene. Dette bekreftes av en annen informant som ytrer:

«Jeg mener at noe av det viktigste er de kontraktuelle forutsetningene. Det eneste forsvarlige som en leverandør er å beskytte sitt eget scope, fordi det er den du bærer risikoen for. Ved at alle leverandører skal passe sin egen rygg kan man få unødvendig mye konflikter»

Det trekkes frem at rådgiver vil kreve tillegg for å endre noe som er forutsatt, og entreprenør svarer på dette ved å hevde at endringen kommer som følge av prosjekteringsfeil. Dette kan skape forsinkelser i prosjektet, og følgelig vil det oppstå konflikter når den ene parten legger skylden for forsinkelsen over på en annen part. Flere av informantene peker på tidsaspektet ved å møte på disse konfliktene, hvor den ene informanten ytrer at mye tid vil gå til administrasjon av endringer og tilleggskrav. En annen informant supplerer til dette ved å nevne at man vil bruke tid på å forsvare seg mot skyldplassering som følge av endringsordrer. Det nevnes at det vil være lønnsomt å skyld på andre dersom man ikke har en felles interesse i bunn. På denne måten brukes unødvendig tid på krangling og gjennomføring av prosesser for å unngå å få skylden for noe som har en økonomisk konsekvens. Det understrekes at dette fører til et økonomisk insentiv til å ville hekte feil på andre enn seg selv. Her trekkes også aktørers utnyttelse av endringsregimet inn, hvor en informant ytrer at det inntreffer at leverandører utnytter endringer for å bedre sine betingelser. En annen informant legger til at det finnes byggherrer som ikke er ærlige eller rause i endringsbehandlingen fordi de ønsker å skyve mest mulig risiko over på leverandørene. Dette peker informanten på som å frasi seg ansvaret for endringer i forutsetninger som de selv har skapt. Det understrekes at konfliktsituasjoner ofte forekommer som følge av byggherres mangel på å ta konsekvensene av egne valg.

En informant legger imidlertid til at man skal klare å minimere slike konflikter i praksis, men at man er avhengig av flaks for å få det til. Dette forklares ved at det forutsettes at alle da har greie rammebetingelser, at man får gode relasjoner og at partene har noe å gå på tids- og budsjettmessig.

Grensesnittproblemer knyttet til det kontraktuelle blir nevnt av seks informanter. Flere informanter peker på at dårlige skrevet kontrakter er et problem. Det må være tydelighet i hva kontraktene innebærer og hva man er enige om. Ifølge en informant har en kontrakt fire hjørnesteiner: arbeidsomfang, priser, tid og kontraktsbetingelser. Informanten poengterer at:

«Desto bedre du har beskrevet de fire hjørnesteinene, desto bedre er kontrakten. Den vil være et bedre hjelpemiddel for å styre prosjektet og for å diskutere endringer»

En informant understreker at en dårlig skrevet kontrakt hvor innholdet ikke er tydelig kan medføre utnyttelse av parter som ønsker kostnadsbesparelser ved at de kjører hardt på tillegg og endringer. Det pekes på at en fordel ved tradisjonelle kontrakter er at de som regel er godt detaljerte, tydelige og forankret i kjente kontraktsregimer som sørger for at de involverte har kjennskap til hva som legges i det. Informantene er samstemte i at hvis de kontraktuelle bestemmelsene er på plass så har man alle incentiver for et vellykket prosjekt på plass.

4.1.5 Engasjement og kommunikasjon

Det er flere samarbeidsmessige grensesnitt som blir presentert som problemer i intervjuene. Det pekes på at dårlig samarbeid mellom partene kan føre til videre problemer som mistolkninger, feil eller mangler. Dårlig kommunikasjon og koordinasjon blir presentert som et viktig grensesnittproblem blant syv av informantene. Det trekkes frem at dårlig kommunikasjon og koordinasjon er en faktor som kan føre til manglende samarbeid. En informant fremmer kommunikasjon som selve hovedårsaken til problemer i tradisjonelle metoder, og poengterer at det meste i et byggeprosjekt handler om kommunikasjon. Dette blir bekreftet av en annen informant som påstår at det ofte er slik at problemer som oppstår i prosjekter kan føres tilbake til dårlig kommunikasjon og koordinasjon. Det trekkes særlig frem at vellykkede prosjekter innehar god koordinasjon og er gode på å kommunisere de koordinerte planene ut til de involverte. Koordinasjon handler om at man har en klar fordeling om organisasjonen og rollene de ulike har.

Viktigheten av at aktørene har de samme forventningene til samarbeidet blir nevnt av et par informanter. Den ene informanten forklarer dette med at det fort blir utfordringer i prosjektet dersom en part ikke deltar aktivt, engasjert eller åpent. Dette knyttes opp mot mangel på eierskap som blir nevnt av fem informanter. En informant presiserer at manglende eierskap forplanter seg blant involverte som mangelfullt engasjement til de fastsatte suksessmålene. Dette kan føre til at prosjektet får lav produktivitet og effektivitet. Samtlige informanter fokuserer på utfordringen knyttet til at utførende ikke er deltaker i tidligfase og dermed har minimalt eierskap til prosjektet når deres jobb starter.

4.2 Håndtering av grensesnittproblematikk

Følgende underkapittel er knyttet til andre forskningsspørsmål, og gir en beskrivelse av hvordan intervjuobjektene erfarer at grensesnittproblematikken håndteres ved tradisjonelle- kontra relasjonelle gjennomføringsmodeller. Det går først inn på hvordan intervjuobjektene mener relasjonelle gjennomføringsmodeller påvirker grensesnittproblematikken generelt. Deretter følger en presentasjon av hvordan spesifikke grensesnittproblemer påvirkes.

Det er en felles enighet blant alle intervjuobjekter at grensesnittproblematikken reduseres ved relasjonelle gjennomføringsmodeller. Flere informanter påpeker at det ikke er selve mengden grensesnitt som minimeres, men grensesnittene blir avklart og omforent tidligere i prosjektet. Dette sørger for at grensesnittene sjeldnere utvikler seg til å bli problemer. En informant poengterer at selve hovedargumentet for å ha tidlig involvering av entreprenør er å få grensesnittet til å fungere godt. En annen informant supplerer med å si at hun mener tidlig involvering vil fungere positivt for alt i et prosjekt, deriblant grensesnitt. Informanten legger videre til at man får en mer rasjonell gjennomføring som følge av at entreprenør har en større kjennskap til prosjektet.

Et viktig punkt som nevnes av et flertall informanter er at man ved relasjonelle gjennomføringsmodeller fortsatt kan møte på alle de samme problemene som ved tradisjonelle modeller. Endringen ligger i at problemene håndteres annerledes ved utradisjonelle metoder. En informant vinkler det slik:

«Jeg tror jo at du kan møte på alle problemer du har møtt på i tradisjonelle modeller også i relasjonelle kontrakter. Det handler jo kanskje mer om omfanget av problemer og om muligheten til å løse et eventuelt problem på riktig tidspunkt»

Dette underbygges av en informant som ytrer at ting vil dukke opp også i relasjonelle modeller, men at det blir lettere å komme til enighet og løsninger i felleskap når man er en samstemt gruppe. En annen informant legger til at større kjennskap til de andre involverte sørger for økt fokus på at man jobber mot samme mål. På denne måten blir det lettere å ta tak i eventuelle problemer på en grei måte.

Et flertall av informantene presiserer imidlertid at det er flere faktorer som må være på plass for at problematikken skal minimeres også ved relasjonelle modeller. Det pekes blant annet på viktigheten av å involvere alle nødvendige personer, ha forståelse for hva den relasjonelle modellen innebærer og etablere gode relasjoner. Flere av informantene fremmer at det menneskelige aspektet blir viktigere ved relasjonelle modeller.

Ifølge intervjuobjektene er redusert antall konflikter, oppnåelse av bedre løsninger og forbedring av prosjektene en sentral fordel ved relasjonelle modeller. Dette mener de sørger for økende bruk av tidlig involvering. Informantene påpeker betydningen av å etablere standardiserte kontraktsregimer for samspillprosjekter som går videre fra de tradisjonelle modellene. Ifølge informantene er dette nødvendig for å oppnå mengdetrening og flere verdifulle erfaringer innen ulike områder, inkludert konflikthåndtering og avklaringer.

En informant ytrer at bransjen har blitt gode på samspill i utvikling og i prosjektering, men etterspør en lik kvalitetsheving i gjennomføringsfasen av et samspill. Det poengteres at samspill som blir til totalentreprise i gjennomføring bærer et mer tradisjonelt preg der den tradisjonelle maktbalansen med at det meste er på

entreprenørs premisser kommer tilbake. Informanten bemerker viktigheten av å klare å finne måter å videreføre likestillingen i maktbalanse og det gode samspillet videre inn i gjennomføringen.

To av informantene med erfaring fra OPS-prosjekter hevder at gjennomføringsmodellen ikke nødvendigvis legger opp til utstrakt samhandling. Det understrekes at det er samhandling i større skala enn ved de tradisjonelle modellene, men at man fortsatt kan ha den tradisjonelle inndelingen med at arkitekt tegner, rådgivende prosjekter og entreprenør bygger. Informantene poengterer at det ofte imidlertid blir en mer integrert prosess enn det modellen i utgangspunktet legger opp til. Dette forklares med at man ofte ikke vinner en OPS-konkurranse dersom man ikke viser at man jobber bra i samhandling. Dette på grunn av at man må vise at man klarer å gjøre prioriteringer som kommer driften til gode. Informanten utdyper:

«Det er jo en av hovedgrunnene til at vi har relasjonelle kontrakter. At vi må finne de gode løsningene for den etterfølgende driften vår.»

Informanten hevder at man sannsynligvis kan få en bedre effekt av tidlig involvering og godt samspill i et OPS-prosjekt, i og med at man bygger for seg selv.

4.2.1 Forståelse og kompetanse

Alle tolv informanter peker på at mye av problematikken ved forståelse og kompetanse som normalt er til stede ved tradisjonelle modeller blir løst ved relasjonelle modeller. Det pekes på at man får flere øyne og dermed mer kompetanse inn i prosjektet. En informant påpeker nyttheten av at man kan utnytte alles kompetanse mot et felles mål allerede fra tidlig stadium. Det presiseres at entreprenør med sin kompetanse og forståelse tidlig kan se utforming, byggemetoder og valg av løsninger som positivt kan påvirke prosjektets oppfyllelse av suksessmål. En annen informant legger til at for at man skal klare å utnytte den kompetansen man innehar i en eventuell samspillsgruppe så må partene akseptere og respektere de andre partenes kompetanseområder. Det er eksempelvis viktig at rådgiver aksepterer at entreprenør har mye viktig kunnskap som må utnyttes under prosjekteringen. Det legges til at dette ofte kan oppfattes som vanskelig av deltakere som er nye til relasjonelle modeller da bransjen har en slags iboende mentalitet om viktigheten av å passe sin egen rygg.

Et viktig punkt som blir nevnt er at de som deltar i en relasjonell gjennomføringsmodell må være tilstrekkelig kompetente for at relasjonelle modeller skal ha noen virkning. En informant mener at man ikke vil klare å etablere et balansert samarbeid med tilstrekkelig tillit mellom partene dersom deltakerne ikke er kompetente og sterke nok. En annen informant supplerer til dette med å spesifikt nevne byggherrekompetanse og at det i relasjonelle modeller blir viktigere at man har en byggherre med sterk organisasjon og klart mandat. Det suppleres fra en annen informant at byggherre må være tilstrekkelig tydelig og ha kompetanse om hvordan de skal styre prosessene. Dette bemerkes som viktig fordi man har andre prosesser ved relasjonelle modeller, og dermed arbeider annerledes. Brukerprosessene trekkes inn som eksempel, der den ene informanten påpeker at det forekom forsinkelser som følge av en utydelig byggherre i flere av samspillsprosjektene informanten hadde deltatt i. Dette førte til at endringer dukket opp senere i prosessen enn det entreprenøren så på som ønskelig. Informanten presiserer dog at det er like viktig at entreprenøren i samspill med byggherre fastsetter hvilke grenser og hvilke rom brukerne har for å komme med innspill.

En informant nevner mangel på forståelse og kompetanse som det største grensesnittproblemet ved både tradisjonell og utradisjonell gjennomføring. Informanten ytrer at personlig kompetanse er like viktig ved tradisjonelle- som ved utradisjonelle metoder, men presiserer at det dog er lettere i relasjonelle modeller fordi annet støy blir fjernet. I en relasjonell modell blir folk satt sammen som en felles organisasjon i en periode, og det er lettere å bli kjent og dermed lære hverandres styrker og svakheter. Dette mener informanten fører til at man kan tenke mer komplementært. Tre andre informanter underbygger ytringen om personlig kompetanse og en legger til at de fleste barrierer ved tidlig involvering av entreprenør kommer som følge av manglende personlig kompetanse. Informanten bemerker med dette viktigheten av at parter stiller med riktige og gode ressurser for å legge føringer i felleskap. Syv av informantene nevner at å inneha personlige egenskaper som samarbeidskompetanse og andre samarbeidsmessige kvaliteter blir viktigere ved relasjonelle modeller. Det pekes på at samarbeidet må fungere godt for at man skal forstå hverandre, arbeide effektivt og klare å finne vinn-vinn løsninger. Her påpeker en informant at:

«I de fleste organisasjoner finnes det folk som kan få jobbe med tradisjonelle utførelsesentrepriser til de blir pensjonister, og skal slippe å gjøre noe annet. Og så har man de som passer bedre i tettere samarbeid fordi de rett og slett er flinkere til å samarbeide med andre, og blomstrer i slike miljø»

To av informantene poengterer i forbindelse med dette at sammensetningen av teamet blir viktig. Det pekes på at teamet må passe sammen for å kunne etablere tillit, åpenhet og ærlighet. To informanter bemerker at man er avhengig av å gjøre tiltak dersom visse personer ikke fungerer i samarbeidet. Det forklares at samarbeidsmessige problemer i en relasjonell modell vil gå ut over alle parter og dermed skape problemer for alle. En informant legger til at det heller ikke er slik at de driver med lotteri når personell blir innhentet. Det presiseres at byggherre driver med en slags rekruttering når de tar inn de viktigste aktørene, og sjekker med det referanser og dokumentasjon på at de personlige egenskapene er slik som de må være. En annen informant legger til at det er like viktig at personene passer inn med den prosjektgruppen man allerede har. Det påpekes at:

«Det må jobbes mer med relasjonsbygging for å få teamet til å fungere ved utradisjonelle kontraktsbestemmelser enn ved tradisjonelle»

En informant ytrer at det i bygg- og anleggsprosjekter er en forutsetning at man har deltakere som er flinke på samarbeid uavhengig av gjennomføringsmodell. Det påpekes at dårlig samarbeid vil føre til konflikter uansett. Informanten avslutter dog med å ytre at det er lettere å skape et godt samarbeid dersom alle parter er involverte fra tidlig stadium.

Et nytt problem som blir nevnt av flere informanter er at det kan eksistere ulik forståelse av samspill blant partene. Det blir viktig å etablere gode og klare beskrivelser av prosessene i samspillet slik at partene vet hvordan man skal samhandle. En informant poengterer at det er viktig å avklare ansvarsområder og arbeidsoppgaver slik at partene vet hva de skal bidra med i samspillet. Informanten understreker imidlertid at dette handler om totalentreprenørens evne til å kommunisere og være tydelig med aktørene i samspillet.

4.2.2 Feil, mangler og byggbarhet

Ni av ti informanter er enige i at relasjonelle gjennomføringsmodeller sørger for en nedgang i løsninger som ikke er gjennomførbare med feil eller mangler. En av informantene peker på at man sparer ett ledd. Den som vet hvordan man gjør ting har direkte kontakt med den som skal detaljere det. En informant poengterer at det i en tidlig involvering fortsatt er rådgivende som produserer de tekniske løsningene, og at det dermed ikke er slik at entreprenør kommer inn og snur opp ned på prosjekteringsprosessen. Det handler om at rådgivende får forankret og justert de siste 10% opp mot entreprenøren, og på denne måten får man etablert en trygghet for løsningene på et tidligere tidspunkt. Dette underbygges av flere informanter som bemerker at man ved å involvere entreprenør i utviklingen vil få en større trygghet for byggbare løsninger på grunn av entreprenørs praktiske kompetanse og erfaring. Informantene vektlegger også det positive ved at entreprenør får kommet med sine prefererte løsninger på et tidligere tidspunkt, hvor en informant ytrer:

«Hvis entreprenør bidrar til å forstå de ulike funksjonskravene som skal løses, så forstår de bedre hva de skal bygge og kan gi råd til de prosjekterende om hvordan de ønsker å bygge det. Da kan prosjekterende prosjektere og beskrive det mer i tråd med hvordan entreprenøren faktisk ønsker å bygge det.»

En annen informant ytrer bekreftende med dette at man i en relasjonell situasjon vil klare å avstemme og avklare ting underveis. Dette i motsetning til i en tradisjonell situasjon hvor man gjør seg ferdig og sender arbeidet sitt videre. På denne måten vil man kunne korrigere feil og mangler tidligere, og få en høyere kvalitet når leveransen kommer. En informant fra rådgiver poengterer at det oppleves som mer givende å finne ut av løsninger i fellesskap enn å måtte omgjøre allerede produsert arbeid.

En informant påpeker at selv om det er minking av disse problemene som er en av hovedmotivene ved relasjonelle modeller, så er han usikker på den faktiske virkningen. Informanten peker imidlertid på at eventuelle feil eller mangler vil få mindre konsekvenser ved en relasjonell modell. En annen informant mener at mengden feil og mangler blir mindre grunnet den ekstra kvalitetssikringen man får opp mot utførende ledd, men uttrykker en skepsis til at mengden endringer minker som følge av dette. Informanten påpeker at mengden endringer i det store bilde vil være nokså likt ved relasjonelle modeller, men at det monterer på en helt annen måte i tradisjonell gjennomføring. Dette underbygges av en annen informant som ytrer at en eventuell endring som følge av feil eller mangler vil forekomme allerede i prosjekteringen i en relasjonell modell. Dette er i motsetning til tradisjonelle modeller hvor feil eller mangler ikke blir oppdaget før i gjennomføring, og endringene kommer sent. Informanten utdyper at en endring i modellen i prosjekteringsfasen vil være relativt rask å utføre i forhold til i utførelsen. Det legges til at:

«I prosjektering så bruker du 100 000 i løpet av en dag hvis det er mange som jobber. I utførelsen bruker du millioner hver dag. Det å gjøre om på noe som er galt får jo da en helt annen konsekvens»

Dette bekreftes av en annen informant som ytrer at det å jobbe med beskrivelser og løsninger i fellesskap i prosjekteringen er smartere i form av at man sørger for at diskusjonen ikke foregår i gjennomføringen, hvor det i utgangspunktet ikke er tid til å diskutere eller endre på løsninger.

En informant bemerker at entreprenør i relasjonelle modeller har mulighet til å påvirke og bidra til eventuelle kreative ideer fra arkitekt. Det utdypes at arkitekten i disse modellene har mulighet til å leke seg mer med ideer fordi entreprenør har mulighet til å sette rammer og bremse dersom ting sklir ut. Entreprenør har større mulighet til å finne gode løsninger på de kreative ideene og ikke bare motsi seg ideene som de normalt gjør i tradisjonelle modeller. På denne måten unngår byggebransjen å gå i en A4-felle, presiserer informanten.

Flere informanter påpeker at en forutsetning for forbedring av grensesnittproblemer tilknyttet feil, mangler og byggbarhet er at entreprenør viser proaktivitet. En informant poengterer at entreprenøren må delta aktivt og ikke bare lene seg til prosjekterende. Flere av informantene ytrer at det ofte har vist seg vanskelig å få entreprenør til å fokusere på prosjekteringen i tilstrekkelig grad. Det pekes på at entreprenøren viser en større interesse for planlegging av gjennomføring og innkjøp enn å gå inn i detaljer på prosjekteringen. En informant påpeker at entreprenøren må koble seg på den iterative prosessen hvor man utvikler et konsept ved å ta prinsipielle valg for å i det hele tatt være relevant å ha med i tidligfasen.

Det pekes på at man må involvere de riktige personene både i forhold til faglig kompetanse og evnen til vinn-vinn mentalitet. En informant påpeker at det vil være unyttig å involvere en entreprenør dersom entreprenøren kun stiller med personer som ikke har den faglige kompetansen som trengs for å sikre byggbare og trygge løsninger. Dette bekreftes av en informant fra entreprenør som ytrer:

«Det handler om at vi som entreprenør vet å trekke inn de rette folkene på rett tidspunkt for å si sin mening og vurdere løsninger»

En annen informant bemerker også viktigheten av å involvere de rette fagene. Det presiseres at det kan oppstå utfordringer i relasjonelle modeller dersom fag blir utelatt fra involveringen.

4.2.3 Tid og tidsbegrensning

Fire av informantene som nevnte tidsbegrensning i prosjektering som et problem i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon ytrer at de mener problematikken minimeres ved relasjonelle modeller. Det pekes på at man får involvert partene tidlig, og dermed startet en tankeprosess tidlig. Dette mener informantene at sørger for en mer effektiv bruk av tiden i oppstarten av prosjektet. En informant peker spesifikt på at man ved å sikre byggbarhet vil slippe at ting må gjennom flere runder. Dette understrekes også av en annen informant som nevner at man sparer tid i prosjektering ved at man slipper å gjøre like mange endringer som følge av omprosjektering av feil, mangler eller byggbarhet. En informant peker dog på at mye av tiden i starten av et samspillsprosjekt vil gå til å etablere relasjonelle bånd gjennom oppstartssamlinger og teambuilding.

Det bemerkes av to informanter at man ved relasjonelle modeller får den fordel av at man kun trenger å prosjektere det som er nødvendig for å få produsert byggverket. Det presiseres av den ene informanten at prosjekteringen ikke vil skje på usikkert grunnlag, og man slipper å produsere vanntett dokumentasjon slik som ved tradisjonelle konkurranser. Den andre informanten legger til at man på denne måten får mindre bortkastet arbeid, og man får en større sikkerhet for at det utførte prosjekteringsarbeid faktisk har nytte. Prosjekterende kan gå mer rett på sak og bare gjøre det nødvendige i forhold til prosjektering av entreprenørs prefererte løsninger. Informanten

uttrykker at dette har mulighet til å halvere prosjekteringsjobben, og bidrar til god flyt i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon.

To av informantene nevner at tidsbegrensninger i gjennomføring kan bli noe bedre ved relasjonelle modeller. Det pekes på at entreprenør har en større kjennskap til prosjektet, og dermed har bedre forutsetninger for å planlegge fremdrift og produksjon godt. På denne måten kan de få en mer effektiv byggeplass og forkortet ned byggetiden.

En informant peker på at den største utfordringen ved å involvere entreprenør tidlig er at man pådrar seg et større tidsforbruk i utviklingsfasen enn ved en tradisjonell modell. Dette blir nevnt også av en annen informant som legger til at:

«Det går mere tid ved tidlig involvering av entreprenør, men samtidig får man en større trygghet for løsningene og dermed for gjennomføringen»

Det påpekes imidlertid av flere informanter at man ved relasjonelle modeller må sørge for å bruke tilstrekkelig tid i prosjekteringen. Dette forklares ved entreprenørs sterke fokus på målet. En informant diskuterer rundt muligheten for at entreprenør kan overse potensielle løsninger ved å ha et sterkt fokus på fremdrift. Dette kan føre til at man går glipp av alternativvurderinger dersom entreprenøren styrer utviklingen i større grad enn byggherren. Informanten peker dermed på viktigheten av å ha en god prosjekteringsleder som styrer prosjektutviklingen. Informanten som selv kommer fra byggherre mener denne bør eies av byggherren. Dette motstrides av en annen informant som ytrer at entreprenør som ser hele bildet bør ha hovedansvaret for prosjekteringen.

To informanter bemerker at samlokaliseringen som ofte følger med en relasjonell modell kan føre til økende forstyrrelser for prosjekterende. Dette medfører ifølge den ene informanten at prosjekterende får en mer kaotisk prosess i tidligfase ved en relasjonell modell enn i en tradisjonell. Den poengteres at partene må forsøke å avgrense og gi de ulike aktørene arbeidsro når de behøver det.

4.2.4 Kontrakt, konflikt og felles mål

Syv av informantene mener at andelen konflikter minker ved relasjonelle modeller. To av informantene bemerker at konflikter vil oppstå også i relasjonelle modeller, hvor en påpeker at:

«Det oppstår uenigheter i alle prosjekter i større eller mindre grad, men disse løses best ved et godt samspill.»

Det pekes på at man søker å være mer samarbeidsvillig når man har kjent hverandre over lengre tid. Den relasjonsbyggingen man får av å sitte sammen fra dag en vil ifølge en informant sørge for et mer kollegialt forhold enn at man sitter der fra hver sin aktør med hver sine interesser. Dette underbygges av en annen informant om ytrer:

«Problemer oppstår jo, men du kjenner folkene rundt deg bedre. Slik at om det oppstår noe så er det lettere å ta tak i det på en grei måte. Det blir til at vi heller fokuserer på at vi jobber mot det samme målet og ikke går i skyttergraver mellom fag.»

I et relasjonelt samarbeid legges det vekt på å sette riktig person på riktig oppgave avhengig av kompetanse, og helt uavhengig av hvilken aktør de kommer fra. Dette påpeker informanten at vil gi en bedre dynamikk i gruppen. To informanter ytrer at man

på grunn av forbedret dynamikk i gruppen vil søke å løse opp i eventuelle konflikter på en annen måte enn ved tradisjonelle gjennomføringsmodeller.

Flere informanter peker også på aspektet med at entreprenør har gått god for løsningene som et konfliktminkende forhold. Det bemerkes at man tidlig har avklart og planlagt for riktige løsninger, noe som sørger for at det man gjør i gjennomføring både vil være mer forutsigbart og fungerer bedre. En informant peker på at man på denne måten har tatt de tradisjonelt konfliktskapende diskusjonene i fellesskap på et tidspunkt som ikke er like konfliktfylt. Det pekes videre på at dersom en konflikt oppstår i gjennomføringen så kan man peke på at parten har deltatt i prosjekteringen av materiale, slik at om noe er feil eller uteglemt så ligger risikoen like mye på deres side. Dette forklares som følgende:

«Det blir jo veldig lett å kunne peke til entreprenøren og si at dette må dere ta ansvar for fordi dere har jo tross alt vært med å utvikle dette»

En annen informant presiserer at dette fører til at entreprenør ikke har et incitament til å lete etter dårlig kvalitetssikret prosjekteringsmateriale for å kunne hekte tilleggskrav på. Dette vil føre til en risikoreduksjon fra et byggherreperspektiv, og er ifølge informanten noe av poenget med relasjonelle modeller.

En informant bemerker at hun mener man må søke å løse prosjektutviklingen i tidligfasen, og ikke dra med seg noe utvikling i produksjonen for å skape mindre konflikter. Dette forklarer informanten med at man ved å få løst utviklingen innenfor første fase vil kunne lande på en omforent målpris som kan brukes som et verktøy for styring i produksjonen. Informanten bemerker dog at dette er krevende.

Flere informanter peker på fordelene med at man i relasjonelle kontrakter har et felles incitament om å jobbe sammen om en oppgave med et felles mål. En informant ytrer at det kontraktuelle grensesnittet ved en IPD-kontrakt vil forsvinne helt. Dette forklares med at det i kontrakten er formulert at man ikke kan rette krav mot andre parter. Informanten bemerker dog at man får en tradisjonell endringshåndtering etter en målsum er låst, men at grensesnittet vil forsvinne mellom prosjekterende og utførende. En informant belyser imidlertid en ny utfordring som følge av det kontraktuelle ved relasjonelle modeller. Det poengteres at det eksisterer mindre erfaringsbasert praksis på hvordan krevende situasjoner eller konflikter håndteres, slik at det finnes mindre rettspraksis på hvordan man avklarar problemstillinger kontraktuelt. Det sammenlignes med tradisjonell gjennomføring hvor man har tradisjonelle NS kontrakter og et stort antall eksempler på rettspraksis på flere ulike områder. Informanten poengterer at dette gir en ny usikkerhetsdimensjon som i tilfeller kan føre til at det føles mer trygt å gjennomføre prosjekter tradisjonelt slik som man har gjort flere ganger tidligere. Informanten illustrerer det slik:

«Relasjonelle modeller er mer teoretisk basert på at det burde være både smart og riktig å jobbe på denne måten, men når det da dukker opp konflikter eller problemstillinger så har man ikke fem prosjekter å snu seg til. Og med all sannsynlighet har du heller ikke med deg folk i organisasjonen som har opplevd akkurat den type konflikt i den type kontrakt. Hvis du går inn i en totalentreprise så finnes det nesten ingen situasjon som det ikke er erfaring på.»

Informanten bemerker imidlertid at dette allikevel ikke utarter seg som et gjentakende problem ved relasjonelle modeller. Dette som følge av at det omtrent ikke oppstår

konflikter som blir vanskelig i relasjonelle modeller grunnet den større samarbeidskompetansen. Informanten poengterer med dette viktigheten av å inneha den riktige samarbeidskompetansen og relasjonelle evnen i prosjektorganisasjonen.

4.2.5 Engasjement og kommunikasjon

Samtlige informanter peker på at kommunikasjon og koordinasjon blir bedre ved relasjonelle modeller. Det presenteres flere grunner til det:

- Oppbygging av tillit
- Større kjennskap til deltakere
- Økt samarbeid
- Større kjennskap til prosjektet
- Fellesskap
- Klarere målforståelse
- Tidlig kartlegging av eventuelle utfordringer
- De som har kompetanse på noe har direkte kontakt med de som skal detaljere det

Oppsummert mener informantene at tidlig involvering av entreprenør bidrar til at partene blir bedre kjent, bygger opp tillit og kunnskap om prosjektet og dets grensesnitt. Dette mener de at gir bedre kommunikasjon mellom partene, samt bedre evne til å forstå de forskjellige problemstillingene. Informantene peker også på at man skaper mer direkte kommunikasjon ved tidlig involvering, og at man ved dette forbedrer kommunikasjonen på tvers av fag og aktører. Alt det overnevnte vil ifølge informantene føre til at koordinering av prosjektet vil gå lettere. En informant bemerker at god kommunikasjon og koordinasjon vil være lettere i en relasjonell situasjon hvor man sitter i en felles organisasjon med felles interesser. Dette forklares ved at man i tradisjonelle modeller må koordinere seg via transaksjonelle kontrakts grensesnitt hvor det handler om å gjøre en oppgave i et vakuum for så å levere det videre til den neste i kjeden uten å ha deltatt i de fundamentale diskusjonene som satte rammene for oppgaven. Dette i motsetning til relasjonelle modeller hvor det opparbeides et større fellesskap med en større kjennskap til prosjektet og dets mål.

Dårlig kommunikasjon og koordinasjon blir allikevel presentert som en direkte rest-riks av fire av informantene. Dette kobler de opp mot betydningen av å opparbeide gode relasjoner i relasjonelle modeller. En informant påpeker at mye i et prosjekt handler om kommunikasjon, og at kommunikasjon påvirker de fleste andre grensesnitt. En annen informant ytrer at tidlig involvering er presentert som en løsning på dårlig kommunikasjon i teorien, men at man ikke vil lykkes med løsningen dersom de involverte personene ikke er gode til å kommunisere. Dermed blir det viktig at lederne i prosjektet klarer å kommunisere, bygge relasjoner og etablere felles mål. Dette blir bekreftet også av en annen informant som bemerker at kommunikasjon og koordinasjon blir bedre ved tidlig involvering så lenge man har dyktige personer som styrer prosessen og sørger for å danne et fellesskap. Informanten påpeker at personer må byttes ut dersom man merker at kommunikasjonen ikke fungerer.

Økende følelse av eierskap blant de involverte blir nevnt som et resultat av tidlig involvering av entreprenør av alle de fem som nevnte eierskap som et grensesnittproblem. Den ene informanten peker på at det å skape et eierskap for å få til et godt produkt er essensielt for gjennomføringen sin del, og at man ved relasjonelle

modeller får økt følelsen av eierskap til prosjektet på alle nivå og blant alle involverte aktører. Det presiseres at:

«Så lenge du er part i samspillet og får vite at du faktisk har muligheten til å påvirke, så gjør det noe med eierskapet til det prosjektet du jobber med»

Det pekes spesifikt til at entreprenør gjennom å delta i prosjekteringen vil få et stort eierskap prosjekterte og valgte løsninger. En informant fra rådgivende ytrer at denne måten å jobbe på oppfattes som morsommere og mer givende da man har muligheten til å komme med gode løsninger istedenfor å være en brems når prosjektet har satt seg. Informantene poengterer at en forutsetning for forbedret eierskap er at alle parter og fag blir inkludert i tidlig involveringen. Den ene informanten bemerker videre at han har erfart utfordringer ved tidlig involvering der hvor rådgivende eller entreprenør driver med utskifting av personell underveis i prosjektet. Informanten illustrerer det med et eksempel:

«Enkelte kjører en slags bolkevis gjennomføring. De har en prosjekteringsleder med ansvar for prosjekteringen, og når den fasen er ferdig så gir prosjekteringslederen stafettpinnen videre til en byggeleder som kommer direkte fra et annen prosjekt og dermed ikke har peiling på hva prosjektet innebærer»

Dette mener informanten fører til at man mister en del av eierskaps- og ansvarsfølelsen som i utgangspunktet er en viktig fordel ved relasjonelle modeller. Informanten ytrer at å ha en prosjekteringsleder og en byggeleder som sammen er involvert helt fra start er en forutsetning for at man skal lykkes med relasjonelle modeller. Det poengteres at dette er ressurskrevende på person- og organisasjonsnivå, men at man får mye igjen for å involvere disse personene.

4.3 Implementering av relasjonelle gjennomføringsmodeller for minimering av grensesnittproblematikk

I dette underkapittelet presenteres intervjuresultater knyttet til studiens tredje forskningsspørsmål «Hvordan bør relasjonelle gjennomføringsmodeller implementeres for minimering av grensesnittproblematikk?». Det presenteres innledningsvis hvilke virkemidler og faktorer intervjuobjektene mener bør inngå for å redusere problematikken. Videre presenteres intervjuresultater knyttet til vurdering av når relasjonelle gjennomføringsmodeller bør og ikke bør implementeres.

4.3.1 Virkemidler og faktorer for minimering av grensesnittproblematikk ved relasjonelle gjennomføringsmodeller

I Tabell 4.2 presenteres de nevnte virkemidler og faktorer for suksessfull minimering av grensesnitt ved relasjonelle gjennomføringsmodeller som kom frem gjennom intervju. Det går kort gjennom informantenes forklaring av virkemidlene under. Noen av virkemidlene ble kun nevnt og ikke videre forklart eller begrunnet av informantene, og vil dermed kun være oppgitt i tabellen og ikke utdypet noe mer under.

Tabell 4.2: Virkemidler og faktorer for minimering av grensesnittproblematikk ved relasjonelle modeller fra intervju

Virkemiddel/faktor
Insentiver i kontrakt (delt risiko og belønning)
Tidlig involvering av alle viktige fag
Teambuilding
Åpen bok økonomi
Grundig gjennomgang av tilbudt personell
Samhandlingsregler
Fokus på myke verdier
Etablere en god forståelse for hva den relasjonelle modellen innebærer
Sette fokus på kommunikasjon mellom partene
Samlokalisering
Felles beslutningstaking
Workshops
Oppstartssamling
Inkludering av UE i samhandlingsgruppen
Bevisstgjøring av valg og prosesser
Samspillsledelse
Multiparty kontrakt
Eablering av felles mål
Enighet om å holde hverandre fri for skyld
Byggherrekompetanse

Insentiver i kontrakt blir presentert som en hovedfaktor ved relasjonelle gjennomføringsmodeller av samtlige informanter. Det poengteres at man etablerer en felles interesse for å få løst problemer så godt, tidlig og billig som mulig når man deler risikoen. En informant ytrer at hovedpoenget er at alle involverte får igjen i form av en bonus hvis ting gjøres effektivt og godt, og dermed vil de etableres et felles insentiv for å gjøre ting riktig den første gangen. Informanten legger til at man dermed vil oppleve

mindre feil, mangler og endringer i prosjektert materiale, fordi det er fokusert på å gjøre det riktig fra start. En annen informant hevder at alle grensesnittproblemer blir påvirket av å ha et felles insitament fordi partene blir tvunget til å fikse noe i fellesskap. Det understrekes at insentivene i seg selv sørger for at det vil lønne seg å samarbeide, og dermed kaster man ikke bort penger og tid på å krangle eller være taktisk.

Tidlig involvering av alle viktige fag blir presentert som en viktig faktor av samtlige informanter. Avslutningsvis i hvert intervju ble det stilt spørsmål rundt hvilke tiltak intervjuobjektet mener best kan redusere grensesnittproblemene. Ni informanter nevnte tidlig involvering av entreprenør og samhandling mellom fag og aktører som det øverste tiltak. En informant peker på at man får en bedre effekt av involveringen dersom entreprenør og rådgiver er valgt fra forprosjekt eller tidligere. Det påpekes at eierskapet til de ulike partene vil øke dersom de ulike fagene og partene tidlig får kjennskap til prosjektet. En informant bemerker at man må sørge for å involvere alle nødvendige personer for å oppnå de ønskede effekter på grensesnittproblematikken. En informant som har deltatt i prosjekt med flere byggetrinn ytrer at de for hvert byggetrinn har involvert entreprenøren tidligere enn på forrige byggetrinn. Dette grunnet erfaringen av viktigheten og fordelene ved å få entreprenøren inn tidlig.

Åpen bok økonomi presenteres som et viktig virkemiddel av fire informanter. En informant hevder at man utviser en respekt for de andre partene når man velger å åpne sine bøker for hverandre, og at dette skaper en god dynamikk i gruppen. En annen informant peker på at åpenhet rundt totalkostnad tydelig belyser fordelene ved å gjøre det godt i prosjektet for hver part.

Grundig gjennomgang av tilbudt personell blir nevnt av tre av informantene. Det trekkes fram at det relasjonelle blir viktigere ved samhandling, og at man dermed må sørge for å få det riktige teamet.

Samhandlingsregler blir trukket fram som en viktig faktor av to informanter. En informant hevder at normale grensesnittproblemer vil forsvinne dersom teamet i fellesskap setter opp tydelige samhandlingsregler for prosjektet. Utarbeidelse av reglene kan ifølge informantene innebære at man diskuterer spørsmål som:

- Hvordan skal saker håndteres?
- Hvordan skal vi ha det sammen?
- Hvordan skal vi jobbe sammen?

Informantene bemerker at konflikter vil oppstå uavhengig av om man etablerer regler for samhandlingen, men understreker viktigheten av å gi alle involverte mulighet til å ytre sin mening om hvordan samhandlingen skal foregå. Dette påvirker både eierskapet til prosjektet og øker forståelsen for hva den relasjonelle modellen innebærer for den enkelte. En av informantene påpeker videre at det vil være lettere å komme til enighet og finne løsninger i fellesskap dersom gruppen er samstemt om hva som er avtalt.

Fokus på myke verdier nevnes av samtlige informanter som en viktig faktor ved relasjonelle modeller. Det poengteres at det blir enda viktigere med åpenhet og tillit mellom de involverte i en relasjonell setting enn i tradisjonell. En informant påpeker at de avholder workshops for å diskutere mye verdier og hvordan man skal jobbe som et team. En annen informant bemerker at man uten åpenhet, tillit og respekt for hverandre vil få en krevende gjennomføringsmodell. En annen informant supplerer med at samspillsprosjekter vil feile når ting strammer seg til dersom man ikke har fått etablert et tillitsbasert samarbeid.

Samlokalisering blir nevnt som utslagsgivende av samtlige informanter. To av informantene ytrer at man bør sitte samlokalisert for å få utnyttet selve samspillet. Det hevdes at samlokalisering er avgjørende for et vellykket relasjonsbasert prosjekt som følge av viktigheten av å bli kjent og at alle blir satt inn i prosjektet på en god måte. Det pekes på at problemer og konflikter løses mer effektivt og lettere ved at man kan etablere direkte kontakt med parten det gjelder. En informant bemerker at det finnes forskjellige varianter av samspill avhengig av hvilke virkemidler som blir brukt. Informanten trekker fram egen erfaring fra tre forskjellige prosjekter der hvor det ene prosjektet hadde samlinger en til to ganger i uken, det andre prosjektet hadde variert samlokalisering og det tredje hadde kontinuerlig samlokalisering. Prosjektet med variert samlokalisering hadde kontinuerlig samlokalisering som utgangspunkt, men prosjektets lokasjon medførte vanskeligheter med å få aktørene til å delta. Informanten understreker at kontinuerlig samlokalisering har vært en klar vinner, og at det har medført gode fordeler i forhold til prosjektene uten samlokalisering.

En annen informant bemerker imidlertid at samlokalisering vil være viktig kun i enkelte faser. Det hevdes at å sitte samlokalisert vil være viktig for å bli kjent, men så lenge kjennskap, tillit og klarhet i arbeidsprosessene er etablert så vil det ikke lengre være like nødvendig å sitte sammen. Det understrekes at samlokaliseringen må være praktisk.

Felles beslutningstaking blir nevnt av tre informanter. Det pekes på at beslutninger blir tatt på bedre og tryggere grunnlag dersom alle ledd er involvert i beslutningstakingen. Informantene hevder også at man får en mer effektiv beslutningsprosess når prosessene blir mindre fragmentert. En informant bemerker viktigheten av å ta beslutninger ved riktige tidspunkt, og hevder at manglende beslutningstaking er et større problem for byggeprosessen enn gale beslutninger. Informanten utdyper at det blir mindre beslutningsvegring dersom man holder beslutningsprosessen i fellesskap. Informantene påpeker imidlertid at dette avhenger av at riktig nøkkelpersonell med riktig kompetanse deltar.

Inkludering av UE i samhandlingsgruppe nevnes som en viktig faktor ved relasjonelle modeller av to av informantene. Faktoren knyttes sterkt opp mot de kontraktuelle insentivene, og det å etablere felles mål blant partene. En informant påpeker at man får eliminert noen av grensesnittene ved å sørge for at alle UE i prosjektet blir inkludert. Det pekes på at man sikrer kvalitet og korrekte løsninger fra start ved å prosjektere i forhold til hva leverandører og UE kan levere.

Multiparty kontrakt nevnes av et par informanter. Det pekes på at multiparty kontrakten skaper en likestilling mellom partene som sørger for at partene kontinuerlig må komme til enighet om hva som er prosjektets beste. Det presenteres som en fallgrube dersom man ser på parter som hverandres leverandør og ikke som partnere.

Byggherrekompetanse er utdypet under kapittel 4.2.1.

4.3.2 Vurdering av behov for relasjonelle gjennomføringsmodeller

Selv om relasjonelle gjennomføringsmodeller blir presentert som løsning på grensesnittproblematikk av samtlige informanter, bemerkes det at samhandling ikke vil være nødvendig eller hensiktsmessig i alle tilfeller. Informantene understreker at hvert prosjekt er unikt, slik at det ikke nødvendigvis er slik at en gjennomføringsmodell som fungerer godt for ett prosjekt også vil være riktig for neste prosjekt. Det fremheves at det er viktig å ha flere ulike gjennomføringsmodeller som kan benyttes etter behov. Et flertall informanter påpeker at man kan skape unødvendige problemer ved å bruke

relasjonelle modeller på feil type prosjekt. I forbindelse med dette fremheves betydningen av å gjennomføre grundige vurderinger tidlig for å identifisere den gjennomføringsmodellen som best egner seg for det aktuelle prosjektet. Det poengteres også at byggherrens organisasjon må bygges opp etter hvilken modell som velges.

Flere informanter bemerker at valg av gjennomføringsmodell avhenger av flere faktorer, deriblant kontraktsstørrelse, prosjektets kompleksitet og markedet man opererer i. Dette kan være det nasjonale entreprenørmarkedet, det regionale entreprenørmarkedet eller de mindre tømrerfirmaene i distriktene. Organisasjonene i de ulike markedene vil ha ulik erfaring og kompetanse. Informantene bemerker videre at man må ha noe å samhandle om for at det skal være fornuftig å velge en relasjonell modell. Det legges her vekt på at samhandling blir mindre viktig jo mer standard og enkelt et prosjekt er. To informanter peker på at det vil være fordelaktig å innhente mer kompetanse gjennom en relasjonell modell dersom man skal ha innovasjoner i prosjektet. Det blir videre påpekt at enkelte prosjekter, spesielt de som er godt beskrevet og har kjente løsninger, effektivt kan håndteres gjennom innledende samhandling og deretter fastpris i en totalentreprise. Derimot, for mer komplekse prosjekter der løsninger må utvikles underveis, er det nødvendig med økt kompetanse og samhandling også i gjennomføringsfasen. En informant presenterer kompleksiteten til prosjektet som det avgjørende punkt. Det blir påpekt at jo større prosjektene er, desto mer utfordrende kan de bli og desto større behov har man for samarbeidspartnere. En informant bemerker imidlertid at noen komplekse prosjekter har godt av å utvikle seg i tidligfase sammen med arkitekt og rådgivere ut ifra funksjonskrav, formål og andre overordnede byggherrekrav. Dette grunnet entreprenørens iboende fokus på fremdrift og økonomi, som kan anses å være en hindring for kreativiteten.

Videre påpekes det at valg av gjennomføringsmodell også avhenger av aktørens kompetanse og erfaring. En vellykket relasjonell modell krever at byggherren og involverte parter har tilstrekkelig kompetanse og erfaring på området. Flere informanter fra byggherre peker således på at tilgjengelige ressurser i organisasjonen er en essensiell beslutningsfaktor. En informant poengterer at man må være tilstrekkelig trygge og gode på det relasjonelle for at det skal være riktig å gå inn i, og ytrer at:

«Det er ingenting som er så kostbart og kan bli så dårlig som et havarert samspill. I teorien kan du si at det er kvitt eller dobbelt, fordi om samspillet fungerer får du et mye bedre prosjekt, men hvis du først tryner så har du et større problem enn du ellers ville hatt.»

Informanten fremhever viktigheten av at partene tar de nødvendige forutsetningene ved samhandling på alvor, og ytrer at man heller bør kjøre prosjektet tradisjonelt dersom dette ikke er tilfredsstillt. Videre ytrer en informant at i tilfeller hvor det er mange grensesnitt og byggherren har fagkompetanse og ressurser, kan en tradisjonell gjennomføringsmodell være hensiktsmessig. Byggherren tar da ansvar for grensesnittene og påtar seg all risiko knyttet til dem. På den annen side kan utførelsesentrepriser være passende når det er få, men betydelige grensesnitt som kan defineres tydelig og innebærer begrensede usikkerheter og risikoer. Ifølge informanten gir dette entreprenøren gode forutsetninger for å prise og utføre arbeidet. Informanten konkluderer med at man må søke å plassere grensesnittene til den parten som har best forutsetning for å håndtere de, og på denne måten utnytte både spesial og generell kompetanse i bransjen.

En informant uttrykker at det viktige er å være bevisst utfordringene og usikkerhetene som eksisterer i prosjektet, og arbeide med dem i overgangen mellom utvikling og produksjon. Informanten hevder at valg av gjennomføringsmodell ikke vil ha stor betydning for grensesnittene dersom dette er utført i tilfredsstillende grad. En annen informant vektlegger også dette med bevissthet, og poengterer viktigheten ved å inkludere de som skal ha ansvar for prosjektet i prosessen med å velge egnet gjennomføringsmodell. Informanten ytrer at:

«Det at de som skal ha ansvar for prosjektet er med på å ta det valget sørger for at vi hele tiden gjør det vi mener er riktig og hensiktsmessig. Da er det så mye enklere å gjennomføre det, og å forklare de du skal ha med deg hvorfor det blir sånn.»

Ifølge en informants synspunkt er det tydelig at en relasjonell kontrakt ikke er en absolutt nødvendighet dersom aktørene er mentalt innstilt på samarbeid og har et ønske om å jobbe integrert. Uavhengig av kontraktsform kan det oppnås betydelige resultater hvis partene besitter tillit og etablerer en felles forpliktelse til samarbeid og samhandling. Informanten utdyper at en god ledelse med evne til å koordinere kan være like essensiell for å realisere målsetningene. Informanten hevder at prosjekter som innehar disse kvalitetene kan oppnå hvilket som helst resultat i hvilken som helst kontraktstype, men presiserer at det er lettere når kontrakten stimulerer til samarbeid.

5 Diskusjon

I diskusjonen vurderes og diskuteres resultatene fra de avholdte intervjuene opp mot teorien funnet i litteraturstudie. Dette gjøres med forskningsspørsmålene som utgangspunkt. Avslutningsvis gis en oppsummering som svar på den overordnede problemstillingen.

5.1 Hvilke problemer møter man på i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon?

Bakgrunnen for forskningsspørsmålet har vært å kartlegge hvilke grensesnittproblemer den norske bygg- og anleggsnæringen erfarer i prosjekter, og i hvilken grad problemene påvirker et prosjekts suksess. Fra resultatene kommer det fram at aktører erfarer et flertall ulike problemer i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. I løpet av intervjuene ble det klart at problemene som gjelder grensesnitt er varierte, men at det er et stort samsvar mellom hva de ulike informantene har erfart. Gjennom intervjuene ble det avdekket 24 erfarte problemer i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon, hvorav kun tre problemer blir nevnt av mindre enn tre personer. Intervjuene identifiserer færre utfordringer enn det som presenteres i litteraturen, hvor det ble identifisert 43 grensesnittproblemer.

Ut ifra hvor ofte og hvor mange ganger grensesnittproblemer i intervjuene ble nevnt er resultatene presentert i rangert rekkefølge i Tabell 5.1. De ti mest fremtredende problemene er oppgitt, og sammenlignes med de ti høyest rangerte grensesnittproblemer fra teorien.

Tabell 5.1: De ti mest fremtredende grensesnittproblemer i litteratur og intervju

Litteratur	Intervju
Feil og mangler i prosjektering	Feil og mangler
Byggbarhet	Byggbarhet
Dårlig kommunikasjon	Konflikt
Lav detaljeringsgrad i arbeidsgrunnlag	Mangel på profesjonell kompetanse og erfaring
Endringsordre	Dårlig kommunikasjon og koordinasjon
Mangel på profesjonell kompetanse og erfaring	Mangel på forståelse for andre fag
Mangel på teknisk og materialteknisk kompetanse	Mangelfull kontrakt
Dårlig koordinasjon	Personlig kompetanse
Mangel på kritisk informasjonsdeling	Tidsbegrensninger i prosjekttering
Tidsbegrensninger i prosjektet	Dårlig kvalitetssikring

Som tabellen viser er det samsvar mellom funn knyttet til feil og mangler, kommunikasjon, koordinasjon, byggbarhet og kompetanse. Resultatene fra intervju skiller seg fra teorien når det kommer til grensesnittproblemer angående konflikt, kontrakt og kvalitetssikring. Litteraturen kan allikevel sies å forsterke funnene i

intervjuene. Hele syv av ti av grensesnittproblemene fra intervju er også rangert som viktigst gjennom litteraturen.

Feil og mangler i prosjekteringen nevnes av samtlige informanter, og er det mest sentrale grensesnittproblemet fra intervjuene. Feil og mangler i prosjekteringen vil føre til omprosjekteringer, endringer og endringskostnader. Videre knyttes feil og mangler opp mot både bygningsmessige og tekniske løsninger. Resultatene fremmer at årsaken til dette grensesnittproblemet er manglende kompetanse, mangel på verifisering av løsninger og manglende forståelse for byggbarhet. Dette samsvarer delvis med funn i litteraturen som også rangerer feil og mangler som øverste grensesnittproblem. Teorien fokuserer imidlertid mer på dårlig kommunikasjon og tidsbegrensninger som årsak til problemet. Det anses at feil og mangler i prosjekter kan oppstå som følge av flere ulike årsaker. Mangler kan oppstå som følge av noe så enkelt som glemsomhet, og trenger følgelig ikke nødvendigvis å ha noen åpenbar og påvirkelig årsak.

Byggbarhet kommer frem som et av de største grensesnittproblemene i både intervju og litteratur. Resultatene peker på at manglende kunnskap om praktisk byggbarhet medfører utarbeidelse av løsninger som ikke er gjennomtenkte i et produksjonsperspektiv, og som igjen vil føre til omarbeidelser. Et viktig punkt til ettertanke er at det ikke handler om en mangel på kunnskap på det generelle nivå. Rådgiver mangler erfaring og dermed kunnskap om hvordan løsningene de utarbeider faktisk blir i praksis. Sådan bør det rettes lys mot å få rådgiver mer ut på byggeplassen. Det anses som viktig å skape en arena for kontinuerlig læring, slik at rådgiver får erfart om sine utarbeidede løsninger inneholder feil, mangler eller ikke er byggbare. Byggbarhet er imidlertid en beskrivelse uten omforent definisjon. Byggbarhet omhandler gjerne en entreprenørs prefererte løsninger, og vil følgelig kunne variere fra entreprenør til entreprenør. Dersom det eksisterer en vanskelighet med å definere hva god byggbarhet er, så anses det også å være vanskelig å øke rådgivers kompetanse på området. Noe praktisk kompetanse kan selvsagt forbedres, men det settes et spørsmålsteget ved om kompetansen kan økes til et nivå som minimerer grensesnittproblemet.

Konflikter mellom aktørene blir nevnt som et meget sentralt grensesnittproblem i intervjuene. Konflikter kommer ifølge informantene som et resultat av endringer som må utføres i produksjon. Mangel på felles målsetting vil føre til at partene vil forsøke å ivareta egne interesser når endringsordrer oppstår. I litteraturen avdekkes konflikter som et problem, men blir kun nevnt av to informanter og benevnes ikke med merkverdig viktighet. Bakgrunnen for forskningen viser til at bygg- og anleggsnæringen har hatt en ugunstig utvikling når det kommer til konflikter, noe som stemmer med funnene i resultatet. Det anses dermed som bemerkelsesverdig at konflikter rangeres lavt i teorien. Det meste av funn i teorien stammer imidlertid fra kilder som identifiserer grensesnittproblematikk i land utenfor Europa, og det kan tenkes at funnene bærer preg av dette. Uoverensstemmelsene mellom resultat og teori kan dermed tyde på at konflikter anses å være et større problem nasjonalt enn i internasjonal forskning. Forskningen gir ikke grunnlag for å konkludere med dette, men det anses som et punkt til ettertanke. Uavhengig av dette vil det anses som viktig å minimere konflikter ved å unngå konfliktøkende endringsordre og motstridende interesser.

Både i litteratur og i intervju erfares det at faktiske problemer, årsak til problemer og konsekvenser av problemer i stor grad omtales om hverandre. Dette fører til at flere av problemene i stor grad henger sammen. Det kan argumenteres for at det eksisterer visse

hovedproblemer i grensesnittet, og at flere av de videre nevnte problemene enten er varianter eller konsekvenser av disse hovedproblemene. Manglende kompetanse er et eksempel på grensesnittproblematikk som presenteres ved flere varianter i både resultat og teori. Det pekes på manglende kompetanse i form av byggbarhet, profesjonell erfaring, digitale verktøy og teknisk kompetanse, men mangel på kompetanse er selve hovedproblemet. Typisk kan denne mangelen på kompetanse føre til feil og mangler i prosjektering, som igjen fører til endringsordre. Endringsordrene kan videre føre til konflikter mellom partene. Det anses som viktig å forstå sammenhengen mellom årsak og konsekvenser av grensesnittproblemer for mulighet til forbedring og etablering av tiltak. For minimering av grensesnittproblematikken bør det søkes å forebygge de bakenforliggende rotårsakene. Tabell 5.2 forsøker å vise sammenhengen mellom de identifiserte grensesnittproblemer ved å illustrere årsaks- og konsekvenssammenheng på utvalgte problemer.

Tabell 5.2: Sammenheng mellom årsak og konsekvenser av grensesnittproblemer

Årsak	Grensesnittproblem	Konsekvens
Manglende kompetanse og erfaring Mangel på tidlig involvering av entreprenør	Byggbarhet	Endringsordre
Feil og mangler i prosjektering Ustabile kundekrav Mangel på byggbarhet	Endringsordre	Konflikter Endringskostnad
Endringsordre Manglende felles mål og vinn-vinn mentalitet	Konflikter	Tidsforbruk
Tidsbegrensninger Manglende kompetanse og erfaring Dårlig kommunikasjon	Feil og mangler i prosjektering	Endringsordre
Mangel på felles mål Mangel på forståelse av prosjekt og av hverandre	Dårlig kommunikasjon	Konflikter Feil og mangler Mangel på kritisk informasjonsdeling
Dårlig kommunikasjon	Mangel på kritisk informasjonsdeling	Feil og mangler
	Mangel på kompetanse og erfaring	Byggbarhet Feil og mangler i prosjektering Beslutningsvegring Kreativt design

Tabellen illustrerer at grensesnittproblematikk er mer sammensatt og komplekst enn at det kan plasseres i en liste som individuelle problemer. Som vist i tabellen kan det argumenteres for at de fleste av de identifiserte grensesnittproblemene i stor grad er uønsket fordi de medfører en form for endring som påvirker prosjektets forbruk av ressurser i negativ forstand. I intervjuene presenteres ikke endringsordre som et grensesnittproblem i seg selv, men nevnes som en konsekvens av omtrent samtlige av de største grensesnittproblemene. Endringer utført lengre ut i et prosjekt vil som beskrevet i teorien gi økte kostnader, ettersom handlingsfriheten er redusert. Forskingen kan dermed tyde på at det å minimere endringer i et prosjekt vil minimere problematikken knyttet til grensesnitt i stor grad. Det er dog en utopisk tanke at man skal klare å unngå å utføre endringer i et prosjekt. Feil og mangler er uunngåelige problemer som følge av det menneskelige aspektet ved et prosjekt. Det er og vil alltid være menneskelig å gjøre feil. Dersom man ikke gjennomfører de endringene som en eventuell feil krever så vil prosjektet gå i stå. I resultatene antydes det at en slik mangel på fremgang og beslutningstaking vil kunne forårsake større komplikasjoner enn om man tar de gale beslutningene.

Det anses videre at problemene i hovedsak forekommer som følge av mangel på kompetanse eller felles målsetting. Mangelen på kompetanse og felles mål viser et problem ved dagens fragmenterte situasjon i bransjen. Økende kompleksitet både i prosjektene og i de tekniske systemene fordrer høyere kompetanse blant alle involverte. Dette er ikke noe som anses å ville avta med det første. Bransjen har gjennomgått og gjennomgår fortsatt stor grad av digitalisering. Innovasjoner og robotisering er spådd å ville prege bransjen i tiden fremover. Dette kan tyde på at tiltak som fremmer integrering både av mål og kunnskap vil være fordelaktige, men det belyser også et behov for omskolering av partenes spesialkompetanse. Viktigheten av å skape organisasjoner med en blanding av både «tradisjonell» og nyere skolekompetanse blir større. Det er allikevel heller ikke slik at alle kan ha kompetanse om alt. Det vil alltid være noen som har større spesialkompetanse på visse områder. Det er viktig å etablere metoder som gir best mulig utnyttelse av denne kompetansen.

5.2 Hvordan håndteres grensesnittproblematikken i tradisjonelle modeller kontra ved relasjonelle modeller?

Det er en samstemt enighet blant informantene om at grensesnittproblematikk vil minimeres ved bruk av relasjonelle modeller. Det fremmes at problemene fortsatt vil eksistere, men at forskjellen ligger i at de enklere håndteres ved tett samarbeid med andre aktører. Resultatene stemmer med funnet teori, som også viser en samstemt enighet om relasjonelle modellens positive innvirkning på grensesnittene.

Det fremmes i intervjuene at hovedargumentet for å ha tidlig involvering av entreprenør er å få grensesnittene til å fungere godt. Det pekes på at entreprenør kan bidra med kompetanse som sørger for at grensesnittene blir avklart og omforent på et tidspunkt som ikke medfører at grensesnitt omvandles til problemer. Dette stemmer godt overens med funn i teorien som fremmer en utelukkende positiv erfaring med påvirkningen tidlig involvering har på grensesnittene. Av de ti mest fremtredende grensesnittproblemene fra intervjuene presenteres det en forbedring i ni av dem. Av de ti høyeste rangerte grensesnittproblemene fra teorien presenteres det en forbedring i ni av dem.

Tidsbegrensninger i prosjektet er det eneste grensesnittproblemet som ikke omtales som forbedret i litteraturen. Dette trenger ikke nødvendigvis å være konkluderende, da teori

kan ha blitt forbigått. Det anses også som et punkt til ettertanke at deler av teorien er hentet fra kilder som spesifikt har sett på relasjonelle gjennomføringsmodellens påvirkning på henholdsvis konfliktnivå, informasjonsflyt, kommunikasjon og prosjekteringsfeil. Det har ikke blitt funnet teori som spesifikt tar for seg tidsbegrensning. Problemet bemerkes dog forbedret i resultat. Det pekes blant annet på at man vil spare tid ved at man ikke må utføre omprosjekteringer som følge av feil eller mangel på byggbarhet. Involvering av entreprenør medfører imidlertid også at man involverer en aktør som i større grad fokuserer på fremdrift. Det vurderes dermed som viktig å sørge for at entreprenør har fokus på målet med en prosjekteringsprosess, og sådan klarer å legge fra seg sin tradisjonelle «tid og kostnads» mentalitet. For stort fokus på dette kan føre til dårligere kvalitet ved at potensielt bedre løsninger ikke blir vurdert.

Dårlig kvalitetssikring er det eneste av de mest fremtredende grensesnittproblemene som ikke omtales som forbedret gjennom intervjuene. Dette anses som noe merkelig da tidlig involvering av entreprenør vil sørge for et ekstra ledd i kvalitetssikringen. Det er imidlertid en naturlig tanke at dårlig kvalitetssikring er noe som kan forekomme uavhengig av antall parter involvert i prosessen. Resultatene peker imidlertid på at dårlig kvalitetssikret materiale ikke vil føre til like store konsekvenser for et prosjekt. Dette grunnet mangelen på behov for å hekte tilleggskrav på andre parter enn seg selv. Det kan dermed argumenteres for at selv om problemet ikke spesifikt blir omtalt som redusert, så vil de eventuelle konsekvensene av problemet bli redusert, og følgelig vil ikke problemet være av like stor viktighet.

Resultatene viser at forbedring i byggbarhet er en av de største fordelene ved tidlig involvering av entreprenør. Teorien samstemmer med funnene i resultatet, hvor flere kilder presenterer forbedret byggbarhet som en av de viktigste bidragene tidlig involvering gir et prosjekt. Dette kan til en viss grad anses som selvforklarende når man inkluderer en aktør som er spesialist på selve produksjonsdelen av å produsere et byggverk. Det legges dog vekt på at en slik forbedring fordrer en proaktiv og involvert entreprenør. Entreprenør må legge bort fokuset på produksjonsfasen, og må delta aktiv i selve konseptutviklingen. Det kan argumenteres for at entreprenøren ikke vil være relevant å inkludere i tidligfase dersom den ikke deltar i å ta prinsipielle valg i utviklingen.

Resultatene viser til at andelen endringsordre vil minimere ved relasjonelle modeller. Dette bekreftes av tre kilder i litteraturen som hevder at endringsordrene reduseres. To av kildene presenterer reduseringen som en mulighet, men den siste har bevist at IPD gir en statistisk overlegenhet i endringsordre. En av hovedgrunnene til at endringsordre minimeres anses å være økt tilførsel av kompetanse og følgelig redusert antall feil og mangler. Visse endringer vil uansett forekomme i et prosjekt, men det er naturlig å tenke seg at andelen som forårsaker tvister vil minke når partene i fellesskap har utviklet og gått god for løsningene. Som nevnt i forrige kapittel anses endringsordre som en konsekvens av de fleste av de mest fremtredende grensesnittproblemene. Det kan dermed argumenteres for at om tidlig involvering ikke hadde blitt presentert med en direkte påvirkning på endringsordrene, så ville forbedringer knyttet til de andre grensesnittproblemene til syvende og sist gitt positiv påvirkning på endringsordrene. Dette anses som viktig for å oppnå suksess i prosjekter, da redusert andel endringsordre vil føre til mindre forbruk av ressurser som tid og kostnad.

Gjennom intervjuene fremmes tidlig involvering av entreprenør som eneste metode for håndtering av grensesnittproblematikk i prosjekter. I litteraturen nevnes tidlig

involvering kun som en av flere ulike metoder. Det pekes blant annet på bruk av BIM, grensesnittmatrise og kollisjonskontroll. Noe bemerkelsesverdig anses det at ingen andre tiltak enn tidlig involvering av entreprenør blir nevnt når intervjueren spesifikt spør om hva som vil minimere grensesnittproblematikken. Det er dog naturlig å tenke seg at dette kan være som følge av spørsmålets vinkling mot «beste» tiltak. Grensesnittmatrise er blant annet et middel for å håndtere grensesnittene, men vil ikke nødvendigvis minimere andelen problemer som oppstår på grunn av grensesnitt.

Et fellestrekk ved håndteringen av grensesnitt i relasjonelle modeller er at problematikken i stor grad minimeres ved at det etableres felles mål mellom alle partene. Det settes dog spørsmålstegn ved om bygg- og anleggsbransjen egentlig er en bransje som kan få alle parterens mål og interesser til å sammenfalle totalt. Aktørens mål kan i stor grad justeres ved kontraktuelle insentiv, men interessen til en entreprenør vil uansett bære preg av at aktøren er en leverandør. Bransjen har vært inndelt i tre hovedfragmenteringer gjennom lengre tid, og det vil være en unaturlig tanke at aktørene skal klare å slå fra seg den iboende «passe sin egen rygg» mentaliteten med en gang. Relasjonelle modeller er relativt nye, og om dette blir den nye «tradisjonelle» tilnærmingen anses det som mulig å endre på den fragmenterte mentaliteten.

5.3 Hvordan kan relasjonelle gjennomføringsmodeller implementeres for minimering av grensesnittproblematikk?

Basert på forrige kapitler kan det virke åpenbart at relasjonelle gjennomføringsmodeller vil redusere problemer med grensesnitt som man møter på i prosjekter. Selv med den økte tilførselen av kunnskap og etableringen av felles mål som kommer av en relasjonell modell, er det ikke nødvendigvis slik at modellene gir den ønskede effekt i hvert eneste prosjekt. Både intervjuene og teorien peker på en del forutsetninger og suksessfaktorer som bør være til stede for at implementeringen av modellene skal gi ønsket effekt.

Både gjennom intervju og i litteraturen avdekkes det forskjeller og varianter av hvilke virkemiddel som inkluderes i relasjonelle modeller. En andel av virkemidlene anses som viktige for å få samspillet til å fungere, mens andre spesifikt nevnes som utslagsgivende for minimering av grensesnittproblematikk. Det er dog naturlig å tenke seg at et velfungerende samspill også vil bidra til minimering av grensesnittproblemenene. Flere av funnene i resultat er i stor grad sammenfallende med funnet teori, og Tabell 5.3 viser en oversikt over samsvar og avvik. Slik som tabellen viser, er det færre faktorer som nevnes gjennom intervju enn i litteraturen.

Tabell 5.3: Virkemidler og faktorer for relasjonelle modeller nevnt i henholdsvis intervju og litteratur

Virkemiddel/faktor	Intervju	Litteratur
Insentiver i kontrakt (delt risiko og belønning)	X	X
Tidlig involvering av alle viktige fag	X	X
Teambuilding	X	X
Åpen bok økonomi	X	X
Grundig gjennomgang av tilbudt personell	X	X
Samhandlingsregler	X	
Fokus på myke verdier	X	X
Etablere en god forståelse for hva den relasjonelle modellen innebærer	X	X
Sette fokus på kommunikasjon mellom partene	X	X
Samlokalisering	X	X
Felles beslutningstaking	X	X
Workshops	X	X
Oppstartssamling	X	X
Inkludering av UE i samhandlingsgruppen	X	X
Bevisstgjøring av valg	X	
Samspillsledelse	X	
Multiparty kontrakt	X	X
Eablering av felles mål	X	X
Funksjonsbeskrivelse	X	X
Verdibasert anskaffelse		X
Partnering charter		X
Bruk av digitale verktøy		X
Byggherrekompetanse	X	X
Mulighet for byggherre å si opp kontrakt		X
Intensivert planlegging		X
Enighet om å holde hverandre fri for skyld	X	X
LEAN-metodikk		X
Integrert informasjon		X
Klar vilje i organisasjonen		X

Ved spørsmål om hvilke virkemidler som anses som viktig for minimering av grensesnittproblematikk gir informantene varierte svar, men det er en felles enighet rundt viktigheten av insentiver i kontrakt, tidlig involvering av entreprenør og samlokalisering.

Det er naturlig å tenke seg at insentiver i kontrakt vil føre til et større fokus på felles mål blant partene. Mangel på felles mål ble som tidligere nevnt ansett som å være en av hovedårsakene til at grensesnittproblemer oppstår. Ved å sørge for at det ikke er noe gevinst å hente ved å hekte feil eller mangler på andre parter vil heller ikke konflikter som følge av dette oppstå. Partene blir satt i samme båt, og følgelig vil en del av grensesnittene minimeres.

Tidlig involvering av entreprenør er selve essensen av relasjonelle modeller, slik at det ikke er overraskende at virkemiddelet presenteres som viktig. Som presentert er de fleste utradisjonelle kontraktsbestemmelser blitt tatt i bruk som følge av problemer med fragmenteringen i de tradisjonelle modellene. Da er det naturlig å tenke seg at konseptet også vil hjelpe for å minimere problemer i grensesnittene som forekommer som følge av fragmenteringen. Tidlig involvering av entreprenør sørger for å tilføre en produksjonskompetanse som mangelen på er en av hovedårsakene til at de fleste største grensesnittproblemer oppstår.

Samlokalisering kommer fram som et av de viktigste virkemidlene for suksessfull implementering av relasjonelle modeller i intervjuene. Det pekes på at man etablerer direkte kontakt med andre parter, og at samlokaliseringen er avgjørende for å bygge relasjoner. Disse resultatene stemmer delvis med funn i litteraturen. I litteraturen er det delte meninger rundt viktigheten av virkemidlet. I studien av Hosseini et al. (2018) presenteres samlokalisering som topp fire virkemidler i samspill, men virkemidlet blir ikke presentert som en av de viktigste virkemidlene for generell suksess i samspillsprosjekter i studien utført av Wøien et al. (2016). Bruken av samlokalisering blir imidlertid anbefalt i forbindelse med minimering av grensesnittproblematikken. Her er det dermed tvetydigheter både innad i teorien og mot empirien. Forskingen til både Wøien et al. (2016) og Hosseini et al. (2018) omhandler virkemidlenes påvirkning på overordnet suksess i prosjekter, og ikke virkemidlenes påvirkning på grensesnittproblemer spesifikt. Det kan dermed argumenteres for at resultatene fra intervjuene og det spesifikke teorikapittelet omhandlende relasjonelle modellers påvirkning på grensesnittproblematikk er mer generaliserbare til det aktuelle tema. Videre kan funnene her tyde på at en form for samlokalisering vil være fordelaktig for grensesnittproblemenene.

Graden av samlokalisering er også diskutert i både intervju og litteratur. Resultatene viser en uoverensstemmelse mellom to ytterpunkter av samlokalisering. En informant hevder at kontinuerlig samlokalisering gjennom hele prosjektet vil være det beste, mens den andre peker på at man må se an behovet i hvert enkelte prosjekt. Sistnevntes ytring underbygges av teorien hvor det fremmes at samlokalisering ikke nødvendigvis må foregå kontinuerlig, og at det ofte vil være prosjektstørrelse som legger grunnlaget for hvor ofte det er fordelaktig å møtes. Ut ifra resultat og teori anbefales en form for samlokalisering, men tre faktorer kan vurderes for bestemmelse av hvilken grad dette blir utført:

1. **Er samlokaliseringen praktisk?** Innebærer det lang reisevei? Vil deltakerne faktisk komme til å sitte der samlokalisert? Samlokalisering kan oppfattes som krevende dersom det ikke er praktisk for deltakerne.
2. **Er prosjektet av en størrelse og kompleksitet som krever at partene sitter samlokalisert?**
3. **Vurder behovet for kontinuerlig samlokalisering.** Det pekes på at behovet for å sitte samlokalisert vil reduseres etter en relasjon er bygd opp. Det bør imidlertid sørges for å sikre at relasjonene opprettholdes gjennom samarbeidet. Dette kan gjøres ved kontinuerlige workshops som nevnt av Hosseini et al. (2018).

Bestemmelse av riktig tidspunkt for involvering av entreprenør er et tema som diskuteres både i resultat og i teori. En informant peker sterkt på at entreprenør ikke må komme inn for tidlig, og hevder at de fleste aktører anerkjenner dette. En annen informant peker på at de nå i sitt prosjekt har valgt å involvere entreprenør tidligere i tredje byggetrinn enn

ved de to foregående. I teorien peker Wondimu et al. (2016) på at entreprenør må involveres tidlig nok til at de kan påvirke, men at både for tidlig og for sen involvering vil føre til utfordringer. Det anses dermed som viktig å etablere en felles enighet om når det optimale tidspunktet er. Grunnet prosjekters unikhet er det naturlig å tenke seg at en slik enighet kan være vanskelig å komme frem til. Det anbefales allikevel at prosjekter med tidlig involvering av entreprenør bruker ressurser på å evaluere tidspunktet for involvering. Dette kan gi forbedringer til neste prosjekt.

Resultatene viser til en overvekt av viktighet blant de kontraktuelle og kulturelle virkemidlene for relasjonelle modeller. I intervjuene fremmes ikke noen av de tre virkemidlene for IPD som omhandler teknologi og prosesser. En mulig grunn til dette kan være at virkemidlene ikke har blitt tatt i bruk på det ene prosjektet som er gjennomført som IPD. Grunnet mangel på omforent definisjon av modellen er det utallige måter å gjennomføre både IPD-, OPS- og samspillsprosjekter på. Dette fører til at det ikke nødvendigvis er slik at de virkemidlene som anbefales brukt eller som er mest brukt i internasjonal sammenheng er de som har blitt tatt i bruk også i dette prosjektet.

Blant de kulturelle virkemidlene pekes det i stor grad på at visse menneskelige aspekter blir desto mer viktig å opprettholde og håndtere i relasjonelle modeller. Det pekes på viktigheten av å inneha både kompetanse, vilje og evne i organisasjonen. Relasjonelle modeller er krevende for alle deltakere, og partene som involveres i slike prosjekter må inneha evnene til å gjennomføre prosjektet. Organisasjonene må ha både tilstrekkelig kapasitet og evne til å fylle sin rolle. Både intervjuer og teori vektlegger viktigheten av at partene er kjent med den aktuelle relasjonelle gjennomføringsmodellen. Det menneskelige aspektet ved relasjonelle modeller anses overholdt ved bruk av myke virkemidler. Disse virkemidlene blir beskrevet med stor viktighet i resultatene. Harde kontraktuelle virkemidler som insentiver i kontrakt og tidlig involvering av entreprenør vil ikke gi de ønskede effekter så lenge det er en mangel på godt samarbeid. Viktigheten av myke virkemidler fremmes også i teorien, og det anses å være en enighet blant resultatene og teorien om at suksessfull samhandling krever en kombinasjon av harde og myke elementer.

Forutsetninger om kompetanse og kapasitet hos de deltagende partene, både på person- og organisasjonsnivå, presenteres som nødvendig for et relasjonelt prosjekts suksess. Ved oppstart av et prosjekt er det dog ikke nødvendigvis slik at disse forutsetningene er klare. For å unngå at relasjonelle modeller blir startet opp med feil grunnlag anses det dermed som viktig å sørge for at man har det riktige teamet og at man involverer de riktige aktørene. Grundig gjennomgang av tilbudt personell anses dermed som viktigere i et utradisjonelt prosjekt enn i tradisjonelle. Det bør ses på om aktørene har erfaring med aktuelle modell, og om deltakere innehar de nødvendige samarbeidsevnene. Dersom det skulle vise seg at deltakere ikke fungerer i teamet, eller aktører ikke har nødvendig kompetanse eller kapasitet til å gjennomføre prosjektet, vil hele prosjektet påvirkes negativt. Som nevnt i resultatet bør det legges til rette for utbytting av personell for sikring av optimal gruppesammensetning.

Samhandlingsregler er blant de anbefalte virkemidler i resultatet som ikke nevnes i teorien. Virkemiddelet innebærer å utarbeide regler for hvordan man skal samarbeide og hvordan man skal ha det i samspillet. Selve virkemiddelet blir ikke nevnt av mange informanter, men innholdet av virkemiddelet anses å bli nevnt som viktig av flere. Det er naturlig å tenke seg at en bevisstgjøring av hva samarbeidet innebærer for den enkelte vil øke forståelsen for relasjonelle modeller som konsept. Forståelse av det relasjonelle

nevnes av flere informanter og i teorien som en viktig suksessfaktor. En felles etablering av regler for økt forståelse anses dermed å påvirke grensesnittene positivt. Dersom aktørene allerede innehar erfaring med relasjonelle gjennomføringsmodeller vil ikke faktoren nødvendigvis være like nødvendig, men det kan tenkes å hjelpe en relativt uerfaren part.

Bruk av digitale verktøy som BIM presenteres som et virkemiddel ved IPD, men nevnes ikke som et essensielt virkemiddel for minimering av grensesnittproblematikk i resultatene. I litteraturen presenteres BIM som et av få verktøy for håndtering av grensesnittene, og nevnes i forbindelse med forbedring av både feil og mangler, kollisjoner, informasjonsflyt og kommunikasjon. Det anses dermed som merkelig at verktøyet ikke blir presentert i forbindelse med noen grensesnitt i intervjuene. Det anses dog som nærliggende å tenke over at BIM som digitalt verktøy brukes i de fleste norske byggeprosjekter i dag, uavhengig av gjennomføringsmodell. Dette kan være en årsak til at verktøyet ikke blir nevnt av informantene i spesifikk forbindelse med grensesnitt. Det kan tenkes at verktøyet er blitt brukt av informantene over lengre tid, og at svarene de kommer med fremstiller problemer som oppstår også selv etter benyttelse av BIM.

Resultatene viser til at bruk av relasjonelle modeller, uavhengig av sine fordeler for grensesnittene, ikke vil være verken hensiktsmessig eller nødvendig for alle prosjekter. Det pekes på at man må ha noe å samhandle om for at en relasjonell modell skal være fornuftig. Dette kan innebære et ønske om innovasjoner eller grunnet behov for samarbeidspartnere som følger av stor kompleksitet. Resultatene samsvarer med teorien som fremmer at prosjekter må være av en viss størrelse og inneha utfordringer som best løses i samarbeid for at samhandling skal være egnet. Det kan dermed argumenteres for at forskningen selv ved å gi en anbefaling til hvilke virkemidler for relasjonelle kontrakter som bør inkluderes ikke vil kunne generaliseres til alle prosjekter. Prosjekter differensieres i både kompleksitet, størrelse, deltakere og type gjennomføring. Dermed anses det som viktig at hvert prosjekt blir vurdert på egne premisser, og at man tar en selvstendig vurdering av hva som er nødvendig for det enkelte prosjekt.

Ut ifra svarene til informantene antydes det at det eksisterer flere fallgruver ved relasjonelle modeller enn tradisjonelle. Det pekes blant annet på mangel på rettspraksis dersom konflikter oppstår og viktigheten av samarbeidskompetanse. I litteraturen pekes det på visse suksessfaktorer for suksessfull implementering av tidlig involvering, men det anses ikke at litteraturen i like stor grad som empirien antyder at prosjekter vil kunne feile dersom disse faktorene ikke er opprettholdt. Et viktig tiltak anses dermed å være at deltakere i relasjonelle modeller må være bevisste på de suksessfaktorer som inngår, og konsekvensene ved at disse ikke imøtekommes. Ingen av et prosjekts parter ønsker at prosjektet skal feile, og ved å rette fokus på de faktorer som kan forårsake fallgruver kan det jobbes aktivt mot suksessfull implementering av disse.

Basert på gitt informasjon i dette kapittelet anses det som at det viktigste tiltaket i forbindelse med implementering av relasjonelle modeller for å minimere grensesnittproblematikk vil være å få selve samspillet til å fungere godt. Sørger det for vellykket samspill vil den relasjonelle modellen gi de ønskede fordeler og effekter på grensesnittproblematikken. Dette kan begrunnes med avdekkede insentiver for implementeringen, og det anses å ligge i selve navnet til relasjonelle modeller at man ved å etablere relasjoner vil minimere grensesnittene mellom partene. For å etablere et vellykket samspill er det utarbeidet tre punkt til ettertanke, og som parter kan arbeide med for forbedring:

1. Etabler trygghet for de grunnleggende prinsippene ved den relasjonelle modellen
2. Sørg for bevisstgjøring av de virkemidler som inngår i modellen
3. Sørg for bevisstgjøring av suksessfaktorer og eventuelle konsekvenser

I tillegg er det viktig å ha i bakhodet at den åpne kulturen som fordres i relasjonelle modeller ikke kommer av seg selv. Selv med bevisstgjøring av dette som virkemiddel og hovedprinsipp er ikke dette noe som holder å avtales i en kontrakt. Det må arbeides med relasjonsoppbygging, tillit og åpenhet kontinuerlig fra start til slutt i prosjektet. Det anses dermed at opprettholdelse av relasjoner har fordel av kontinuerlige workshops eller samlokalisering.

5.4 Relasjonelle gjennomføringsmodeller som løsning på grensesnittproblematikk

Forskningen viser til at de mest fremtredende grensesnittproblemene mellom prosjektering og produksjon i hovedsak kan anses å omhandle mangel på kompetanse og etablering av felles mål. Disse manglene forårsaker konsekvenser som fører til økt forbruk av tid, kostnad eller redusert kvalitet. Relasjonelle gjennomføringsmodeller søker å integrere deltakerne og utnytte deres kompetanse mot et felles mål. Modellene anses dermed å minimere problemer knyttet til grensesnittet ved å ta tak i hovedårsakene til at problemene oppstår. Det legges allikevel vekt på at denne ønskede effekten fordrer at man legger til rette for et suksessfullt samarbeid. Resultatene tyder på at det teoretisk skal være enklere å få samarbeidet til å fungere i relasjonelle modeller, men at slike utradisjonelle kontrakter i større grad enn tradisjonelle avhenger av å få samarbeidet til å fungere. Et viktig tiltak anses dermed å være å sikre partenes kompetanse både i forbindelse med personlig og profesjonell kompetanse.

En utfordring med tidlig involvering av entreprenør vil være å skape en generell aksept og vilje for endring i organisasjonene. Bransjen har over lengre tid hatt klare rollefordelinger og tilhørende oppgavebeskrivelser som ved relasjonelle modeller vil endres. Det anses som essensielt at den tradisjonelle «passe på min egen rygg» mentaliteten må utfases for at man skal klare å etablere felles mål og en kultur som dyrker fordelene ved relasjonelle modeller. Dette bør være et mål for organisasjonenes høyere ledelse.

En videre utfordring knyttet til relasjonelle modeller er mangelen på rettspraksis knyttet til hvordan kontraktuelle problemer håndteres og avklares. En av fordelene fremmet i studien er at mindre konflikter og problemer vil oppstå ved dyrking av relasjoner og samarbeid. Det pekes dog på at dersom problemer først oppstår så vil relasjonelle modeller tilbringe en usikkerhetsdimensjon som ikke eksisterer i tradisjonelle modeller. I det tradisjonelle er ting standardisert, omforent og modellene er brukt i så stor grad at det finnes et utallig antall eksempler på rettspraksis som man kan snu seg til dersom ting strammer seg. Dette er ikke tilfellet for relasjonelle gjennomføringsmodeller. Mangelen på dette anses å kunne føre til vegring for å benytte seg av modellen. Ut ifra den samstemte enigheten om at relasjonelle modeller vil minimere grensesnittproblematikk, vil det anses som negativt for utviklingen til bransjen at aktører skal vegre seg fra å benytte modellen. Det kan dermed argumenteres for at etablering av erfaringsbasert praksis og en kontraktstandard vil gagne grensesnittene og følgelig prosjektet positivt.

Et generelt punkt til ettertanke anses å være den store variasjonen i begrepsdefinisjoner. Det eksisterer en tvetydighet rundt tidlig involvering som virkemiddel. Dette kan gjenspeiles i litteraturen ved de mange differensierende definisjonene og metodene for

relasjonelle gjennomføringsmodeller. Mangel på omforente definisjoner kan skape forvirring og uklarheter som igjen kan skape mistolkninger og resultater som ikke nødvendigvis samsvarer med realiteten eller teorien.

Funn i både resultatet og teorien har vist en bred konsensus i fordelene relasjonelle modeller har på grensesnittproblemene. Dette gir grunnlag til å konkludere med at forskningen har vist at relasjonelle gjennomføringsmodeller har en positiv innvirkning på grensesnittproblemene som oppstår mellom prosjektering og produksjon. Uavhengig av forskningens samstemthet er det dog viktig å vurdere om funnene er generaliserbare til en hel bransje. Utvalget i studien er stort og variert, men anses ikke som stort nok til å kunne gi en bastant konklusjon uten videre forskning.

6 Konklusjon

I følgende kapittel besvares oppgavens problemstilling ved å trekke ut de viktigste funn fra forskningen. Avslutningsvis gis en anbefaling rundt videre forskning på temaet.

6.1 Relasjonelle gjennomføringsmodeller som løsning på grensesnittproblematikk

Masteroppgavens hensikt har vært å undersøke hvorvidt relasjonelle gjennomføringsmodeller med tilhørende tidlig involvering av entreprenør kan bidra til minimering av problemer som oppstår i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. I sammenheng med dette er det sett på hvilke grensesnittproblemer man erfarer i prosjekter i dag, og hvordan relasjonelle gjennomføringsmodeller bør implementeres for å minimere problematikken. For å oppnå studiens hensikt ble det gjennomført kvalitativ forskning i form av en litteraturstudie og 12 semistrukturerte intervjuer.

Forskningen viser til flere titalls erfarte problemer i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon. Det ble identifisert langt færre grensesnittproblemer gjennom de semistrukturerte intervjuene enn i litteraturstudien. De mest fremtredende problemene er imidlertid i stor grad sammenfallende. Forskningen viser til at grensesnittproblemer omhandlende feil og mangler i prosjektering, byggbarhet, kommunikasjon og deltakernes kompetanse er de mest sentrale. Det identifiseres at problemene har en kompleks sammensetning av årsak- og konsekvenssammenheng. Typisk for grensesnittproblemene er at de resulterer i uønskede endringsordre, og forekommer som følge av manglende kompetanse.

Forskningen viser til at relasjonelle gjennomføringsmodeller med tilhørende tidlig involvering av entreprenør vil redusere grensesnittproblemene mellom prosjektering og produksjon. Gjennom økt fellesskap og tilføring av entreprenørkompetanse vil de mest fremtredende grensesnittproblemer som feil og mangler, byggbarhet, dårlig kommunikasjon og mangel på kompetanse forbedres. Relasjonelle modeller medfører imidlertid en rest-risiko ved at myke verdier blir desto viktigere å opprettholde for å minimere grensesnittproblematikken. Det avdekkes at å få det relasjonelle samarbeidet til å fungere blir desto mer viktig, og at personlige samarbeidsevner er essensielt. Mangel på dette vil etter all sannsynlighet føre til større problemer enn det som var utgangspunktet.

For at relasjonelle modeller skal bidra til minimering av grensesnittproblemer er det en forutsetning at man sørger for et suksessfullt samspill. For at dette skal oppnås er visse virkemidler og faktorer sentrale å inkludere. Virkemidler knyttet til kontrakt og kultur er funnet til å være de mest sentrale. For å sikre suksessfull implementering av relasjonelle modeller som minimerer grensesnittproblematikken er følgende virkemidler anbefalt benyttet:

- Incentiver i kontrakt, for sikring av felles mål og passende kompensasjon
- Samlokalisering, for å bygge relasjoner og direkte dialog
- Tidlig involvering av entreprenør, for utnyttelse av kompetanse og økt eierskap

- Kontinuerlige workshops, for etablering og opprettholdelse av relasjonene
- Fokus på myke verdier, for etablering av åpent og tillitsbasert samarbeid

Videre forutsetter vellykket implementering av relasjonelle modeller at partene og prosjektet innehar visse kvaliteter. Før valg av gjennomføringsmodell og eventuelle samarbeidspartnere bør dermed følgende vurderes:

- Byggherrens kompetanse
- Entreprenørs kompetanse
- Partenes erfaring med samhandling
- Prosjektets kompleksitet

6.2 Videre forskning

Temaet for masteroppgaven anses som både høyaktuelt og omfattende. Det vil dermed være flere mulige vinklinger for videre og mer konkretisert forskning. Under presenteres noen forslag.

Denne forskningen har ikke utført casestudie av noe slag. Det ville vært interessant å gjennomføre videre forskning, som gjennom casestudier, sammenligner prosjekter som har hatt en tradisjonell og en utradisjonell tilnærming. Flere av de erfarte grensesnittproblemene kan utforskes i form av direkte tallverdier, slik som antall endringsordre, mengden konflikter og feil eller mangler. På denne måten kan forskningen videreføres og etterprøves ved bruk av kvantitativ metode.

Et interessant funn i denne oppgaven er viktigheten av personlige evner og kompetanse ved relasjonelle modeller. Et forslag til videre forskning kan dermed være å se på hvilke personlige evner som er viktige, og gå nøyere inn på hvorfor akkurat dette påvirker grensesnittproblematikken.

Videre arbeid kan også innebære å sammenligne de ulike relasjonelle gjennomføringsmodellene for å utarbeide en guide eller anbefaling til når de ulike modellene passer best. Dette ble nevnt av et flertall informanter som noe de mente manglet i bransjen. Det anses dog at dette kan medføre vanskeligheter før den norske bransjen har tatt i bruk gjennomføringsmodeller slik som IPD i større grad. Med ett prosjekt gjennomført på denne måten kan det være vanskelig å gi et generaliserbart og entydig svar.

Ut fra funn i empirien er det et sterkt behov for å utarbeide et standardisert kontraktsregime for samspill og andre relasjonelle modeller. Det pekes på at det er større risiko ved å gjennomføre prosjekter ved relasjonelle modeller grunnet mangelen på rettspraksis og standardiserte metoder for gjennomføring. Dette anses dermed som et viktig forslag til videre forskning.

Videre arbeid kan også innebære å ta tak i forskningens avgrensninger. Det kan ses på andre grensesnitt enn mellom prosjekterende og produksjon, og det kan ses på andre aktører slik som eksempelvis entreprenør og underleverandør.

Referanser

- Al Mousli, M. H., & El-Sayegh, S. M. (2016). Assessment of the design–construction interface problems in the UAE. *Architectural Engineering and Design Management*, 12(5), 353–366. <https://doi.org/10.1080/17452007.2016.1187111>
- Alarcón, L. F., & Mardones, D. A. (1998). Improving the design-construction interface. *Proceedings of the 6th Annual Meeting of the International Group for Lean Construction*.
- Al-Hammad, A., & Assaf, S. (1992). Design — Construction interface problems in Saudi Arabia: Survey showed that working drawing details, unfamiliarity with local conditions and buildability ranked as highest interface problems. *Building Research & Information*, 20(1), 60–63. <https://doi.org/10.1080/09613219208727172>
- American Institute of Architects. (2007). *Integrated Project Delivery: A guide*. The American Institute of Architects. https://zdassets.aiacontracts.org/ctrzdweb02/zdpdfs/ipd_guide.pdf
- Arain, F., & Assaf, S. (2007). Consultant’s Prospects of the Sources of Design and Construction Interface problems in Large Building Projects in Saudi Arabia. *Journal of King Abdulaziz University-Environmental Design Sciences*, 5(1), 15–37. <https://doi.org/10.4197/env.5-1.2>
- Ashcraft, H. (2022). Transforming project delivery: Integrated project delivery. *Oxford Review of Economic Policy*, 38(2), 369–384. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grac001>
- Aslesen, A. R., & Nordheim, R. (2018). *IPD i Norge* [Masteroppgave, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet]. NTNU Open. <http://hdl.handle.net/11250/2562805>
- Black, C., Akintoye, A., & Fitzgerald, E. (2000). An analysis of success factors and benefits of partnering in construction. *International Journal of Project Management*, 18(6), 423–434. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00046-0](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00046-0)
- Bresnen, M., & Marshall, N. (2002). The engineering or evolution of co-operation? A tale of two partnering projects. *International Journal of Project Management*, 20(7), 497–505. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00043-6](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00043-6)
- Børseth, B. (2019). *Slik gjør vi våre anskaffelser*. Nye Veier. https://www.nyeveier.no/media/3659/02no_20191010-slik-gjoer-vi-vaare-anskaffelser.pdf
- Construction Industry Research and Information Association. (1983). *Buildability: An assessment*. Construction Industry Research and Information Association.
- Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (5. utg.). Gyldendal akademisk.
- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring. (2022a, desember 12). *Finansiering—OPS*. Anskaffelser. <https://anskaffelser.no/nn/hva-skal-du-kjope/bygg-anlegg-og-eiendom-bae/offentleg-privat-samarbeid/finansiering-ops>
- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring. (2022b, desember 12). *Offentleg Privat*

- Samarbeid (OPS)*. Anskaffelser. <https://anskaffelser.no/nn/hva-skal-du-kjope/bygg-anlegg-og-eiendom-bae/offentleg-privat-samarbeid-ops>
- Dyb, K. A. (2018). *Informasjonsflyt mellom prosjektering og produksjon— Prosjekteringsledelse i totalentreprise* [Masteroppgave, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet]. NTNU Open. <http://hdl.handle.net/11250/2564449>
- EBA, & Brodtkorb, H. C. (u.å.). *Veileder om samspillsentreprise*. EBA.
- Eikeland, P. T. (2001). *Teoretisk analyse av byggeprosesser* (SIB-rapport) [Forprosjektrapport]. <http://v1.prosjektnorge.no/files/pages/362/samspillet-i-byggeprosessen-eikeland.pdf>
- El Asmar, M., Hanna, A. S., & Loh, W.-Y. (2013). Quantifying Performance for the Integrated Project Delivery System as Compared to Established Delivery Systems. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(11), 04013012. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000744](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000744)
- Emmitt, S. (2014). *Design management for architects* (Second Edition). Wiley.
- Eriksson, P. E. (2008). Procurement Effects on Coopetition in Client-Contractor Relationships. *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(2), 103–111. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2008\)134:2\(103\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2008)134:2(103))
- Fischer, M., Khanzode, A., Reed, D. P., & Ashcraft, H. W. (2017). *Integrating project delivery*. Wiley.
- Forbes, L. H., & Ahmed, S. M. (2011). *Modern Construction: Lean Project Delivery and Integrated Practices*. CRC Press.
- Ghassemi, R., & Becerik-Gerber, B. (2011). Transitioning to Integrated Project Delivery: Potential Barriers and Lessons Learned. *Lean construction Journal*, 32–52.
- Grimsmo, E. (2008). *Hvordan unngå prosjekteringsfeil* [Sluttrapport]. <http://v1.prosjektnorge.no/files/pages/362/hvordan-unng-prosjekteringsfeil-original-040309.pdf>
- Haugen, T. I., & Mordal, S.-E. (2000). *Samspillet i byggeprosessen* (SIB-rapport) [Sluttrapport]. <https://www.ntnu.no/documents/20658136/21235906/SiBsluttrapport-sept2000.pdf/fca183d3-d41d-46ed-afe6-e7b22a09278b>
- Hosseini, A., Windimu, P., Klakegg, O. J., Andersen, B., & Laedre, O. (2018). Project Partnering in the Construction Industry: Theory vs. Practice. *Engineering Project Organization Journal*, 8(1). <https://doi.org/10.25219/epoj.2018.00101>
- Jacobsen, D. I. (2022). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Jørgensen, B., & Emmitt, S. (2009). Investigating the integration of design and construction from a “lean” perspective. *Construction Innovation*, 9(2), 225–240. <https://doi.org/10.1108/14714170910950849>
- Koskela, L. (1992). *Application of the New Production Philosophy to Construction* (CIFE Technical report Nr. 72). Stanford University.

https://www.researchgate.net/publication/243781224_Application_of_the_New_Producti on_Philosophy_to_Construction

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal akademisk.

Lahdenperä, P. (2012). Making sense of the multi-party contractual arrangements of project partnering, project alliancing and integrated project delivery. *Construction Management and Economics*, 30(1), 57–79.
<https://doi.org/10.1080/01446193.2011.648947>

Lee, H. W., Anderson, S. M., Kim, Y.-W., & Ballard, G. (2014). Advancing Impact of Education, Training, and Professional Experience on Integrated Project Delivery. *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, 19(1), 8–14.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)SC.1943-5576.0000190](https://doi.org/10.1061/(ASCE)SC.1943-5576.0000190)

Lin, C.-L., & Jeng, C.-H. (2017). Exploring Interface Problems in Taiwan's Construction Projects Using Structural Equation Modeling. *Sustainability*, 9(5), 822.
<https://doi.org/10.3390/su9050822>

Love, P. E. D., Lopez, R., Kim, J. T., & Kim, M. J. (2014). Influence of Organizational and Project Practices on Design Error Costs. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 28(2), 303–310. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0000415](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0000415)

Luck, R. (2015). Organising design in the wild: Locating multidisciplinary as a way of working. *Architectural Engineering and Design Management*, 11(2), 149–162.
<https://doi.org/10.1080/17452007.2014.892472>

Lædre, O. (2006). *Valg av kontraktstrategi i bygg- og anleggsprosjekt* [Doktorgradsavhandling, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet]. NTNU Open.
<http://hdl.handle.net/11250/231308>

Malvik, T. O., Wondimu, P., Kalsaas, B. T., & Johansen, A. (2021). Various Approaches to Early Contractor Involvement in Relational Contracts. *Procedia Computer Science*, 181, 1162–1170. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.313>

Martin, R. P., Vahdat, A. M., Culler, D. E., & Anderson, T. E. (1997). Effects of communication latency, overhead, and bandwidth in a cluster architecture. *ACM SIGARCH Computer Architecture News*, 25(2), 85–97.
<https://doi.org/10.1145/384286.264146>

Matthews, O., & Howell, G. A. (2005). Integrated Project Delivery An Example of Relational Contracting. *Lean Construction Journal*, 2(1), 46–61.

Naoum, S. (2003). An overview into the concept of partnering. *International Journal of Project Management*, 21(1), 71–76. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00059-X](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00059-X)

National Association of State Facilities Administrators, Construction Owners Association of America, The Association of Higher Education Facilities Officers, Associated General Contractors of America, & American Institute of Architects. (2010). *Integrated Project Delivery For Public and Private Owners*. NASFA, COAA, APPA, AGC and AIA.
[https://www.agc.org/sites/default/files/Files/Programs%20%26%20Industry%20Relation s/IPD%20for%20Public%20and%20Private%20Owners_1.pdf](https://www.agc.org/sites/default/files/Files/Programs%20%26%20Industry%20Relations/IPD%20for%20Public%20and%20Private%20Owners_1.pdf)

Overland, J.-A. (2018, oktober 26). *TONE - Strategi for kildekritikk*. NDLA.

<https://ndla.no/article/4947>

Pishdad-Bozorgi, P., & Beliveau, Y. J. (2016). Symbiotic Relationships between Integrated Project Delivery (IPD) and Trust. *International Journal of Construction Education and Research*, 12(3), 179–192.

<https://doi.org/10.1080/15578771.2015.1118170>

Rahman, M., & Alhassan, A. (2012). A contractor's perception on early contractor involvement. *Built Environment Project and Asset Management*, 2(2), 217–233.

<https://doi.org/10.1108/20441241211280855>

Rahmani, F. (2020). Challenges and opportunities in adopting early contractor involvement (ECI): Client's perception. *Architectural Engineering and Design Management*, 17(1–2), 67–76. <https://doi.org/10.1080/17452007.2020.1811079>

Rahmani, F., Khalfan, M. M. A., & Maqsood, T. (2016). Analysing the drivers for early contractor involvement adoption by construction clients. *International Journal of Procurement Management*, 9(4), 373. <https://doi.org/10.1504/IJPM.2016.077701>

Rolstadås, A. (2022, september 6). *Prosjekt*. Store Norske Leksikon.

<https://snl.no/prosjekt>

Samset, K. F. (2014). *Prosjekt i tidligfasen—Valg av konsept* (2. utg). Fagbokforl.

Scheepbouwer, E., & Humphries, A. B. (2011). Transition in Adopting Project Delivery Method with Early Contractor Involvement. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2228(1), 44–50. <https://doi.org/10.3141/2228-06>

Sha'ar, K. Z., Assaf, S. A., Bambang, T., Babsail, M., & Fattah, A. M. A. E. (2017). Design–construction interface problems in large building construction projects.

International Journal of Construction Management, 17(3), 238–250.

<https://doi.org/10.1080/15623599.2016.1187248>

Skoglund, M. H., & Simonsen, S. H. F. (2019). *Effekten av IPD i Norge—En casestudie av Tønsbergprosjektet* [Masteroppgave, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet]. NTNU Open. <http://hdl.handle.net/11250/2626190>

Skotvedt, S. (2018). *Integrated Project Delivery—Utfordringer og gevinster ved implementering av IPD i norsk byggebransje* [Masteroppgave, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet]. NTNU Open. <http://hdl.handle.net/11250/2499474>

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Song, L., & Liang, D. (2011). Lean construction implementation and its implication on sustainability: A contractor's case study. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 38(3), 350–359. <https://doi.org/10.1139/L11-005>

Song, L., Mohamed, Y., & AbouRizk, S. M. (2009). Early Contractor Involvement in Design and Its Impact on Construction Schedule Performance. *Journal of Management in Engineering*, 25(1), 12–20. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2009\)25:1\(12\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2009)25:1(12))

Statens vegvesen. (2020). *OPS-prosjekter i Statens vegvesen*. Statens vegvesen.

<https://www.vegvesen.no/globalassets/vegprosjekter/ops-og-ppp/faktaark-ops-august-2020-norsk.pdf>

- Stene, T. M., Lædre, O., & Andersen, B. (2016). *Samspill i gjennomføring av byggeprosjekter—Former for samspill og effekter* (Forskningsrapport Nr. A27511). <http://hdl.handle.net/11250/2434835>
- Svalestuen, F., Knotten, V., Lædre, O., Drevland, F., & Lohne, J. (2017). USING BUILDING INFORMATION MODEL (BIM) DEVICES TO IMPROVE INFORMATION FLOW AND COLLABORATION ON CONSTRUCTION SITES. *Journal of Information Technology in Construction*, 22, 204–219.
- Sødal, A. H. (2014). *Early Contractor Involvement: Advantages and Disadvantages for the Design Team* [Masteroppgave, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet]. NTNU Open. <http://hdl.handle.net/11250/232963>
- Todsén, S. (2018, januar 19). *Produktivitetsfall i bygg og anlegg*. Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/artikler-og-publikasjoner/produktivitsfall-i-bygg-og-anlegg>
- Westgaard, H., Arge, K., & Moe, K. (2010). *Prosjekteringsplanlegging og prosjekteringsledelse: Rapport til Byggekostnadsprogrammet, januar 2010*. Arkitektbedriftene
- Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. *Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 1–10. <https://doi.org/10.1145/2601248.2601268>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation* (Rev. and updated, 1. paperback ed). Simon & Schuster.
- Wondimu, P. A. (2019). *Early Contractor Involvement (ECI) Approaches for Public Project Owners* [Doktorgradsavhandling, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet]. NTNU Open. <http://hdl.handle.net/11250/2594055>
- Wondimu, P. A. (2020). *Tidlig involvering av entreprenør*. <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010610/Paulos+temahefte+FINAL+s+ept.+2020+web.pdf/e8097e15-4416-8284-df57-c76870554e7d?t=1600762243201>
- Wondimu, P. A., Hailemichael, E., Hosseini, A., Lohne, J., Torp, O., & Lædre, O. (2016). Success Factors for Early Contractor Involvement (ECI) in Public Infrastructure Projects. *Energy Procedia*, 96, 845–854. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.09.146>
- Wøien, J., Hosseini, A., Klakegg, O. J., Lædre, O., & Lohne, J. (2016). Partnering Elements' Importance for Success in the Norwegian Construction Industry. *Energy Procedia*, 96, 229–240. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.09.130>
- Yeganeh, A. A., Azizi, M., & Falsafi, R. (2019). Root Causes of Design-Construction Interface Problems in Iranian Design-Build Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(12), 05019014. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001727](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001727)
- Østby-Deglum, E., Svalestuen, F., & Drevland, F. (2013). *TBA4127/AAR4951 Prosjekteringsledelse*. NTNU, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Aarseth, W., Andersen, B., Ahola, T., & Jergeas, G. (2012). Practical difficulties encountered in attempting to implement a partnering approach. *International Journal of*

Managing Projects in Business, 5(2), 266–284.
<https://doi.org/10.1108/17538371211214941>

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide

Vedlegg 2: Informasjonsskriv

Vedlegg 3: Grensesnittproblematikk i litteraturen

Intervjuguide

Tidlig involvering av entreprenør som løsning på grensesnittproblematikk

Kontaktinfo:

Tina Jørgensen Pevik

Tlf.: 959 75 106

E-post: tinajp@stud.ntnu.no

Introduksjon

Dette er en intervjuguide utarbeidet av masterstudent Tina Jørgensen Pevik ved institutt for bygg- og miljøteknikk ved NTNU Trondheim.

Intervjuene vil brukes i masteroppgaven for kartlegging av erfaringer samt for sammenligning av resultater opp mot litteratur. Det vil bli tatt lydopptak av intervjuene for transkribering. Materialet vil slettes ved ferdigstillelse av oppgaven. Informasjonen som gis vil anonymiseres, og kun generelle tall på erfaring og lignende vil gjengis. Intervjuet antas å ta rundt 1 time.

Hensikt

Hovedformålet med masteroppgaven er å identifisere hvordan tidlig involvering av entreprenør kan bidra til å redusere problemer som oppstår i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon i BA-næringen. Det foreligger en ambisjon om at dette kan resultere i en anbefaling til hvordan relasjonelle gjennomføringsmodeller bør implementeres for å minke problematikken. Oppgaven tenkes avgrenset til å omhandle prosjekterings- og produksjonsprosessen, og problemene som oppstår mellom de prosjekterende, byggherre og hovedentreprenør. Eventuelle underleverandører eller underentreprenører tenkes ikke berørt.

I tilknytning til oppgavens overordnede mål er det utarbeidet tre forskningsspørsmål som vil bygge under hovedformålet:

1. **Hvilke problemer møter man på i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon?**
2. **Hvordan håndteres grensesnittproblematikken i tradisjonelle metoder kontra ved tidlig involvering?**
3. **Hvordan kan relasjonelle gjennomføringsmodeller implementeres for minimering av grensesnittproblematikk?**

Bakgrunnsspørsmål

1. Hvor mange år har du jobbet i BA-næringen?
2. Hvilke aktører har du jobbet for?
3. Hva er din nåværende stilling?
4. Hvor mange prosjekter med tidlig involvering har du deltatt i?
5. Hva slags type prosjektgjennomføringsmodell med tidlig involvering har dette vært (IPD, OPS, Samspill, Allianse, relasjonsbasert rammeavtale)?

Grensesnittproblematikk ved tradisjonelle gjennomføringsmodeller

1. Hvilke grensesnittproblemer mellom prosjektering og produksjon har du erfart i prosjekter ved tradisjonell gjennomføring? *Her ønskes det en oppramsing.*
2. Hva anser du som de største og minste grensesnittproblemene ved tradisjonell gjennomføring?
3. Hva mener du er årsaken til denne problematikken?

Grensesnittproblematikk ved tidlig involvering av entreprenør

1. Hvilke grensesnittproblemer mellom prosjektering og produksjon har du erfart i prosjekter ved utradisjonell gjennomføring? *Her ønskes det en oppramsing.*
2. Hva anser du som de største og minste grensesnittproblemene ved tidlig involvering?
3. Hva mener du er årsaken til denne problematikken?

Grensesnittproblematikk ved tidlig involvering kontra tradisjonelle metoder

1. Hvordan mener du grensesnittproblemene generelt påvirkes av bruk av tidlig involvering?
 - Påvirkes mengden? Færre, flere
 - Forsvinner noen grensesnittproblemer?
 - Medfølger det nye grensesnittproblemer?
2. Hvordan påvirkes hver av de problemene du har erfart av tidlig involvering? *Dersom du mener noen forblir like vil jeg også vite dette.*
3. Anser du at det er forskjell i hvordan utfordringene håndteres når de først har oppstått ved tradisjonelle metoder kontra utradisjonelle?

Prosjektgjennomføringsmodell ved tidlig involvering

1. Hva spesifikt med samspill/IPD/OPS (den du har erfaring med) mener du er med på å påvirke grensesnittproblemene du har erfart? Se vedlegg for virkemidler og elementer som inngår i samspill/IPD.

Dersom erfaring med flere relasjonelle gjennomføringsmodeller:

1. Om noen, hvilke gjennomføringsmodeller for tidlig involvering mener du påvirker grensesnittproblematikken positivt?
2. Om noen, hvilke gjennomføringsmodeller for tidlig involvering mener du påvirker grensesnittproblematikken negativt?

Avslutningsvis

1. Hvilke tiltak mener du kan redusere utfordringene knyttet til grensesnitt på best mulig måte?
2. Har du noe mer å tilføye?

Mange takk for at akkurat du tok deg tid til å dele verdifull informasjon og erfaring med meg. Ikke nøl med å ta kontakt om du har noen spørsmål eller ønsker ytterligere informasjon om hvordan opplysningene i dette intervjuet vil behandles.

Vedlegg 2: Informasjonsskriv

Vil du delta i forskningsprosjektet

«*Tidlig involvering som løsning på grensesnittsproblematikk*»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvorvidt tidlig involvering av entreprenør kan bidra som en løsning til deler av grensesnittsproblematikken som oppstår mellom prosjektering og produksjon. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Dette forskningsprosjektet danner grunnlaget for avsluttende masteroppgave i byggeprosess ved NTNU. Masteroppgaven har som formål å ta for seg tidlig involvering som løsning på noen av utfordringene som oppstår i grensesnittet mellom prosjektering og produksjon i bygg- og anleggsprosjekter. Fokuset vil dermed være på deres erfaringer med metodikken, og da gjerne i forhold til prosjekter med tradisjonell tilnærming. Det vil videre stilles spørsmål rundt deres erfaring med utfordringer i grensesnittet ved ulike relasjonsbaserte prosjektgjennomføringsmodeller. Bygg- og anleggsprosjekter erfarer større krav til både tid, kostnad og kvalitet, og for å innfri disse kravene anses det som sentralt å minimere all ikke-verdiskapende og ineffektive aktiviteter. Utfordringer i grensesnittet medfører lavere effektivitet, og det er dermed sentralt å forsøke å minimere dette.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta i dette forskningsprosjektet da du er ansatt hos en aktør som deltar i bygg- og anleggsprosjekter. Det er planlagt å gjennomføre rundt 10 intervjuer med ulike personer hos ulike aktører. For å finne deltakerne er personlige kjennskaper benyttet samt gjennom forslag fra professor Ole Jonny Klakegg og Olav Torp ved NTNU.

Hva innebærer det for deg å delta?

- «Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar i et intervju hvor det stilles spørsmål rundt blant annet dine erfaringer ved bruk av tidlig involvering og hvordan dette påvirker prosjektet. Dette antas å ta ca. 60 minutter. Det vil bli tatt lydopptak under intervjuet, som vil bli transkribert og analysert for bruk i masteroppgaven. Ved transkribering vil informasjonen bli anonymisert.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det er kun jeg (Tina Jørgensen Pevik) som vil ha tilgang til opplysningene.
- Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data, slik at din anonymitet blir ivaretatt. Datamaterialet blir lagret på et eget lagringsområde på NTNU sin server, og data som midlertidig inneholder personopplysninger vil bli kryptert før de anonymiseres.
- Du vil ikke kunne gjenkjennes i den ferdig publiserte masteroppgaven, men det vil sannsynligvis bli presentert anonym bakgrunnsinformasjon slik som eksempelvis lengde på arbeidserfaring for å gi kontekst.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 11.06.2023. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger (lydopptaket) slettes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- NTNU ved Tina Jørgensen Pevik (tinajp@stud.ntnu.no eller telefon 95975106) eller veileder ved Olav Torp (olav.torp@ntnu.no eller telefon 93422673).
- Vårt personvernombud: Thomas Helgesen (thomas.helgesen@ntnu.no eller telefon 93079038)

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via:

- Epost: personverntjenester@sikt.no eller telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Tina Jørgensen Pevik

(Masterstudent)

Olav Torp

(Førsteamanuensis/Veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Tidlig involvering som løsning på grensesnittsproblematikk», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Grensesnittproblematikk i litteraturen

Grensesnittproblem	Dyb (2018)	Al Mousli og El-Sayegh (2016)	Svalestuen et al. (2017)	Al-Hammad og Assaf (1992)	Sha'ar et al. (2017)	Lin og Jeng (2017)	Alarcón og Mardones (1998)
Mangler og feil i prosjektering	X	X	X	X	X		X
Dårlig kommunikasjon	X	X	X	X	X	X	
Kollisjonsfeil	X		X				
Forsinkelser i tegninger og dokumenter	X	X	X			X	
Beslutningstaking	X				X		
Byggbarhet		X	X	X	X	X	X
Mangel på profesjonell kompetanse og erfaring		X			X	X	X
Mangelfull skrevet kontrakt		X			X		
Konflikter		X					X
Tidsbegrensninger i prosjektet		X	X		X	X	
Endringsordre		X	X	X	X		X
Lav detaljeringsgrad i arbeidsgrunnlag		X	X	X	X		X
Dyre løsninger			X				
Mangel på kritisk informasjonsdeling			X		X	X	X
Mangel på digital kompetanse			X				
Dårlig koordinasjon		X			X	X	X
Mangel på visualisering av ferdig produkt			X				
Feil/forsinkede leveranser			X				X
Forsinkelser i godkjenning av fullførte oppgaver					X		
Forsinkelser i betalinger					X	X	
Mangel på teknisk og materialteknisk kompetanse			X	X	X	X	X
Manglende fokus på HMS i prosjektering			X				

Ustabile kundekrav					X	X	X
Mangel på entreprenørinvolvering i prosjektering		X		X	X		
Mangel på ressurser til rådgivende		X			X	X	
Kreativt design		X		X	X		
Mangel på byggeleder (Construction manager) på stedet		X		X	X	X	
Mangel på prosjektledelse som individuell tjeneste		X					
Forsinkelser i godkjenning fra myndigheter		X					
Mangel på kjennskap med lokale forhold				X			
Mangel på kjennskap med forholdene på byggeplass				X			
Mangel på offentlige forskrifter og design standarder				X		X	
Økonomisk situasjon				X	X		
Prosjektering ikke ferdigstilt før utførelse				X			
Nasjonalitet og kulturelle forskjeller				X			
Tildeling basert på laveste pris					X	X	
Mangel på tilstrekkelig kvalitetskontroll					X	X	X
Utbytting av personell eller leverandører					X		
Mangel på vinn-vinn mentalitet					X		
Værforhold				X	X		
Feil i utførelse og omarbeid					X	X	
Dårlig planlegging i utførelsen						X	
Problemer i grensesnittet						X	

