

Kjartan Kristoffersen

Samarbeid prosjekterende og entreprenør i vegprosjekter

Casestudie av totalentrepriser hos Hæhre
Entreprenør

Masteroppgave i Organisasjon og ledelse, spesialisering i
prosjektledelse og samhandling (PK6901)

Veileder: Haavard Haaskjold

August 2020

Kjartan Kristoffersen

Samarbeid prosjekterende og entreprenør i vegprosjekter

Casestudie av totalentrepriser hos Hæhre
Entreprenør

Masteroppgave i Organisasjon og ledelse, spesialisering i
prosjektledelse og samhandling (PK6901)
Veileder: Haavard Haaskjold
August 2020

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for ingeniørvitenskap
Institutt for maskinteknikk og produksjon



Kunnskap for en bedre verden

FORORD

15 år etter at jeg fullførte min bachelorgrad skrives denne masteroppgaven med spesialisering i Prosjektledelse og Samhandling. NTNU Videre har muliggjort dette med tilrettelagte studier for videreutdanning ved siden av jobb. Å koble ingeniørkunnskap sammen med praktisk utførelse er av stor interesse for meg. Tema for oppgaven kobler sammen mine nesten 12 år som prosjekterende med min nåværende jobb som prosjekteringsleder hos anleggsentreprenør.

Å skrive en masteroppgave samtidig med rolle som prosjekteringsleder i prosjekter med full aktivitet vært utfordrende. At prosjekteringskunnskap er viktig gjennom hele produksjonsfasen har vært en del av læringsprosessen. Min antakelse av at det ville komme roligere perioder har ikke vist seg å stemme. 2019 ble for hektisk og en forlenget skriveperiode til første halvår av 2020 fra har vært med på å modne oppgaveløsningen.

Jeg vil takke min tidligere arbeidsgiver Sweco og mine gode kolleger i Tromsø. Takker for at alt jeg lærte, for den tillit jeg ble gitt og for at jeg fikk begynne på videreutdanning slik jeg ønsket. Jeg vil takke min nåværende arbeidsgiver Hæhre. Vil takke for den offensive holdningen om å bygge opp et selskap som skal kunne håndtere de store anleggsoppdragene og totalentreprisene. Vil takke mine ledere i Hæhre for at jeg får være en del av denne spennende utviklingen og for tilrettelegging for videreutdanning og masterskriving. Takk også til de åtte informantene som har latt seg intervjuet og delt av sin erfaring, uten dere hadde denne oppgaven aldri kunnet bli noe av.

Sender en stor takk min veileder Haavard Haaskjold for god veiledning og hjelp på den akademiske vei. Vil på generell basis anbefale en videreutdanning på NTNU videre. I tillegg til kunnskapsrike forelesere har jeg møtt mange likesinnete voksne studenter som har delt av sin erfaring som har gitt pensum en dypere mening.

Mest av alt vil jeg takke Anne Kjersti og Sverre. Takk Anne Kjersti for at du har forståelse for at jeg i perioder bokstavelig talt har bodd på jobben. Og spesielt for forståelse i de siste månedene med masterskriving i både kvelder og helger. Midt i det som skulle vært skriveperiode for masteroppgaven ble Sverre født. Takk for at du er en solstråle og min favoritt distraksjon på hjemmekontoret. Jeg håper at jeg kan være mer til stede for dere i tiden fremover.

Kongsberg, august 2020

Kjartan Kristoffersen

SAMMENDRAG

Gjennomføringsmodeller med totalentrepriser har de siste årene blitt brukt mer og mer i prosjekter innen veibygging. I motsetning til utførelsesentrepriser fører totalentrepriser til at entreprenør og prosjekterende er i direkte kontrakts- og samarbeidsforhold til hverandre. Innenfor dette området er det lite eksisterende forskning om forholdet mellom entreprenør og prosjekterende. Det er godt dokumentert at bruk av disse gjennomføringsmodellene gir fordeler og besparelser for byggherre og samfunn.

Oppgaven ser på hvordan prosjekterende og entreprenør skal samarbeide sett fra entreprenørs perspektiv og forretningsmål. Oppgaven har tre forskningsspørsmål som skal besvare dette.

- 1. Hvordan bør entreprenør og prosjekterende samhandle for å oppnå størst verdiskaping for entreprenør?*
 - a. Samarbeid i prosjekt*
 - b. Strategisk, langsiktig og bærekraftig samarbeid*
- 2. Hvordan bør de prosjekterende tilpasse seg til den nye rolle underlagt entreprenør i prosjekter?*
- 3. Hvordan kan en prosjekteringsprosess tilrettelegges for best å utnytte entreprenørens utførelseskompetanse?*

Oppgavens forskningsdesign er utformet som en case der åtte informanter fra entreprenør og prosjekterende deler sine erfaringer fra seks prosjekter. Det er benyttet kvalitative intervjuer for å hente inn erfaringer fra prosjektene. Prosjektene har likhetstrekk at de er store totalentrepriser (>500 MNOK) innen veibygging og utført av samme entreprenør.

Funn i oppgaven viser at god samhandling mellom prosjekterende og entreprenør legger grunnlaget for å oppnå høyere verdiskaping og konkurransekraft hos entreprenør.

Tillit er sentralt for å oppnå god samhandling. Langsiktig samarbeid med aktiv ledelse av samhandling og gjensidige interesser vil øke tillit og potensiale for inntjening. ISO 44001:2017 er en internasjonal standard for samhandling mellom bedrifter, studien foreslår at denne legges til grunn for langsiktig samarbeid.

En samhandling med partnering og allianseelementer der partene deler risiko og tap/gevinst vil gi fordeler for både prosjekterende og entreprenør. Basert på funn i oppgaven foreslås det at det tas i bruk en belønningsmodell for prosjekterende som relaterer seg til totalentreprenørs prosjektresultater.

Entreprenør har kompetanse og erfaring som prosjekterende ikke har. Entreprenør må bidra til prosjekteringen med «anleggstekniske forutsetninger.» Dette er grunnlaget for at de prosjekterende skal kunne prosjektere kostnadsoptimale og byggbare løsninger. Tillit mellom enkeltpersoner er utgangspunktet for tillit i prosjekter. Personer som skal lede og jobbe sammen i totalentrepriser bør velges ut på bakgrunn av personlige egenskaper, kunnskap, kompetanse, oppførsel og innstilling.

SUMMARY IN ENGLISH

Use of project execution models with design-and-build contracts (DB) has become more common in road construction projects in recent years. Unlike design-bid-build contracts the DB causes designer and contractor to be in direct contractual relationship and collaboration. The relationship between designer and contractor is a field with little scientific research. It is well documented how these execution models gives advantages and is cost-saving for the owners.

This study looks at designer and contractor cooperation from a contractor's view and regarding the contractor's business goals. The study has 3 research questions

1. How should contractor and designer collaborate to achieve the highest value creation for the contractor?
 - a. In projects?
 - b. Long term collaboration?
2. How should the designer adapt to the role as directly subject to contractor?
3. How can the design process best facilitated to best utilize contractor expertise?

The research design is a case where eight informants from designer and contractor shares their experience from six projects. Qualitative interviews have been used to collect experience from the projects. Similarities between the projects is that they are all large design-and-build (>500 MNOK) in road construction and executed by the same contractor.

Findings in the study shows that good collaboration between designer and contractor is the basis to achieve higher value creation and competitiveness of contractor.

Trust is an important factor in achieving good collaboration. Long term cooperation, active management of the relationship and mutual interests will increase trust and potential earnings. ISO 44001:2017 is an international standard for business collaboration and can create basis for long term cooperation.

Collaboration with elements from partnering and alliance, pain/gain and risk sharing will provide benefits for both designer and contractor. The study suggests that the reward model for designers should be related to contractor's project results.

The contractor has knowledge and experience that the designer lacks. Contractor must contribute to the design with "construction technical prerequisites." This is the foundation for the designer to create solutions that are buildable, and cost optimized. Trust between individuals is the base for trust in projects. People that are supposed to work together and manage in design-and-build project should be chosen based on personal knowledge, skills, attributes, experience and behaviour.

INNHALDSFORTEGNELSE

Forord	I
Sammendrag	II
Summary in English	III
Innholdsfortegnelse	IV
Figurliste	VIII
Tabelliste.....	IX
Bilder	IX
Sentrale begreper benyttet i oppgaven.....	X
Forkortelser benyttet i oppgaven	XII
1. Introduksjon	1
1.1 Motivasjon, formål og mål for oppgaven.....	1
1.2 Bakgrunn	2
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	3
1.4 Oppgavens av case og avgrensinger	3
1.5 Metode for forskningen	4
1.6 Grunnleggende vitenskapelige elementer	5
1.7 Oppgavens disposisjon og leserveiledning.	6
2. Teoretisk grunnlag og litteraturstudie	7
2.1 Bakgrunn for utvalg av forskningslitteratur.....	7
2.2 Litteraturstudier – Tradisjonell prosjektteori	8
Prosjektering	8
Prosjekteringsledelse	9
Prosjekteringsprosesser	10
Organisering	11
Team	11
Verdiskaping i prosjekter.....	13
2.3 Litteraturstudier - Nye gjennomføringsmodeller og samarbeid.....	13
Gjennomføringsmodell	14
Tidlig entreprenør involvering (ECI)	20
Samhandling.....	20
Kommunikasjon	24
Tillit.....	25
Myke elementer	27

Kunnskap, egenskaper, attributter og erfaring (KSAE)	28
BIM	29
Målinger	33
Innovasjon	34
Belønningsformer	34
2.4 Forskningsgap	35
3. Forskningsdesign og metode.....	37
3.1 Casebeskrivelse	37
3.2 Forskningsdesign.....	39
3.3 Casedesign	40
3.3.1 Casebeskrivelse	40
3.3.2 Teoretiske antakelser, dataanalyse og tolkning	41
3.4 Forskningsmetode	41
3.4.1 Empiri – kvalitative forskningsintervjuer.....	41
3.4.2 Teori - litteraturstudier	42
3.5 Forskningsprosess	42
3.5.1 Samsvar problemstilling, teori og intervju tema	42
3.5.2 Fra tema til problemstilling og forsknings spørsmål.....	43
3.5.3 Teorisøk.....	44
3.5.4 Intervjuforberedelser	44
3.5.5 Intervjuobjekter	45
3.5.6 Gjennomføring av intervjuer	46
3.5.7 Analyse og diskusjon	46
3.6 Metodekritikk.....	47
3.6.1 Casedesignkritikk	47
3.6.2 Teorikritikk.....	48
3.6.3 Intervjukritikk.....	49
3.6.4 Empiri og analysekritikk	50
4. Empiri og resultat.....	51
4.1 Intervju tema 1 - Prosjektering i totalentreprise.....	51
4.2 Intervju tema 2 - Organisering, kompetanse og verktøy.....	55
4.3 Intervju tema 3 - Samarbeid	59
4.4 Intervju tema 4 - Verdiskaping og konkurransekraft	64
4.5 Oppsummering av funn.....	66
5. Analyse og diskusjon	68

5.1	Analyse og diskusjon av teori og empiri	69
	Prosjektering	69
	Prosjekteringsledelse	70
	Prosjekteringsprosesser	72
	Organisering	72
	Team	73
	Verdiskaping i prosjekter	75
	Gjennomføringsmodell	75
	Tidlig entreprenør involvering	76
	Samhandling.....	77
	78
	Kommunikasjon	79
	Tillit.....	80
	Myke elementer	81
	Kunnskap, egenskaper, attributter og erfaring (KSAE)	82
	BIM	83
	Målinger	85
	Innovasjon	86
	Belønningsformer	86
5.2	Opgavens teoretiske bidrag - logiske modeller	88
	Forskningsspørsmål 1a.....	88
	Forskningsspørsmål 1b.....	90
	Forskningsspørsmål 2	90
	Forskningsspørsmål 3	91
5.3	Diskusjon av funn og teoretisk bidrag	92
	Forskningsspørsmål 1a Figur 45	92
	Forskningsspørsmål 1b Figur 46	94
	Forskningsspørsmål 2 Figur 47.....	94
	Forskningsspørsmål 3 Figur 48.....	95
6.	Konklusjon	96
6.1	Problemstilling	96
6.2	Forskningsspørsmål 1	97
6.2.1	A) I prosjekt?	97
6.2.2	B) I strategisk, langsiktig og bærekraftig samarbeid?.....	98
6.3	Forskningsspørsmål 2	99

6.4	Forskningsspørsmål 3	100
6.5	Anbefalinger til videre arbeider i egen organisasjon	100
6.6	Oppgavens begrensning og anbefalinger om videre akademiske arbeider	101
	Referanseliste	103

VEDLEGG

- **Vedlegg 1 – Intervjuguide**
- **Vedlegg 2 - Tilbakemelding meldeskjema Norsk Senter for
Forskningsdata**

FIGURLISTE

Figurer og tabeller uten kildehenvisning er utarbeidet av forfatter for denne oppgaven.

Figur 1: Illustrasjonsbilde case	3
Figur 2: Oppgavens ingredienser – illustrasjon av metode	4
Figur 3: Oppgavens pentagon "Den gode oppgave" (Rienecker og Jørgensen, 2018)	5
Figur 4: Oppgavens teoretiske grunnlag	7
Figur 5: Forskningsgap	8
Figur 6: Byggeprosessens faser (Eikeland, 2001)	9
Figur 7: uavhengig, avhengig, gjensidig avhengige og intensive prosesser (Knotten, 2018)	10
Figur 8: Prosjektmodell -gjennomføringsstrategi – gjennomføringsmodell (Klakegg, 2020)	14
<i>Figur 9: Virkemidler i prosjektgjennomføringsmodell (Klakegg, 2020)</i>	<i>15</i>
<i>Figur 10: Relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller (Klakegg, 2020)</i>	<i>15</i>
Figur 11: Kategorisering av samhandlingsformer (Walker og Loyd-Walker, 2015)	22
Figur 12: ISO 44001:2017 (www.instituteforcollaborativeworking.com (2020))	23
Figur 13: Kommunikasjonskanaler. Effektivitet, rikhet, synkron og asynkron (Svalestuen et al., 2017)	25
Figur 14: Myke elementer fra litteratur (Skår 2019)	27
Figur 15: Wittgensteins elementer og for relasjonsbaserte prosjekter (Walker og Loyd-Walker, 2015)	28
Figur 16: BIM-nivåer (Novapoint.com) (Trimble, 2019)	30
Figur 17: Europeisk standardisering av BIM (www.cobuilder.com)	31
Figur 18: VDC-elementene (Fischer, Williams og Hartmann, 2018)	32
Figur 19: Metodikk (https://www.samtidigprosjektering.no/ , 2019)	32
Figur 20: Casebeskrivelse og avgrensning	37
Figur 21: Faser i prosjekteringen med og uten samhandlingsfase	66
Figur 22: Oppbygging kapittel 5	68
Figur 23: Funn prosjektering i totalentreprise	69
Figur 24: Funn grunnlag for god prosjekteringsledelse	70
Figur 25: Funn prosjekteringsprosesser og bruk av VDC	72
Figur 26: Funn organisering av prosjekter, koordineringsmekanismer	73
Figur 27: Funn høyt presterende team. Ledelse og sammensetning av team, fellesskap og elitefølelse	74
Figur 28: Funn verdiskaping i prosjekter. Forutsetning for ytre og indre effektivitet	75
Figur 29: Funn gjennomføringsmodeller og betydning for prosjektering	76
Figur 30: Funn forutsetninger for vellykket tidlig entreprenørinvolvering	77
Figur 31: Funn samhandling kort og langsiktig	78
Figur 32: Funn kommunikasjonsformer og forutsetninger for god kommunikasjon	79
Figur 33: Funn virkninger av tillit	80
Figur 34: Elementer som påvirker tillit	80
Figur 35: Funn myke elementers innvirkning på samhandling i relasjonsbaserte prosjekter	81
Figur 36: Funn KSAE i relasjonsbaserte prosjekter (fritt etter Walker og Loyd-Walker, 2015)	82
Figur 37: Teknisk KSAE (fritt etter Walker og Loyd-Walker, 2015)	82

Figur 38: Prosjektledelses KSAE (fritt etter Walker og Loyd-Walker, 2015)	82
Figur 39: forretningsforståelse KSAE (fritt etter Walker og Loyd-Walker, 2015)	83
Figur 40: Relasjonell KSAE (fritt etter Walker og Loyd-Walker, 2015).....	83
Figur 41: Funn bruk av BIM for samhandling i relasjonsbaserte prosjekter.....	84
Figur 42: Funn bruk av målinger til læring og forbedring	85
Figur 43: Funn grunnlag for innovasjon	86
Figur 44: Funn belønningsformer og innvirkning på verdiskaping.....	87
Figur 45: Logisk modell forskningsspørsmål 1a.....	89
Figur 46: Logisk modell forskningsspørsmål 1b.....	90
Figur 47: Logisk modell forskningsspørsmål 2	91
Figur 48: Logisk modell forskningsspørsmål 3	92

TABELLISTE

Tabell 1: Begreper som benyttes i oppgaven.....	XI
<i>Tabell 2: Forkortelser som benyttes i oppgaven.....</i>	XII
Tabell 3: Leserveiledning og disposisjon	6
Tabell 4: Teamroller (Belbin, 2010, Clegg, 2011, Frøystad, 2014).....	13
Tabell 5: Faser i problemløsning (Vie, 2017)	13
Tabell 6: Relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller (Walker og Loyd-Walker, 2015; Wondimu et al., 2018a; Hosseini et al., 2018; Young et al., 2018; Rahmani et al., 2018; Bygballe, 2019; Kalsaas et al., 2020; https://www.entrepriserettsadvokater.no , 2020; https://www.anskaffelser.no , 2020).....	20
Tabell 7: Forskningsgap – oppsummering av litteratur	36
Tabell 8: Beskrivelse av prosjektene	38
Tabell 9: Informantene i oppgaven	39
Tabell 10: Relevante situasjoner for forskjellige forskningsmetoder (Yin, 2018).....	40
Tabell 11 – Samsvar problemstilling -teori -intervjutema.....	43
Tabell 12: Hovedtrekk fra intervjuer	68

BILDER

Bilde 1: Masseflytting (Hæhre Entreprenør)	52
Bilde 2: Befaring rådgiver og entreprenør (Hæhre Entreprenør)	54
Bilde 3: ICE-sesjon på Big-Room hos entreprenør (Hæhre Entreprenør)	57
Bilde 4: Vegbygging (Hæhre Entreprenør)	60
Bilde 5: BIM-modell (Hæhre Entreprenør).....	61
Bilde 6: Ferdig vei (Hæhre Entreprenør).....	64

SENTRALE BEGREPER BENYTTET I OPPGAVEN

Prosjektering	Arbeidet med å utarbeide beregninger, beslutningsgrunnlag og arbeidsgrunnlag.
Prosjekterende	Betegnelser på personer og firma som utfører prosjekteringsarbeider.
Rådgivende ingeniør	
Rådgiver	
Konsulent	
Anleggsentreprenør	Entreprenør som normalt arbeider med anleggsvirksomhet. for eksempel bygging av veier, jernbaner, broer, kraftverk, dammer, havner, flyplasser, fjellrom og vann- og avløpsanlegg.
Byggherre	Den virksomheten som står bak et bygge- eller anleggsarbeid.
Prosjekteier	Den som har det overordnede ansvaret for at virksomheten gjennomfører et vellykket prosjekt
Totalentreprise	Gjennomføringsmodell der entreprenør og prosjekterende jobber for byggherre under samme hovedkontrakt. I denne oppgaven ofte brukt som en samlebetegnelse for relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller se også Tabell 6.
Utførelsesentreprise	Gjennomføringsmodell der byggherre har separate kontrakter med prosjekterende og entreprenør.
Tilbudsfase	Prosjektfase der tilbud til byggherre utarbeides.
Samhandlingsfase	Prosjektfase der prosjektet blir utviklet sammen med byggherre.
Reguleringsfase	Prosjektfase der reguleringsplan blir utarbeidet
Byggefase	Prosjektfase der det foregår fysisk bygging
Tidligfase prosjektering	Begrep benyttet i denne oppgaven om prosjekteringsfasene der konsepter og løsninger utvikles
Detaljprosjektering	Prosjekteringsfase der arbeidsgrunnlag utarbeides
Prosjekteringsleder	Entreprenørens øverste ansvarlige for å lede og koordinere prosjekteringsarbeidene.
Prosjekteringsgruppeleder	Rådgivers øverste ansvarlige for å lede og koordinere prosjekteringsarbeidene.

Disiplinleder	Rådgivers ansvarlige for å lede og koordinere flere fagområder.
Fagansvarlig	Rådgivers ansvarlige for å lede og koordinere enkeltfagområder.
Gjennomføringsmodell	De formelle rammene som ligger bak et prosjekt og valg av kontraheringsform, avtaleform mm.
Prosjektgjennomføringsmodell	Se utfyllende utredning under avsnitt 2.3 og Tabell 6.
Tidlig entreprenørinvolvering	Involvering av entreprenør i en tidlig fase av prosjektet. Se utfyllende utredning under avsnitt 2.3
Samarbeid	Å jobbe sammen med noen. Samarbeid brukes i oppgaven som praktisk omtale.
Samhandling	To eller flere personer eller organisasjoner som jobber sammen for et bestemt formål. Samhandling benyttes i oppgaven som akademisk begrep.
Verdiskaping	Differansen mellom de verdier en aktør mottar og de totale kostnader som aktørens engasjement i prosjektet innebærer. Se utfyllende utredning under avsnitt 2.2.
Konkurranseskraft	Virkosomhetens evne til å konkurrere i tilbud.
Last Planner	Metodikk der det utførende ledd er med på planlegging av arbeidene

Tabell 1: Begreper som benyttes i oppgaven

FORKORTELSER BENYTTET I OPPGAVEN

VDC	Virtual Design and Construction (virtuell prosjektering og bygging)
BIM	Building information model (Bygningsinformasjonsmodell) BIM benyttes som begrep for modellbaserte arbeider. Ofte brukes «BIM-modell», da menes en spesifikk modell.
PPM	Process-, production management (Prosess og produksjonsledelse)
ICE	Integrated Concurrent Engineering (samtidig prosjektering)
ECI	Early Contractor Involvement (tidlig entreprenørinvolvering)
BVP	Best Value Procurement (prestasjonsinnkjøp)
IPD/IPL	Integrated Project Delivery (integreert prosjektleveranse)
MMI	Modell modenhets indeks (modell modenhet)
LOD	Level of development/ Level of detail (modenhetsnivå)
VR	Virtual Reality (virtuell virkelighet)
AR	Augmented Reality (utvidet virkelighet)
RIF	Rådgivende Ingeniørers Forening
EBA	Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg
MEF	Maskinentreprenørenes Forbund

Tabell 2: Forkortelser som benyttes i oppgaven

1. INTRODUKSJON

Dette kapitlet beskriver oppgavens bakgrunn, problemstilling, forskningsspørsmål, forskningsmetode og disposisjon.

1.1 Motivasjon, formål og mål for oppgaven

I anleggsbransjen er flere og flere prosjekter organisert som totalentrepriser. Motivasjonen bak oppgaven ligger i at ansvaret for prosjekteringsoppgaver har flyttet seg fra byggherre til entreprenør. Tidligere har de prosjekterende normalt vært underlagt byggherre, men nå er de oftere underlagt entreprenør. Prosjekterende og entreprenør får dermed en ny kontrakts- og samarbeidspartner.

Formål med oppgaven er å finne områder der man bør endre praksis for samarbeid i prosjekteringsprosesser. Og samtidig øke entreprenørens verdiskaping i prosjektene og konkurransekraft i fremtidige prosjekter.

Kontekst for masteroppgaven er forholdet mellom prosjekterende og anleggsentreprenør i vegprosjekter. Innenfor dette tema er det identifisert et forskningsgap. Forskning innen samarbeid, gjennomføring og verdiskaping er som oftest sett i byggherreperspektiv og med samfunns mål. Oppgaven vil se på dette fra entreprenøren sitt ståsted med fokus på samarbeidet mellom prosjekterende og entreprenør.

Funn i oppgaven ønskes så konkret at de enkelt kan kommuniseres til andre i egen organisasjon og umiddelbart benyttes i faktiske prosjekter.

Resultatmål	Oppgaven skal avdekke erfaringer med samarbeidet fra faktiske prosjekter. Oppgaven skal gi konkrete anbefalinger til hvordan samarbeid kan utvikles.
Læringsmål	Arbeidet med oppgaven skal gi innsikt i hva som fører til godt samarbeid mellom prosjekterende og anleggsentreprenør.
Effektmål	Entreprenørs verdiskaping og konkurransekraft økes. Økt fokus på relasjon mellom prosjekterende og anleggsentreprenør og videre forskning på området.

1.2 Bakgrunn

Stortingsmelding 25 På rett vei -Reformer i samferdselssektoren la grunnlaget for opprettelsen av Nye Veier i 2015. Nye Veier fikk ansvaret for å planlegge, gjennomføre utbygging, drifte og vedlikeholde utvalgte veistrekninger. Veiselskapet skal ha en helhetlig utbygging av trafikksikre veger og prioritere strekninger med høy samfunnsnytte (Det kongelige Samferdselsdepartement, 2014-2015). Nye Veiers strategi for dette medfører større kontrakter, tidlig involvering av entreprenør og bruk av totalentrepriser og andre relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller. Digitalisering og innovasjon er også som satsingsområder for Nye Veier (Nye Veier, 2020).

Samferdselsminister Knut Arild Hareide opplyste stortinget i juli 2020 at reformen har spart samfunnet for 59 milliarder kroner der kostnadsreduksjon utgjør ca. 25 milliarder og økt samfunnsnytte resterende. Før reformen hadde samferdselssektoren nesten utelukkende prosjekter organisert som utførelsesentrepriser. Prosjektering ble gjort i regi av byggherre og entreprenør kom inn i prosjektet ved å tilby den laveste pris for jobben. Det har samtidig vært mange og kostbare konflikter i anleggsbransjen. Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg (EBA) har beregnet dette til å koste 2,2 milliarder årlig, og samferdselsbransjen der Staten er byggherre står alene for 1,4 milliarder av disse.

Rådgiving og revisorselskapet BDO utgir årlig en analyse av bygg-, anlegg-, og eiendomsbransjen. For anleggsentreprenører har det de siste 5 årene vært en omsetningsvekst på 64%, men marginene synker. Selskapene med omsetning over 500 millioner kroner har lavest resultatmargin og resultatet er fallende de siste årene. Også egenkapitalandelen hos anleggsentreprenørene er synkende (BDO, 2019). Det er utsikter til fortsatt økt vekst i anleggsbransjen i årene fremover og spesielt i sektorene for veg og samferdsel. Det vil også være en utstrakt bruk av totalentrepriser og andre gjennomføringsmodeller som innebærer tidlig entreprenør involvering og ansvar for prosjektering.

Oppgaveskriver har erfaring både som prosjekterende hos rådgiver og prosjekteringsleder hos anleggsentreprenør. Med høyere aktivitet og etterspørsel mener oppgaveskriver at det må være muligheter for høyere inntjening i bransjen. For å kunne levere gode prosjekter som totalentrepriser er det nødvendig med mer kunnskap innenfor samarbeidet mellom prosjekterende og entreprenør. Dette er også et tema som ledere i anleggsbransjen har høyt på agendaen. Under er et sitat fra Albert Hæhre da han var gjest podkasten «Byggeplassen» 7.mai 2020 (Byggeindustrien, 2020).

«Personlig har jeg tenkt mye på hvordan rådgiverbransjen skal samarbeide med entreprenørene på store anleggsprosjekter. Jeg har tenkt mye på hvordan få til et fullt integrert samarbeid mellom rådgiver og entreprenør få til nye modeller å samarbeide på. Jeg tror at vi i samspillet mellom rådgiverbransjen og entreprenør må spille hverandre bedre og finne nye modeller å samarbeide på.»

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Oppgavens problemstilling er formulert til:

Hvordan skal entreprenør og prosjekterende samarbeide i totalentrepriser?

Det er også definert 3 forskningsspørsmål tilhørende problemstillingen.

- 1. Hvordan bør entreprenør og prosjekterende samhandle for å oppnå størst verdiskaping for entreprenør?**
 - a. Samarbeid i prosjekt**
 - b. Strategisk, langsiktig og bærekraftig samarbeid**
- 2. Hvordan bør de prosjekterende tilpasse seg til den nye rolle underlagt entreprenør i prosjekter?**
- 3. Hvordan kan en prosjekteringsprosess tilrettelegges for best å utnytte entreprenørens utførelseskompetanse?**

Forskingsspørsmål 1 omhandler begge parter og samarbeid. Forskingsspørsmål 2 og 3 har mest fokus på entreprenør og rådgivers bidrag og organisering.

1.4 Oppgavens av case og avgrensinger

Oppgavens case er den samlede erfaring fra prosjektering i seks vegprosjekter. Alle prosjektene er totalentrepriser utført av samme entreprenør i perioden 2015-2020. De åtte informantene til casen har roller som prosjekterende hos rådgiver og entreprenør. Casebeskrivelse og informasjon om informantene og prosjektene finnes i Figur 20 i avsnitt 3.1

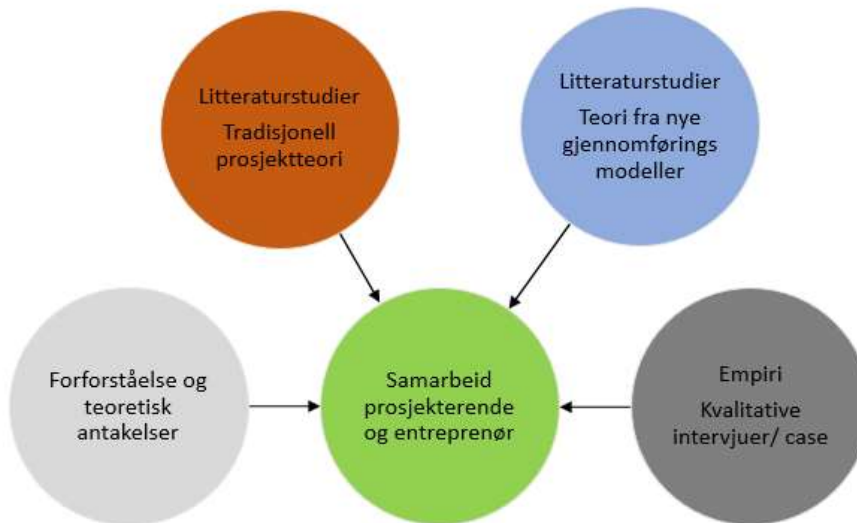
Oppgavens tittel beskriver samarbeidet mellom prosjekterende og utførende entreprenør, dette gjenspeiler også oppgavens avgrensing. Dette innebærer at prosjekteier eller sluttbruker ikke er i fokus i oppgaven.



Figur 1: Illustrasjonsbilde case

1.5 Metode for forskningen

Figur 2 illustrerer ingrediensene i metoden som benyttes i denne oppgaven. Forskningsdesign og metode er detaljert beskrevet i kapittel 3.



Figur 2: Oppgavens ingredienser – illustrasjon av metode

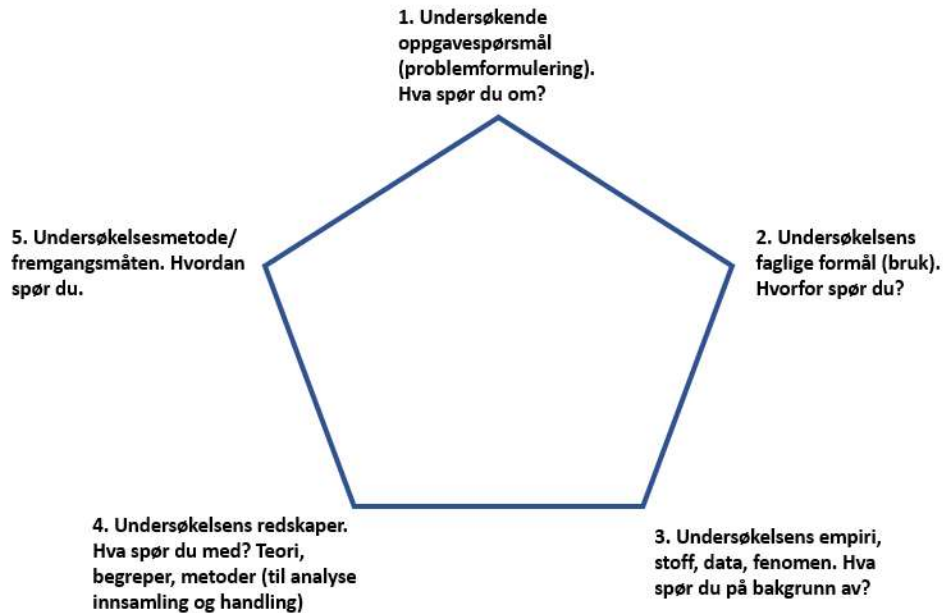
Forforståelse og teoretiske antakelser er oppgaveskrivers utgangspunkt for oppgaven og er beskrevet i oppgavens innledning og ytterligere under avsnitt 3.3.2. Utvikling fra ide til problemstilling er beskrevet i avsnitt 3.5.2.

Teori som benyttes i oppgaven har en tematisk todeling som er kalt tradisjonell prosjektteori og nye gjennomføringsmodeller. Mer utfyllende om dette finnes teorikapittel avsnitt 2.1.

For å hente inn erfaring fra prosjekter er det benyttet kvalitative intervjuer med personer med relevant erfaring fra prosjektering. Disse har overlappende prosjekterfaring og tilhører både entreprenør og prosjekterende. Denne samlede erfaringen blir i oppgaven sett på som en «case», casedesign er beskrevet som metode i avsnitt 3.3. Oppsummering av innsamlet empiri finnes i kapittel 4, informasjon om prosjektene og informantene finnes i Tabell 8 og Tabell 9.

1.6 Grunnleggende vitenskapelige elementer

Rienecker og Jørgensen (2018) definerer 5 grunnleggende hjørnesteiner i vitenskapelige undersøkelser som må være tilstede som grunnlag for gode selvstendige oppgaver. Disse er fremstilt i pentagon som vist i Figur 3.



Figur 3: Oppgavens pentagon "Den gode oppgave" (Rienecker og Jørgensen, 2018)

- 1) Oppgaven undersøker hva som må til for at samarbeid mellom entreprenør og rådgiver skal bli bedre. Problemformulering er beskrevet i avsnitt 3.5.2 og bakgrunn er utredet i avsnitt 1.2. Oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål er definert i avsnitt 1.3.
- 2) Undersøkelsens formål og mål er som beskrevet under avsnitt 1.1, å øke anleggsentreprenørs konkurransevne og lønnsomhet i totalentrepriser.
- 3) Erfaringer fra prosjekter innhentes gjennom kvalitative semistrukturerte intervjuer. Personer med relevant erfaring intervjues gjennom denne åpne samtaleliknende formen for intervju. Metodikk og fremgangsmåte for intervjuer er beskrevet i avsnittene 3.4.1, 3.5.4, 3.5.5 og 3.5.6. Resultat fra intervjuene er oppsummert i kapittel 4.
- 4) Forskningsmetodikk for undersøkelsen er casesdesign og baserer seg i stor grad på metodikk fra Yin (2018). Metode er utredet og beskrevet i kapittel 3. Teori fra tidligere forskning er innhentet gjennom litteraturstudier og er oppsummert i kapittel 2. Prosess og innsamlingsmetode er beskrevet i avsnitt 3.5.3. Avgrensning av oppgaven er beskrevet i avsnitt 1.4 og utdypet i casebeskrivelse under avsnitt 3.3.1.
- 5) Fremgangsmåte er beskrevet i detalj under avsnitt 3.5 *Forskningsprosess*. Empiri fra intervjuer og teori fra forskningslitteratur blir analysert og drøftet opp mot forskningsspørsmål i kapittel 5.

1.7 Oppgavens disposisjon og leserveiledning.

Oppgavens grunnleggende kapittelinnhold er satt opp for å følge NTNUs mal for denne typen oppgaver. Tabell 3 oppsummerer oppgaven innhold. Lesere som ønsker å benytte rapporten som oppslagsverk anbefales å lese sammendrag, oppsummering av funn, analyse med logiske modeller og konklusjon, øvrige lesere rås til å lese hele rapporten.

Kapittel	Innhold
Kapittel 0	<ul style="list-style-type: none"> • Forord • Sammendrag • Innhold og begreper
Kapittel 1 Introduksjon	<ul style="list-style-type: none"> • Bakgrunn, motivasjon og mål • Problemstilling • Beskrivelse av case og forskningsmetode
Kapittel 2 Teoretisk grunnlag og litteraturstudier	<ul style="list-style-type: none"> • Litteraturstudie av klassisk prosjektteori • Litteraturstudie av nye gjennomføringsmodeller • Forskningsgap
Kapittel 3 Forskningsdesign og metode	<ul style="list-style-type: none"> • Casebeskrivelse • Forskningsdesign • Forskningsmetode • Forskningsprosess • Metodekritikk
Kapittel 4 Empiri og resultat	<ul style="list-style-type: none"> • Sammendrag av intervjuer intervjutema 1 • Sammendrag av intervjuer intervjutema 2 • Sammendrag av intervjuer intervjutema 3 • Sammendrag av intervjuer intervjutema 4 • Oppsummering av funn
Kapittel 5 Analyse og diskusjon	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse og diskusjon av empiri fra kapittel 4 og på teori fra kapittel 2. Struktur følger teoritema i kapittel 2. • Analyse med logiske modeller mot forskningsspørsmål • Diskusjon av analyse
Kapittel 6 Konklusjon	<ul style="list-style-type: none"> • Svar på problemstilling og forskningsspørsmål • Anbefalinger til videre arbeider i egen organisasjon • Anbefalinger til videre arbeider akademiske arbeider
Referanser	<ul style="list-style-type: none"> • Referanseliste

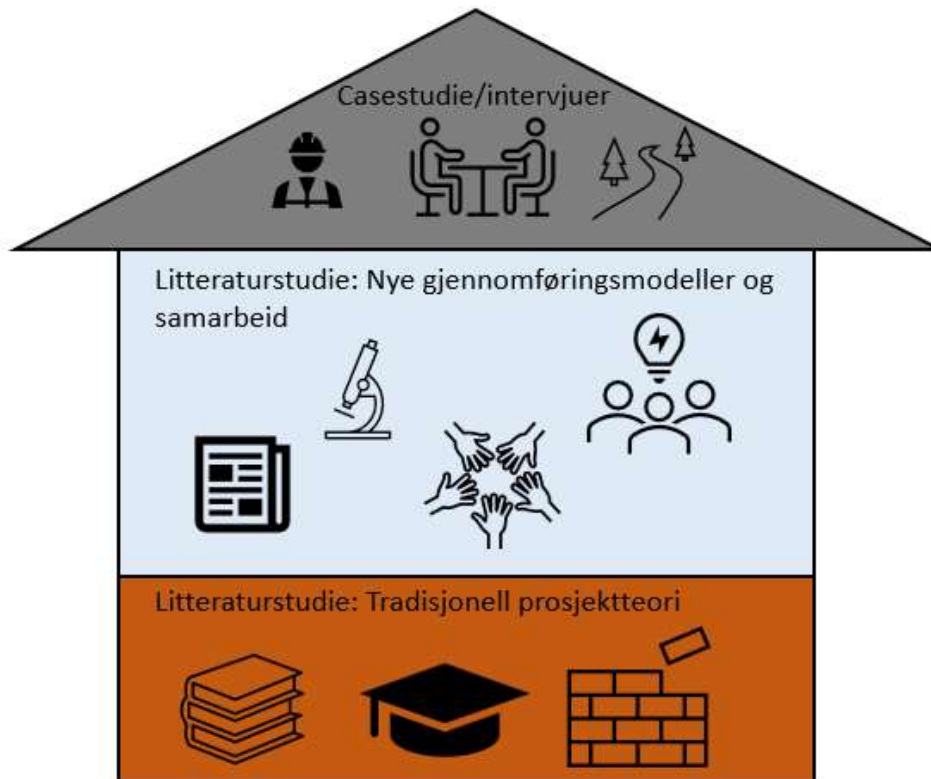
Tabell 3: Leserveiledning og disposisjon

2. TEORETISK GRUNNLAG OG LITTERATURSTUDIE

Dette kapittel inneholder utdrag av tidligere forskning og danner det teoretiske grunnlaget for senere analyse og diskusjon.

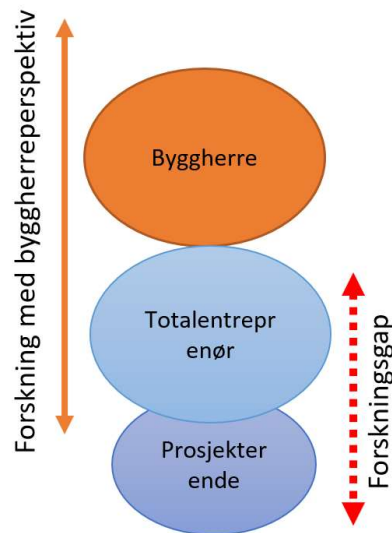
2.1 Bakgrunn for utvalg av forskningslitteratur

Teorien har en todeling som fremkommer videre i dette kapittel. De grunnleggende momentene i prosjekter og prosjektering er hentet fra klassiske tema innen prosjektlitteratur. For å finne forskningsfronten er det benyttet litteratur som beskriver nye trendene og erfaringene innen gjennomføring av prosjekter og prosjektering. Dette er illustrert i Figur 4 som et hus med grunnmur og hoveddel. Huset blir komplett med tak ved hjelp med denne oppgavens intervjuer. Utfyllende om litteraturstudie og teorisøk finnes i metodekapittel under avsnittene 3.4.2 og 3.5.3.



Figur 4: Oppgavens teoretiske grunnlag

Det er i innledningen beskrevet et gap i forskningen i relasjonen mellom prosjekterende og anleggsentreprenør. Forskningsgapet er illustrert i Figur 5 og oppsummert i Tabell 7 i avsnitt 2.4.



Figur 5: Forskningsgap

2.2 Litteraturstudier – Tradisjonell prosjektteori

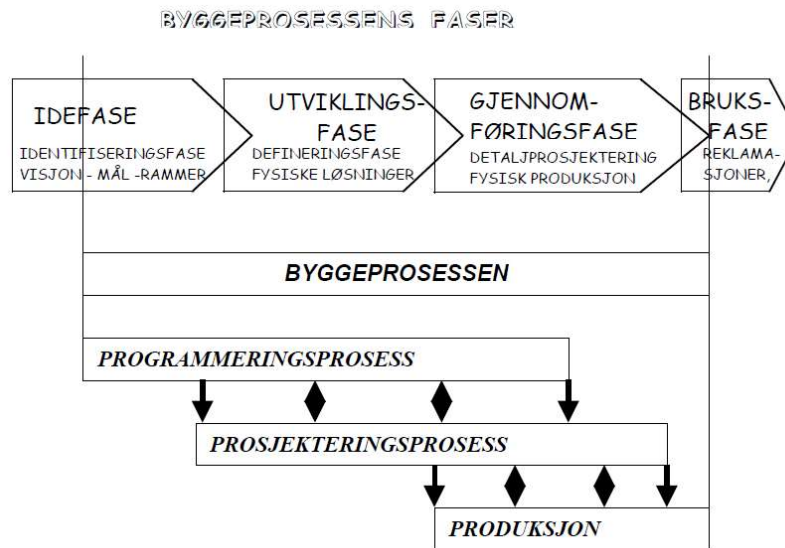
Først i denne oppgaven er det naturlig å se på forskning av grunnleggende tema som eksisterer rundt prosjekter og prosjektering. Dette må ikke forveksles med «gammel kunnskap», avsnittet inneholder teori som er utviklet både i nyere tid og tilbake i tid. Tema som blir behandlet er:

- Prosjektering
- Prosjekteringsledelse
- Prosjekteringsprosesser
- Organisering
- Team
- Verdiskaping i prosjekter

Prosjektering

Eikeland (2001) beskriver at prosjektering har to primære oppgaver. Å utarbeide beslutningsgrunnlag og produksjonsgrunnlag. Beslutningsgrunnlaget har som formål å dokumentere og illustrere overfor myndigheter, byggherre og andre hva de kan forvente seg av byggeprosessen. Produksjonsgrunnlagets primære oppgave er rettet mot entreprenørens behov for informasjon under bygging. Eikeland (2001) har et tydelig utgangspunkt i utførelsesentreprise og beskriver at selv om det finnes krav til det ferdige produktet stilles det normalt ikke krav til at det skal være mest mulig enkelt og byggbart.

Prosjektering er utfordrende og det er ofte mer enn en løsning som er riktig svar på en oppgave, og en foreslått løsning kan ofte føre til nye oppgaver som må løses (Knotten, 2018). Den generiske modellen for byggeprosessens faser som beskrives av Eikeland, inneholder også prosjektfaser. Modellen viser at prosjekteringsprosessen spenner seg over de fleste prosjektfaser. I prosjektets idefase skjer identifisering av mål og rammer, i utviklingsfase defineres fysiske løsninger og gjennomføringsfasen inneholder detaljprosjektering. Den lineære fremstillingen viser også at prosjekteringsprosessen overlapper med programmeringsprosessen og produksjon. Selv om modellen er generell og lineær viser definisjon og prosessfigur at prosjektering er en mangesidig del av et bygge- og anleggsprosjekt.



Figur 6: Byggeprosessens faser (Eikeland, 2001).

Prosjekteringsledelse

Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF) definerer prosjekteringsledelse som et «administrativt oppdrag med hovedvekt på ledelse, styring og kvalitetssikring av prosjekteringsoppdrag» (Rådgivende Ingeniørers forening, 2015). Prosjekter er unike og preget av usikkerhet og krever derfor mer av prosjekt- og prosjekteringsledere enn kun systemer og rutiner. Aarseth et al. (2015) skiller mellom *prosjektledelse* og *lederskap*. Prosjektledelse omhandler prosjektstyring, organisering og ledelse og er i samsvar med RIF sin definisjon. *Lederskap* er en sosial prosess som innebærer å få mennesker med ulike interesser til å dra i samme retning, dette inkluderer oppgaver som teamutvikling, motivasjon, involvering, konflikthåndtering etc. Aarseth et al. henviser til Thamhain (1992) som beskriver at en prosjektleder i tekniske prosjekter må ha teknisk kompetanse i tillegg til administrativ kompetanse og lederkompetanse.

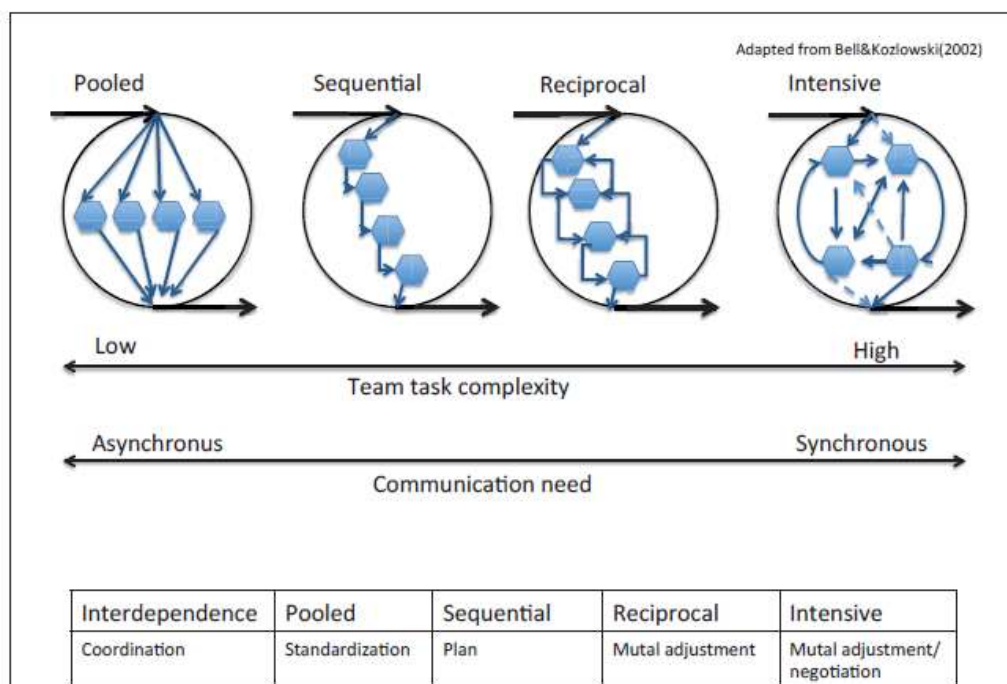
Eikeland (2001) beskriver at rollen som prosjekteringsleder «omfatter ledelse og samordning av de ulike fagene som utfører prosjekteringsarbeidet både med hensyn til prosjekteringsløsninger og når det gjelder fremdriften av prosjekteringsprosessen.» Knotten (2018) definerer prosjekteringsledelse for sin doktoravhandling til å organisere, planlegge og styre personer, deres kunnskap og informasjonsflyt for å nå bestemte mål.

I samme avhandling er det forsøkt å prioritere ti suksessfaktorer, resultatet var at ingen prosjekteringsledere prioriterte likt. Dette understreker at prosjekters unikhet medfører at prosjekteringsledelsen har behov for å tilpasse seg situasjonen, aktørene og usikkerheten. I doktoravhandling fra Meland (2000) ble det utviklet og undersøkt fiaskopredikatorer i prosjektering. Der ble det gjort funn som gikk på prosjekteringsleders mangelfulle teknologibruk, manglende lederegenskaper, mangelfull kommunikasjon, målsetting og planlegging.

Prosjekteringsprosesser

I Figur 6 kan prosjekteringen betraktes som en lineær prosess med overlapp til andre. Kompleksiteten i prosjektering kan best beskrives ved bruk av de tre hovedformer for avhengigheter i arbeidsprosesser. De er i denne oppgaven oversatt til *uavhengig (pooled)*, *avhengig (sequential)* og *gjensidig avhengige (reciprocal)*.

Prosjektering består i hovedsak av *avhengige* og *gjensidig avhengige* prosesser. Dette skiller prosjekteringsledelse fra for eksempel bygge- eller anleggsledelse som ofte har en større andel av etterfølgende prosesser. Knotten (2018) beskriver i sin oppgave fjerde prosess som er «intensiv» og er for svært kompliserte oppgaver. Høyere kompleksitet krever kommunikasjon tilpasset formålet (se også figur 13 under avsnitt 2.2 om kommunikasjon). Gjensidig avhengige prosesser lar seg dårlig koordinere og planlegge gjennom tradisjonell planlegging. Last Planner og VDC metodikk utviklet for å ivareta gjensidig avhengige prosesser. Omforente justeringer og høy grad av kommunikasjon er nødvendig og prosesser som kan karakteriseres som intensive kan kreve forhandling for å oppnå enighet.



Figur 7: *uavhengig, avhengig, gjensidig avhengige og intensive prosesser (Knotten, 2018)*

Organisering

Å organisere innebærer å utarbeide det grunnleggende rammeverk av formelle relasjoner mellom oppgaver, aktiviteter og mennesker i en organisasjon (Hitt et al., 1989). Grunnleggende aktiviteter i organisering er koordinering for å linke sammen aktiviteter og mennesker for å danne en funksjonell enhet. En organisasjonsplan viser denne hierarkiske oppbyggingen av prosjektet og danner grunnlaget for formelle kommandolinjer, kommunikasjon, autoritet og ansvar. Organisasjonsplaner tar utgangspunkt i ideen om direkte styring og vertikal koordinering. Det finnes også horisontal koordinering som er uformell kommunikasjon, gruppearbeid, møte o.l. som tar utgangspunkt i ideen om gjensidig tilpasning. Tredje form for koordinering i organisasjon er byråkratisk koordinering som er basert på standardisering og bruk av rutiner og prosedyrer.

Å skape en felles prosjektkultur kan være krevende av flere årsaker. Prosjektorganisasjoner er midlertidige, det innebærer ofte samarbeid mellom organisasjoner og mennesker som ikke har samarbeidet før. Det kan være forskjellige kulturer innad i en organisasjon og subkulturer i de forskjellige avdelingene i en organisasjon. Det er viktig med en sterk leder av prosjektet som forstå og kan formidle den kulturen de ønsker å utvikle. Gray og Larson (2000) slår fast at det er en tydelig sammenheng mellom lederstruktur, organisasjonskultur og suksess i prosjektledelse.

Team

Team er den minste enheten for samarbeid i en organisasjon. En velfungerende organisasjon er bygget opp av at samspillet mellom team fungerer godt. Clegg (2011) beskriver team som to eller flere personer som har en psykologisk kontrakt og skal oppnå et felles mål. De har også et felles ansvar for resultatet som produseres. Team kan være formelle eller uformelle, men felles er at de tilfredsstiller det grunnleggende menneskelige behovet for å høre til. Styrken på de sosiale båndene vil variere basert på hvor mange medlemmer det er i teamet, hvilke oppgaver teamet har, hvor nært de sitter fysisk eller geografisk, hvor mye utskifting det er blant medlemmene og hvor selvgående teamet og enkeltpersonene er. Vie (2017) sier at en nedskrevet teamkontrakt som er eksplisitt, klar og tydelig på hvilke forventninger som anbefales for å få til et effektivt team. Clegg (2011) beskriver også at virtuelle team bør ha fysiske møter for å utvikle den sosiale dynamikken. Hvis det er lav sosial dynamikk er det viktig at medlemmene er selvgående og kompetente.

Ledelse er viktig faktor for å oppnå et *høyt presterende team*. Pinto (2013) beskriver at en leder av *høyt presterende team* er en god kommunikator og gir positive tilbakemeldinger både en-til-en og i fellesskap. Han kan gjerne ha en personlig stil og viser interesse for enkeltpersoner og deres arbeider. Han leder gjennom eksempel, er tilgjengelig og anerkjenner god oppførsel. Dette bygger en felles identitet og fokus på prosjektets sluttresultat.

Frøystad (2014) har i sin masteroppgave funnet at høyt presterende prosjekteringsteam har fokus på utvikling av prosjekteringsteamet. Oppstartssamling og teambuilding trekkes frem som viktige faktorer her. Deltakerne i høyt presterende prosjekteringsteam har en høy grad av forpliktelse, tillit og trygghet. Funn viser at de også har blitt involvert i målsettingsprosessen. Frøystad ser at teammedlemmer i gode team har et fellesskap og

en elitefølelse. Hakanen og Soudunsaari (2012) beskriver at tillit er en kritisk faktor for høyt presterende team. Uten tillit er de ikke villig til å uttrykke sine meninger, stille spørsmål, foreslå forbedringer. Teammedlemmer som ikke viser følelser, er ikke villig til å hjelpe andre. Gjensidig og samme oppfattelse av mål og «oppdraget» er også et viktig kjennetegn (Pinto, 2013).

Pinto (2013) beskriver nødvendige skritt for å bygge team. De første stegene er å identifisere de nødvendige egenskapene som trengs, identifisere personer med de nødvendige egenskapene og snakke med dem. Hensikten med å snakke med dem er for å avklare forventninger og vekke interessen for prosjektet. I et team vil personer innta formelle og uformelle roller. Belbin (2010) beskriver disse rollene som også benyttes i Clegg (2011) og Frøystad (2014). Tabell 4 oppsummerer de teamrollene.

Kategori	Teamrolle	Kjennetegn
Lederrolle	Koordinator	Koordinator er samlebeskrivelse for de mest suksessfulle teamlederne. Moden, selvsikker, delegerer, setter mål
	Pådriver	Noen ganger suksessfulle. Har en driv og standhaftighet for å komme over hindringer. Trives i høyt pressede situasjoner De er utfordrende og dynamiske. Kan til tider være aggressive og mangle emosjonell intelligens.
	Spesialist	Er selvgående og dedikert i jobben. Formidler kunnskap og har egenskaper som er sjeldne. Bidraget er spesialisert og smalt, kan være for opphengt i teknikaliteter.
Kreative roller	Oppfinner	Kreativ, fritenkende. Har ideer og kan løse problemer. Kan være for opptatt til å kommunisere effektivt med andre.
	Ressursinnsamler	Utadvendt og kommuniserer mye. Er entusiastisk, men kan bli for overoptimistisk. Utforsker muligheter og utvikler kontakter.
Andre nøkkelroller	Analytiker	Nøktern, strategisk og gjør presise vurderinger. Ideene til oppfinner og ressursinnsamler blir vurdert logisk og objektivt av en analytiker.
	Teamarbeider	Teamarbeideren er samarbeidende og diplomatisk. Denne har en demokratisk tilnærming og er en god lytter som er god til å utvikle folk. Kan avvæpne konflikter
	Ferdigstiller	Detaljorientert og pliktoppfyllende. Leter etter feil og er perfeksjonist. Kan være engstelig og bekymre seg mye. Lite interessert i å delegere arbeid.

	Iverksetter	Finnes i alle suksessfulle team. Meget disiplinert, pålitelig og til å stole på. Omdanner ideer til praksis. Kan være ganske konservativ og effektiv. Et team med bare iverksettere vil ikke lykkes. Kan være lite fleksibel og lite mottakelig for endringer.
--	-------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabell 4: Teamroller (Belbin, 2010, Clegg, 2011, Frøystad, 2014)

Teamrollene har forskjellig utgangspunkt for problemløsning. Det er viktig at alle teammedlemmer er i samme problemløsningsfase og at leder er tydelig på dette. Problemløsningsfasene kategoriseres ofte inn i grønn og rød fase.

Grønn fase:	Kreativ, mange ideer, ingen sensur, lite analyse og vurdering, innlevelse for andre
Rød fase:	vurdere ideene, er det realistisk, analyse og kritikk, logisk tenkning, bearbeiding av problemer

Tabell 5: Faser i problemløsning (Vie, 2017)

Verdiskaping i prosjekter

Eikeland (2001) definerer verdiskaping som *differansen mellom de verdier en aktør mottar og de totale kostnader som aktørens engasjement i prosjektet innebærer*. Eikeland beskriver forskjellen på indre og ytre effektivitet i prosjektet. Indre effektivitet er knyttet til bruk av ressurser, tid og kostnader. Ytre effektivitet er knyttet til å oppnå mål og krav for prosjektets eier og bidrar til økt verdi for eier. Eikeland beskriver også at det ved å øke verdien for eieren skapes det et potensiale for økt verdiskaping for øvrige aktører. De tradisjonelle utførelsesentreprisene har ikke mekanismer som belønner entreprenøren for å øke verdi for eieren. For å øke egen verdiskaping må entreprenøren øke sin indre effektivitet. En annen form for belønning som oppnås ved å møte eiers mål er muligheten for fremtidige jobber. Entreprenøren kan møte sine langsiktige forretningsmål ved å gjøre seg attraktiv for denne kunden og andre potensielle kunder.

Differansen mellom bidrag og belønning er sentral i egen verdiskaping. Entreprenørens økonomiske belønning er tradisjonelt knyttet til innsatsen der det blir betalt for mengden av timer og materiell som benyttes. Belønningsform for prosjekterende er som oftest knyttet til arbeidsinnsatsen der de får betalt for hver time som benyttes. Det er også vanlig med fast pris for avtalt resultat av prosjekteringsarbeidene.

Belønningsmodeller er knyttet til fordeling av prosjektrisiko. I slutten av avsnitt 2.3 beskrives mer rundt nye modeller for belønning.

2.3 Litteraturstudier - Nye gjennomføringsmodeller og samarbeid

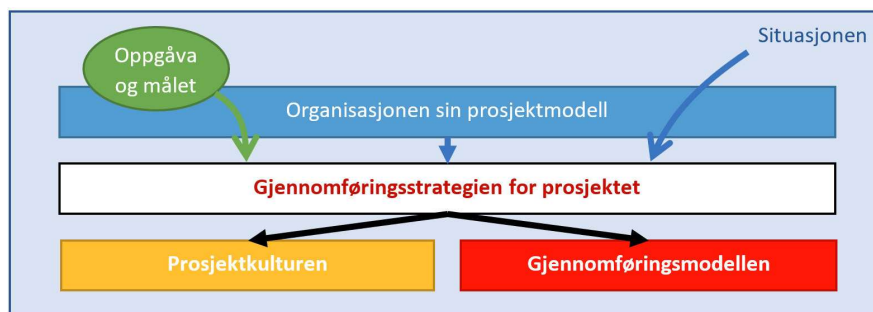
Dette avsnitt inneholder en oversikt over nyere avhandlinger og forskningsfronten for samarbeid og gjennomføring av prosjekter. Litteratur innen denne forskningsfronten blir i oppgaven kalt *nye gjennomføringsmodeller og samarbeid* og er beskrevet under avsnitt 2.3. Tema som blir behandlet er:

- Gjennomføringsmodell

- Tidlig entreprenørinvolvering (ECI)
- Samhandling
- Kommunikasjon
- Tillit
- Myke elementer
- Kunnskap, egenskaper, attributter, erfaring (KSAE)
- BIM
- Målinger
- Innovasjon
- Belønningsformer

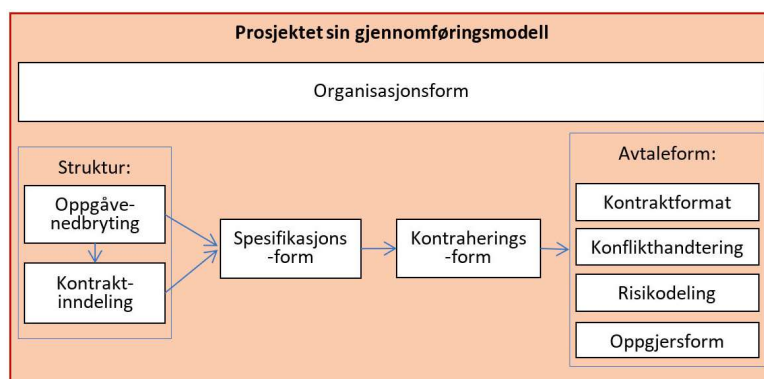
Gjennomføringsmodell

I overskriften til dette avsnitt benyttes begrepet *gjennomføringsmodell*, ofte knyttes dette kun til kontrakt, kontraktstrategi og kontraktstyper. Denne er en praktisk forenkling som ikke sier noe om det som ligger bak en kontrakt. Denne oppgaven er plassert i miljøet som «nye gjennomføringsmodeller» skaper.



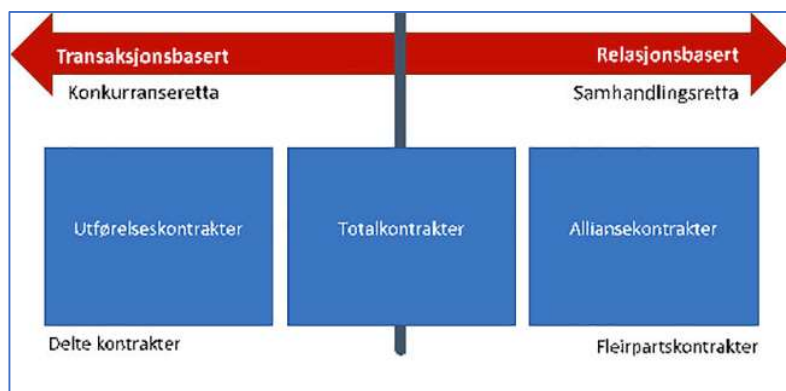
Figur 8: Prosjektmodell -gjennomføringsstrategi – gjennomføringsmodell (Klakegg, 2020)

Prosjektets gjennomføringsmodell er de formelle rammene som settes opp for å få prosjektets gjennomføringsstrategi til å virke (Klakegg, 2017; 2020; Mejlænder-Larsen, 2015). Organisasjonens generelle prosjektmodell ligger øverst som styrende verktøy, denne rutine gjelder for alle prosjekter i organisasjonen og setter føringer for det aktuelle prosjektet. Gjennomføringsstrategien er de valg byggherre må gjøre og hvordan de skal nå målene som er satt. Hvilke kvaliteter som er nødvendig for å hente ut verdi gjennom prosjektets livssyklus.



Figur 9: Virkemidler i prosjektgjennomføringsmodell (Klakegg, 2020)

Klakegg beskriver ni valg som må gjøres i utviklingen i prosjektgjennomføringsmodellen (Figur 9). Organisasjonsform er viktig for prosjektet, her må det gjøres valg som påvirker i hvor stor grad prosjektet skal bemannes for detaljstyring eller overordnet blikk. Dette har stor innvirkning på hvordan partene skal forholde seg til hverandre underveis. De åtte boksene i Figur 9 med piler mellom viser hvordan kontrakten utvikles i en prosjektgjennomføringsmodell. Det starter med de strukturelle valg som innebærer nedbrytning av oppgaver (PNS) og hvor mange kontrakter/innkjøp som skal inngås. I spesifikasjonsdelen brukes inndelingen fra PNS til å ta et avgjørende valg som spenner seg fra detaljert beskrivelse til funksjonsbeskrivelse. Etter valg av kontraheringsform er det fire trinn som utgjør formelle valg rundt avtalen eller kontrakten. Godt gjennomtenkte valg rundt konflikthåndtering, risikodeling og oppgjørsform er spesielt viktige. Det er også viktig å ha i bakhodet at prosjektgjennomføringsmodell er spesifikke for hvert enkelt prosjekt.



Figur 10: Relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller (Klakegg, 2020)

Figur 10 viser hvilke kontraktsvalg som kan gjøres i utvikling av en gjennomføringsmodell. Totalentreprise har fokus på integrering av prosjektering og leveranseprosesser, og fører til planlegging og kontroll. Allianser og Integreert Prosjekt Leveranse (IPD) innebærer integrering av prosjektering og utførende til et team, og fører til samarbeid og koordinering (Walker og Loyd-Walker, 2015). De relasjonsbaserte gjennomføringsmodellene innebærer kontrakt og samarbeid mellom prosjekterende og entreprenør og er interessante for denne oppgaven.

Det er gjort mye forskning knyttet til gjennomføringsmodeller. I Tabell 6 er det sammenstilt en oppsummering av relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller med beskrivelse av hva slags betydning dette har for samarbeidet mellom entreprenør og prosjekterende. Tabellen er sortert etter graden av samspill.

Gjennomførings modeller	Beskrivelse	Betydning for prosjektering
Totalentreprise	<p>Andre steder i oppgaven er totalentreprise brukt som en samlebetegnelse for relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller (ref. Tabell 1).</p> <p>I en ren totalentreprise er spesifikasjon normalt funksjonsbasert. Men i mange tilfeller har byggherre allerede prosjektert eller detaljert noe.</p> <p>Kontraheringsform kan variere fra ren priskonkurranse eller en kombinasjon med andre tildelingskriterier. Kombinasjon kalles ofte mest fordelaktige tilbud. BVP eller KF/KD som omtales senere i tabellen kan benyttes til kontrahering av totalentreprise.</p> <p>Kontraktsformat som benyttes er normalt NS8407</p> <p>Entreprenør påtar seg ansvar for prosjektering og utførelse. Entreprenør har ansvaret for mengder. Risiko overføres fra byggherre til entreprenør.</p> <p>Oppgjørsform i totalentreprise er normalt fast sum</p>	<p>Prosjekterende er underlagt entreprenør.</p> <p>Samhandling starter i tilbudsfasen, omfang varierer av hvor mye byggherre har prosjektert fra før.</p>
Totalentreprise og BVP	<p>Best Value Procurement (BVP) kan benyttes som både anskaffelsesprosedyre og gjennomføringsmodell. Oversettes til prestasjonsinnkjøp, men omtales normalt som BVP. BVP skal hjelpe byggherre til å hente inn den <u>riktige</u> ekspertisen til å utføre prosjektet.</p> <p>Byggherre kan ha en liten organisasjon i kontrahering og utførelse. Følger opp prestasjonsmålene.</p> <p>Funksjonsbasert spesifikasjon og tydelige mål utgjør grunnlaget for entreprenørens tilbud. Entreprenør leverer et tilbud med</p>	<p>Entreprenør og prosjekterende må utvikle løsninger i tilbudsfasen. Og gå dypere inn i utførelsen for å gi de beste svar på de seks sidene med tilbud.</p> <p>Deltakelse på intervju og konkretiseringsfase krever stor grad av</p>

	<p>to sider prestasjonsbegrunnelse, to sider byggherrens risiko og to sider tilleggsverdi. Pris har liten eller ingen vektning. Det gjennomføres også intervjuer med nøkkelpersoner som teller i evalueringen.</p> <p>Den entreprenør som svarer best på kriteriene gjennom tilbud og intervjuer velges ut til å være med videre i en konkretiseringsfase.</p> <p>I konkretiseringsfase presenteres de løsningene som tilbudet er basert på. Kontrakt signeres.</p> <p>Risiko for entreprenør og byggherre identifiseres og håndteres sammen gjennom hele prosjektforløpet.</p> <p>Fast sum.</p>	<p>samhandling med entreprenør i de tidlige fasene.</p>
Totalentreprise og KF/KD	<p>Konkurransen med forhandlinger (KF) og konkurransepreget dialog (KD) er to former for anskaffelse kan benyttes der spesifisering med standard løsninger ikke kan beskrives. Mange runder med forhandlinger krever at organisasjonen har mye ressurser i denne fasen.</p> <p>Spesifikasjon av løsninger utvikles sammen med tilbyderne basert på byggherres behov.</p> <p>KD og KF starter med en prekvalifisering av potensielle tilbydere. Og deretter gjennomføres dialog om løsninger og spesifikasjoner med den enkelte tilbyder. Tilbyderne får ikke innsikt i hverandres løsninger i denne perioden. Dialogen kan bestå av flere faser der noen faller fra underveis. Når løsningen er fastslått vil de gjenværende entreprenører være med i den endelige konkurransen.</p> <p>I konkurransepreget dialog kan kontraktsvilkår ferdigforhandles etter tildeling av kontrakt.</p> <p>Eierskap til løsninger og risiko overføres fra byggherre til entreprenør.</p>	<p>Forhandlinger/dialog kan medføre en intensiv fase for prosjekterende.</p> <p>Innovative løsninger krever stor grad av samhandling i dialogfasen.</p>

Samspill	<p>I en samspillsentreprise samhandlinger byggherre, prosjekterende og entreprenør fra prosjektets programmeringsfase.</p> <p>Byggherre må ha ressurser til å organisere samspillet og sørge for at brukere og interessenter er involvert.</p> <p>Første del kalles samhandlingsfasen eller samspillsfasen og aktørene utvikler prosjektet sammen til ferdigstilling av forprosjekt og/eller reguleringsplan. Krav, muligheter, risiko og kostnader identifiseres i denne fasen. Funksjonskrav og målpris fra byggherre er styrende for denne fasen.</p> <p>Det benyttes prekvalifisering før samspillsfasen. NS8407 benyttes der samspillet går over i byggefase som totalentreprise.</p> <p>Risikofordeling er som for vanlig totalentreprise. Men identifisering av risiko i fellesskap i samspillsfasen kan bidra til å redusere risiko.</p> <p>I samspillsfasen blir partene godtgjort etter regningsarbeider. I byggefasen kan det velges fast pris eller regningsarbeider. Regningsarbeider kan kombineres med bonus hvis totalsum er under målpris.</p>	<p>I samspillsfasen er prosjekterende sentral i utvikling av løsninger og har et tett samarbeid med både byggherre og entreprenør.</p> <p>I byggefasen som totalentreprise er prosjekterende underlagt entreprenør.</p>
Offentlig privat samarbeid	<p>Her inngår byggherre kontrakt med en part som påtar seg ansvar for prosjektering, bygging, finansiering, drift, og vedlikehold i et avtalt antall år.</p> <p>Ingen fast standard for organisering, men kan organiseres som en samspillskontrakt</p>	OPS selskapet har byggherrerollen.
Allianse	<p>Det utnevne normalt en allianse fasilitator, som på et overordnet nivå tilrettelegger for alliansen. Lederteam/styre for alliansen etableres på høyt nivå med prosjekteier, sponsor og andre representanter for alliansen. Alle deltakere har lik makt uansett hvor de er ansatt. En allianse fører til at råd fra ekspertise lettere blir hørt.</p> <p>Fasilitator og prosjekteier henvender seg til noen organisasjoner som er aktuelle for</p>	Prosjekterende blir en integrert og likeverdig part i en allianse og ekspertise kan få mer å si.

	<p>allianse. Disse inngår først et kommersielt samarbeid seg imellom. Allianse er basert på tidlig involvering og utvikling av scope i fellesskap.</p> <p>Utvelgelsen av allianse skiller seg fra andre gjennomføringsmodeller. En eller flere allianser gir tilbud for å møte en målpris for den totale prosjektkostnaden. Alliansepartnerne stiller med personer til alliansen som forplikter seg til prosjektet. Bedømmelsen av teammedlemmene vil også være basert på personlige egenskaper og myke elementer.</p> <p>Det inngås en flerparts kontrakt som er unik for prosjektet. Eier, prosjekterende og utførende deler på risikoen sammen. Dette medfører tap-tap situasjon eller vann-vinn situasjon for alliansepartnerne. Før kontrakt må alle parter være enige om allianseavtalen for prosjektet.</p> <p>Oppfinnsomhet, initiativ og kunnskap brukes for å komme gjennom vanskeligheter. Ingen nødvendighet i å bruke tid på å beskytte seg selv for å redusere egen risiko. Det avtales at rettstvister kun skal benyttes for kriminelle eller skadelige handlinger.</p> <p>Fordeling av oppgjør bestemmes på grunnlag av bidraget til alliansen og hvor i forhold til normal omsetning hos den enkelte deltaker. Alle direkte kostnader dekkes etter åpen bok prinsippet.</p>	
Integrert prosjekt leveranse (IPD)	<p>IPD er en form for allianse som er basert på Lean tankegangen der ineffektivitet, bortkastet arbeid og omarbeiding skal unngås. IPD medfører intensiv tidlig planlegging.</p> <p>Teamet jobber som en organisasjon med flat struktur.</p> <p>Samhandling og innovasjon, samlokalisering er viktig. Sentralt er bruk av verktøy som BIM og Big-Room.</p> <p>Flerparts kontrakt, men NS8407 kan brukes.</p>	<p>IPD fører til integrering av prosjektering i prosjektet. Økt behov for kompetanse innen BIM og VDC. Arbeidsintensiv tidligfase. Prosjekterende må dele risiko med andre i prosjektet.</p>

	Gjensidig respekt og tillit mellom deltakerne, felles beslutninger og mål. Åpen kommunikasjon og åpen økonomi mellom deltakerne I IPD deles risiko og gevinster.	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Tabell 6: Relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller (Walker og Loyd-Walker, 2015; Wondimu et al., 2018a; Hosseini et al., 2018; Young et al., 2018; Rahmani et al., 2018; Bygballe, 2019; Kalsaas et al., 2020; <https://www.entrepriserettsadvokater.no>, 2020; <https://www.anskaffelser.no>, 2020)

Tidlig entreprenør involvering (ECI)

Felles for mange av gjennomføringsmodellene som er nevnt i Tabell 6 er at de involverer entreprenøren i tidligfase av prosjektet. Dette kalles Early Contractor Involvement og forkortes ofte ECI. Formålet med ECI er få entreprenørens kunnskap og erfaring inn i prosjektet før selve byggingen starter. Entreprenøren har kompetanse innen byggherret som andre prosjektdeltakere ikke innehar. ECI kan utvikle scope og pris i tillegg til prosjektering og bygging (Walker og Loyd-Walker, 2015). Dette skal gi prosjekteier økt verdi for pengene og raskere gjennomføring (Wondimu et al., 2016; Wondimu et al., 2018b; Wondimu et al., 2020). Dårlig forståelse av byggherret i prosjektering kan føre til feil og merarbeid. Men også strategiske feilbeslutninger fra prosjekteier kan minimeres ved ECI (Walker og Loyd-Walker, 2015). Bedre kunnskap om prosjektet, identifiserte risikoer, håndtering og minimering av risiko fører også til bedre kontroll på prosjektets kostnader. Kostnad for prosjektet tar hensyn til risikoer, dette kalles risikojustert pris.

Wondimu et al. (2018b; 2020) beskriver flere tilnærminger til tidlig entreprenør involvering. De enkleste formene å få entreprenøren til å bidra i prosjektet på tidlig stadium kan være informasjonsmøter, arbeidsmøter, kontakt med spesialister eller entreprenør presenterer sine ideer. Disse formene har svakheter ved at entreprenøren ikke får ta del i den besparelse dette gir for byggherre.

Tidlig entreprenørinvolvering er strategi som egner seg i komplekse prosjekter der man søker innovative løsninger. Wondimu et al. (2018b) beskriver at rettferdig risikofordeling, passende kompensasjon og kvalifisering av entreprenører er suksessfaktorer. Men også byggherres kompetanse er viktig. Kunnskap om ECI og prosjektgjennomføring er viktig, men det trekkes også frem at byggherres tekniske kompetanse er viktig for å kunne beskrive scope og behov og for å kunne følge opp og forstå det som gjøres. Tillit er en annen suksessfaktor for ECI og andre relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller.

Samhandling

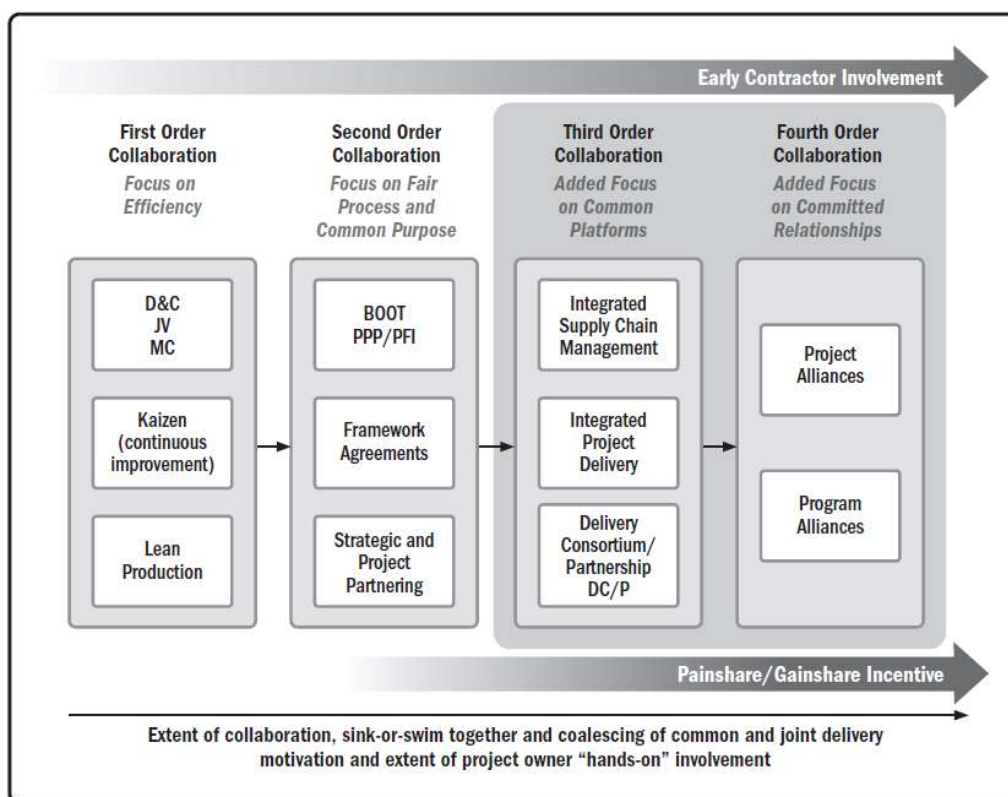
Nye gjennomføringsmodeller fører til økt grad av samhandling mellom organisasjoner eller mennesker. Det engelske begrepet «collaborate» oversettes til «samhandling», betydningen av begrepet er ifølge Cambridge Dictionary «å jobbe sammen med noen for et bestemt formål.» I oppgavens tittel og intervju spørsmål er det også benyttet uttrykket «samarbeid,» dette stammer fra det engelske uttrykket «cooperation» som betyr «å jobbe sammen med noen.» Samarbeid er mer utbredt i dagligtalen, for praktiske forståelsen benyttes derfor «samarbeid» enkelte steder i oppgaven.

Bitichi et al. (2007) skriver at gjennom samhandling kan organisasjoner dele ressurser, informasjon, redusere risiko, redusere kostnader, redusere tidsbruk, øke markedsandeler, øke ressursutnyttelsen, øke kompetanse og kunnskap. Det er mange positive sider med samhandling, men også mange fallgruver som fører til at mange samhandlingsprosesser feiler. Bitichi et al. (2007) nevner eksempler som forskjellige interesser, manglende tillit, forpliktelse, ikke forståelse for hverandres behov, ineffektiv kommunikasjon, urealistiske forventninger, manglende fokus på kunden, kortsiktig fokus og ujevn fordeling.

Haaskjold et al. (2019) skriver at samhandling kan forbedres ved å redusere transaksjonskostnadene mellom entreprenør og byggherre. Transaksjonskostnader er kostnader som påløper mellom organisasjoner (Krokan, 2013). Transaksjonskostnader er en blanding av menneskelige faktorer og miljøfaktorer. Den menneskelige trangen til å opptre opportunistisk kan reduseres eller fjernes ved å benytte samhandlingsmetodikk med vinn-vinn muligheter og høy tillit. Kvalitet i kommunikasjon, prosjektusikkerheter, byggherres organisatoriske effektivitet, endringsordrer og tillit var de fem faktorene som ble nevnt oftest i undersøkelsen til Haaskjold et al.

Aarseth et al. (2015) beskriver at samhandling for å oppnå forretningsmessige mål krever et nytt tankesett for lederskap i prosjekter. Prosjektlederens forståelse av kontekst, nettverk, optimalisering av hele prosjektet og holdninger til forretningsledelse av samhandling mellom organisasjoner er grunnlaget for suksess i samarbeider. Prosjektleders proaktivitet når det gjelder håndtering av kompleksitet i samhandling med organisasjoner og myndigheter trekkes frem.

Walker og Loyd-Walker beskriver i boka «Collaborative Project Procurement Arrangements» funn for samhandling i prosjekter (Walker og Loyd-Walker, 2015). Funnene er basert på erfaringer fra hele verden. Figur 11 presenterer disse funnene og sette dem i fire nivåer av samhandling og viser samtidig en sammenheng med grad av ECI og gevinst/tap deling.



Figur 11: Kategorisering av samhandlingsformer (Walker og Loyd-Walker, 2015)

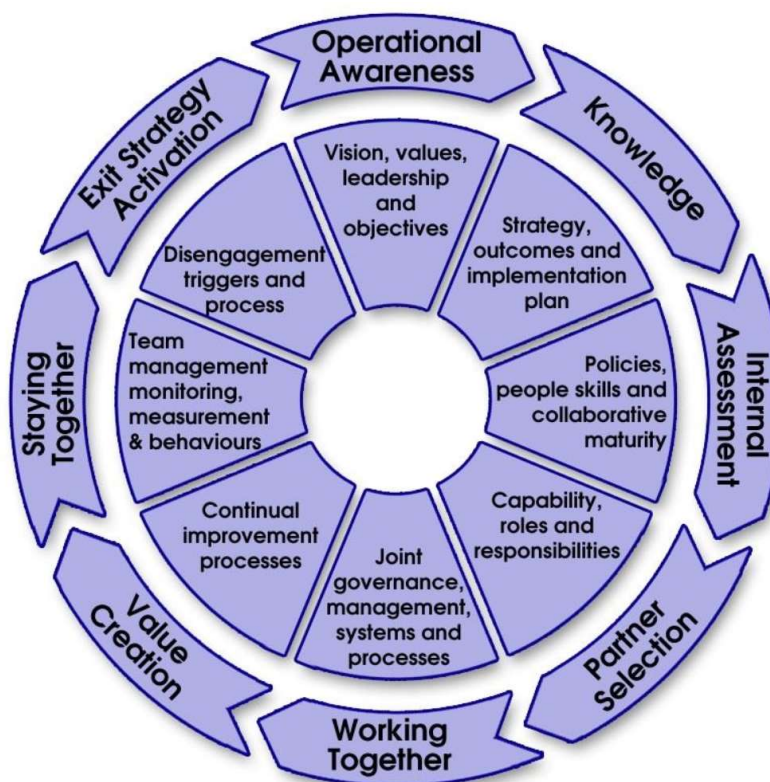
Stene et al. (2016) siterer Kadefors (2014) med definisjonen, «partnering brukes som et overgripende begrep for å beskrive relasjonene i et byggeprosjekt med en viss grad av formalisert samhandling, oftest mellom bestiller og en eller flere leverandører.» Partnering oversettes ofte til «samspill», funn gjort av Stene et al. (2016) sier at begrepet ikke er entydig benyttet i bygge og anleggsprosjekter. Også Hosseini et al. (2018) beskriver at praktisk bruk av partnering varierer. Partnering beskrives av Walker og Loyd-Walker (2015) som en vedtatt filosofi eller kulturell tilstand som kan tas i bruk i anskaffelser.

Partnering på prosjektnivå tvinges frem ved bruk av de relasjonsbaserte gjennomføringsmodellene. Walker og Loyd-Walker (2015) beskriver følgende som viktig for suksessfull partnering. Tillit og gjensidig forståelse er den viktigste ingrediensen, herunder egenskapen av å kunne se noe fra den andres perspektiv. Aktiviteter som bygger opp forhold mellom teammedlemmer og gir teammedlemmer like forventninger til hverandre, er viktig for å vedlikeholde tillit og forpliktelse. Det bør være forhåndsbestemte metoder for å løse uenigheter og konflikter, nødvendige regler og rutiner bør ligge til grunn. Både økonomiske og ikke økonomiske insentiver bør fordeles på en rettferdig måte, også gevinst/tap bør være likt fordelt. Det bør bygges en kultur som er åpen og transparent for å opprettholde tilliten. Å velge seg en partner bør være en gjennomtenkt og rettferdig prosess for å finne den som det er best å samhandle med. Vedlikehold av partnering krever oppmerksomhet og oppfølging. Å pleie forholdet mellom personer er en viktig del av dette. En anbefaling for partnering er å ha en tredjeparts fasilitator som kan pleie og vedlikeholde partneringen.

Strategisk partnering er samhandling over flere prosjekter, dette forekommer ofte som en samhandling med en eller flere leverandører. Kontinuerlig forbedring, innovasjon og læring mellom prosjektene fører til en sømløs flyt i arbeidet. Walker og Loyd-Walker (2015) nevner også her tillit som viktig nøkkel i strategisk partnering.

Samhandling kan formaliseres i arbeidsfellesskap (Joint Venture) eller leverandørgruppe (konsortium). Arbeidsfellesskap er kort og godt at to eller flere parter danner et felles selskap (juridisk enhet) for et eller flere bestemte prosjekter. Mens i en leverandørgruppe er det flere selvstendige juridiske enheter, disse har seg imellom en avtale om fordeling av ansvar eller de kan være solidarisk ansvarlig for hele kontrakten.

Institute for Collaborative Working har drevet frem utviklingen av den internasjonale standarden ISO 44001 *Collaborative business relationship management systems – Requirements and framework*. ISO 44001:2017 er en videreutvikling av engelske standarden BS11000 (2010). ISO 44001:2017 har fokus på ledelsessystemer på høyt nivå og illustreres med en åtte-punktters modell som skal hjelpe organisasjoner med samhandling i prosjekter. Modellen er utformet i en sirkulær form, de åtte trinnene i modellen går gjennom under Figur 12.



Figur 12: ISO 44001:2017 (www.instituteforcollaborativeworking.com (2020))

Kunnskap - Effektive samhandling krever kunnskap og strategier som fokuserer på forretningsmålene og kjenner igjen risiko ved tettere integrasjon. Kunnskap skal også hjelpe til med å utarbeide en exit strategi.

Interne vurderinger – Forstå egen organisasjons sterke og svake sider er viktig for suksessrik samhandling. Prosesser, kompetanse og erfaring må være kompatibelt med ønsket resultat.

Velge partner – Det er viktig å velge riktig partner. Men ofte tas valget basert på antakelser eller tidligere erfaringer. Det er viktig å vite hvilken profil en samhandlingspartner skal ha og hvordan du skal evaluere deres evne til å samhandle.

Arbeide sammen – En felles overordnet ledelse (governance) sammen med gode kontraktuelle forhold er veldig viktig og må sees i sammenheng med både felles mål og de individuelle partnernes mål. Incentiver og målinger legges til grunn for å sikre godt samhandlingsklima og oppførsel.

Verdiskaping – Nøkkelen for å sikre at en sterk samhandling opprettholdes er at det driver innovasjon og tilfører ny verdi til partnerne gjennom kontinuerlig forbedringsprosesser.

Bli sammen - Felles ledelse er viktig hvis forholdet skal opprettholdes og for å støtte folk og forretningsmiljøet. Effektiv opptreden og gjennomføring bør overvåkes på lik linje med problemer og konflikter. Konflikter er ikke til å komme fra, men forholdes kan styrkes hvis de behandles effektivt.

Ha en exit strategi – Å vedlikeholde en felles strategi for å avslutte samarbeidet hjelper partnerne å holde seg fokuserte. Å ha klare regler for en slik situasjon vil fortløpende forbedre forholdet og føre det fremover.

Kommunikasjon

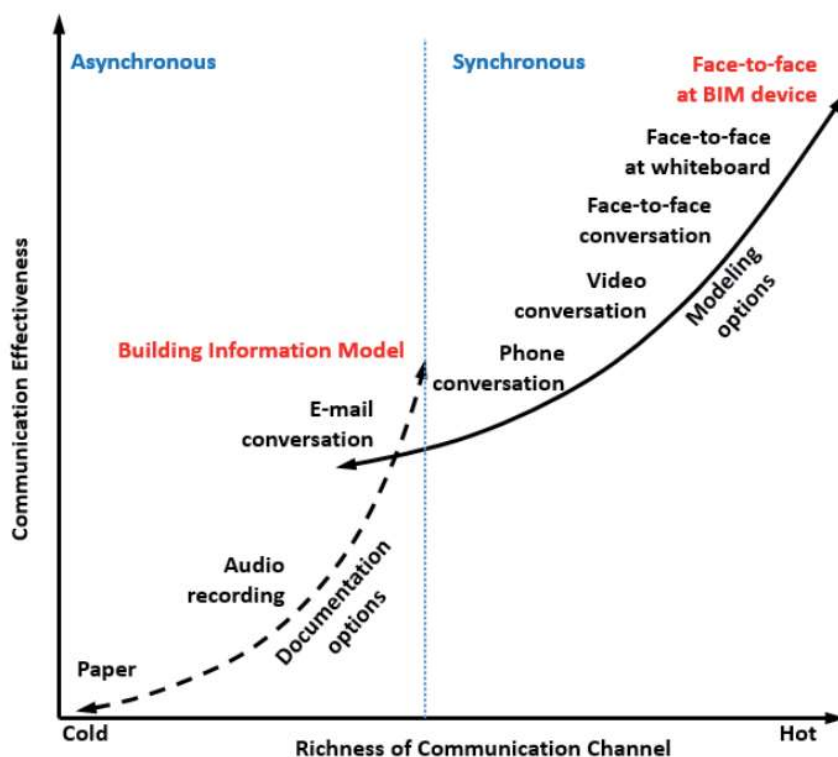
Kommunikasjon er et ord som går igjen i mange av de belyste teoriområdene.

Kommunikasjon er en viktig koordineringsmekanisme i prosjekter, både for prosjektets produksjon og for å redusere konflikter. Kommunikasjon i prosjekter bør være åpen og direkte uten å eskalere til konflikter. Aarseth et al. (2015) beskriver også at aktiv lytting er en kommunikasjonsform som bør benyttes til dette.

I sin doktoravhandling identifiserer og bekrefter Knotten (2018) at kommunikasjon er en viktig faktor i prosjekteringsledelse. Dolsvåg undersøker i sin masteroppgave fra 2018 kommunikasjon mellom prosjektering og produksjon i totalentreprise. Funn viser at den forbedres med tidlig involvering og mer utstrakt bruk av BIM, en oppstartssamling kan hjelpe til med å identifisere kommunikasjonsutfordringer (Dolsvåg, 2018).

Masteroppgave Karlsen (2019) ser på effekter av partnering på informasjonsflyt i prosjekteringsprosessen. Funn viser at prosjekteringsleder er avhengig av gode informasjonskanaler og at ansikt-til-ansikt kommunikasjon med støtte fra BIM er mer effektiv enn telefon og epost. Informanter i oppgaven oppfatter at tidlig involvering og samlokalisering oppfattes som positivt med tanke på grensesnitt.

Svalestuen et al. (2017) utforsker hvordan BIM på enheter som nettbrett eller BIM-kiosker kan forbedre kommunikasjon i byggeprosjekter. Konklusjonen er at BIM er overlegen alle kommunikasjonsformer. Figur 13 fremstiller funnene deres med rød tekst. Figuren de har benyttet er basert på Ambler (2002) og Cockburn (2006), opprinnelig figur viser de tradisjonelle kommunikasjonsformer både synkron, asynkron og sammenheng med effektivitet og kommunikasjonskanalens rikhet.



Figur 13: Kommunikasjonskanaler. Effektivitet, rikhet, synkron og asynkron (Svalestuen et al., 2017)

Tillit

Tillit er et begrep som går igjen i dette kapittel og et område som er velstudert de siste årene. Norge og nordiske land har generell høy tillit til hverandre og samfunnsinstitusjoner (Kleven, 2016). Og begrepet står sterkt i samfunnet generelt

Flere av kildene (Kadefors, 2004; Pinto et al., 2009; Laan et al., 2011;2012; Walker og Loyd-Walker, 2015; Skår, 2019) refererer definisjon av tillit fra Rosseau:

Tillit er en psykologisk tilstand som involverer en intensjon om å akseptere sårbarhet basert på de positive forventninger til andres intensjoner eller atferd ved å forvente at den andre partens intensjoner er gode.

Walker og Loyd-Walker (2015) beskriver at sammenheng mellom etisk opptreden og troverdighet er viktig for at partene skal forstå hverandre. Tillit og troverdighet er en «salgbar» egenskap som kan redusere kostnader. Grunnleggende forutsetninger som må være til stede for tillit mellom personer eller organisasjoner er evne, velvilje og integritet. Graden av sårbarhet i situasjonen må gi mening til partenes behov for å ta risiko. Tilliten kan bli styrket når resultatet fra en operasjon blir testet. Kultur er viktig faktor for tillit, og individets evne til å ha tillit har sammenheng med i hvor stor grad en har eller utvikler felles kultur.

Pinto et al. (2009) finner at to typer tillit mellom prosjekteier og entreprenør har signifikant betydning for resultatet. Tillit basert på integritet og tillit basert på kompetanse. Pinto et al. refererer til Hartmann som definerer tillit basert på integritet som moralsk tillit basert på oppfatningen av den andre partens villighet til å beskytte motpartens interesser gjennom prosjektløpet. Og tillit basert på kompetanse som oppfatningen om den andre partens evne til å gjennomføre det nødvendige arbeidet tildelt. Pinto et al. beskriver også en sammenheng mellom tillit og transaksjonskostnader.

Gjensidig tillit i midlertidige organisasjoner er beskrevet av Swärd (2016). Funn i studien viser at både små og store aksjoner påvirker tilliten. «Hvordan» og «når» en part gjør slike aksjoner i prosjekter har påvirkning for den gjensidige tilliten. Swärd har i sitt doktorgradsarbeid (2013) funnet ut at tillit utvikles i de første fasene av prosjektet. Swärd publiserer i 2017 en forskningsrapport på «samhandling i samferdselsprosjekter.» Funn viser at negative holdninger og omtale av andre i prosjektet er ødeleggende, det er også negativt at samhandlingsprosessen ikke blir fulgt opp underveis i prosjektet. Arbeidet ledet til revidert veileder for samhandling hos Statens Vegvesen der hensikt er å skape tillit, bidra til felles forståelse, jobbe mot omforente mål, bidra til nytenking og utvikling i fellesskap. Swärd bruker uttrykkene «skygger fra fortiden» og «fremtidens skygge» for å beskrive tidligere erfaringer og utsikten til fremtidig samarbeid som påvirker tillitsforholdet (Swärd 2017).

Laan et al. publiserer i 2011 en undersøkelse som er gjort blant allianser i jernbaneprosjekter i Nederland. Det konkluderes med at forhold i de innledende fasene i prosjekter bidrar til tillit både med tanke på muligheter og insentiver. Det er likevel ingen automatikk i at tillit oppstår, organisasjonene i undersøkelsen gjorde bevisste grep for å bygge tillit. Dette ved valg av nøkkelpersoner, å øke treffpunkter og interaksjoner mellom disse stimulerer til åpenhet og transparent prosjektgjennomføring. Laan et al. (2012) ser på tillit mellom organisasjoner i byggeprosjekter. Funn viser at tilbudsprosedyre og gjennomføringsmodell har innvirkning på entreprenørs tillit til byggherre. Tillit er også påvirket av tidligere erfaringer og utsikter til fremtidig erfaringer.

Kadefors (2004) undersøker hvilke faktorer som påvirker tillit mellom byggherre og entreprenør i prosjekter. For tett oppfølging fra byggherre kan virke mot sin hensikt og ikke føre til høyere tillit. Høy tillit fører til god prosjektgjennomføring og partnering i gjennomføringen har god påvirkning på tillit. Workshop i oppstarten og mål for relasjoner og samhandling trekkes frem som virkemidler. Andre suksesser for partnering er systemer for å løse problemer og utvikling av forholdet og incentiver som oppfordrer til samhandling.

Skår (2018) undersøker i sin masteroppgave betydningen av tillit mellom byggherrer og entreprenør. I oppgavens casestudie er «ærlighet» og «åpenhet» de viktigste elementene for tillit. Ærlighet i «hva vi sier» og «hva vi gjør» og «åpenhet» i informasjonsdeling. Tidligere samarbeid og utsikten til nye samarbeid vektlegges også.

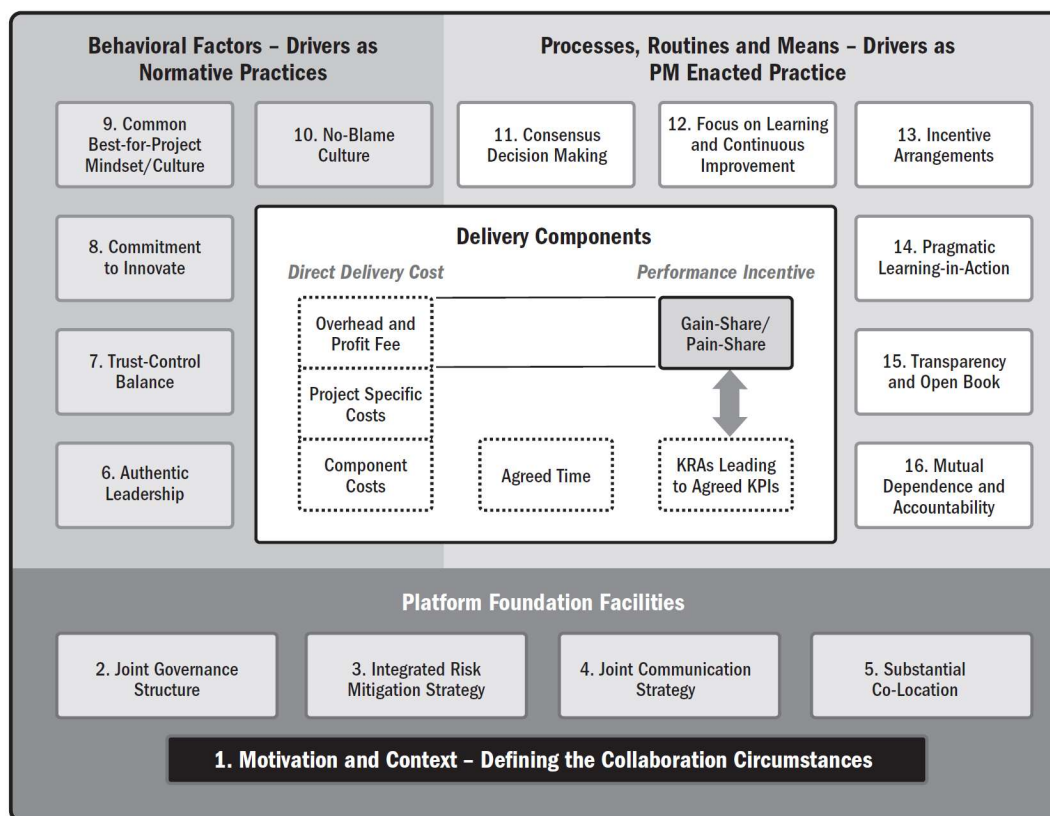
Myke elementer

I studert teori fremkommer det noe jeg i dette avsnittet kaller «myke elementer.» Dette kan også kalles samspillselementer eller partnering elementer. Kommunikasjon og tillit er to av disse elementene.

Skår (2019) gjør i sin masteroppgave innledende litteraturstudier som avdekker tjue myke elementer som har betydning for tillit (Figur 14). Elementene er tilsvarende som de Walker og Loyd-Walker (2015) har utledet fra den tyske filosofen Ludwig Wittgenstein. Walker og Loyd-Walker plasserer fem myke elementene (behavioral factors) sammen med andre elleve andre faktorer som har betydning for vellykkede relasjonsbaserte prosjekter (Figur 15). Alle faktorene i Figur 15 krever høyere ytelse jo høyere grad av samhandlingsform som benyttes i prosjektet og kan sees i sammenheng med Figur 11: Kategorisering av samhandlingsformer (Walker og Loyd-Walker, 2015).

Kilde	Swärd (2017)	Yeung et al (2007)	Walker et al (2000)	Tai et al (2016)	Strahorn et al (2017)	Jiang et al (2016)	Hosseini et al (2018)	Eriksson (2010)	Wøien et al (2016)	Laan et al (2011)
Elementer										
Åpen informasjonsdeling	X	X	X	X	X					X
Konfliktløsning	X	X	X	X	X			X		
Velvilje			X		X	X				
Ærlighet			X	X	X	X				
Pålitelig oppførsel			X	X	X	X				
Beslutningsevne									X	
Måloppnåelse			X	X		X				
Felles tankegang			X			X				X
Felles mål		X				X	X	X	X	
Gjensidig respekt			X	X						
Innsatsvilje	X		X			X				
Forpliktelse		X	X			X	X		X	
Evnen til å lede	X			X						
Rettferdig			X	X						
Kompetanse				X	X	X	X		X	
Effektiv kommunikasjon		X		X		X	X		X	
Jevnlig kommunikasjon		X		X		X	X		X	X
Ikke opportunistisk oppførsel				X						
Erfaring med samspill				X						
Integritet	X					X				
Troverdighet				X						
Fysisk tilstedeværelse						X				X
Inkludering i tidligfasen		X					X	X		

Figur 14: Myke elementer fra litteratur (Skår 2019)



Figur 15: Wittgensteins elementer og for relasjonsbaserte prosjekter (Walker og Loyd-Walker, 2015)

Kunnskap, egenskaper, attributter og erfaring (KSAE)

Walker og Loyd-Walker (2015) beskriver at menneskelig oppførsel er grunnleggende i relasjonsbaserte prosjekter. Walker og Loyd-Walker innfører forkortelsen KSAE som står for knowledge, skills, attributes and experience, på norsk kunnskap, egenskaper, attributter og erfaring. Dette kan forstås som personlige egenskaper. Walker og Loyd-Walker deler dette inn i teknisk-KSAE, prosjektledelses-KSAE, forretningsforståelse-KSAE og relasjonell-KSAE.

Tekniske KSAE er å forstå målene, se mulighetene, vurdere muligheter, utfordringer og ta avgjørelser basert på hva som er teknisk mulig. Ha en praktisk og pragmatisk sans over hva som fungerer, hvorfor det fungerer og hvordan det virker i forskjellige kontekster. Vite hva man ikke vet, samhandling med andre for å avdekke det som ikke er avdekket før. Kunnskap fås gjennom både tekniske studier, erfaring, eksperimentering og evnen til å reflektere.

Prosjektledelses KSAE i relasjonsbaserte prosjekter innebærer planlegging og kontroll av interaksjoner, rutiner og felles kunnskapsbase. Og å forstå prosesser, rollefordeling og ansvar. Koordinering for felles plattform for informasjonsdeling, risikostyring og ansvar. Samhandling er smøringen for kunnskap og informasjon. Og limet som binder alle sammen i felles beslutningstaking og konsekvensene av beslutningene. Bruke ferdigheter

og ekspertise for å få fleksibilitet i planer slik at disse er motstandsdyktige dersom det skulle dukke opp noe uventet.

KSAE som forretningsforståelse er å ha en pragmatisk og praktisk forståelse av hva som er visjon og mening med prosjektet. Slik at ledelsen kan gjøre det som kreves for å nå disse behov og ikke *noe annet* som holder høyt teknisk og estetisk nivå, men ikke treffer behovene. Ha forståelse for den forretningsmessige delen av prosjektet og hva som ligger bak dette. Behandle interne og eksterne interessenter på en måte som ikke er manipulerende, men heller i sammenheng med prosjektets leveranse og sluttresultat. Ha en forståelse for den politiske konteksten i prosjekter slik at disse prosessene får fokus på prosjektets retning og resultater i stedet for enkeltpersoner og temaer. Reflektere og lære fra erfaring opparbeidet gjennom forskjellige forretningsmessige kontekster og krav.

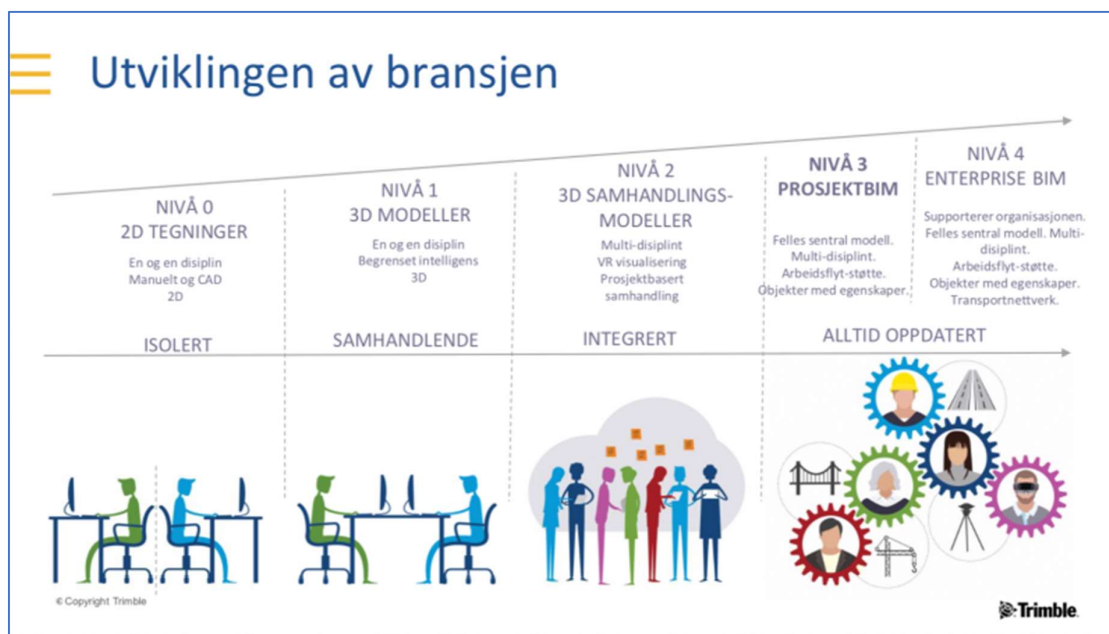
Relasjonell KSAE handler om tillit som kjernen i alle forhold. Overordnet ledelse og systemer som inkluderer ansvar og gjennomføringsansvar kan benyttes til å holde oversikt over tillit i prosjekter. Sosialt orienterte systemer for håndhevelse av tillit kan potensielt være en mektig motivasjon for å holde seg troverdig. Walker og Loyd-Walker har funnet at godt lederskap handler om evnen til å samle kollektiv visdom for å utvikle en plan, mot til å utfordre antakelser og utholdenhet til å komme seg på beina når problemer oppstår. Klokhet og pragmatisk holdning med en evne til å kjenne igjen og reagere riktig dersom noen gjør dårlig arbeid. En leder må også stå for sine ord og sette handling bak disse. Tillit og lederskap er en forutsetning for innovasjon. Mediokre ledere utfordrer ikke organisasjonen eller strekker målene. Innovasjon er ønskelig i mange relasjonsbaserte prosjekter. Å skape et miljø der eksperimentering er trygt og ikke fører til utdeling av skyld. Det tilrettelegges og oppfordres til å skape ideer for forbedring og kanskje nye innovasjoner.

BIM

BIM (Bygningsinformasjonsmodell) trekkes frem som viktig for samhandling i komplekse prosjekter. BIM lar byggherre, prosjekterende, entreprenører, sluttbrukere og andre interessenter samhandle gjennom hele prosjektets livsløp. BIM er et viktig verktøy for å legge til rette for ECI og øker effektiviteten av samhandling betraktelig (Wang et al. 2018; Wondimu 2019). For relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller og IPD spesielt vil samhandling i praksis ikke fungere uten BIM verktøy (Svalestuen et al. 2017; Byggballe 2019).

SamBIM var et forskningsprosjekt i samarbeid mellom FAFO, SINTEF og NTNU, og sluttrapport ble ferdigstilt i 2016 (Bråthen, 2016). SamBIM undersøkte «bedre samhandling i byggeprosessen med BIM som katalysator.» Mejlænder-Larsen (2018) skriver at bruk av BIM i samarbeidet i totalentrepriser kan beskrives tre dimensjoner; mennesker, prosess og teknologi. SamBIM beskriver dette som individ, prosess og teknologi og at prosjektdeltakere må ha kompletterende ferdigheter innenfor disse dimensjonene og prosjektering. For å hente ut potensialet for bedre samhandling ved hjelp av BIM må modellene være tverrfaglige. For å oppnå gode samhandlingsprosesser ved bruk av BIM er byggherrens kunnskap om BIM-prosesser avgjørende. For å ta i bruk de nye arbeidsprosessene må det til en bevisst omstilling i bedriftene. For å oppnå verdiskaping for alle involverte er det viktig å ta hensyn til både egne og andres behov. Tidlig involvering av aktører er også en suksessfaktor som trekkes frem i SamBIM.

Figur 16 viser modenhetsnivåer for BIM-modeller, for å oppnå samhandling må BIM og bruken av BIM ha et modenhetsnivå som takler dette. I følge Vianova Systems er modeller basert på Statens Vegvesens Håndbok V770 på modenhetsnivå 2. I prosjekter med relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller blir det ofte satt krav til felles sentral modell som holdes oppdatert, noe som tilsvarer nivå 3 (Trimble, 2019).

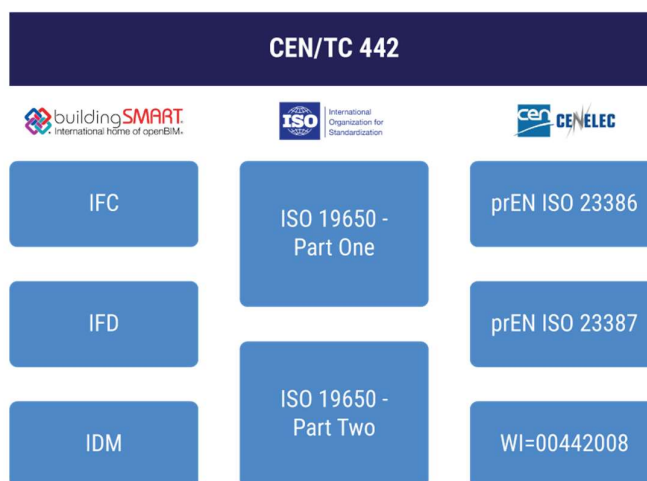


Figur 16: BIM-nivåer (Novapoint.com) (Trimble, 2019)

Standardisering og åpne formater regnes som metodikken som må brukes for å oppnå nivå 3. BIM utvikling har i alle år vært kjent for sin åpenhet og delingskultur. Standardisering skal redusere både risikoer og kan fjerne transaksjonskostnader.

BuildingSMART (www.buildingsmart.no) er en nøytral arena for innovasjon og digitalisering av bygge-, anleggs-, og eiendomsnæringen. De jobber for at alle løsninger i byggebransjen skal baseres på ett sett åpne standarder som de forvalter. I Norge driver buildingSMART med opplæring, konferanser, forskning etc. som skal bygge opp om dette formålet (BuildingSMART Norge, 2020). Den internasjonale standarden ISO 19560:2018 omhandler BIM både i innkjøp, prosjektering, bygging, igangkjøring, leverandører i alle faser, drift og vedlikehold. BIM-gjennomføringsplan som forteller hvordan informasjonen skal håndteres i prosjektet er sentralt i ISO19560. Å ha et rammeverk som definerer og avgrenser detaljnivået til nivå det «er behov for». Informasjon skal lagres i «informasjons-kontainere», et filsystem eller annet lagrings-hierarki. Denne informasjonen skal være grunnlaget for et «felles data miljø» Data kan ha ulike nivåer i dette miljøet; i prosess, delt, publisert eller arkivert (European Federation of Engineering Consultancy Associations, 2019).

Cobuilder (www.cobuilder.com) er et firma som bygger sin forretning på standardisering av data (Cobuilder.com, 2020). De beskriver at mangelen på internasjonale standarder er en av de største barrierene i digitalisering og standardisering i byggebransjen. ISO 23386:2020 er en standard for egenskaper i BIM. Snart lanseres ISO 23387 og ISO 17473 som tar for seg maler for objekter i livssyklusen og maler for produkter som benyttes i byggingen.

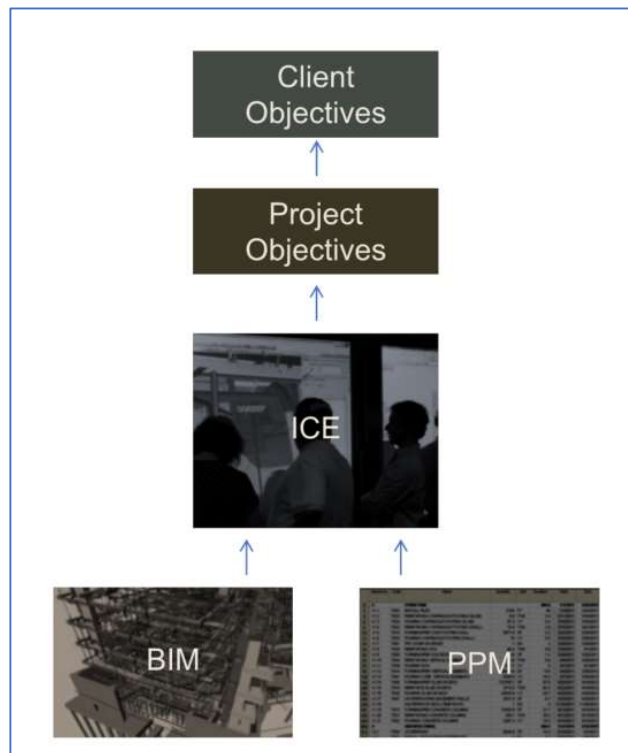


Figur 17: Europeisk standardisering av BIM (www.cobuilder.com)

Svalestuen et al. (2018) og Grytting et al. (2017) beskriver bruk av LOD i byggebransjen. LOD står for *level of development*¹ og beskriver modenheten i det prosjekterte materialet. Prosjektering har en kaotisk natur med mange prosesser. Ved bruk av LOD kan man ha kontroll på samtidigheten og planlegge prosjektbeslutninger. LOD kan også angis ved modell modenhets indeks (MMI). EBA, RIF og arkitektbedriftene i Norge lanserte i 2018 *manual for Modell-Modenhets-Indeks (MMI) i byggenæringen* (Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg et al., 2018). Tilsvarende manual for samferdsel i samarbeid mellom RIF, EBA og MEF ble lansert våren 2020 (Rådgivende Ingeniørers forening et al., 2020).

VDC står for Virtual Design and Construction. VDC er utviklet av John Kunz og Martin Fischer CIFE (Center for Integrated Facility Engineering) ved Stanford University. VDC ble et uttrykk i ca. år 2000 (Fischer og Kunz, 2012). Fischer og CIFE har siden 2009 hatt VDC-sertifiseringsprogrammer tilpasset næringslivet som går over ett år og gir sertifisering i VDC. Nesten 800 personer har gjennomgått en slik sertifisering og basert på firmanavn er over 200 av disse norske (pr desember 2019). I tillegg har NTNU startet opp VDC studier i samarbeid med CIFE, her ble 200 personer sertifisert i juni 2020 og nye kurs med like mange deltakere er planlagt (Center for Integrated Facility Engineering, 2020). VDC er et rammeverk for helhetlig prosjektering og prosjektgjennomføring. VDC består av de tre hovedelementene ICE, BIM og PPM. ICE står for Integrated Concurrent Engineering og er en metodikk for gjennomføring av møter eller sesjoner i såkalte big-room. Big-room er et rom med alle tilgjengelige digitale hjelpemidler og nøye innredet for god gjennomføring av møter/sesjoner og bruk av BIM. ICE-sesjoner må være nøye planlagt og her kommer PPM inn, PPM står for process-, production management. Denne ledelsesdimensjonen omhandler detaljplanlegging av sesjoner og aktiviteter for å oppnå det ønskete resultat. De tre hovedelementene i VDC skal underbygge prosjektets mål og byggherres mål. Elementene i VDC metodikken er fremstilt i Figur 18 (Fischer, Williams og Hartmann, 2018).

¹ noen ganger *level of detail*



Figur 18: VDC-elementene (Fischer, Williams og Hartmann, 2018)

Prosjektet Samtidig Planlegging og Prosjektering i Samferdselsprosjekter (SPP) ble igangsatt i 2016 og avsluttet i 2019. I prosjektet har det blitt utviklet metodikk som skal bidra til redusert planleggingstid. Metodikken er presentert på nettsiden www.samtidigprosjektering.no og består av de fire hovedpunktene samarbeid, trinnmodell, sesjoner og visualisering.



Figur 19: Metodikk (<https://www.samtidigprosjektering.no/>, 2019)

For et godt samarbeid må flere faktorer ligge til grunn. Dette tilrettelegges ved en *organisering* som består av en kunnskapsrik prosjektleder, fasilitator (for sesjoner) og BIM-koordinator. Organisasjonen skal ha en felles *prosjektkultur* som skaper riktig innstilling, og sammen med retningslinjer for ansvar og bidrag skal målene oppnås. *Beslutninger* skal tas ved at hele teamet samles i sesjoner, i sesjonen tar teamet raske og gode avgjørelser som sikrer et effektivt og veldrevet prosjekt. Det må utføres en analyse av interne og eksterne *interessenter*. I tillegg er god *eierstyring* et viktig premiss for samarbeidet.

Trinnmodell med beslutninger hjelper til med å bryte større prosjektoppgaver ned i håndterbare oppgavesamlinger. Det krever mye innsats i en oppstartsfasen å planlegge og definere beslutninger, milepæler for hvert trinn. Dette må være basert på prosjektets mål, interessentanalyse, hvilke BIM-verktøy som skal benyttes og andre rammebetingelser. Beslutninger grupperes etter avhengigheter (tid, fag etc.) og sesjoner for beslutninger avholdes. Sesjoner må være nøye planlagt med agenda, forberedelser og ansvar. Digitale verktøy og BIM er forberedt og benyttes til å belyse hva som skal besluttes, de riktige beslutningstakerne er til stede i sesjonen.

Sesjoner er med på å komprimere planleggingstiden. Tradisjonelt har ofte prosjekteringsressursene befunnet seg på forskjellige lokaliteter og kommunisert via epost. Denne prosessen kan ta dager og uker. Ved å benytte sesjoner samles alle deltakerne godt forberedt i samme rom og beslutninger kan tas på få timer. Sesjoner kan benyttes til å prosjektere og utvikle løsninger, ta beslutninger for definerte problemstillinger eller andre avklaringer.

Visualisering skaper felles forståelse og gir informasjon som ikke er mulig med 2D tegninger. Dette er spesielt nyttig i sesjoner, men også for prosjektering generelt. BIM skal også være en felles tverrfaglig modell og en kommunikasjonsplattform. SPP anbefaler at det benyttes stedfestet kommentering i modellen. Dette kan benyttes til aksjoner i tverrfaglige gjennomganger og alle som har innsyn i modellen har tilgang til samme informasjon. I tillegg skal BIM benyttes som arbeidsgrunnlag, innsyn og publikumsinformasjon. Det finnes også mulighetene til å benytte VR og AR teknologi for befaring på lokasjon eller gjennomgang i møterom (<https://www.samtidigprosjektering.no/>, 2019).

Målinger

Ahmad et al. (2016) har en litteraturgjennomgang av prestasjonsmålinger (Key Performance Indicator KPI) i byggebransjen. De studerte KPI'ene tar blant annet ikke hensyn til kompleksitet og fragmentering av bransjen. Det må ligge en høyere mening bak målinger. De bør føre til beslutninger, tilbakemeldinger og faktiske handlinger. Samtidige prosesser krever aktiv måling for å kunne ledes og styres. Ahmad et al. konkluderer at det trengs konseptuell overhaling for å ta hensyn til samtidige prosesser.

Både VDC, IPD og BVP har metodikk for målinger av prestasjon /KPI underveis, som gir muligheter til å korrigere underveis i prosjektet.

Senter for byggenæringen ved BI har prøvd ut en spørreundersøkelse for å måle kvaliteten på relasjonell samhandling i bygge- og anleggsprosjekter. Det måles om relasjoner er sterke, moderate eller svake innen dimensjonene delt mål, delt kunnskap, gjensidig respekt, hyppig kommunikasjon, presis kommunikasjon, kommunikasjon i rett

tid, og løsningsorientert kommunikasjon. Status ble presentert i webinar i mars 2020. Denne metodikken gir mulighet for måling underveis å sette inn tiltak der samhandlingen ikke fungerer (Kvålshaugen, 2020).

Innovasjon

Walker og Loyd-Walker (2015) har to innfallsvinkler til innovasjon. Det kan være en ide, praksis eller et objekt som oppfattes som nytt av andre. Eller en beslutningsprosess for å fange opp endringer i teknologi, prosesser, tjenester eller ledelsestilnærming.

All innovasjon kan føre til utilsiktede konsekvenser og utfall. Innovasjon kan skje ved at det benyttes eksisterende kunnskap og kompetanse eller å utvikle nye kunnskaper. For at innovasjon skal skje gjennom samhandling må delt kunnskap oversettes til handlingsplaner og planer må føre til handlinger og organisasjonene må ha en evne til å absorbere innovasjon i rutiner, verdier og kultur. Innarbeidete metodikker og lite interesse og ressurser kan stå i veien for innovasjon

Belønningsformer

De nye gjennomføringsmodellene har fokus på verdi og samfunnsnytte, ofte benyttes makspris eller målpris. Dette kalles verdistyrte prosjektutvikling (Klakegg et al., 2017; Lilleland-Olsen et al., 2019; Drevland og Klakegg 2019;). De nye gjennomføringsmodellene og samhandlingene fører til nye incentiver og belønningsformer. Med belønning menes økonomisk belønning, andre faktorer som tilfredshet, trivsel og følelsen å ha oppnådd noe sammen kan også være resultat av samhandling.

Kalsaas (2020) beskriver at incentiver er noe som skal motivere mennesker til å forandre adferd og valg som påvirker sluttresultatet. I IPD er det spesielt fokus på å jevne ut de kommersielle incentivene til prosjektdeltakerne. Ofte er IPD kombinert med målpris for prosjektets sluttkostnad. Her vil god prosjektgjennomføring og kostnadsoptimalisering være styrende for størrelsen på belønningen til entreprenør og prosjekterende. Dette fører til at deltakerne tenker mer helhetlig optimalisering og forbedring av hele produktet og også faser etter selve byggingen. Gjennomføringsmodeller som har med entreprenør i fasene for igangkjøring, overtakelse og drift skal ivareta dette.

Suboptimalisering og opportuniste har vært mulig og tilfelle i tradisjonelle utbyggingskontrakter. Deling av risiko og fordeler og ulemper skal få alle deltakerne til å bidra i risikostyringen. I allianser er belønning basert på «fornuftig fortjeneste» og bidraget til alliansen. Belønningen og risiko er også tilpasset bedriftens omsetning for å unngå skjevfordeling. Alle direkte kostnader i alliansen dekkes av fellesspott (Walker og Loyd-Walker, 2015).

2.4 Forskningsgap

Den studerte teorien viser at det i liten grad er forskning med fokus på relasjonen mellom prosjekterende og entreprenør. Og i enda mindre grad innenfor veg eller samferdsel. Mye av forskningen er sett fra perspektivet til byggherre, her er også inkludert bruker eller samfunnet. Det er ikke tatt med forskning med et utelukkende akademisk ståsted eller fra andre bransjer. Dette gapet i forskning er fremstilt i Figur 5 oppsummert i Tabell 7.

		Kilder tidligere forskning	Ant kilder
Perspektiv	Byggherre/ bruker/ samfunn	Eikeland (2001), Meland (2000), Pinto (2013), Klakegg (2017, 2020), Mejlænder-Larsen (2015), Walker og Loyd-Walker (2015), Wondimu et al. (2016), Wondimu et al. (2018a) Wondimu et al. (2018b) Wondimu et al. (2020), Wondimu (2019), Bitichi et al. (2007), Haaskjold et al. (2019), Stene et al. (2016), Hosseini et al. (2018), Young et al. (2018), Rahmani et al. (2018), Bygballe et al (2019), Kalsaas et al. (2020), Kadefors (2004), Laan et al. (2011), Laan et al. (2012), Pinto et al., (2009), Swärd (2016), Swärd (2017), Wang (2018), Bråthen (2016), Fischer og Kunz, (2012), Klakegg et al., (2017), Lilleland-Olsen et al. (2019), Drevland og Klakegg (2019) <u>Masteroppgaver:</u> Karlsen (2019)	33
	Entreprenør	Knotten (2018), Svalestuen et al. (2017), Svalestuen et al. (2018), Grytting et al. (2017), Ahmad et al. (2016) <u>Masteroppgaver:</u> Frøystad (2014), Dolsvåg (2018), Skår (2018)	8
	Prosjekterende		0
Relasjon	Byggherre og bruker/ samfunn	Eikeland (2001), Meland (2000), Bitichi et al. (2007), Haaskjold et al. (2019), Stene et al. (2016), Hosseini et al. (2018), Rahmani et al. (2018), Bygballe et al (2019), Kalsaas et al. (2020), Kadefors (2004), Wang (2018), Fischer og Kunz, (2012), Klakegg et al., (2017), Lilleland-Olsen et al. (2019), Drevland og Klakegg (2019)	15
	Byggherre og entreprenør	Eikeland (2001), Pinto (2013), Klakegg (2017, 2020), Mejlænder-Larsen (2015), Walker og Loyd-Walker (2015), Wondimu et al. (2016), Wondimu et al. (2018a) Wondimu et al. (2018b) Wondimu et al. (2020), Wondimu (2019), Haaskjold et al. (2019), Stene et al. (2016), Hosseini et al. (2018), Bygballe et al (2019), Kalsaas et al. (2020), Kadefors (2004), Laan et al. (2011), Laan et al. (2012), Pinto et al., (2009), Swärd (2016), Swärd (2017), Fischer og Kunz, (2012), Ahmad et al. (2016) <u>Masteroppgaver:</u> Karlsen (2019), Skår (2018)	26
	Byggherre og prosjekterende	Eikeland (2001), Meland (2000), Walker og Loyd-Walker (2015), Wang (2018), Bråthen (2016), Fischer og Kunz, (2012)	6

		<u>Masteroppgaver:</u> Karlsen (2019)	
	Entreprenør og prosjekterende	Knotten (2018), Walker og Loyd-Walker (2015), Svalestuen et al. (2017), Svalestuen et al. (2018), Grytting et al. (2017), Fischer og Kunz, (2012) <u>Masteroppgaver:</u> Frøystad (2014), Karlsen (2019), Dolsvåg (2018)	9

Tabell 7: Forskningsgap – oppsummering av litteratur

Kritikk:

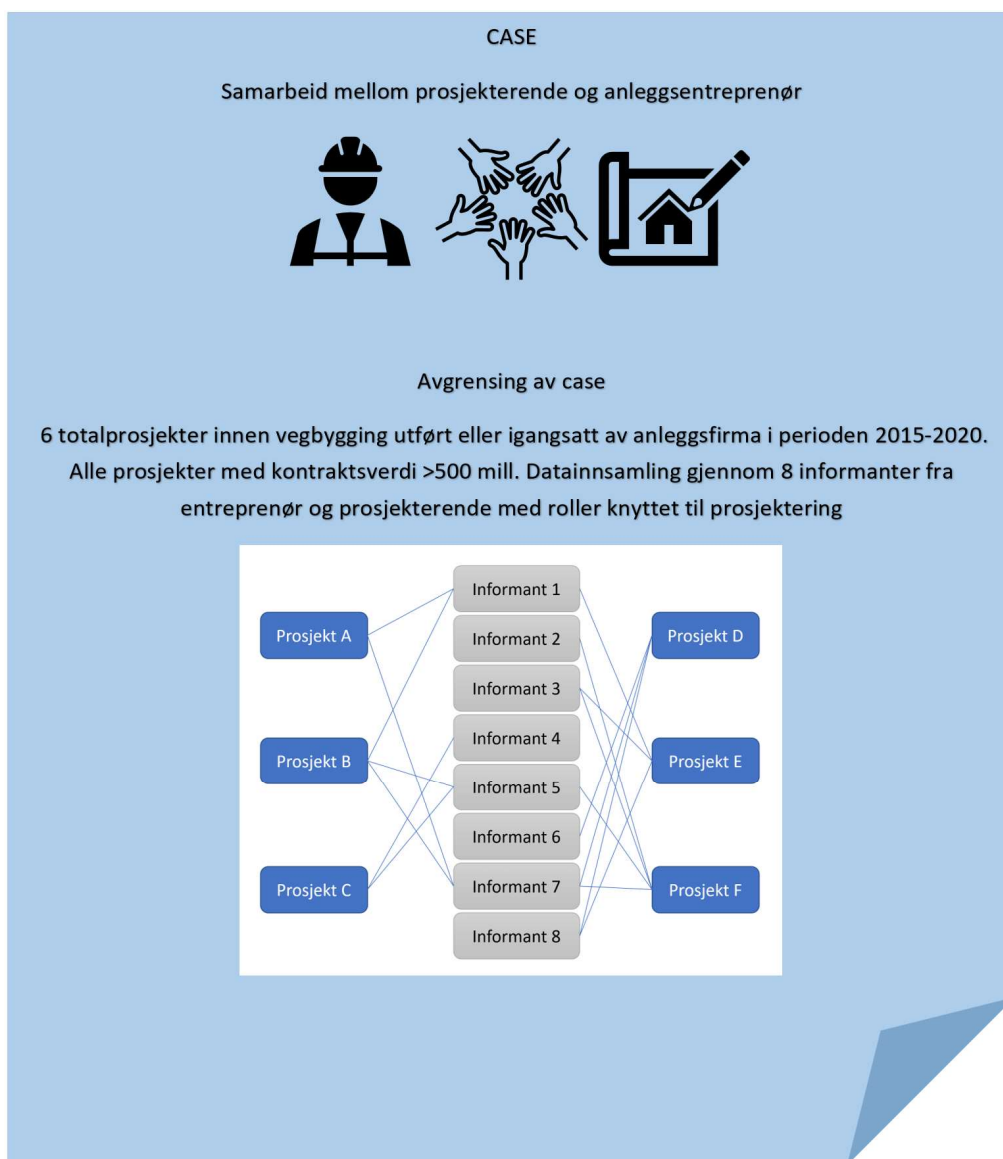
Tabellen er basert på den litteratur som er brukt i oppgaven og som er referert til på referanselista. Dette betyr at det kan være kilder som ikke er nevnt fordi de ikke var relevant for oppgaven. Perspektivet er som ofte vurdert opp mot hvem som er arbeidsgiver eller samarbeidspartner i oppgaven. Masteroppgaver er spesielt bemerket, men alle kilder er talt som en kilde uavhengig om de er artikkel, bok eller ph.d. Perspektiv og relasjon er vurdert av oppgaveskriver og vil nok kunne bestrides i enkelte tilfeller, men hovedpoenget om forskningsgap står seg.

3. FORSKNINGSDESIGN OG METODE

I dette kapittel beskrives, forklares og underbygges oppgavens forskningsdesign, metoder og fremgangsmåte. Til slutt drøftes også kvaliteten og de valgte metodene.

3.1 Casebeskrivelse

Denne oppgavens case er den samlede erfaring fra prosjektering i seks totalentrepriser innen veibygging. Case skal gjennom kvalitative intervjuer innhente den beste samlede erfaring med samhandling i prosjektering. Prosjektenes likhetstrekk er at alle er prosjekter innen veibygging for samme entreprenør, de har en kontraktsverdi på mer enn 500 millioner kroner og er startet opp i perioden 2015-2020. Figur 20 beskriver avgrensning av case og viser hvilken tilknytting de åtte informantene har til prosjektene.



Figur 20: Casebeskrivelse og avgrensning

I Tabell 8 og Tabell 9 er prosjektene og informantene kort beskrevet og anonymisert. Prosjektene er nummerert i den rekkefølge de har startet opp. Informantene er nummerert i den rekkefølge de er intervjuet.

Prosjekt A	Prosjekt B	Prosjekt C
Europavei. Totalentreprise og driftsfase. Ikke tidligfase, men omregulering. Prosjektet er i driftsfase på intervjutidspunkt	Europavei. Totalentreprise og driftsfase. Prosjektet er i byggefase på intervjutidspunkt	Europavei som motorvei. BVP som innkjøp. Omregulering som en del av totalentreprisen. Opsjon vedlikehold ikke bestilt. Prosjektet er i driftsfase på intervjutidspunkt
Prosjekt D	Prosjekt E	Prosjekt F
Europavei som motorvei. Totalentreprise uten tidligfase. Noen mindre omreguleringer i byggefase. Med drift og vedlikehold. Prosjektet er i driftsfase på intervjutidspunkt	Europavei som motorvei. BVP som innkjøp. Totalentreprise med samhandling og reguleringsplan. Utvidet garantiansvar i vedlikeholdsfasen. Prosjektet er i byggefase på intervjutidspunkt	Europavei som motorvei. BVP som innkjøp. Samhandling og reguleringsplan. Totalentreprise eller IPL (opsjon) i byggefase. Utvidet garantiansvar i vedlikeholdsfasen Prosjektet er i samhandlingsfase/regulering på intervjutidspunkt

Tabell 8: Beskrivelse av prosjektene

Intervjuobjekt	Erfaring	Rolle i prosjekt	Prosjekt
Informant 1	Ca. 5 års erfaring fra entreprenør	Prosjekteringsleder entreprenør	Prosjekt A Prosjekt B Prosjekt E
Informant 2	Ca. 10 års erfaring fra prosjektering og entreprenør	Prosjekteringsleder entreprenør	Prosjekt F
Informant 3	Ca. 10 års erfaring fra prosjektering og entreprenør	BIM-leder	Prosjekt E Prosjekt F
Informant 4	>20 års erfaring fra byggherre og prosjektering	Prosjekteringsleder rådgivergruppe	Prosjekt C
Informant 5	>10 års erfaring fra entreprenør	Prosjektleder	Prosjekt F Prosjekt C (tilbud) Prosjekt B (tilbud)
Informant 6	Ca. 10 års erfaring fra prosjektering og entreprenør	Prosjekteringsleder entreprenør	Prosjekt D
Informant 7	>20 års erfaring fra prosjektering	Prosjekteringsleder rådgivergruppe	Prosjekt A Prosjekt B Prosjekt D Prosjekt F
Informant 8	>20 års erfaring fra prosjektering	Fagansvarlig og disiplinleder rådgivergruppe	Prosjekt D Prosjekt E

Tabell 9: Informantene i oppgaven

3.2 Forskningsdesign

Design er det engelske ordet for prosjektering. I likhet med prosjektering må forskningsdesignet være på plass når man bestemmer metoden for gjennomføring. Design i dagligtalen refererer ofte til noe som har med formgivning å gjøre. I forskningssammenheng handler design om hvordan det er mulig å gjennomføre en undersøkelse fra problemstilling til konklusjon (Johannessen et al.2017).

Samfunnsvitenskapelig metode består av kvantitative metoder og kvalitative metoder. Kvalitative metode er basert på tekst og kvantitative metoder er basert på tall. I kvalitativ metode er vi opptatt av å forstå og/eller beskrive hvordan mennesker oppfatter verden og forstå sosiale mønstre innenfor et avgrenset området. Kvalitative studier tar

gjørne utgangspunkt i et problem av generell interesse som er hentet fra praksis (Johannessen et al.2017).

Det er forskjellige metoder som kan benyttes til forskning. Yin (2018) beskriver at hvilken metode som skal benyttes er avhengig av tre forhold. Utforming av forskningsspørsmål, om forskeren har kontroll over hendelser det skal forskes på og om det er fokus på hendelser i nåtiden. Tabell 10 viser hvorfor at casestudie er valgt for denne oppgaven.

Metode	Utforming forskningsspørsmål	Kreves det kontroll over hendelser?	Er det fokus på hendelser i nåtiden.
Eksperiment	Hvordan? Hvorfor?	Ja	Ja
Undersøkelse	Hvem? Hva? Hvor? Hvor mange? Hvor mye?	Nei	Ja
Arkivstudier	Hvem? Hva? Hvor? Hvor mange? Hvor mye?	Nei	Ja/Nei
Historie	Hvordan? Hvorfor?	Nei	Nei
Casestudie	Hvordan? Hvorfor?	Nei	Ja

Tabell 10: Relevante situasjoner for forskjellige forskningsmetoder (Yin, 2018)

3.3 Casedesign

Det er valgt casestudie som forskningsdesign for denne oppgaven og metodikk som beskrevet i Yin (2018). Den metodiske tilnærmingen definerer fem viktige komponenter som ligger til grunn for forskningsdesign for casestudie.

- 1) *Problemstilling og forskningsspørsmål* bør være av typen «hvordan» eller «hvorfor».
- 2) *Teoretiske antakelser*. Hvis man tvinges til å gjøre noen antakelser utover forskningsspørsmålene vil man lete etter beviser for disse.
- 3) *Definere «case» og avgrense denne*. Avgrensingen har også den hensikt å tette båndet mellom forskningsspørsmålene og teoretisk antakelser
- 4) *Den logiske sammenhengen mellom data og teoretiske antakelser*
- 5) *Kriterier for å drøfte funnene*

3.3.1 Casebeskrivelse

Case kan oversettes til «tilfelle» på norsk. Klassisk casestudier som omhandler f.eks. en enkelt person kalles enkeltcasestudier, mens case med flere personer kalles flercasestudier. Selv i disse forenklete «tilfellene» er det nødvendig med casebeskrivelse for å ikke måtte dekke «alt.» I beskrivelsen av casen er det derfor to steg som må avklares, å definere selve casen og avgrensing av denne. Enkeltcasedesign kan være hensiktsmessig der case kan avdekke viktige fenomener. Selv om erfaringene er fra

forskjellige prosjekter og med forskjellige aktører, er det tydelige likheter som gjør at dette defineres som en case. For casebeskrivelse se avsnitt 3.1.

3.3.2 Teoretiske antakelser, dataanalyse og tolkning

Antakelser som ligger til grunn for oppgaven er basert på oppgaveskrivers egen forforståelse og erfaringer med denne typen prosjekter og oppsummeres i disse tre punktene.

- 1. Det knytter seg antakelse om at endret gjennomføringsmodell fører til at både rådgiver og entreprenør kan eller må jobbe på nye måter.***
- 2. I oppgaven ligger det en antakelse om at gode samarbeid kan knyttes til langsiktighet og tillit.***
- 3. Og at det finnes en mulighet for økt verdiskaping og øke sin konkurransekraft i denne konteksten.***

Analyseprosessen er beskrevet i avsnitt 3.5.7. Tolking av funn tar utgangspunkt i de teoretiske antakelsene og den logiske sammenhengen mellom forskningsspørsmål, intervju tema og spørsmål. Intervjuspørsmål er designet med tanke på å bekrefte eller avkrefte teoretiske antakelser gjennom å knytte dem til forskningsspørsmål. Dette er illustrert i Tabell 11 og er med på å gi en retning og struktur i analysen (Johannessen et al.2017). Litteraturstudiet er valgt ut for å bekrefte eller underbygge de funn som intervjuene avdekker. Litteraturen kan også avdekke motstridende forklaringer til funn (Yin, 2018). Funnene blir drøftet med rivaliserende forklaringer.

3.4 Forskningsmetode

Metode betyr «veien til målet.» Dette avsnitt beskriver metodene for innsamling av data til oppgaven gjennom intervjuer og litteraturstudier. Figur 2 under avsnitt 1.5 illustrerer ingrediensene i oppgaven.

3.4.1 Empiri – kvalitative forskningsintervjuer

Denne casen baserer seg på innsamling av empiriske data gjennom intervjuer. Intervju er en av de vanligste kildene for innsamling av bevis eller data i casestudier definert av Yin (2018). Data som fremkommer på initiativ fra forskeren kalles empiribasert kvalitativ undersøkelse (Johannessen et al.2017). Kvalitative intervjuer er den mest brukte måten å samle inn egne data på (Johannessen et al.2017). Kvale og Brinkmann (2019) beskriver at kvalitative forskningsintervju har som hensikt å frembringe kunnskap som er grundig utprøvd og går dypere enn den dagligdagse samtalen. For å oppnå dette må intervjueren skape et miljø der intervjupersonen trygt og fritt kan snakke. Kvaliteten på intervjuet måles ut fra styrken og verdien av den kunnskap som produseres. Intervjusituasjonen har et asymmetrisk maktforhold der intervjueren bestemmer samtaletema. Intervjuer må være oppmerksom på hvilke etiske problemstillinger dette kan medføre.

Kvalitative intervjuer blir noen ganger kalt for ustrukturerte. Kvale og Brinkmann (2019) beskriver kvalitative forskningsintervjuer som håndverk eller metode. I begge perspektivene kreves det erfaring, dyktighet og personlige egenskaper. Intervjuer som en mellomting mellom det spontane og det rigide defineres ofte som semistrukturerte. Intervjuer må derfor lytte aktivt og beslutte metoder underveis i intervjuet. I denne setting må det oppfordres til lange og detaljerte svar. Det kan underveis oppfordres til å utdype tema med eksempler eller spørre hva intervjuobjektet «hva mener du med?» eller «kan du klargjøre?» (Johannessen et al.2017).

Utvalget av intervjuobjekter er basert på erfaring i sentrale posisjoner i ett eller flere av prosjekter med totalentreprise. Dette gjelder både fra entreprenører og rådgiverfirma. Hensikten med kvalitative intervjuer er at de belyser problemstillingen fra flere vinkler for å få fylldige og detaljerte beskrivelser av det vi studerer (Johannessen et al.2017).

Utfyllende beskrivelse av intervjuforberedelser, intervjuobjekter og gjennomføring finnes i avsnittene 3.5.4, 3.5.5 og 3.5.6.

3.4.2 Teori - litteraturstudier

Vitenskapelig teori skiller seg fra hverdagsteori ved at det utvikles på en åpen og systematisk måte (Johannessen et al.2017) I denne oppgaven studeres det litteratur som er resultat av forskningsmetodikk. Det er studert et bredt utvalg av litteratur, men likevel utvalgt til å kunne besvare problemstilling og matche intervjutema og svar.

Studert litteratur kan kategoriseres i to hovedgrupper. Den tradisjonelle prosjektteorien er valgt ut for å forklare mange av de grunnleggende perspektivene på prosjekt og prosjektledelse. Den andre hovedgruppen har jeg kalt «nye gjennomføringsmodeller.» Dette er samlebetegnelse på nyere forskning og metoder knyttet til gjennomføring og organisering av prosjekter. Dette er også beskrevet under avsnitt 2.1 og vist i Figur 4.

3.5 Forskningsprosess

I dette avsnitt beskrives forskningsprosessen som er benyttet for utvikling av problemstilling, teorisøk og intervjuprosessen. Til slutt beskrives hvordan oppgavens analyse er utført.

3.5.1 Samsvar problemstilling, teori og intervjutema

Tabell 11 viser hvordan metoden ivaretar sammenheng mellom problemstilling, teori og den innhentete empiri. De neste avsnittene vil beskrive disse tre elementene og forskningsprosessen. Tabellen er et verktøy for vurdering av samsvar for intervjutema og teorivalg og for å overholde oppgavens reliabilitet og validitet.

Forskningsspørsmål				Teori	Intervjutema			
FS1a	FS1b	FS2	FS3		IT1	IT2	IT3	IT4
X	X			Prosjektering	X			
X		X	X	Prosjekteringsledelse	X	X		
X			X	Prosjekteringsprosesser	X	X	X	
X		X	X	Organisering		X	X	
				Team		X	X	
X	X			Verdiskaping				X
	X			Gjennomføringsmodeller	X	X	X	X
	X		X	Tidlig entreprenørinvolvering (ECI)	X	X	X	
X	X	X	X	Samhandling	X	X	X	X
X		X	X	Kommunikasjon	X	X	X	
X	X			Tillit			X	X
X	X			Myke elementer		X	X	
	X			KSAE - kunnskap, egenskaper, attributter, erfaring		X	X	X
X	X	X	X	BIM		X	X	X
	X	X		Målinger		X	X	X
	X	X		Innovasjon	X	X	X	X
	X		X	Belønningsformer				X
Forskningsspørsmål 1a (FS1a):				Hvordan bør entreprenør og prosjekterende samarbeide for å oppnå størst verdiskaping for entreprenør? a. Samarbeid i prosjekt				
Forskningsspørsmål 1b (FS1b):				Hvordan bør entreprenør og prosjekterende samarbeide for å oppnå størst verdiskaping for entreprenør? b. Strategisk, langsiktig og bærekraftig samarbeid				
Forskningsspørsmål 2 (FS2):				Hvordan bør de prosjekterende tilpasse seg til den nye rollen som entreprenørens samarbeidspartner.				
Forskningsspørsmål 3 (FS3):				Hvordan kan en prosjekteringsprosess tilrettelegges for best å utnytte entreprenørens utførelseskompetanse.				
Intervjutema 1 (IT1):				Prosjektering i totalentreprise				
Intervjutema 2 (IT2):				Organisering, kompetanse og verktøy				
Intervjutema 3 (IT3):				Samarbeid				
Intervjutema 4 (IT4):				Verdiskaping og konkurransekraft				

Tabell 11 – Samsvar problemstilling -teori -intervjutema

3.5.2 Fra tema til problemstilling og forskningsspørsmål

Et forskningsprosjekt starter med en ide som utformes til et tema og presiseres i en problemstilling (Johannessen et al.2017). Rienecker og Jørgensen (2018) beskriver at et problem kan være at man mangler kunnskap innen et gitt felt. Og at en problemformulering er et konkret spørsmål innenfor problemstilling. I denne oppgaven har problemformulering og forskningsspørsmål samme betydning. Rienecker og Jørgensen skriver at en god problemformulering ofte bygger på en observasjon forfatteren har gjort. Gode problemformuleringer er også språklig presise og styrer oppgavens avgrensning. Johannessen et al. (2017) beskriver at å utforme gode

problemstillinger er en krevende oppgave, brainstormingsgruppe forstås som en metode for å komme frem til en formulering.

Denne oppgavens reise fra ide til problemstilling og forskningsspørsmål startet med en ide om at tema måtte være innenfor oppgaveskrivers hverdag med prosjektering i totalentrepriser. Det er også viktig at oppgavens resultat er relevant og nyttig inn i den daglige bruk. Det er få relevante studier som passer inn i dette bildet. Det meste av tidligere forskning er sett fra byggherres perspektiv. Dette gir også en motivasjon til å finne ut mer om temaet.

Foreløpig problemstilling kom som et resultat av samtale med nærmeste overordnede, dette var i forbindelse med utvikling av prosjektskisse. Den ble tidlig formulert spørsmål som avgrenset situasjon innenfor prosjektering, totalentreprise og verdi for anleggsentreprenør. Den ble fra første stund også formulert med «hvordan» for å passe inn i casesdesign som definert av Yin (2018). Forskningsspørsmål og problemstilling har vært den viktigste rettesnoren i valg av teori.

3.5.3 Teorisøk

Sammenhengen mellom problemstilling og teori er spesielt knyttet til nøkkelbegreper og hvilke begreper som er relevant å bruke (Johannessen et al.2017). Sentrale begreper og betydningen av dem er listet opp i avsnitt 0.Litteraturstudiet hadde som tidligere nevnt en todeling, tradisjonell prosjektteori og nye gjennomføringsmodeller. Det er tatt utgangspunkt i undervisningsmaterieell fra emner i NTNU Videre, fagbøker og forskningsartikler.

Veiledermøte hjalp til med å finne søkeord for nye gjennomføringsmodeller. Det startet med litteratursøk innenfor «Early Contractor Involvement (ECI)» og «Collaboration.». Søk ble utvidet basert på stikkord og referanselistene til kilder, dette er en søkemetodikk som kalles kjedesøking (Rienecker og Jørgensen, 2018). For å finne forskningsfronten ble det utført spesielle søk i artikler, doktoravhandlinger og masteroppgaver fra de seneste årene. Søkemotorer som er benyttet i oppgaven er i hovedsak Oria og Google Scholar gjennom NTNU. Mange av kildene er derfor knyttet tett opp til NTNU-miljøet og deres kildebruk.

Det er også benyttet åpne norske søkemotorer som <https://www.google.com/>, <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/>, <https://www.prosjektnorge.no/>, <https://www.prosjektbloggen.no/> og <https://www.ntnu.no/concept/concept-rapportserie>

Som følge av ønske om å holde seg oppdatert på forskningsfronten er det hentet inspirasjon og benyttet kilder fra forskningsprogrammer, podkaster, webinarer, blogg, nyhetsbrev etc. Oppgaveskriver har delvis søkt etter dette og delvis plukket det opp gjennom tidligere kjennskap, nyhetsmedier og referanser i andre oppgaver.

3.5.4 Intervjuforberedelser

Kvale og Brinkmann (2019) beskriver tematisering og design som intervjuundersøkelsens to første stadier. Tematisering skal besvare «hvorfor» undersøkelsen gjennomføres, «hva» som kreves av forhåndskunnskap og «hvordan» man skal innhente kunnskap om intervju og analyse teknikker. Undersøkelsens «hvorfor» er knyttet til utvikling av

forskningsspørsmål og utredet i avsnitt 3.5.2. Det begrepsmessige og teoretiske grunnlaget for undersøkelsen er studert litteratur i kapittel 2. Hvordan intervjuer skal gjennomføres er beskrevet i dette kapittel.

Kvale og Brinkmann (2019) påpeker viktigheten at intervju spørsmål har en formulering som er tilpasset intervjuobjektets daglige språk. Spørsmålene bør være korte, åpne og lett forståelige. I en intervjusituasjon bør «hvorfør» og «hva» spørsmålene besvares før man stiller «hvordan.» Det er en viktig faktor at intervjueren lytter aktivt til det intervjuobjektet sier. Intervjueren må ha i bakhodet at svarene skal brukes til senere analyse i forskningsoppgaven. Aktiv lytting og oppfølgings spørsmål kan være med på å tydeliggjøre intervjuobjektets utsagn og sikre et bedre grunnlag til senere analyse. Aktiv lytting er også et tegn at du faktisk er interessert i det den andre personen sier. Kvale og Brinkmann (2019) foreslår at innledende spørsmål dreier seg om en konkret situasjon. Oppfølgings spørsmål stilles ved at intervjueren inntar en interessert og kritisk holdning og stiller spørsmål til det som nettopp har blitt sagt. Intervjueren gjør dette for å utdype svar, og kan f.eks. ta tak i viktige nøkkelord som er interessant for intervjuobjektet og for oppgavens forskningsspørsmål.

Før intervjuene ble det laget en intervjuguide. En intervjuguide er ifølge Kvale og Brinkmann (2019) et manuskript som strukturerer intervjuforløpet mer eller mindre stramt. For semistrukturerte intervjuer inneholder den en oversikt over de emner som skal dekkes og forslag til spørsmål. Intervjuguiden inneholdt en oversikt over intervjutema som skal dekkes og forslag til intervju spørsmål. Intervjuet ble sortert i fire intervjutema (se Tabell 11) dette for å sørge for at alle tema som skal svare for oppgavens problemstilling er dekket. Intervjuguiden inneholdt også bakgrunnsinformasjon, problemstilling og generell informasjon om oppgaveskrivers arbeid med masteroppgaven og hvordan resultatene vil bli brukt i det videre arbeidet. Intervjuguiden ble sendt over til deltakerne før intervjuet og var også grunnlaget for samtykke til deltakelse. Dette er det som Kvale og Brinkmann (2019) beskriver som informert samtykke. Melding om forestående intervjuer, inkludert intervjuguide ble meldt til Norsk Senter for Forskningsdata (NSD.no). Lyddopptak som ble tatt opp i intervjuene skal behandles som personopplysning og NSD gav klarsignal på at behandling som beskrevet i melding og intervjuguide er i samsvar med personvernlovgivningen. Intervjuguide og spørsmål ble også drøftet med veileder før intervjuene. Intervjuguide finnes i vedlegg 1, tilbakemelding fra NSD finnes i vedlegg 2.

3.5.5 Intervjuobjekter

Hvor mange personer må intervjues for å få svar på problemstillingen? Kvale og Brinkmann (2019) beskriver i sin bok at de fleste spørsmål som stilles i boka kan besvares med «kommer an på.» Hensikten med kvalitative intervjuer er fyldige beskrivelser (Johannessen et al.2017). Det må gjøres et utvalg av intervjuobjekter som gir oss det de mest relevante og interessante data som kan svare på problemstillingen.

Valg av intervjuobjekter ble derfor basert på følgende kriterier.

- 1) Personer som har hatt rolle som prosjekteringsleder for anleggsentreprenør i en eller flere totalentrepriser.
- 2) Personer som har hatt rolle som prosjekteringsleder eller annen sentral rolle for prosjekterende.

- 3) Personer fra anleggsentreprenør eller prosjekterende som har lederroller eller andre roller inn mot prosjektering i totalentrepriser.

Det er gjennomført intervjuer med åtte personer. Der fem er ansatt hos anleggsentreprenør og tre er ansatt hos prosjekterende. De utvalgte dekker roller på «begge sider» for alle seks prosjektene som er definert i case. Se utfyllende beskrivelse av hver enkelt og overlappende prosjekter for intervjuobjektene i avsnitt 3.1.

3.5.6 Gjennomføring av intervjuer

Det er ofte anbefalt at intervjuer utføres i samme rom og ansikt til ansikt for å fange opp non-verbale kommunikasjon. På grunn av smittevernsrestriksjoner våren 2020 ble mange av disse gjennomført via Teams. Kvale og Brinkmann (2019) beskriver at de første par minuttene av intervjuet er viktig, og spesielt hvis personene ikke kjenner hverandre så godt. Det er viktig at en intervjusituasjon får intervjuobjektet til å føle seg trygg og fri til å dele av sin erfaring. Ved avtale om intervjuer ble tidspunkt og sted plukket ut for å oppnå best mulig resultat. For eksempel ble å klemme et intervju mellom to møter en tirsdag ettermiddag ansett som uheldig. Varighet av intervjuene ble satt til en time.

Intervjuene ble tatt opp på lydopptaker. Fordelen med lydopptaker er at intervjuer kan konsentrere seg om innholdet i intervjuet og oppfølging av emner. I etterkant av intervjuene ble de transkribert og sendt til intervjuobjektene for gjennomlesning. Det ble oppfordret til å komme med tilføyelser og presiseringer til intervjuet. Transkripsjon ble gjengitt mest mulig ordrett. Formuleringer som har blitt brukt i oppgaven har blitt omformulert til sammenhengende setninger.

Oppsummering av innhold i intervjuene er skrevet i kapittel 4. Prosjekter og informanter er anonymisert i empiri.

3.5.7 Analyse og diskusjon

Analyseprosessen har utgangspunkt i oppsummering av intervjuene i kapittel 4. Svarene er først sortert etter intervjutema (avsnitt 4.1 - 4.5). Og deretter oppsummert i avsnitt 4.6. Yin (2018) beskriver at dette er en «lek» med data og et anbefalt første steg i analyseprosessen. Hensikten med oppsummering er å se etter mønstre i svarene, innsiktsfulle formuleringer eller perspektiver eller konsepter. Sortering av svarene i intervjutema er et bevist valg og samsvarer med strategien om å «stole på teoretiske antakelser.» Dette binder sammen oppgaven fra problemstilling, teori og data fra intervjuer. Johannessen et al. (2017) beskriver at dette gir retning og struktur i analysen og gjør at forskeren har en basis for å velge hvilke data det skal fokuseres på og hvilke som velges bort.

Oppgavens kapittel 5 heter Analyse og diskusjon. Oppbyggingen og teoretiske tema i avsnitt 5.1 er identisk som teoritema i kapittel 2. Hvert teoritema analyseres og diskuteres basert på tidligere forskning og funn i empiri. Det er tegnet modeller for å oppsummere hvert teoritema. I avsnitt 5.2 blir analysene fra avsnitt 5.1 benyttet som grunnlag for logiske modeller for å besvare oppgavens forskningsspørsmål. En logisk modell er en visualisering av en kjede med hendelser (Yin, 2018). Logiske modeller er basert på årsak-virkning og viser forholdet mellom første steg og siste steg uten å gå i

detalj om mellomsteg. Bruk av logiske modeller er også gode verktøy for å verifisere eller ikke verifisere de teoretiske antakelsene (Yin, 2018) og dermed oppgavens problemstilling.

I avsnitt 5.3 blir de logiske modellene drøftet med utgangspunkt i teoretiske antakelser, forskningsspørsmål og problemstilling. Rivaliserende forklaringer og potensielle svakheter vil bli introdusert.

3.6 Metodekritikk

I dette avsnitt vurderer og drøfter jeg valgt metode og fremgangsmåte. Metodens svakheter identifiseres. Jeg beskriver også hvilke vurderinger som er gjort rundt dette og hvilke grep som er foretatt for å styrke forskningens kvalitet.

3.6.1 Casedesignkritikk

Oppgaven kunne ha vært utformet som en undersøkelse med spisset tema, men det er i stedet valgt å definere den som en Case for å få en tydelig metodikk og for å understreke at det er «ukjent farvann.» Oppgaven følger i størst mulig grad Yin (2018) sin metodiske tilnærming til caseforskning. Yin er ofte referert og benyttet i denne typen forskningsoppgaver. Det vurderes ved at å følge denne forskningsmetodens hovedlinjer med innslag av andre metodebøkers vinklinger, legges til rette for en forskningsmetode med god kvalitet.

Kvalitet på forskningsdesign kan vurderes på bakgrunn av fire logiske tester, Yin (2018) beskriver at dette gjelder også for casedesign. Tilnærming til caseforskning som beskrevet av Yin skal ta hensyn til dette. Disse fire logiske testene er tre typer validitet, samt reliabilitet.

Målet til reliabilitetstest er å få ned antall feil og unøyaktigheter i forskningen. Samset (2017) beskriver at utsagn eller uttrykk som blir brukt kan ha dårlig presisjonsnivå. Yin beskriver at det må være et mål at studien kan gjentas etter samme prosedyrer og komme frem til sammenliknbart resultat. Prosedyrer og fremgangsmåte må dokumenteres, det foreslås konkrete tiltak som *prosedyre for casestudiet*, *database for casestudiet* og *bruk av beviskjede*. Det er ikke etablert prosedyre eller database for dette casestudiet. Utviklingen av oppgavens forskningsdesign har vært en kontinuerlig læreprosess i en utdanningssituasjon. De rutiner som kan sies å ha vært brukt kan utledes fra beskrivelser i kapittel 1 og 3. Denne forskningen har en oppgaveskriver, består av enkelt casedesign og er innenfor en begrenset periode og utdanningskontekst. Det er av disse årsaker ikke etablert formelle prosedyrer denne oppgaven. Det vil være mulig å skrive ned rutiner på et sent stadie i forskningen, men dette er ikke blitt gjort. Det er etablert en form for database som oppgaveskriver har lagret i mappestruktur på Dropbox. Dette er et redskap i oppgaveskrivingen og vil ikke ha noen verdi eller liv i ettertid. Men selve rapporten og kilder som henvist til vil ligge på tilgjengelige databaser. Yin (2018) sin modell for beviskjede går fra forskningsspørsmål til funn og inkluderer casedatabase og caserutiner. Oppgaveskrivers beskrivelse av forskningsprosess under avsnitt 3.5 og fremstilling som vist i *Tabell 11 – Samsvar problemstilling -teori - intervju*tema er oppgavens metode for å ivareta beviskjede.

Samsøet (2017) skriver at validiteten er dårlig når det er dårlig samsvar mellom det fenomenet man ønsker å beskrive og det utsagnet man velger å benytte. Yin (2018) definerer disse tre formene for validitet, objektiv², intern og ekstern.

For å ivareta den objektive validiteten er tiltakene som Yin foreslår å ha flere kilder for bevisene og å få nøkkelinformanter til å lese gjennom utkastet til rapport. Det benyttes flere skriftlige kilder og intervjuer med mange informanter, men det er ikke gjennomført triangulering av kilder. Flyvbjerg (2006) argumenterer for at egen erfaring i casestudier er en viktig faktor som kan veie opp for manglende teoretisk kunnskap. I utvalg av kilder er egen erfaring benyttet i vurdering av kildeobjektivitet. Johannessen et al. beskriver objektiv validitet som «bekreftbarhet» om fortolkningene støttes av annen litteratur eller av informantene selv. Intervjuobjektene får sine intervjuer til gjennomlesning for å ivareta objektiviteten.

Intern validitet kan oversettes med troverdighet (Johannessen et al. 2017). De fremgangsmåter som er valgt må være riktige for å kunne oppfylle formålet med oppgaven. Metoder som kan benyttes for å veie opp for dette er vedvarende observasjon, triangulering av metoder og å tilbakeføre resultatene til informantene. Vedvarende observasjon er ikke aktuelt for oppgaven, de to andre metodene er omtalt lengre opp i avsnittet. For å oppnå dette er anbefaling fra Yin å følge en av fire analysepraksiser. Denne oppgaven benytter *logiske modeller* til analyse og diskusjon.

Er funn generaliserbare utover denne oppgaven? Dette er spørsmålet som den eksterne validiteten skal svare positivt på. For at oppgaven skal ha overførbarhet er anbefalingen til Yin å bruke teori i caser med enkelt casesdesign. Dette gir en analytisk generaliserbarhet å knytte oppgaven til allerede utviklet teorier og forskning.

3.6.2 Teorikritikk

Teori og teoretisk orientering i forskningen kan være den viktigste motoren for generalisering av funn fra casestudier (Yin, 2018). Det kan derfor stilles spørsmål om bredden på søkeord, søkemetoder og utvalg litteratur.

Mange av artiklene, PHD og masteroppgaver har tett tilknytting til NTNU. Mange av disse har også en tilknytting til hverandre og dette har påvirket hvilken litteratur som er benyttet i oppgaven. Det er også benyttet mange kilder fra Norge. Dette er gjort for å finne forskning som er gjort innenfor de samme miljøene som de studerte prosjektene og intervjuobjektene i casen. Dette kan ha gjort at nyttig forskning fra andre land kan ha blitt forbigått, men likevel kan det forsvares med rot i forutsetningene for oppgaven.

En ofte brukt kilde er Boka «Collaborative Project Procurement Arrangements» fra Derek H.T. Walker og Beverly M. Loyd-Walker (Walker og Loyd-Walker, 2015). Boka har basis fra Australia, men har samlet data fra hele verden. Den er basert på utfyllende studier av tidligere forskning og intervjuer med 50 eksperter, inkludert 14 med akademisk tilnærming. Forfatterne er anerkjente, og metodikken i boka er godt beskrevet. Denne vurderes derfor som en svært troverdig og viktig kilde.

For den nyere forskningen er andre masteroppgaver fra de senere årene benyttet som kilde. Det er benyttet funn fra masteroppgaver der forskning er gjort i miljøer eller som

² Oversatt fra engelsk *Construct Validity*

er sammenliknbare med de jeg studerer. Mange av masteroppgavene har en spisset teoridel og grundig utredninger. Denne oppgaven har et bredt teorikapittel og kan dra nytte av utredninger og funnene i relevante og oppdaterte masteroppgaver. Gjennom masteroppgaver og andre kilder forekommer det at jeg i oppgaven har benyttet sekundærkilder, også dette begrunnes med at jeg ikke har gått i dybden på alle de teoretiske tema.

For tema innen BIM er det benyttet kilder som ikke er innhentet fra akademiske databaser og forskning. Innenfor dette tema er utviklingen rask og kunnskap ferskvare. Oppgaveskriver har kjennskap til kilder som gir forskningsfronten gjennom sin erfaring innenfor temaet. Det er bygd opp med grunnlag i SamBIM studien fra 2016 (Bråthen, 2016), den er relevant som grunnlag selv denne begynner allerede å bli utdatert. Verdsettelse av praktisk kunnskap i case-studier er et av punktene til Flyvbjerg (2006).

For gjennomføringsmodeller er det benyttet kilde som innlegg på bygg.no. Dette er ikke en akademisk kilde. Dette forsvares med at innhold i de tre innleggene kan bekreftes av andre kilder. Innleggene i seg selv gav en god oppsummering og innledning til tema og hadde lettfattelige figurer som gav en god illustrasjon.

3.6.3 Intervjukritikk

En kan stille spørsmål om intervjuer er riktig måte å hente ut informasjon fra prosjektene på. Det kvalitative intervjuet er ikke objektivt, men subjektive. De svarene som intervjuobjektene gir er basert på egen oppfatning og meninger. Intervjuer er heller ikke en objektiv part i intervjuene. Intervjuers erfaring og evne til å gjennomføre intervjuer og stille oppfølgingsspørsmål er høyst personavhengig. Intervjuers evne til å stille spørsmål og oppfølgingsspørsmål og å forstå svarene kan være feilkilde. Enkelte deler av feilkilden er utelukket ved at det gjennomføres transkribering av intervjuene. Likevel er det fortsatt intervjuer som skriver empiri basert på de transkriberte intervjuene og fortolker innholdet.

Kvale og Brinkmann (2019) beskriver at intervjuer kan være objektive hvis man tar hensyn til de sentrale betydninger av objektivitet. Kort fortalt oppnår man reliabilitet gjennom alle intervjufasene fra tematisering og til rapportering, der funnene kontinuerlig sjekkes, utspørres og fortolkes teoretisk. Reliabilitet vil ha med om andre forskere vil kunne gjenskape det samme resultatet ved en senere studie. Det er i oppgaven benyttet metodikk som beskrevet av Kvale og Brinkmann (2019) som skal ivareta dette. Det er også et poeng at oppgaveskrivers tilgang til prosjekter og informanter ikke nødvendigvis vil kunne gjenskapes av andre.

Intervjuer er en student og yrkesutøver og ikke en trent intervjuer. Det krever ifølge Kvale og Brinkmann (2019) erfaring for å bli en god intervjuer. Det er veid opp for dette gjennom å benytte metodikk metodebøker og formulere spørsmål på forhånd. Spesielt viktig er det å bedrive aktiv lytting, lytte etter «røde lys» og formulere gode oppfølgingsspørsmål (Kvale og Brinkmann 2019). Gjennom intervjuene har intervjuer blitt tryggere i sin rolle og notert seg oppfølgingsspørsmål, samtidig som intervjuobjekt har fått snakke fritt og resonert rundt egen situasjon.

Det kan være en innvending til intervjuene at intervjuer kjenner mange av intervjuobjektene fra før. Ved et kollega-, leder- eller kundeforhold til dem er det fare for at de kan fremstille et «glansbilde» av virkeligheten. Eller at intervjuer kan lede dem i en

bestemt retning. Intervjuguide og intervjutema er designet for at informantene skal vite i hva slags retning svarene ønskes og hva slags forskningsspørsmål de til slutt skal besvare. Det kan være en fordel at intervjuer kjenner til miljøet til intervjuobjektene og kan forstå hva som blir sagt på flere nivåer. Kvale og Brinkmann (2019) beskriver at å oppholde seg i miljøet til intervjuobjektet og få innføring i den lokale sjargong, fører til fortrolighet med intervjuobjekt. Oppgaveskrivers daglige virke, forkunnskap og kjennskap til miljø og sjargong ivaretar dette.

Det kan være en innvending at prosjektene kun har vært fra et enkelt firma og ikke generaliserbare. Til dette er det å si at det ikke er prosjektene i seg selv, men det grunnlaget de legger for samhandling som er selve oppgaven. Dette grunnlaget for samhandling mener oppgaveskriver er generaliserbart innenfor anleggsbransjen og i relasjon prosjekterende/entreprenør og kanskje også andre områder.

Det er ikke utført dokumentstudier knytte til case, de opplysninger som ikke oppgaveskriver har bakgrunnskunnskap om ble etterspurt av informantene, av og til i etterkant av intervjuene. Bruk av digitale plattformer for intervjuene kan også kritiseres. Det vil jeg forsvare med at alle informantene er svært erfarne på å benytte slike kommunikasjonsplattformer i sin hverdag og det er ofte en god plattform for saklige meningsutveksling, men kanskje dårligere på uformell småprat.

3.6.4 Empiri og analysekritikk

Analysen foregår på basis av empiri fra intervjuer og teori fra litteraturstudier. Det er ofte anbefalt å triangulere kildene før analyse og diskusjon. Dokumentstudier, observasjoner eller kvantitative undersøkelser kan være utgangspunkt for triangulering. Oppgaveskriver forkunnskap er begrunnelsen til at forskningen kan gjennomføres uten å hente inn empiri med andre metoder. Verken dokumentstudier eller observasjon er vurdert til å være egnet for denne oppgaven grunnet oppgaveskrivers forkunnskaper og nærhet til studieobjektet. Figur 2 viser at informasjon i oppgaven kommer fra fire steder; forkunnskaper, klassisk teori, nyere teori og intervjuer. At intervjuobjektene har overlappende erfaring er også en faktor som gir bedre validitet.

Analysen er delt i to for å kunne belyse den best mulig. Første del er analyse og diskusjon som følger samme temainndeling som teorikapitlet, dette skal være med på å bekrefte oppgavens røde tråd og validitet. Andre del av analysen er bruk av logiske modeller der de analyserte data blir satt i mønster.

Diskusjonen drøfter funn og rivaliserende forklaringer til funnene. Dette er et felt som utvikler seg i en relativt stor fart og det er ikke sikkert at dagens konklusjon er like relevant om 1-2 år. Det er også en fare for at oppgaveskrivers forhåndsoppfatning, bakgrunn og tette bånd til oppgavens problemstilling har ført til konklusjoner som er feil eller ikke fullstendige. Det er nærliggende å tro at forskere som ikke har samme bakgrunn vil kunne ha en litt annen vinkling på analysen. Det er ikke noe mål at dette skal være generaliserbart til andre sektorer, bransjer eller samhandlingskonstellasjoner, men det kan være tilfelle.

4. EMPIRI OG RESULTAT

Dette kapittel oppsummerer fra intervjuene. Hovedpunktene er gruppert inn i intervjutema.

4.1 Intervjutema 1 - Prosjektering i totalentreprise

I starten på intervjuene ble informantene bedt om å fortelle om sin første erfaring med totalentrepriser og dra paralleller til dagens totalentrepriser og erfaring fra utførelsesentrepriser.

Flere trekker frem at prosjekterende ofte har en teoretisk bakgrunn, og at å holde seg innenfor håndbøkene og regelverket er deres eneste fokus. Det blir sagt fra en av informantene at prosjekterende er «planners» og entreprenører er «doers.» Tradisjonelt har de prosjekterende ikke hatt muligheten til å se løsningene i praksis eller ha dialog med de som skal utføre dette. En av informantene forteller om sin typiske erfaring fra utførelsesentreprise der oppdraget var å bygge det han kaller en liten bru (10 meter spenn). Prosjektet bar preg av å ha «ligget i en skuff» en tid og de prosjekterende hadde ikke løsningene frisk i minnet. Løsningene i det prosjekterte materialet var lite byggbare og inneholdt en del feil. Dette førte til forsinkelser grunnet omprosjektering.

I tradisjonelle utførelsesentrepriser vet rådgiver ingenting om hvilken entreprenør som skal bygge det som prosjekteres og må derfor «tippe» eller legge til grunn tidligere erfaringer for det som skal bygges. Informant har kalt entreprenøren sitt bidrag for «anleggstekniske forutsetninger.» Disse forutsetningene er like viktig prosjekteringsgrunnlag som håndbøker og annet grunnlag. «Byggbarhet» er et sentralt begrep som trekkes frem som noe nytt ved å prosjektere for entreprenør. En av informantene med rådgiverbakgrunn beskriver det å prosjektere i tradisjonelle utførelsesentrepriser som å være i en «boble.» Der oppgaven til prosjekterende var å prosjektere «noe som tilfredsstilte kravene», «holde ryggen fri» og unngå reklamasjoner. Før informanten begynte hos entreprenør hadde han aldri fått tilbakemeldinger på det som ble prosjektert eller sett noe av det i praksis. Uten fokus på byggbarhet eller at det skal være «lettbygd» sier flere av informantene at mye av det som prosjekteres egentlig ikke er gjennomførbart i praksis. Det blir også trukket frem at når jobben er vunnet fra en priskonkurranse vil det i praksis medføre at det ikke er tid til utvikling av løsninger, og det hentes frem noen løsninger som er brukt før og som man vet er innenfor kravene. Denne måten å jobbe på beskrives som «ikke innovativ» som «veldig sjeldent optimalt.»

Informantene beskriver at enkelte av oppgavene for prosjekterende har endret seg med å arbeide direkte for entreprenør. Allerede i en tilbudsfasen er man avhengig av samarbeidet for å kunne gi det beste tilbudet. Informanter beskriver at det avtales honorar for prosjektering i tilbudsfasen og at det gis en bonus ved vunnet jobb. En av informantene beskrev prosessen rundt optimalisering av veilinje sammen med entreprenør i en av de tidlige totalentreprisene. Optimalisering gikk blant annet ut på å endre på linjeelementer, fjerne dobbelkurver og vendeklotoider på bruer og å oppnå massebalanse. Grunnlag for tilbudet var en vedtatt reguleringsplan, informanten beskriver at reguleringsplanen bar preg av å være utarbeidet av 10 forskjellige personer, med forskjellige fokusområder og forskjellige nivåer på grunnlaget. Han beskriver at de hadde en god dialog med entreprenør som kom med innspill på anleggsteknisk gjennomføring og de fant gode løsninger sammen. En annen av informantene beskriver

et tilbud som ble vunnet gjennom å lage gode faseplaner i samarbeidet mellom entreprenør og rådgiver, dette til tross for at de ikke hadde laveste tilbudspris. Mengdeansvaret er det viktigste som endrer seg fra utførelsesentreprise til totalentreprise. Optimalisering av veilinjer for å minske fjelluttak er også en viktig bidragsyter for et godt tilbud både for pris og CO². Det påpekes at nye krav innen miljøpåvirkning og CO²-regnskap har blitt viktigere i tilbudene og fokus på dette vil øke i fremtiden. Mengden av asfalt og betong er de andre viktige drivere i et CO²-regnskap.



Bilde 1: Masseflytting (Hæhre Entreprenør)

Informantene beskriver det som er et naturlig skille i prosjekteringen, utvikling av løsninger og konsept. Dette kan kalles for «tidligfase prosjektering» denne skiller seg fra «detaljprosjektering» der arbeidsgrunnlag skal utvikles og leveres (illustrert i figur 21). Allerede for tilbudskalkulasjon setter de prosjekterende opp BIM-modeller for beregning og tidligfase prosjektering. Riktig informasjon om grunnforhold er svært viktig for denne prosessen. I tilbud der byggherre har utført reguleringsplan foreligger det ofte et minimum av grunnundersøkelser. I andre prosjekter der byggherre har gått videre med en entreprenør, som i prosjekt E og F, kan grunnundersøkelser utføres i samhandlingsfasen for å øke kvaliteten på mengdene i tilbudet og minske risiko. For prosjektene E og F utvikles mye av løsningene i samhandlingsfasen der reguleringsplanen også utarbeides. Samhandlingsfasen er også tilbudsfasen før (fast)pris gis til byggherre og byggefasen starter. I prosjektene uten samhandling ble løsningene og konseptene utviklet i tilbudsfasen og i den første delen av byggefasen.

I mange av prosjektene har det vært utført omreguleringer for at de skulle være byggbare og optimale. Reguleringsplanen for prosjekt A var opprinnelig laget med tanke på utførelsesentreprise. Det var ikke satt av tilstrekkelig arealer for fylling, skjæring, anleggsbelte eller riggområde. Den var dermed ikke byggbar og måtte omreguleres. I prosjekt D var det samme utfordringer i enkelte områder. Prosjekt C hadde forutsetninger om å endre reguleringsplan for optimalisering, og denne prosessen ble også brukt til å ta hensyn til byggbarhet og handlingsrom for optimalisering.

En reguleringsplan beskrives som en forpliktelse til samfunnet og omgivelsene. Og at det kan være krasj mellom det en totalentreprenør ønsker med billige løsninger og samfunnets ønske om lite konsekvenser på omgivelsene. Informanter sier at entreprenører har lite kunnskap og forståelse for reguleringsprosesser og fagfelt som må involveres. Informanter beskriver at reguleringsplan som utarbeides av entreprenør har et annet tidspress enn reguleringsplan utarbeidet av byggherre, det er ikke rom for omkamper. Du er nødt til å akseptere mange av innspillene som kommer fra sektormyndigheter, lokale politikere og nærmiljøet. Når du har entreprenør, som innehar kunnskap om bygging med i prosessen, kan man bedre argumentere for arealbeslagene overfor planmyndighetene. Eksempelvis ville ikke et stort arealbeslag, som f.eks. langsgående anleggsbelte være like lett å argumentere for uten entreprenørkompetanse tilstede. Det tvinger seg frem en bedre og mer effektiv dialog. En av informantene påpeker at reguleringsplaner som er byggherrestyrt ofte har som mål å selge inn prosjektet til beslutningstakere og myndigheter. Dette fører til at det blir laget et glansbilde som skal se vakkert ut. Når entreprenører har reguleringsplan i prosjektene er det besluttet bygging og fokuset er på selve byggingen, at «den funker» og selvsagt de kravene som stilles fra myndigheter.

I prosjekt C ble det i tidligfase prosjektering utviklet konsept for de tekniske løsningene. Rådgiverne beskriver at enkelheten i konseptet ført til at entreprenør ikke trengte så mye bistand i utførelsen. Tverrsnittet av vei var enkelt og gjentakende, overbygning var lik og uavhengig av fylling eller fjell. Standardisering tilrettelegger for effektiv produksjon og muligheten til å gjøre feil er mindre. For at dette skal være vellykket må også entreprenøren delta i utviklingen av løsningene med sin erfaring og kompetanse. I de seneste prosjektene ser man viktigheten av strukturerte prosesser rundt dette, der entreprenør leder og driver prosessene og rådgivergruppa presenterer problemstillinger. I et av prosjektene beskriver rådgiver at entreprenør ofte kom til dem med forslag til løsninger og skisser som fortalte «slik vil vi gjøre det.» Og at de prosjekterendes rolle ble endret til å kunne dokumentere at dette er innenfor regelverket eller ikke. En av informantene sier at det er rådgiver som kan regelverket og entreprenør som kan bygging. Og ved at rådgiver lærer mer om hva som er byggbart kan de bruke handlingsrommet i håndbøker og regelverket. Rådgivere sier at handlingsrommet i håndbøkene faktisk er ganske stort og ikke utnyttet tidligere og at rådgiverne i stor grad kan bidra her.

Informant sier at de som rådgivere blir flinkere med tilgangen til entreprenøren sin utførelseskompetanse enn hvis entreprenøren skulle komme inn senere. Å prosjektere for entreprenør beskrives av flere som morsommere selv om tempoet er høyt og tilbakemeldingene ofte direkte. Å bli faglig utfordret og utvikle løsninger sammen er noe av det som er det morsomste med å jobbe for entreprenør. Samme informant sier samtidig at han er helt overbevist om at dette samarbeidet har ført til et bedre prosjekt veiteknisk. En av informantene beskriver det litt som å bli «røsket ut av det gamle.» Tempoet har også noen ulemper og har i enkelte tilfeller ført til at noen problemer dukker opp i siste liten. Det medfører et ekstra press at entreprenør står klar med maskiner og personell. Og disse situasjonene har ført til at enkelte kanskje ikke alltid har syntes at det har vært like morsomt. Informant beskriver at rådgivere ofte kan være fagstolte på vegne av egne løsninger og ikke evne å se at valgt løsning ikke er optimal med tanke på bygbarhet. Det påpekes samtidig fra flere av informantene at

entreprenørens anleggsledere ikke har klart å fange opp mange av disse utfordringene selv om de har vært tilstede på møter der dette har blitt diskutert.

Et område som trekkes frem av flere og som skiller seg positivt ut med å prosjektere for entreprenør er samarbeidet om arbeidsgrunnlaget og stikningsdata. En av rådgiverne trekker frem hvor «lite» entreprenøren egentlig trenger for å bygge. Og at dette skyldes at entreprenørens stikkere har den beste kompetansen til å hente ut stikningsdata til bygging. Viktige avklaringer i tidlig prosjektering på hvordan BIM-data skal være og hvordan utveksling av data skal foregå har ført til godt samarbeid og få misforståelser.



Bilde 2: Befaring rådgiver og entreprenør (Hæhre Entreprenør)

Optimalisering av konstruksjoner trekkes frem som fagområde som krever spesielt fokus og samspill. Informant fra entreprenør beskriver at mengdene av betong og armering må holdes lave ved å slanke eller korte inn konstruksjoner. Prosjekterende trekker frem at gjenbruk av forskalinger og løsninger for reis er forhold som krever samspill mellom fagpersoner hos entreprenør og rådgiver. Konstruksjoner er underlagt kontroll og godkjenning av Vegdirektoratet, all optimalisering av armering blir dermed gransket grundig. Dersom kontrollkonsulent oppfatter løsningen som «utradisjonell» vil det kreve mer dokumentasjon og argumentasjon å få gjennom slike løsninger. Denne risiko og merforbruk av tid til prosjektering må derfor også tas med i betraktning.

Også i andre områder i prosjekteringen er det utenforstående interessenter som kan påvirke. Spesielt trekkes det frem trafikksikkerhetsrevisjon og skiltvedtak. En uavhengig TS-revisor eller saksbehandler fra skiltmyndighet vil «synse» innenfor handlingsrommet. Å alltid prosjektere løsninger med belte og bukseseler vil hindre slike diskusjoner, men man risikere å bygge mange prosent dyrere enn optimalt. Rådgivere sier at entreprenør ikke alltid har kompetanse eller forstår risikoen og prosessene rundt skiltplaner og godkjenningsprosesser. En av informantene har innført et enkelt system som

dokumenterer hvilke vurderinger som ligger bak de valgte løsningene spesielt innenfor skilt og rekkverk for å kunne stoppe diskusjoner rundt løsninger.

4.2 Intervjuteama 2 - Organisering, kompetanse og verktøy

Informantene ble bedt om å beskrive organiseringen av prosjekter og spesielt hvordan entreprenør ble involvert i prosjekteringen. Noen intervjuer hadde større fokus på bruk av BIM-verktøy og erfaring med VDC-metodikk.

Involvering av entreprenør i prosjekteringen er et sentralt punkt hos alle informantene. I de første totalentreprisene ble det erfart viktigheten av å ha med de utførende inn på møter for å se på tegninger i tidlig fase. Dette for at det ikke skal være helt ukjent for dem hva som bygges. Entreprenørs personell får et annet eierskap til løsningene med bedre kunnskap om regelverket og tankene bak. Informanten sier at det er viktig at «de som er ute, er tidlig inne.» I prosjektene er det anleggsledere, områdeledere og prosjektledere som oftest har blitt tatt med i møter eller tverrfaglige gjennomganger med rådgiver. Prinsipielle ting som hvilket rørmateriale de ønsker og hvilke masser som er tilgjengelig for tilbakefylling tar disse lett stilling til i slike møter.

Det er eksempler på at selv om anleggsledere har vært med i møter og sett løsningene i BIM så har løsningene ikke fungert når de faktisk har kommet ut på anlegget. Informantene sier at dette er for at de ikke har gått grundig nok inn i materialet til å forstå dette. Tradisjonelt har anleggsleder og områdeledere et kortere perspektiv og ser først på utfordringene når de materialiserer seg i praksis. Informant fra rådgiver sier at entreprenør ikke må ta med «harelabb» når det gjelder kritiske områder som midlertidige løsninger, trafikkomlegginger, kryss og konstruksjoner. Informant fra entreprenør sier at vi må kjenne vår besøkelsestid og være «på ballen». Flere sier at entreprenør må stille med sine flinkeste og «tunge» anleggsledere og driftsledere som har kapasitet til å gå inn i problemstillinger. For entreprenør er det nytt å bemanne prosjekter med «de tunge folka uten at det er gravemaskiner i drift.» På prosjekt F brukes anleggslederne i samhandlingsfasen for å sikre gjennomførbare løsninger som er tilpasset slik entreprenøren jobber og entreprenørens utstyr ute i linja. Anleggsleder dagsone, anleggsleder tunnel og konstruksjon sitter fast i prosjektet i samhandlingsfasen. Det tas inn andre ved behov som entreprenørs fagansvarlig VA og underentreprenør elektro er også med i samhandlingsfasen. Det beskrives at dette fungerer veldig bra. Men fra flere av prosjektene forteller rådgiver at entreprenørens folk forsvinner fra prosjekteringen når anlegget starter. De får fokus på anleggsdriften og noe av effekten av samarbeidet forsvinner. Det er en utfordring at entreprenøren ikke har organisert seg slik at de ikke har kapasitet til å jobbe med innspill til prosjekteringen også inn i byggefasen.

Selv om reguleringsplan er noe en entreprenør i utgangspunktet ikke kan, beskriver informantene at kompetansen som entreprenør og prosjekterende hadde sammen var veldig nyttig i regulering. En av informantene har erfaring fra entreprenørinvolvering i en annen reguleringsplan som var mindre bra. Det var en reguleringsplan som ble utarbeidet av byggherre med påfølgende anbudskonkurranse for entreprenør. Her var engasjementet og prioritering mye dårligere fra entreprenørens side enn i en totalentreprise.

Bruk av VDC metodikk i samhandlingsfase har blitt innført som et byggherrekrav. Informantene beskriver hvordan Big-Room er bygd opp med 2 store touch skjermer, mindre skjermer og dockingstasjoner der alle kan koble til sine PC-er. For ICE-sesjoner kreves det god planlegging og ledelse, det sendes ut agenda og notat med tegninger og anbefalinger 3-5 dager før møtet. Denne tiden benyttes til å lese gjennom informasjon og å gjøre forberedelser. Det er også mulighet for å delta på ICE-sesjoner via Skype eller Teams. ICE-agenda angir struktur for møtet, timeplan og hvordan det skal konkluderes. Informanter beskriver at metoden utfordrer fagene og møtedeltakerne, og får «alle i gang.» I ICE-sesjonene brukes BIM aktivt. Hvordan BIM benyttes og hva slags BIM som benyttes er situasjonstilpasset. I en tidlig samhandlingsfase for valg av linje benyttes det programvaren Quantum som kan prioritere veglinjer basert på prissatte og ikke prissatte faktorer. Disse maskinvurderingene blir alltid vurdert sammen med «fagfolk» fra rådgiver og entreprenør. Det benyttes også andre BIM produkter som Quadri-modell eller PowerPoint for presentasjon med bilder fra BIM. Etter hvert som linje er valgt går ICE sesjonene mer inn i detaljene. Informanter beskriver at bruk av BIM skaper minst mulig rot for misforståelser. For prosjekt F er det etablert faste store ICE-sesjoner onsdager etter lunsj der fagspesialistene legger frem det de har forberedt, typisk for en sesjon er at det blitt jobbet frem 3-4 alternative løsninger, det diskuteres litt og justeres og besluttes hva som skal jobbes videre på. Beslutning foregår i egne beslutnings ICE-sesjoner. Forut for sesjonen har ekspertgrupper for de 5 prosjektmålene vurdert alternativene og gitt dem poeng ut fra måloppnåelse og en kort begrunnelse. Denne strukturerte prosessen med poeng og måloppnåelse ble ikke brukt i prosjekt E, og dette førte til dårligere forståelse for hva løsningene kostet. Beslutningssesjonene beskrives som svært gode. Men likevel påpekes det at det kan være mer å hente på ICE-sesjoner der det foregår prosjektering og utvikling av løsninger. I forbindelse med ICE-sesjoner måles PPU av forberedelser, deltakelser og gjennomføring av agenda. Det er også opprettet et standardisert spørreskjema for ICE-sesjonene som stiller spørsmål om hvordan møtet var, hvordan du var forberedt og hvordan andre var forberedt. Dette brukes til kontinuerlig forbedring, og informanter beskriver at det er en positiv trend i disse undersøkelsene.

For prosjektene uten samhandlingsfase ble det ikke benyttet VDC som metodikk. På prosjekt C ble det gjennomført noe som minner om metodikken, det var større møter med entreprenør og rådgiver med bruk av BIM og avklaring av løsninger. På disse møtene ble det avklart og informert om mange prinsippavklaringer og rådgiver beskriver disse møtene som svært nyttige og har spart prosjektet for mange misforståelser. Prosjekt D hadde faste møter med modellgjennomganger på Skype der entreprenør var aktivt deltakende. Når det jobbes mot BIM er det flere som trekker frem at man må kjenne til muligheter og begrensninger i BIM-verktøyene. For prosjektering er Novapoint mest brukt og et veldig godt verktøy, rådgiver har god kompetanse på dette. Men det trekkes også frem at entreprenør ofte benytter og har god kompetanse på Gemini. Gemini er verktøy som er bedre egnet til masseberegninger og midlertidige løsninger.

Flere trekker også frem at BIM først og fremst skal brukes til bygging og ikke se bra ut. BIM generer mange store data og entreprenør påpeker utfordringen å få disse ut disse til de som arbeider ute. På et av prosjektene ble det avtalt at landbruksavkjørsler skulle tilpasses på stedet og ikke vises i BIM. Dette førte til at de ble avglemt og ikke bygd når arbeidene pågikk og entreprenøren måtte tilbake å bygge disse senere. Etter dette ble alt prosjektert i modell slik som før. Informant mener dette viser at det ikke fungerer å ikke

vise det som skal bygges i modell. Det er enighet om at MMI begrepet kan være nyttig for å hindre slike misforståelser. Ved bruk av tegninger ville det stått påskrift ved slike anledninger, det finnes ikke verktøy for BIM som erstatter arbeidstegninger ute. I praksis benyttes det flere innsynsløsninger der noen er bedre egnet for VA og noen bedre for konstruksjon osv. Tilsvarende har det i flere av prosjektene vært 2-4 områder for utveksling av data og filer. SharePoint, ProjectWise, Dropbox, OneDrive, eRoom og Interaxo er eksempler som trekkes frem som lagringsområder, å holde disse oppdatert har medført masse ekstra arbeid og til tider misforståelser. I de ferskeste prosjektene er det innført MMI for å ha oversikt over modellens modenhet. MMI er et hjelpemiddel for grensesnitt og skal se til at noen ikke ligger langt foran de andre. Det er ikke mange konkrete erfaringer med dette hittil. MMI skal også kunne kobles mot fremdrift og det er viktig at alle er tro mot planen som er satt opp.



Bilde 3: ICE-sesjon på Big-Room hos entreprenør (Hæhre Entreprenør)

I prosjektene E og F er det innført oppgavesystemet JIRA for å samle beslutninger og kommunikasjon. Tradisjonelt er det mange eposter, Excel filer etc. i prosjektene som kun mottakerne får innsyn i. I JIRA kan oppgaver tildeles prosjekterende, entreprenør eller byggherre og alle får innsyn i sakene innenfor sitt tilgangsnivå. Å ha alle oppgaver samlet på ett sted vil hjelpe lederne med å hente ut statusrapporter og målinger av «prosjektets puls.» I prosjekt F viste JIRA seg som veldig nyttig da en av de fagansvarlige ble byttet og ut, det var dermed enkelt å tildele alle hans oppgaver til en ny fagansvarlig som kunne sette seg inn i prosjektet på en relativt rask måte. En av informantene beskriver en situasjon der dette oppgavesystemet ikke ble brukt på en fornuftig måte. Internt hos rådgiver ble det laget oppgaver og stilt spørsmål mellom fagpersoner og svaret viste at spørsmålet var misforstått. Dette var en type avklaring som istedet kunne vært avklart på ett minutt eller to på telefon eller skypesamtale.

Informant beskriver det som nyttig med et oppgavesystem som dokumenterer prosess og beslutninger.

Organisering av prosjekteringen kan se ganske lik ut på organisasjonskartet som i en utførelsesentreprise. Hos rådgiverne er det en prosjekteringsgruppeleder som har disiplinledere og fagansvarlige som de neste trinnene under. I de tidligste prosjektene hadde entreprenør rollen som prosjekteringskoordinator og rådgiver rollen som prosjekteringsleder. Det beskrives fra informant at rådgiveren i disse prosjektene tok avgjørelser som var dårlig forankret og kommunisert med entreprenør. Men dette er endret for de siste prosjektene slik at prosjekteringsleder er en person hos entreprenør. I en samhandlingsfase er det ikke like tydelig hierarkisk oppbygging og rollen til prosjekteringsleder er ikke like tydelig. Man har en koordinerende rolle sammen med prosjektledelsen, ledelsen til rådgivergruppa og ledelsen hos byggherre. En annen av informantene beskriver at ved omreguleringer i prosjektet har rådgivers prosjekteringsgruppeleder frontet dette overfor kommune og byggherre.

Informanter trekker frem den positive betydningen med at nøkkelpersoner ha 100% dedikasjon til prosjektet. I et av prosjektene vises det til eksempel der en av de fagansvarlige ble dratt mellom forskjellige prosjekter og etter hvert måtte forlate prosjektet og mye verdifull prosjektkunnskap fulgte med han. Kontinuitet er også viktig, dersom personer forsvinner ut av prosjektet forsvinner mye av historikken i prosjektet. Informanten forklarer at de fleste løsninger er kompromissløsninger og har en historikk som normal ikke kommer frem eller dokumenteres. I et eksempel fra et prosjekt var entreprenørens nye personell plutselig veldig negative til de løsninger som var gjort for konstruksjoner på et tidligere stadie. Informanter har erfart betydningen av kompetente folk allerede i tilbudsfasen. Og spesielt evne til å se helheten i et prosjekt trekkes frem som noe som har vært manglende fra både entreprenør og rådgiver. Entreprenør inngår normalt kontrakt med rådgiverfirma og baserer seg på enkelte nøkkelpersoner som tilbys derifra. Entreprenør forteller at de er fornøyd med dette, selv om de normalt ikke har direkte påvirkning på valg av prosjekteringsmedarbeidere utover dette. En rolle som beskrives som undervurdert i et av prosjektene er å koordinere kontroll og godkjenning mot Vegdirektoratet. Tilstedeværelse av stikningsleder og stikningskompetanse og er viktig og bør være med i hele prosjekteringen. Det beskrives også som risikoreduserende at medarbeidere fra entreprenøren som driver med mengdeberegning, kalkulasjon og fremdrift i prosjektet er med i den tidlige prosjekteringsfasen for å kunne fange opp det som besluttes.

Å lede prosjekteringen trekkes frem som veldig viktig for totalentreprenøren, som kanskje var undervurdert i de tidlige prosjektene. Også rådgivere trekker frem at en person som koordinerer mellom byggherre, rådgiver og entreprenør er viktig for at vi skal lykkes sammen. En prosjekteringsleder må ha evnen til å lede en stor gruppe og organisasjon, og koordinere internt og eksternt. Prosjekteringsleder bør ha «pondus» slik at vedkommende kan «hanke» inn anleggslederne når de er over «alle hauger.» Og kreve den nødvendige bistand fra prosjektleder og fagressurser også internt. I tillegg bør en prosjekteringsleder ha bakgrunn fra rådgiverbransjen og være faglig dyktig innen de tema han skal lede. Dette vil også være medvirkende til å gi «pondus» overfor rådgiver og rådgiver og rådgivers prosjekteringsgruppeleder. Entreprenør må bli flinkere og tydeligere på bestilling på det som skal prosjekteres. Denne bestillerkompetansen gjør det også lettere for rådgiver å levere det som ønskes. Spesielt i tidlige faser vil prosjekteringsleder være ansvarlig for å drive prosesser og beslutninger. Det å lede ICE-

sesjoner krever en tydelig ledelse, agenda skal følges og fagpersoner skal presentere sine synspunkter uten at det bare blir «prat». Det å være lærevillig, utviklingsøkende, forstå prosesser og være digitalt anlagt er egenskaper som trengs for å være en god ICE-fasilitator. En av informantene beskriver at han etter hvert i et prosjekt har lært seg hvem som trenger og utfordres for å bidra i en slik setting og hvem som bidrar uten oppfordring. Å kunne se når en sak er så viktig for prosjektet at den må tas opp slik at den ikke hindrer prosjektet er viktig kompetanse for de som leder prosjekteringen. I ledelsen fra både fra rådgiver og entreprenør er det derfor nødvendig med tung erfaring og egenskap av å kunne ha oversikt over flere saker samtidig. Dette overblikket er det også en fordel at disiplinledere har. I noen tilfeller utfører disiplinlederne også prosjektering selv, dette gir veldig gode resultater, selv om det er en viss risiko for høy belastning på enkeltpersoner. For fagansvarlige trekkes der frem at de må ha god oversikt over eget fagfelt og samtidig kunne forstå og samhandle med andre fag. En selvgående fagansvarlig skal kunne si i fra hva han trenger fra andre. En fagansvarlig skal kjenne faget så godt at han klarer å se mulighetene til å bruke handlingsrommet. Det er slik at noen fagpersoner ser utfordringer når entreprenøren foreslår utradisjonelle løsninger, mens andre er åpne og ser muligheter. En fagansvarlig skal være så trygg i eget fag at han kan vurdere om løsningsforslag, som er utenfor håndbøkene, er noe som skal søkes fravik for. En av informantene beskriver at gode prosjekterende er en miks av kreative folk som er eksperter på å finne gode løsninger, blandet med «arbeidsjern» og «gode avsluttere» som lager arbeidsgrunnlag og «aldri gjør feil.»

4.3 Intervjuteama 3 - Samarbeid

Informantene beskrev hvordan samarbeid i prosjektene er, og hva de anser som viktig for samarbeidet. De ble bedt om å trekke linjer til langsiktig samarbeid.

For å kickstarte samarbeidet har det i de fleste prosjektene vært en eller annen form for oppstartssamling sammen med byggherre. På prosjekt F beskrives et mer omfattende opplegg der det var 2 ukers oppstartsseminar med prosjektets ledere fra byggherre, entreprenør og prosjekterende var samlet. Fra prosjekterende deltok det ledernivåer inkludert fagansvarlige og disiplinledere deltok. Ut fra dette seminaret ble det utviklet en spørreundersøkelse som alle gjennomfører en gang i kvartalet. Spørreundersøkelsen tar for seg samarbeid, fremdrift, tillit, kommunikasjon og pålitelighet. De fagansvarlige og disiplinledere som mottar spørreundersøkelsen involverer gruppa si i besvarelsen. Spørreundersøkelsen er utarbeidet slik at svar skal begrunnes med konkrete eksempler slik at dette kan tas tak i. Gjennomgang av dette skjer i evalueringsmøter og informanter sier at dette er et veldig godt virkemiddel for samarbeidet. På et annet prosjekt har det blitt forsøkt oppstartssamlinger for prosjektering spesielt. Informanten mener at det som var utfordringen med denne samlingen var at den hadde nesten 30 deltakere og at de fleste ikke kjente hverandre og «slipper ikke helt opp.» Et forslag fra informant er å ha mindre samlinger og kanskje fagvise.

På de første prosjektene var rådgiver sporadisk på samme sted som entreprenør. Rådgivere var kun med på befaring og fysiske møter ved behov. Dette førte til mindre erfaringsutveksling og læring av hverandre. Det er positive erfaringer med samlokalisering i tidlig prosjektering og samhandlingsfase. Informanter sier at samlokalisering gir en økt ressursbruk, men at det blir bedre kvalitet på samhandlingen og det spares i andre ender med mindre feil og færre møter totalt. Ofte sitter rådgivere geografisk spredt i hele landet og enkelt tilfeller i naboland, og selv om noen jobber i

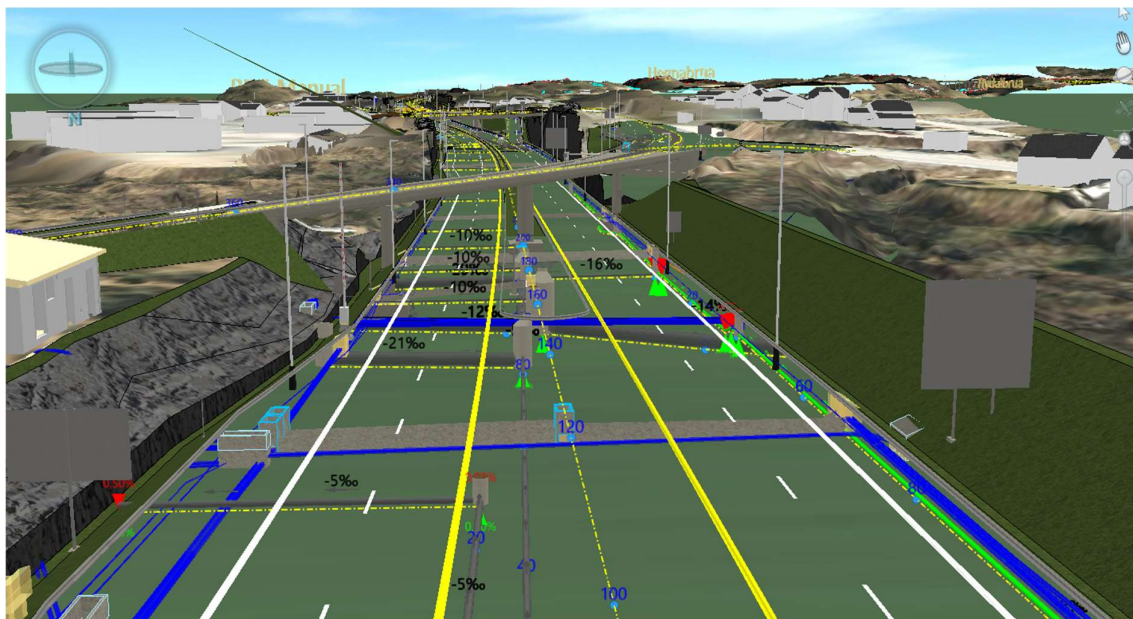
samme firma og samme by er de fortsatt ikke samlokalisert. Det er ofte en kamp om de beste fagressursene og det å rydde kalenderen for samlokalisering 2 dager i uka er utprøvd med hell. Disse dagene kan benyttes til ICE-sesjoner og andre interaksjoner. Å samlokalisere prosjekterende som skal produsere arbeidsgrunnlag på byggeplass er det ikke gode erfaringer med. Et eksempel fra et av prosjektene er en ung og servicevennlig prosjekterende som satt seg på anlegget og gjorde seg tilgjengelig for entreprenør. Han ble spurt til råds om mangt og mye, men fikk ikke utført noe av den prosjekteringen som var han egentlige arbeidsoppgave. En annen av informantene har tilsvarende erfaringer fra tidligere prosjekter og sier at det ikke var mulig å få satt seg ned å få «samlet tankene.» Det er derimot gode erfaringer med at prosjekteringsgruppeleder og disiplinledere er samlokalisert med entreprenør på byggeplass til faste tidspunkter og minst hver 14.dag for enkelte fagansvarlige innen fag der stedlige forhold spiller en stor rolle som VA, geoteknikk og geologi omfatter at det er det større behov for jevnlig eller sporadisk tilstedeværelse på anleggsplass. De som er tilstede på anlegget skaffer informasjon som øvrige skal benytte i sin prosjektering, et knippe rådgivere som har nytte og ønske om tilstedeværelse på anlegget i byggefasen er ideelt. En annen årsak til at samlokalisering ikke er like aktuelt er at de beste rådgiverne ofte er familiefolk som er stedstilknyttet og ikke ønsker en livsstil med reise til anleggssted og å bo på brakkerigger.



Bilde 4: Vegbygging (Hæhre Entreprenør)

De store rådgivningsfirmaene har kontorer over hele landet og en av informantene sier at dersom det skal samlokaliseres er det en god ide å bemanne opp med lokale ressurser, dette er også avhengig av om det finnes personell med riktig kompetanse på det aktuelle stedet. Samlokalisering i samhandlingsfase med tilbud og reguleringsplan beskrives som «knallbra» av prosjekterende. En annen av de prosjekterende sier at det ikke er tvil om

at samlokalisering øker kompetansen til de prosjekterende. Samlokalisering fungerer bra der rådgiveren er på eget kontor eller i egen by. Entreprenøren sier at de gjerne reiser med fem av sine beste folk for å sitte hos rådgiver hver uke. Å utarbeide reguleringsplan er nytt for entreprenør og full av potensiell risiko. Entreprenør har i følge informanter lite kunnskap om prosessene og fagområdene som inngår i en reguleringsplan. Dette forklares med at en reguleringsplan er en forpliktelse for samfunnet og skal ivareta påvirkningene en vei skaper, mens entreprenørens fokus er på selve veien. Informanter mener at samlokalisering gir entreprenør bedre forståelse for reguleringsplan og den risiko som en reguleringsprosess innebærer. Og sier at man kunne risikert full konflikt dersom dette ikke hadde vært samlokalisert. Dette kunne ført til interne omkamper og merforbruk av tid.



Bilde 5: BIM-modell (Hæhre Entreprenør)

Ved spørsmål om det ville vært mulig å gjennomføre samhandlingsfase med reguleringsplan uten VDC-metodikk, svarte informanten at det ikke ville vært mulig innenfor samme tidsramme. Det å samle både rådgiver og entreprenør på samme sted og se de samme modellene gir god samhandling. Informanter setter det på spissen ved å beskrive en tenkt prosess med å utarbeide tegninger og sende til hverandre på epost og å måtte hente ut entreprenørens folk fra andre prosjekter for å stille i møter. VDC beskrives som «fremdriftsfremmende.» Det erfares at det til tider har vært for mange personer i ICE-sesjoner, på et møte var det nesten 40 stykker og dette gav ikke så god kvalitet på møtet og var utfordrende for sesjonsleder. I en ICE-sesjon kan det være at alle ikke er aktive deltakere, kanskje kommer de bare med en uttalelse i løpet av møte, men informanten beskriver at akkurat dette bidraget kan være verdifullt for prosjektet og spare penger, tid eller redusere risiko. Det beskrives også at det i mange tilfeller tas med personer som potensielt kan bidra dersom sesjonene kommer i konflikt med deres fagområder. ICE fungerer godt som informasjonsverktøy og beslutningsverktøy mellom alle parter. Det er også gode erfaringer med å involvere andre interessenter og myndigheter i ICE-sesjoner. Eksempelvis vil disse da få som forberedelsesoppgave å lese seg opp på ICE-metodikk. Informanter sier at sektormyndigheter, NVE, fylkesmann og

Statens Vegvesen har deltatt i ICE sesjoner og fått delta i diskusjon og valg av løsninger, responsen har vært veldig positive. Myndighetene får bidratt med sin kompetanse i et tidlig stadium og får et annet eierskap til prosjektet og løsningene før de får dette til saksbehandling. Utformingen og bruk av big-room beskrives som noe som skal få med «alle.» Alle får samme informasjon både tekstlig, som modell og tegninger. Du kan tegne og skrive for hånd på de store touch-flatene. Og du får en helt annen dynamikk enn i et møterom som kun er satt opp med prosjektor. VDC gir en veldig fin samhandling når det kommer til fremdrift i prosjekteringen ved at fremtidige sesjoner planlegges overordnet og hver enkelt ICE-sesjon detaljplanlegges fortløpende. Bruk av ICE til beslutninger gir en tydelighet rundt de store beslutningene, felles eierskap og god dokumentasjon.

På et av de andre prosjektene der VDC ikke var en del av metodikken, beskrives det likevel gode diskusjons og beslutningsprosesser. De fleste prinsipielle beslutninger og løsningskonsepter ble utviklet av og diskutert i en liten gruppe bestående av prosjektleder, prosjekteringsleder og prosjekteringsgruppeleder. Det ble også diskutert og konferert med fagekspertene ved behov. Informanten mener at denne arbeidsmetodikken har spart prosjektet for mange spørsmål og møter. Denne «gruppen» så på seg selv som svært kompetent, med god tverrfaglig forståelse og overblikk. En annen informant sier at bruken av BIM i møter må brukes sammen med en god agenda og ledelse, ellers kan det føre til at det blir diskusjoner om detaljer uten å gå via prinsippløsningene.

En av informantene viser til et eksempel der entreprenør (og byggherre) i en utførelsesentreprise ikke fulgte opp de geotekniske forutsetningene som var satt. Dette medførte at det måtte inn ekstra forsterkningstiltak og hele fremdriften måtte endres på. Informanten påpeker at liknende tilfeller har blitt unngått i et av prosjektene som følge av god kommunikasjon og forståelse av prosjektering fra entreprenørens prosjekteringsleder. Informanten påpeker at slike forutsetninger er viktig for planlegging av fremdrift og at det derfor er stor nytte av rådgiver og rådgivers input også ved utarbeidelse av fremdriftsplaner. Et eksempel fra et av prosjektene er at entreprenør plutselig bestemte seg for å endre rekkefølgen på to av konstruksjonene med begrunnelse at det var en ny plan for trafikkavvikling. Prosjekterende var løsningsorientert og la vekk den ene kulverten for å prioritere den andre. De fikk også Vegdirektoratets kontrollkonsulenter med på å godkjenne den nye kulverten på rekordtid. I ettertid viste det seg at det gikk ca. 4 måneder før entreprenøren faktisk hadde bruk for den nye løsningen. Dette har skapt en frustrasjon hos prosjekterende når de har brukt tid og energi på å gjøre disse endringene. Entreprenør må ha forståelse for start og stopp av prosjektering og godkjenningsprosesser er noe som har kostnader. Samarbeidsklima mellom rådgiver og entreprenør er det absolutt viktigste for å oppnå god mestringsfølelse og god motivasjon for å få til et godt resultat. Flere informanter beskriver at de oppfatter samarbeidskulturen i prosjektene som gode og uten skjulte agendaer. Denne åpenheten er utrolig viktig, rådgiveren har fagpersoner med høyt kunnskapsnivå og mye erfaring, ingen av disse liker å føle seg lurt eller ført bak lyset. Noen beskriver at prosjekteringsleder kun har kontakt med rådgiveren ned til fagansvarlig, men andre sier at de hadde ofte og jevnlig kontakt med de faktisk prosjekterende. Dette er personavhengig og noen kommuniserer best uten mellommann, men det bemerkes at det må ikke være fri flyt for da mister prosjekteringsledelsen oversikt. Spesielt observant må man være ved kontakt mellom anleggsledere og rådgivere, der anleggsledere tidvis kun har fokus på egne behov. Dette er igjen

personavhengig hvem som kan se helheten og har egenskaper til å kunne se utfordringer «tidlig nok.»

I en tilbudsphase og tidligfase ønsker entreprenøren en rådgiver som «bobler» over av initiativ og engasjement og gjør en god jobb for å vinne og optimalisere prosjektet. Den motsatte oppførselen er at rådgiverne setter seg ved bordet og spør «hva ønsker du at vi skal gjøre?» Det trekkes igjen frem at dette er personavhengig, men å delta aktivt i tilbudsteamet og gå inn med liv og lyst for å vinne oppdraget og lykkes sammen med entreprenør. I samhandlingsfasen ble grensene mellom firmaene til tider fjernet og det ble sett på hvem som hadde riktig kompetanse til å utføre oppgavene med tanke på hva som var best for prosjektet.

Å tro at man kan prosjektere 100% ferdig før anlegget er i gang er feil. Informant som uttaler dette har erfaring med å prosjektere 80% ferdig og det han kaller for «kontorferdig.» Resten kan da tas når anlegget har kommet i gang og man har større kunnskap om hvordan de faktiske forhold er. Dette krever god dialog med anleggsleder om hva som er ferdig og hva som ikke er ferdig. Ved god samhandling og forståelse er dette ressursbesparende, man slipper omprosjektering grunnet prosjektering på feil (antatt) grunnlag og man kan også demme opp for mange av de konfliktene som kan oppstå når «kart og terreng ikke stemmer.»

Rådgivere sier at entreprenør kan bli bedre til å ta hensyn til alle prosesser som kan påvirke prosjektering og usikkerheter i prosjektet. Det påpekes både krav som innføres fra sentralt i firma i en fase der prosjekteringen har startet og som påvirker mer enn entreprenøren kanskje tror. Det samme gjelder innkjøpsprosesser og prosjektering som foregår hos leverandør. Det er erfart at det som kjøpes inn og prosjekteres av leverandør fører til merarbeid i prosjekteringen, ofte kommer dette inn alt for sent i prosjekteringsprosessen. Innkjøp uten overblikk medfører også en risiko for dårligere kvalitet og fremdrift i prosjektet. Det påpekes at det derfor er viktig for rådgiver å komme tidlig i dialog og samhandling med leverandører, og at leverandører har kompetent personell for dette. Også når det gjelder grunnlag for innkjøp, kriterier for valg og kontroll av det som blir tilbudt mener rådgiver at entreprenør kan tjene på å benytte deres bistand.

Det beskrives at samarbeidet i prosjektene og kvaliteten på leveransene øker underveis og fra parsell til parsell. Flere trekker også frem at det å benytte mange av de samme firma og personer på flere prosjekter starter «høyere på kurven» og unngår «barnesykdommer.» Rådgiver vet allerede mye om hva som er byggbart og hva slags løsninger entreprenør foretrekker, de kan da gå rett på riktig løsning. Erfaringsutveksling mellom prosjektene internt hos entreprenør gir også de siste prosjektene en bedre start enn de som var nybrottsarbeid. Både kontinuitet hos entreprenør og rådgiver, samt erfaringsutveksling mellom prosjektene påvirker positivt. Hittil har rådgiver vært engasjert fra prosjekt til prosjekt, det vurderes en strategi med en eller to gjentakende samarbeidspartnere. Dette vil forenkle oppgaven siden vi kjenner hverandre og har vært samlokalisert i flere prosjekter. Det forutsettes å benyttes gjengangere både fra entreprenør og rådgiver. Det er behov for et team som «vet hva det vil si å prosjektere for entreprenør» og som begynner å «tenke litt som en entreprenør.» Rådgivere blir bedre og vokser ved tilbakemeldinger på det som bygges og det vil ha en voldsom effekt at rådgiverne kjenner vår arbeidsmetodikk når vi begynner et nytt prosjekt.

4.4 Intervjutema 4 - Verdiskaping og konkurransekraft

I denne delen av intervjuene ble informantene bedt om å fortelle hvordan de prosjekterende skal bidra til at prosjektene er mest mulig lønnsomme for entreprenør. Og om det finnes noen måte rådgiver kan få tilsvarende økonomiske motiver for å bidra til dette.

I totalentrepriser blir entreprenør godtgjort etter fast pris. Mens rådgiver som oftest får betalt for hver time som forbrukes. Dette gjør at rådgivers oppgjørsform kan misbrukes og er gjenstand for mistenksomhet fra entreprenør. Det vil lønne seg for rådgiver å bruke mange personer i prosjektet, og ikke alle som benyttes er like kompetente. På en annen side sier flere av informantene at god og grundig rådgivning kan gi store besparelser for entreprenør, mens rådgivning der prosjekterende er konservativ og prosjekterer litt bedre og litt tryggere enn kravet kan koste entreprenøren masse. Oppfatningen fra både rådgivere og entreprenører er at de som deltar i prosjekteringen har en grunnholdning at de prosjekterende ikke utnytter sin posisjon, men ønsker å gjøre det best mulig i det prosjektet de jobber i.



Bilde 6: Ferdig vei (Hæhre Entreprenør)

Mengder trekkes frem som den største risikoen i totalentrepriser. I de gamle utførelsesentreprisene var mengdene regulerbare og det ble oppgjort etter målebrev, en ordning som også var den største kilden til konflikter med byggherre. Selv om rådgiver prosjekterer løsninger og beregner mengder er det ikke automatisk slik at de er ansvarlig for feil i mengdene. En av utfordringene er at rådgiverne ikke har forsikringsdekning for dette ansvaret. Den eneste risikoen som ligger til rådgiverne i en totalentreprise er prosjekteringsfeil eller jobbet «ufornuftig». Entreprenør har argumentert at noen type feil i mengder kan oppfattes som prosjekteringsfeil og ligge til rådgiver, mens risiko knyttet

til grunnforhold etc. kan være entreprenørs ansvar. Rådgivere argumenterer for at dette vil medføre at de må legge inn egen risiko i mengder. I prosjektene blir det sett på løsninger der rådgiver er med på mengderisiko på både opp- og nedside.

Informanter trekker frem flere områder der rådgiver gjør og kan gjøre prosjektering som øker entreprenørens lønnsomhet. Informanter forteller at først og fremst må prosjekterende levere det som er avtalt og ikke noe som er litt bedre eller noe de selv foretrekker. Det trekkes frem at det her må være et samarbeid og at rådgiver har generelt dårlig grunnlag for å si hva noe koster å bygge. En rådgiver kan lage en materialeeffektiv løsning. Men entreprenøren har kunnskapen som kan si om den er arbeidseffektiv. Også her trekkes det frem at enkeltpersoners erfaring og kompetanse vil være en av de viktigste faktorene for å få til dette. I tilfeller med konstruksjoner som må innom kontroll og godkjenning vil ekstra timeverk og dokumentasjon fra rådgiver kunne sørge for at en optimal konstruksjon vil kunne gå raskere gjennom Vegdirektoratets regime av kontroll og godkjenning. Dersom rådgiver blir presset på antall timeverk vil løsningen enten ikke bli optimal eller det vil være problemer med godkjenning grunnet nivået på dokumentasjon. En av informantene beskriver at i et av prosjektene overvåket geotekniker utførelsen av stabiliseringstiltak og vurderte dokumentasjon fortløpende, dette medførte at tiltaket kunne forminskes og entreprenør sparte mye penger. Geoteknikk er et av fagområdene der erfaring er veldig viktig og evne til å kunne tolke parametere noen prosent gunstigere enn andre geoteknikere har stor betydning.

Hvor mye rådgiver sparer entreprenør er en vanskelig teoretisk øvelse. En rådgiver påpeker at prosjekterende kan ha innflytelse på deler av kostnadene i prosjektene. Informanter sier at de optimaliseringer som er gjort før tilbudet allerede er «spart.» Å lage incentiv for tilbudsfasen har vært praktisert med noe lavere timerate og en bonus hvis man får jobben. For øvrig prosjektering ble det drøftet flere modeller og forslag fra informantene. En av informantene beskriver at det må på plass «noe» som gjør at hvis rådgiver gjør en dårlig jobb skal de få mindre betalt og hvis de gjør en god jobb skal de få mer betalt. En av informantene trekker frem at når entreprenør forplikter seg til fast pris for et stykke arbeid må prosjekterende kunne gjøre det samme. En løsning der rådgiver har en fast pris og får en bonus av den andelen av rammen som ikke benyttes. Det drøftes også metoder for å kunne belønne rådgiver med en andel av det som bespares, dette kan kanskje gjennomføres på enkeltkonstruksjoner eller andre avgrensede områder der man har en målpris. Et annet mulig forslag er at «rådgivning» og utvikling av løsninger er timehonorerte, mens prosjekteringsarbeider er fast pris. Det ble også nevnt verdibasert prosjektering der rådgiver tar betalt «stykkepris» for et levert produkt. Rådgivere sier at det uansett løsning må være en balansert risiko som tar hensyn til størrelsesforholdet mellom rådgiver og entreprenør.

Langsiktige samarbeid mellom entreprenør og rådgivere skal gi bygherrer en pakke med et team som er samkjørt. For å få til dette tror entreprenør at de må ha faste rådgivere som de kan ha et godt samarbeid og tillitsforhold med og at vi er trygge på hverandre. Det må foreligge gode incentivordninger som gir rådgiveren noen gulrøtter når vi får til gode prosjekter sammen. Rådgiveren må ha de samme forhold til risiko som entreprenørene, i et gjensidig samarbeid kan rådgiveren risikere at prosjektet ikke blir lønnsomt grunnet entreprenør. Men vil også oppleve at de får skikkelig godt betalt nå prosjektet går bra.

4.5 Oppsummering av funn

Hovedtrekkene i intervjuene er oppsummert i dette avsnitt og Tabell 12: Hovedtrekk fra intervjuer.

<p>Intervjutema 1 - Prosjektering i totalentreprise</p>	<p>Informantene er veldig positive til prosjektering i totalentrepriser og forteller om problemer knyttet til prosjektering i utførelsesentrepriser. Optimalisering er et uttrykk som er viktig ved prosjektering for entreprenør.</p> <p>Prosjekteringen i totalentreprise kan deles inn i to hovedfaser for prosjektering der prioriteringen er litt forskjellig. Hvordan disse fordeler seg i prosjektet er avhengig av om prosjektet har samhandlingsfase eller ikke. Dette er illustrert i figur 21.</p> <p>«Tidligfase» inkluderer utvikling av prosjektet og løsninger, fra ide, tilbud, offentlige prosesser og optimalisering.</p> <p>Begreper som entreprenørkompetanse, byggbarhet og anleggstekniske forutsetninger er entreprenørens hovedbidrag i en prosjekteringsfase. Prosjekterende blir flinkere og utfører bedre arbeid ved tilgang til dette.</p>
<p>Figur 21: Faser i prosjekteringen med og uten samhandlingsfase</p>	
<p>Intervjutema 2 - Organisering, kompetanse og verktøy</p>	<p>Å koordinere og involvere entreprenørs personale i prosjekteringen beskrives med gode erfaringer i de tidlige fasene. De involverte må helst være de samme som skal delta i eller lede anleggsarbeidene. Involvering fra entreprenør må prioriteres og medarbeidere må ha riktig kompetanse og engasjement. Stikningsleder, planleggere, mengdeberegnere, kalkulatører og andre funksjoner fra</p>

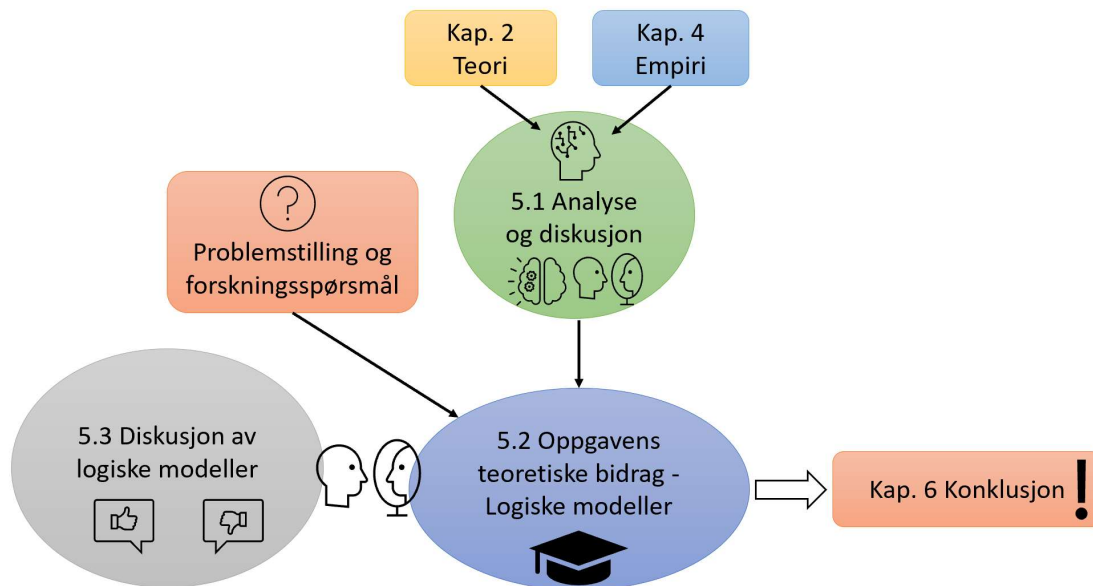
	<p>entreprenør bør også involveres eller holde oppdatert om prosjekteringen.</p> <p>Bruk av VDC metodikk beskrives av informantene som nyttig. Bruk av dette i samhandlingsfase og regulering er nødvendig for å kunne gjennomføre slike komplekse prosjekter. Bruk av JIRA-oppgavesystem, BIM-verktøy og MMI begreper har blitt utviklet gjennom prosjektene og er under fortsatt utvikling</p> <p>Nøkkelpersoner fra prosjekterende og entreprenør bør være en del av prosjektet allerede fra tilbudsphase og gjennom hele prosjektet. Dette er personer som har evne til å se helheten i prosjektet. Disse bør være dedikert til prosjektet og ikke bli «dratt inn» i andre prosjekter. Det er viktig med kompetent håndtering av interessenter som utfører uavhengige kontroller eller godkjenningsprosesser.</p> <p>Prosjekteringsleder hos entreprenør må ha kompetanse og autoritet til å lede og koordinere en stor gruppe både internt og eksternt. Prosjekteringsleder fra begge parter må ha fagkompetanse og den nødvendige erfaring for å ha oversikt over, prioritere og koordinere flere saker samtidig. Det kreves spesiell kompetanse for å planlegge og lede VDC-prosesser og ICE-sesjoner.</p> <p>Fagansvarlige og disiplinledernivå må ha evnen til å koordinere, kommunisere og forstå behovene til eget fag og til en viss grad andre fag. I disse prosjektene er det også viktig å være åpen og for utradisjonelle løsningsforslag og trygg nok på egen kompetanse til å kunne vurdere disse mot handlingsrommet i regelverket. Personer som er kreative, eksperter eller gode avsluttere må brukes til riktige oppgaver.</p>
<p>Intervjutema 3 - Samarbeid</p>	<p>Det er gode erfaringer med omfattende oppstartssamling der samarbeidet er tema og følges opp jevnlig i prosjektet.</p> <p>Samlokalisering av entreprenør og rådgiver er bra i tidligfase og må tilpasses i detaljprosjekteringsfase. Ikke alle prosjekterende ønsker eller bør sitte full tid på anleggskontor. Samlokalisering og tett samarbeid reduserer konflikter og misforståelser.</p> <p>VDC er svært positivt for samarbeid og felles forståelse hos byggherre, entreprenør og prosjekterende. Godt forberedte ICE-sesjoner med bruk av BIM i Big-Room får alle med. Dette gir også et bedre eierskap og dokumentasjon til beslutningene.</p> <p>Det er erfart at samarbeidet blir dårligere når byggefasen starter og entreprenørens personell prioriterer ned prosjekteringen. Det er eksempler på kommunikasjonsutfordringer som har ført til feil. Dårlig forankrede endringer i prosjekteringsrekkefølge fører til mer stress, start-stopp og økt timeforbruk hos prosjekterende. God prosjektkultur, godt samarbeidsklima og åpenhet er viktig for tillit og trivsel i samarbeid og gode resultater</p> <p>I samhandlingsfasen er det eksempler på at firmagrensene mellom prosjektdeltakere ble fjernet og man har sett på hvem som har riktig kompetanse til å utføre en oppgave. Entreprenører ønsker til</p>

	<p>tider om enda mer initiativ og engasjement fra prosjekterende, spesielt i tidlig fase.</p> <p>Alle informantene synes enig i at langsiktig samarbeid er fordelaktig.</p>
Intervjutema 4 - Verdiskaping og konkurransekraft	<p>I prosjektene avtaler totalentreprenør fast pris med byggherre. Prosjekterende får normalt betalt for hver time som forbrukes. Det er enighet at de prosjekterende utarbeider løsninger som sparer entreprenøren for kostnader.</p> <p>Totalentreprenør sitter også med ansvar for all risiko i kontrakten med byggherre. Mengder beskrives her som en stor risiko. Entreprenør mener at prosjekterende tar for liten risiko i prosjektene.</p> <p>Det ble foreslått modeller for fordeling av prosjektrisiko og belønningsformer for prosjekterende.</p> <p>Entreprenør mener prosjekterende må ha tilsvarende risikobilde som totalentreprenøren. Dette med både opp- og nedside.</p>

Tabell 12: Hovedtrekk fra intervjuer

5. ANALYSE OG DISKUSJON

Dette kapittel analyserer og diskuterer i to nivåer. I avsnitt 5.1 analyseres og diskuteres empiri fra intervjuer i de samme teoretiske tema som litteraturstudier i kapittel 2. Dette danner grunnlaget for logiske modeller i avsnitt 5.2, modellene viser oppgavens samlede funn relatert til oppgavens forskningsspørsmål. De logiske modellene drøftes i avsnitt 5.3. Figur 22 viser relasjon mellom avsnittene i kapittel 5 og resten av oppgaven.



Figur 22: Oppbygging kapittel 5

5.1 Analyse og diskusjon av teori og empiri

Teori og empiri blir utledet, analysert og diskutert mot hverandre i dette avsnittet. De viktigste funnene blir presentert i figurer og modeller.

Prosjektering

Det er i litteraturstudiet referert til «teoretisk analyse av byggeprosesser» av Per T. Eikeland fra 2001. Der blir det sagt at prosjektering skal være beslutningsgrunnlag og produksjonsgrunnlag. I empirien bekreftes det at prosjektering fortsatt har beslutningsgrunnlag og produksjonsgrunnlag som de primære oppgavene. Beslutningsgrunnlag har endret noe karakter, nå er det ikke lenger like stort fokus på at prosjektet skal se pent ut for å selges inn til politikere og andre beslutningstakere. I disse prosjektene er vi forbi dette stadiet og det er fokus på de små og store beslutningene som påvirker reguleringsplan eller arbeidsgrunnlaget. Eikeland (2001) beskriver at det fra byggherre stilles krav til det ferdige produktet. Informantene beskriver at det i totalentreprisene stilles krav til byggherret. Og at dette er forskjell fra å prosjektere for byggherre eller entreprenør.

Knotten (2018) sier at det er mer enn en løsning på prosjektering. Informantene i oppgaven sier det i utførelsesentreprisene var om å gjøre å finne en løsning med fokus på at den tilfredsstilte krav og medførte lav risiko for den som prosjekterte. Informantene forteller at i totalentrepriser vil man finne den optimale løsningen som er mest kostnadseffektiv for entreprenør. Entreprenøren bidrar til prosjekteringen med sin kompetanse, foreslår løsninger og kommer med «anleggstekniske forutsetninger.» Figur 23 oppsummerer hva intervjuene sier er viktig for prosjektering i totalentreprise. Knotten (2018) sier at en foreslått løsning fører til nye oppgaver som må løses. Informanter sier at de prosjekterendes oppgave i etterkant av foreslått løsning er å se til og dokumentere at løsningen er innenfor regelverket og hvordan den påvirker andre deler av prosjektet. Dette medfører nye arbeidsoppgaver og nye måter å tenke på i totalentrepriser.



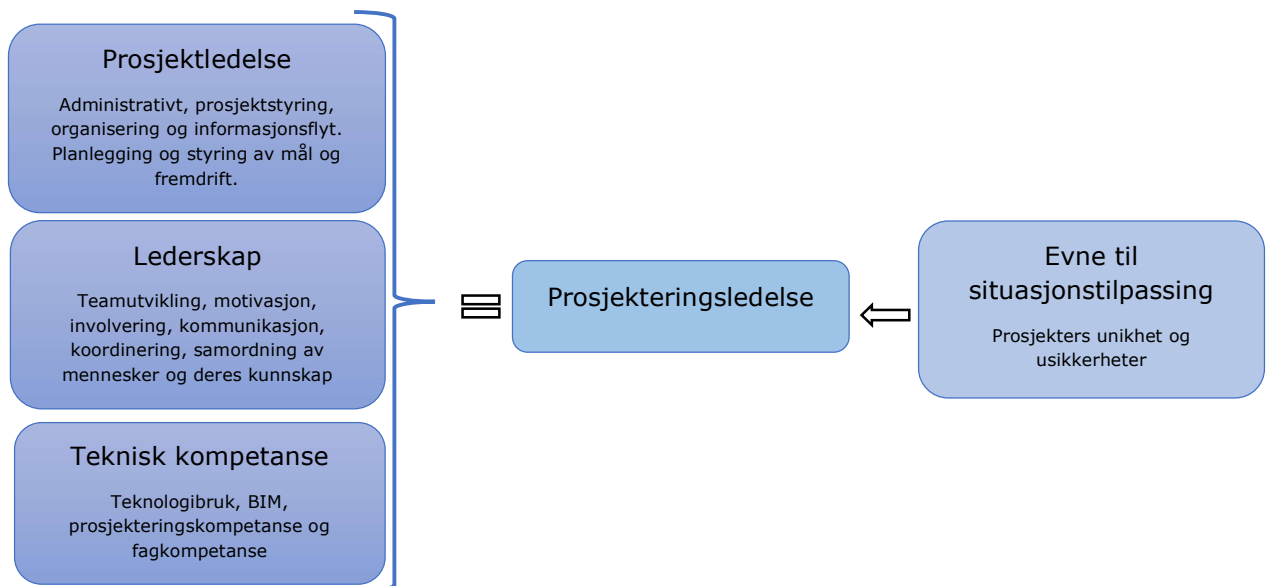
Figur 23: Funn prosjektering i totalentreprise

Figur 21 i avsnitt 4.5 viser hvordan prosjektering strekker seg over byggeprosessens faser i de studerte prosjektene. Prosjekteringen er inndelt i tidligfase prosjektering og detaljprosjekteringsfase. Figur 21 kan sammenliknes med Figur 6 i avsnitt 2.2 (Eikeland, 2001). Likheter mellom figurene er at begge viser at prosjektering strekker seg over flere byggefaser og prosesser. Ulikhetene er at Eikeland (2001) er nesten 20 år gammel og har sitt utgangspunkt i tradisjonelle utførelsesentrepriser. Fasene fra prosjektering i figur 21 er også tatt inn i Figur 23 i denne analysen. Det er mulig å inndele prosjekteringsfasene på andre måter eller i mindre faser. Hensikten med oppdelingen i figur 21 er å vise hvilket fokus som ligger til prosjektering for bruk i denne oppgaven.

Prosjekteringsledelse

Aarseth et al. (2015) beskriver tre dimensjoner innen ledelse. Prosjektledelse er dimensjonen som omhandler det administrative, prosjektstyring, organisering og ledelse. RIF sin definisjon av prosjekteringsledelse er i tråd med denne dimensjonen. Eikeland (2001) har med fremdrift i sin definisjon av arbeidsoppgaver for prosjekteringsleder. Knotten (2018) tar med informasjonsflyt for å nå bestemte mål. Mangelfull målsetting og planlegging er fiaskopredikatorer som beskrives av Meland (2000). Informantene sier ingenting om prosjekteringsleders administrative oppgaver innen målstyring, prosjektstyring og økonomistyring. Det tolkes til at dette ikke er spesielt spennende å snakke om i intervjuer. Det er likevel ikke noen grunn til å glemme ansvaret og muligheter for å standardisere og effektivisere denne delen. RIF definerer prosjekteringsledelse som et «administrativt oppdrag med hovedvekt på ledelse, styring og kvalitetssikring av prosjekteringsoppdrag» (Rådgivende Ingeniørers forening, 2015). Figur 24 i dette avsnitt viser at prosjektledelse er en de tingene er viktig for god prosjekteringsledelse.

Lederskap er i følge Aarseth et al. (2015) en sosial prosess som innebærer å få mennesker med ulike interesser til å dra i samme retning. Herunder oppgaver som teamutvikling, motivasjon, involvering og konflikthåndtering. Eikeland (2001) fremhever samordning av fag, mens Knotten (2018) beskriver det å styre personer og deres kunnskap som en del av prosjekteringsledelse. Informantene beskriver at prosjektene er store og komplekse og med stram tidsramme. Dette stiller store krav til koordinering og kommunikasjon. De som leder prosjekteringen fra både entreprenør og rådgiver må ha evne til å ha oversikt over flere saker og prosesser samtidig. Figur 24 viser lederskap er viktig for prosjekteringsledelse. Uttalelser i intervjuer viser også at ledernivåer som fagansvarlige og disiplinledere også må inneha erfaring og evne til å koordinere mellom fagdisipliner og personer. Det kreves også spesielt mye av den som skal lede ICE-sesjoner for å oppnå ønsket medvirkning fra alle.



Figur 24: Funn grunnlag for god prosjekteringsledelse

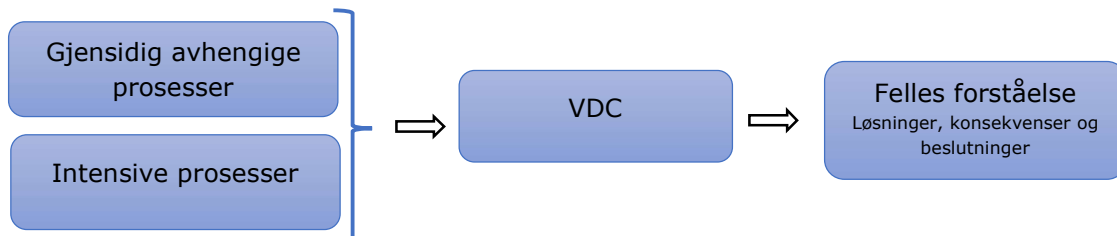
Aarseth et al. (2015) henviser til Thamhain (1992) som sier at i tekniske prosjekter er det nødvendig med teknisk kompetanse i tillegg de øvrige dimensjonene. Informanter sier at bakgrunn fra prosjektering er viktig for å forstå fagene og for å kunne bestille arbeider fra prosjektering på en bedre måte. Meland (2000) angir manglende teknologibruk som en fiaskopredikator. Kunnskap om teknologi og BIM-relaterte prosesser er også noe som er viktig for å lykkes i de studerte prosjektene.

Knotten (2018) forsøkte å undersøke hvordan prosjekteringsledere ser på suksessfaktorer i prosjektene. Funn her er at ingen prioriterte likt og det forteller at alle prosjekter er unike, med forskjellige aktører og usikkerheter. Dette inntrykket forsterkes ved at informanter til denne oppgaven oppgir at prosjekteringsleder bør ha evne til å holde oversikt, forstå og prioritere saker. I Figur 24 er dette vist som «evne til situasjonstilpassing.»

Intervjuer viser at entreprenørs prosjekteringsleder har stort ansvarsområde og bør avlastes. Noen av oppgavene som krever mer enn en person i prosjekteringsledelsen er ledelse av ICE-sesjoner, ledelse av fagområder eller prosesser med høyt tempo og høy kompleksitet. Entreprenørs prosjekteringsleder kan da ha ansvaret for «de store linjene» og byggherrerelaterte saker. En eller flere assistenter til prosjekteringsleder som er mer eller mindre spesialiserte vil bidra til dette. Det er et viktig poeng at lederskap ikke er noe som kun drives av «prosjekteringsleder», men også prosjekteringsgruppeleder, disiplinledere og fagansvarlige.

Prosjekteringsprosesser

Knotten (2018) beskriver at prosjekteringsprosesser er gjensidig avhengige eller intensive. Dette er prosesser som krever synkron kommunikasjon og gjensidig forståelse. VDC-metodikk er egnet til slike prosjekter. Erfaring fra bruk av VDC i prosjektene bekrefter dette. Det skaper felles forståelse av løsninger, konsekvenser og beslutninger. Figur 25 illustrerer disse funnene. Det er eksempler på prosjektering der VDC ikke er benyttet som har ført til misforståelser og uenigheter i prosjektene. Det vil ikke være mulig å gjennomføre prosjektering innenfor de samme tidsrammene med samme presisjon uten å benytte metodikk som tar hensyn til samtidige prosesser.



Figur 25: Funn prosjekteringsprosesser og bruk av VDC

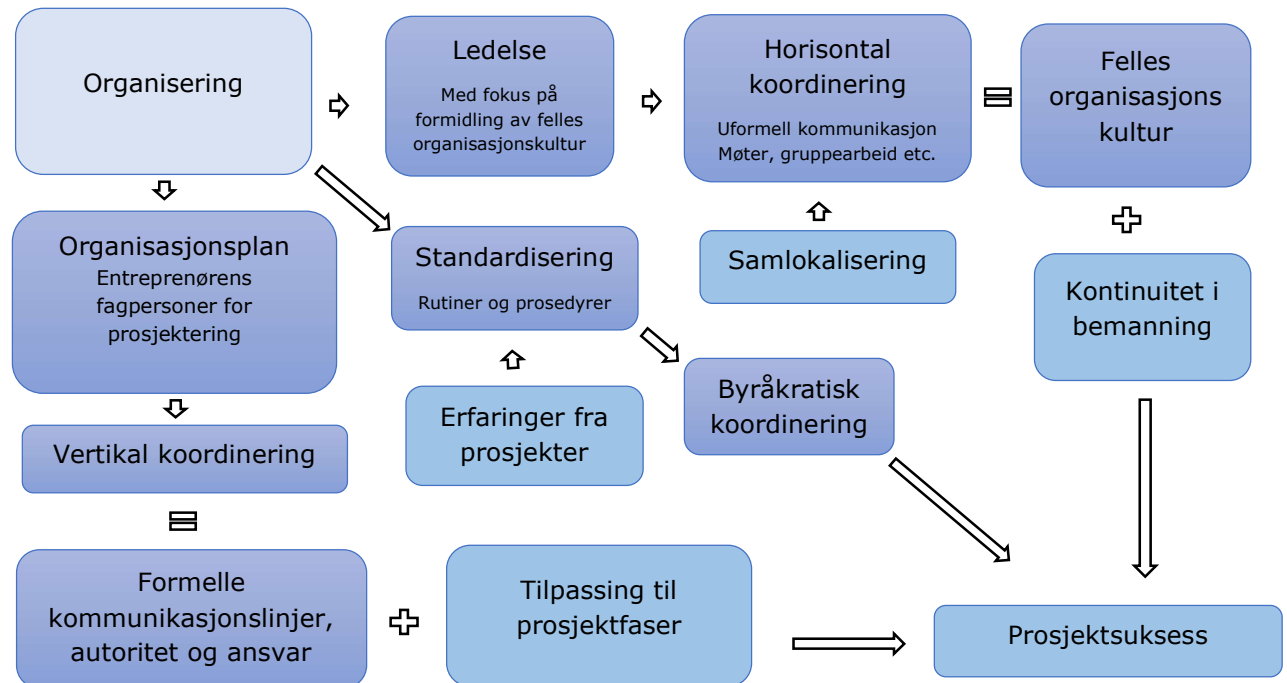
Prosjektene har god erfaring med bruk av ICE til beslutninger, men det er muligheter til å effektivisere noen av prosessene som benyttes i prosjektene. Det fortelles om ICE-sesjoner med opptil 40 personer og at dette ikke er optimalt. Mange av oppgavene kan forberedes og besluttes i mindre enheter med eksperter før de tas inn i store gjensidig avhengige prosesser og sesjoner. Også ICE sesjoner som arbeidssesjoner der faktisk prosjektering skjer samtidig bør benyttes i disse prosjekteringsprosessene. Entreprenørens fremdrift er avhengig av prosjektering og må derfor behandles som gjensidig avhengig prosess der rådgiver er inkludert. Bruk av VDC eller tilsvarende metodikker bør tas i bruk for planlegging av fremdrift og andre områder der prosjekteringsprosesser har stor innflytelse på entreprenørens arbeider.

Organisering

Organisering er det grunnleggende rammeverket for formelle relasjoner og grunnlaget for koordinering (Hitt et al, 1989). Informantenes fremhever betydningen av entreprenørs kompetanse i prosjekteringen. I en organisasjonsplan for prosjektering bør derfor entreprenørens fagressurser i prosjekteringen tydeliggjøres. Organiseringen vil endre seg fra samhandlingsfase til byggefase, det er derfor også viktig at alle formelle roller og autoritet er tydelig til enhver tid. Kontinuitet av nøkkelpersoner organisasjonen blir også fremhevet som viktig for samhandling. Hitt et al. (1989) skriver at organisasjonsplaner viser den hierarkiske oppbygging og tar utgangspunkt i ideen om direkte styring og vertikal koordinering. Organisasjonsplaner viser de formelle kommunikasjonslinjene, autoritet og ansvar. Figur 26 viser vertikal koordinering der også entreprenørens fagpersoner er med.

Horisontal koordinering er uformell kommunikasjon og tar utgangspunkt i ideen om gjensidig tilpasning. Intervjuer avdekker at i en samhandlingsfase er den typisk hierarkiske organisasjonsplanen ikke fremtredende. Horisontal koordinering er fremtredende i en samhandlingsfase, samlokalisering er også viktig. Gray og Larson (2000) skriver at det er utfordrende å skape en felles prosjektkultur mellom

organisasjoner og mennesker som ikke har jobbet sammen før. Fra informantene meldes at det i stor grad raskt utvikles en felles kultur mellom organisasjonene. Samlokalisering, formelle treffpunkter og samlinger trekkes frem som årsaker til dette. Figur 26 viser sammenheng mellom horisontal koordinering, prosjektkultur og samlokalisering. Samlokalisering i en tidligfase prosjektering er svært positivt. Det er en vellykket strategi å flytte entreprenør til rådgivers lokaler og å ha «fast takt» for møter. I en byggefase eller detaljprosjektering er det ikke like gode erfaringer med å flytte de prosjekterende til anlegget. Nøkkelpersoner og ledere bør jevnlig og ved behov være på anlegget og sende underlagsinformasjon til de som skal produsere arbeidsgrunnlaget.



Figur 26: Funn organisering av prosjekter, koordineringsmekanismer

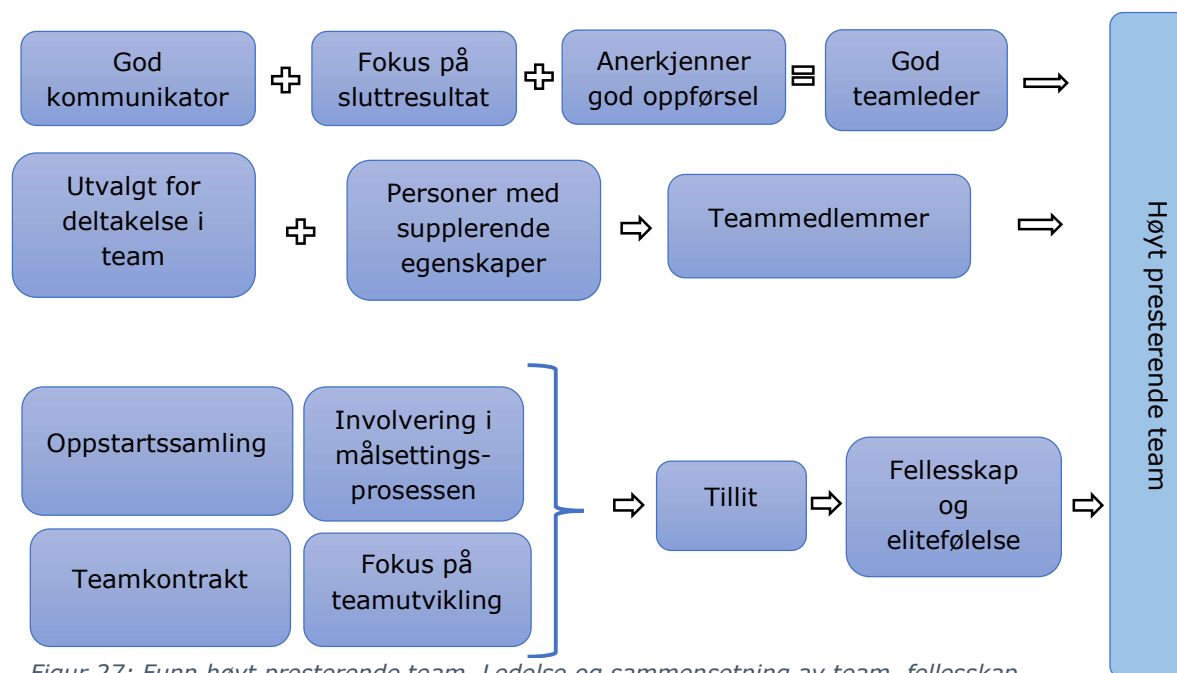
Byråkratisk koordinering er basert på standardisering av rutiner og prosedyrer (Hitt et al, 1989). Byråkratisk koordinering finnes i prosjektene ved at det benyttes faste håndbøker og prosjektspesifikke rutiner. Det bør være en balansert bruk av koordineringsmekanismer, det kan virke som om det er mer å hente på økt bruk av byråkratisk koordinering. Figur 26 viser hvordan de tre koordineringsmekanismene fører til prosjektsuksess. Erfaringer fra prosjektene bør være utgangspunktet for rutiner og standardisering av prosesser og løsninger. Mer utstrakt standardisering vil kunne ha en verdi i neste prosjekt og ved langsiktig samarbeid. Også kontinuitet i bemanning over flere prosjekter vil være positivt for felles kultur og suksess.

Team

Den minst enheten for samhandling i en organisasjon kalles team. Clegg (2011) beskriver at team bindes sammen med psykologiske kontrakter og sosiale bånd. Vie (2017) sier at skriftlige teamkontrakter bør være eksplisitt, klar og tydelig. Man ønsker team som er «høyt presterende.» Pinto (2013) beskriver at høyt presterende team har

en leder som har fokus på sluttresultatet og samtidig er en god kommunikator gir positive tilbakemeldinger og anerkjenner enkeltpersoner. Dette stiller krav til at ledere er tilgjengelige og viser interesse for enkeltpersoner og gir anerkjennelse og ros når det er behov for det.

Hakanen og Soudunsaari (2012) trekker frem tillit som kritisk faktor for høyt presterende team. Utvalg av personer til team og personer med supplerende egenskaper beskrives i litteraturen av Belbin (2010), Clegg (2011) og Frøystad (2014). Fra intervjuer kommer det frem at det ikke er noen prosesser rundt utvalg av personer mellom organisasjonene. Ledere fra begge parter må kunne vurdere bemanningen og gjøre justeringer underveis. Figur 27 oppsummerer hvordan ledelse, teammedlemmer og tillit sammen utgjør utgangspunktet for høyt presterende team. Sammensetning av personer til formelle og uformelle team må ikke undervurderes som lederoppgave. Kommunikasjon, informasjon og anerkjenne positive bidrag må være prioriterte oppgaver for ledere i team. Informanter trekker frem at det er behov for personer som er kreative og som «bobler over av entusiasme.» Lederne må tilrettelegge for at disse kommer til sin rett i de riktige fasene av prosjektet. Det vil derfor være en prosjekteringslederoppgave å sørge for tydelighet når det er behov for grønn fase (Vie, 2017).

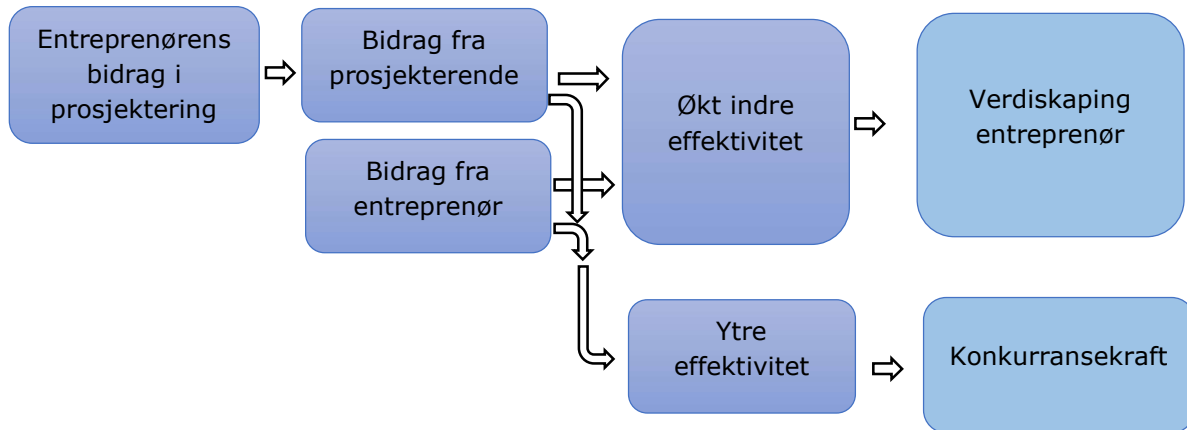


Figur 27: Funn høyt presterende team. Ledelse og sammensetning av team, fellesskap og elitefølelse

Frøystad (2014) konkluderer også med at oppstartssamling, teambuilding og fokus på utvikling er suksessfaktorer for høyt presterende prosjekteringsteam. Suksess med oppstartssamling fra prosjekt F bekrefter dette. Oppstartssamling, uformelle og sosiale settinger bør derfor være en naturlig del av prosjekteringen og prioritert av ledelsen. Oppstartssamling bør benyttes til å avklare forventninger og teamkontrakt. Utarbeidelse av teamkontrakt må være en prosess med høy grad av involvering og en naturlig del av en oppstartssamling. Oppstartssamling og andre samlinger må ha et nøye gjennomtenkt innhold med aktiviteter som bygger opp tillit og felles målforståelse.

Verdiskaping i prosjekter

Verdiskaping er definert av Eikeland (2001) til *differansen mellom de verdier en aktør mottar og de totale kostnader som aktørens engasjement i prosjekter innebærer*. Eikeland knytter dette til begrepene indre effektivitet og ytre effektivitet. For å øke egen verdiskaping må indre effektivitet økes. Informantene bekrefter at bidrag fra prosjekterende kan øke entreprenørs verdiskaping. Det er også etablert at de prosjekterende blir bedre med entreprenørens bidrag i prosjekteringen. Figur 28 viser bidragene til indre effektivitet og verdiskaping for entreprenør.



Figur 28: Funn verdiskaping i prosjekter. Forutsetning for ytre og indre effektivitet

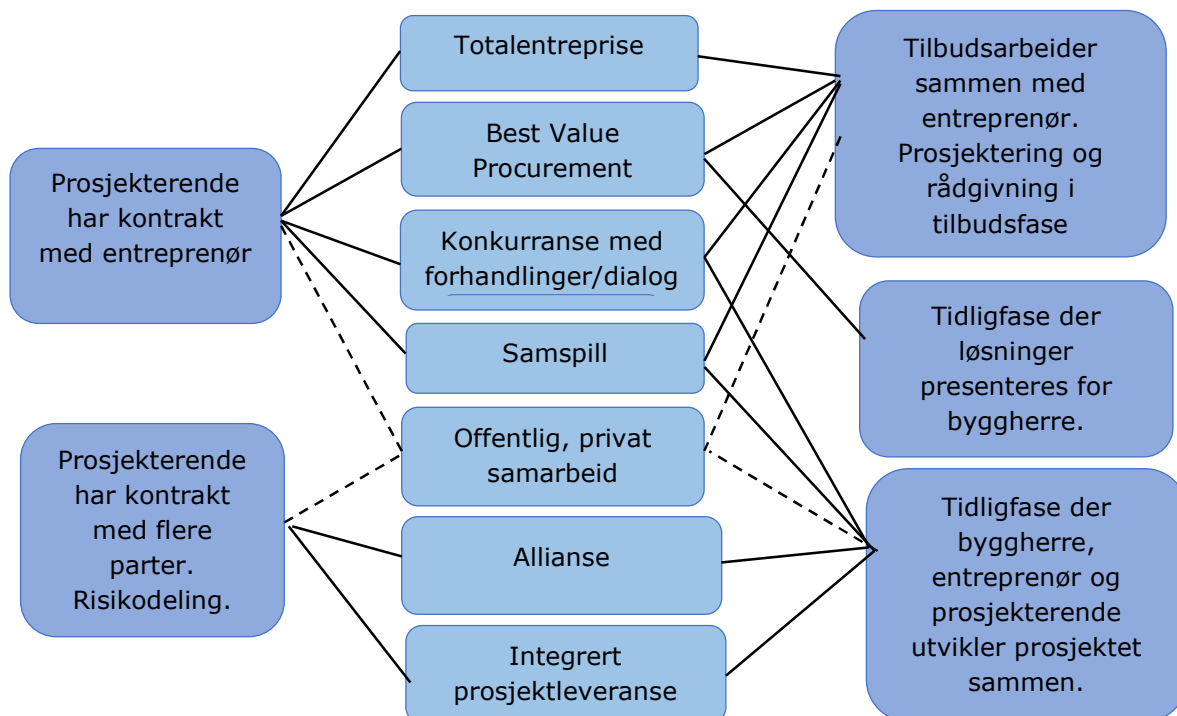
Ytre effektivitet er å tilfredsstille de ytre omgivelser, herunder byggherre (Eikeland, 2001). For fremtidig konkurranseskraft er det et mål å møte ytre effektivitet og byggherres målsettinger. Figur 28 viser at de samme bidrag som gir indre effektivitet også virker positivt på de ytre. Fokus på å gjøre en god jobb både for egen del og for byggherre er derfor viktig for forretning i nåtiden og fremtiden. Erfaringer fra prosjektene i denne oppgaven bekrefter at prosjektets indre effektivitet økes gjennom prosjektering og utvikling av løsninger som er byggbare og ressurseffektive. Det etterlyses at rådgiver er nettopp «rådgiver» og jobber for å øke verdiskaping for entreprenør. Langsiktig samarbeid mellom prosjekterende og entreprenør vil være å gjøre seg attraktive sammen og øke den felles verdiskapingen gjennom felles indre effektivitet.

Gjennomføringsmodell

Grunnlaget for denne oppgaven er de relasjonsbaserte samhandlingsmodellene som Klakegg (2020) beskriver. Prosjektets gjennomføringsmodell skaper nye miljøer og samhandlingsrelasjoner som også har innvirkning på prosjektering (Tabell 6: Relasjonsbaserte gjennomføringsmodeller (Walker og Loyd-Walker, 2015; Wondimu et al., 2018a; Hosseini et al., 2018; Young et al., 2018; Rahmani et al., 2018; Bygballe, 2019; Kalsaas et al., 2020; <https://www.entrepriserettsadvokater.no>, 2020; <https://www.anskaffelser.no>, 2020)).

Erfaringer fra prosjektene viser at det ofte benyttes varianter av de teoretiske gjennomføringsmodellene. De største forskjellene for prosjektering med eller uten samhandlingsfase er vist i *Figur 21: Faser i prosjekteringen med og uten*

samhandlingsfase. Informanter forteller at de nye gjennomføringsmodellene ofte har andre tildelingskriter, som nevnt i eksempel med faseplaner og Co2 regnskap. Fra prosjektene er det gode erfaringer med samhandlingsfase, det beskrives prosesser med å finne gode konsepter og prosjektere gode løsninger sammen. Denne fase gir også en oversikt over risikoelementene som dermed gir lavere risiko ved utførelse og ved prising av denne. Felles for gjennomføringsmodellene er at de medfører samarbeid allerede før tilbud. De fleste gjennomføringsmodellene har også en intensiv fase der prosjektering må sitte tett på entreprenør og også byggherre. Figur 29 viser noe av likhetene og forskjellene mellom de forskjellige. Stiplet linje viser noe som varierer fra prosjekt til prosjekt.



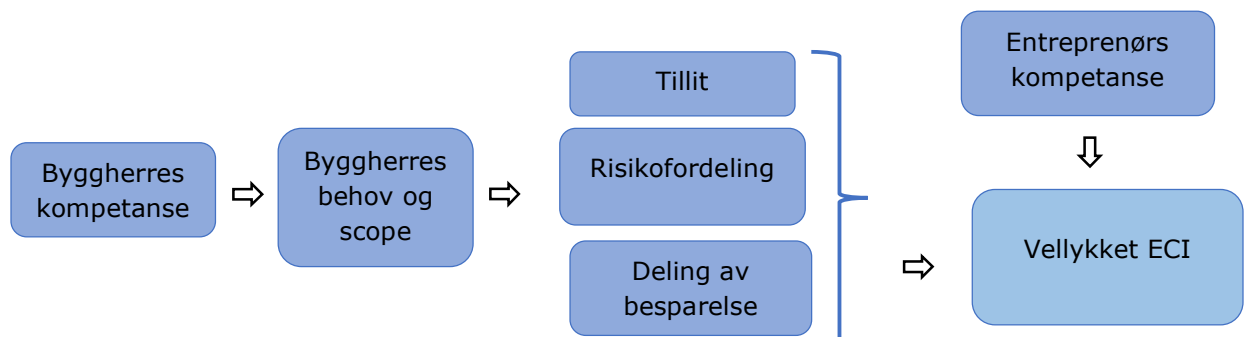
Figur 29: Funn gjennomføringsmodeller og betydning for prosjektering

Allianse og IPD skiller seg mest fra de andre gjennomføringsmodellene ved at prosjekterende er en likeverdig partner og må ta del i risikodeling som følge av dette. OPS kan opptre forskjellig fra prosjekt til prosjekt.

I praksis er det ofte tilpassete varianter av gjennomføringsmodeller som blir sendt på markedet. Entreprenør og prosjekterende må derfor passe på forhold som risiko og ansvarsforhold fra prosjektforespørsel til neste. Entreprenør bør sammen med rådgiver ha en felles strategi for slike forespørsler, som også tar hensyn til variasjoner og risikoforhold knyttet til disse. For å kunne håndtere dette bør man ha en rutine for å håndtere variasjoner. En slik rutine kan sees på som en «prosjekteringsgjennomføringsmodell»

Tidlig entreprenør involvering

Konseptet med at entreprenørkompetanse innføres tidlig i prosjekter kalles ECI. Wondimu (2016, 2018 og 2020) sier at ECI gir prosjekteier økt verdi for pengene. ECI kan utvikle prosjektets scope, pris og kan også føre til riktige strategiske valg (Walker og Loyd-Walker, 2015). Informanter beskriver utstrakt bruk av ECI, spesielt i prosjektene med samhandlingsfase. Figur 30 viser hva som må til for en vellykket ECI. Wondimu (2018) skriver at ECI fungerer best der entreprenøren også kan ta del i besparelse og risikoen er rettferdig fordelt. Dette stemmer overens med empiri, der entreprenør beskriver at arbeid med reguleringsplan ikke er like interessant dersom samme entreprenør ikke er garantert jobben i etterkant. Wondimu (2018) skriver også at tillit er en suksessfaktor for vellykket ECI. Det er også avgjørende at byggherre er kompetent nok til å identifisere sine behov og prosjektets scope.



Figur 30: Funn forutsetninger for vellykket tidlig entreprenørinvolvering

Ved ECI kan entreprenør få bedre kontroll på prosjektets usikkerheter og mulighet til å håndtere disse ved å unngå eller prise dem. For prosjektering betyr ECI at entreprenør bidrar med anleggstekniske forutsetninger til prosjekteringen. Dette bekrefter at entreprenørens kompetanse innenfor byggbarhet og gjennomføring er viktig salgbar kompetanse. Byggherres bruk av ECI åpner nye muligheter for entreprenør. Det er derfor viktig å anerkjenne dette som en mulighet i markedet og sette de beste folkene inn i prosjektene i tidlig fase.

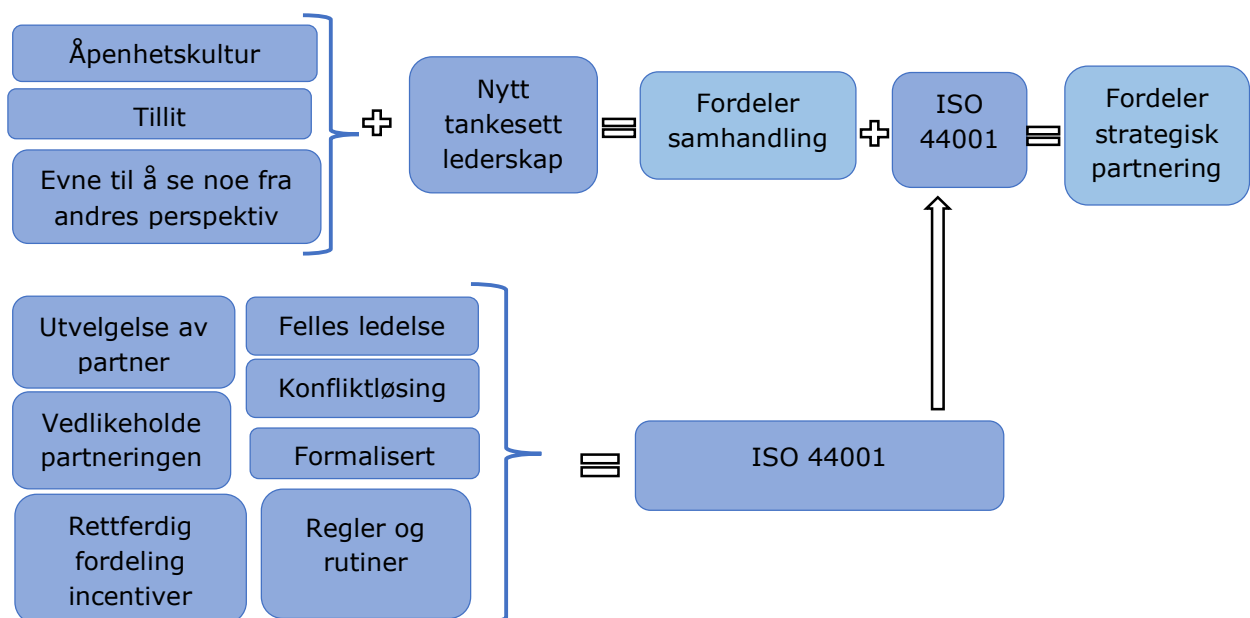
Samhandling

Samhandling mellom organisasjoner har mange fordeler. Bitichi et al. (2007) beskriver at samhandling kan redusere kostnader, reduserer risiko og tidsbruk. Det kan også øke markedsandeler, bedre ressursutnyttelse, økt kompetanse og økt kunnskap. Et samarbeid med god kommunikasjon, tillit og høy organisatorisk effektivitet vil redusere transaksjonskostnadene i et samarbeidsforhold (Haaskjold et al., 2019).

Partnering er en formalisert samhandling mellom to eller flere parter (Stene et al. 2016). Walker og Loyd-Walker (2015) beskriver at tillit, gjensidig forståelse og evnen til å se noe fra andres perspektiv er viktig for suksessfull partnering. Regler og rutiner for partnering, rettferdig fordeling av økonomiske og ikke økonomiske incentiver er suksessfaktorer. Det bør bygges en åpen og transparent kultur, det må være forhåndsbestemt hvordan konflikter skal løses. Vellykket samarbeid krever nytt tankesett fra ledelsen for å nå forretningsmessige mål. Ledelse av samhandlingen må skje gjennom

holdninger, proaktivitet, optimalisering av hele prosjektet (Aarseth et al., 2015). Figur 31 viser grunnlaget for god samhandling.

Walker og Loyd-Walker (2015) sin kategorisering av samarbeidsformer (Figur 11) i fire nivåer viser at samarbeid i allianser krever stor gjensidig forpliktelse. Samarbeid gjennom partnering er klassifisert i andre nivå av samarbeid og fokuset er på rettferdige prosesser og felles mål/mening. Å velge ut en partner bør være en gjennomtenkt og rettferdig prosess. For at partneringen skal være kreves det vedlikehold og pleie. ISO 44001:2017 er en internasjonal standard som tar for seg disse suksessfaktorene for partnering (Institute For Collaborate Working, 2020). Figur 31 illustrerer hvordan man kan benytte ISO 44001:2017 for langsiktig strategisk samarbeid. ISO 44001:2017 har fokus på ledelsessystemer på høyt nivå, felles ledelse for samhandlingen er en av suksessfaktorene. Strategisk partnering over flere prosjekter fører til kontinuerlig læring, forbedring, innovasjon og sømløs flyt i arbeidet.



Figur 31: Funn samhandling kort og langsiktig

Fordelene ved samarbeid mellom organisasjoner er åpenbare. Det virker som et perfekt treff med samarbeid mellom en organisasjon som holder på med prosjektering og en som holder på med utførelse. For å oppnå et bærekraftig samarbeid er det viktig å forstå hverandres behov, samt å ha realistiske forventninger og riktig fokus i samarbeidet. Samarbeid gjennom standardkontrakter, arbeidsfellesskap eller konsortium tar ikke hensyn til den grad av samhandling som er nødvendig i relasjonsbaserte prosjekter.

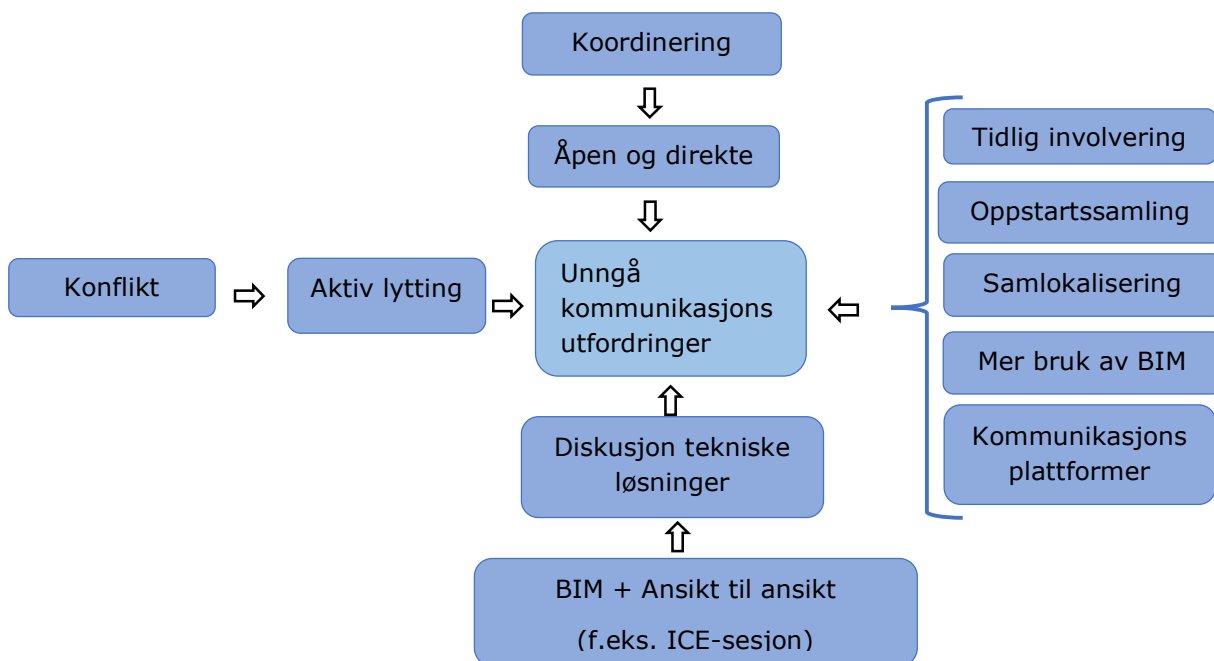
Det vil være å anbefale å benytte ISO 44001:2017 for et langsiktig partnerskap mellom prosjekterende og entreprenør. Det er ikke innhentet noen kjente erfaringer for bruk av denne i Norge. Det viktigste utgangspunktet er forankring i toppledelsen og det nye tankesettet for ledere. Det bør settes av interne ressurser fra begge parter for å kunne lede samarbeidet på høyt nivå mellom organisasjonene og på et nivå for den «daglige drift» i prosjektene. En tredjepart som kan følge opp, fasilitere og motivere samarbeidet kan være en god løsning for å få dette i gang. En slik fasilitering bør ikke være preget av

tung juridisk og kontraktsmessig fokus, da det kan virke demotiverende på mange medarbeidere med annet daglig fokus.

Kommunikasjon

Aarseth et al. (2015) skriver at kommunikasjon er en viktig koordineringsmekanisme og at kommunikasjon bør være åpen og direkte. Den bør imidlertid ikke være så åpen og direkte at den fører til konflikter, ved konflikter bør aktiv lytting benyttes. Dolsvåg (2018) finner i sin undersøkelse om kommunikasjon mellom prosjekterende og entreprenør at oppstartssamling, tidlig involvering av hverandre og bruk av BIM er positivt for kommunikasjon. Karlsen (2019) finner at samlokalisering og tidlig involvering er positivt for informasjonsflyt i prosjekteringsprosessen. Informantene til denne oppgaven bekrefter samlokalisering som positivt for kommunikasjon. Figur 32 viser funn knyttet til kommunikasjonsform og forutsetninger for god kommunikasjon.

Karlsen (2019) og Svalestuen et al. (2017) konkluderer at BIM kombinert med ansikt-til-ansikt er den beste synkrone kommunikasjonen. BIM er også overlegen som asynkron kommunikasjon. Informantene beskriver at ICE-sesjoner med bruk av BIM er effektive og bekrefter teorien. Det er påpekt noen problemer med kommunikasjon av BIM ut til produksjonsleddet. Og det har til tider vært mange kommunikasjonsplattformer som kan føre til misforståelser, en av informantene påpeker at endringer av plattformer underveis har vært problematisk.



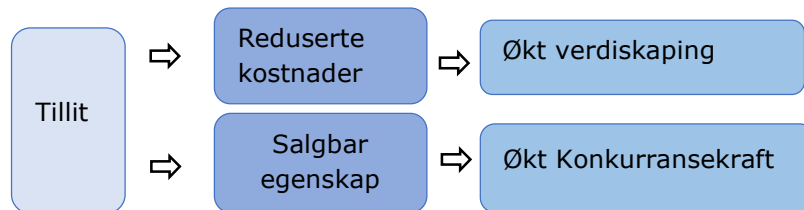
Figur 32: Funn kommunikasjonsformer og forutsetninger for god kommunikasjon

Oppstartssamling nevnes igjen i teorigrunnlaget som svært viktig for kommunikasjon. Prosjekt F har hatt en oppstartssamling med oppfølging av kommunikasjon og samarbeid som bør videreføres til andre prosjekter. Det bør før prosjektet startes opp foreligge en fast mal for hvilken kommunikasjonsplattform som skal benyttes i de forskjellige fasene av prosjektet og til hvilke formål de skal benyttes. Bruk av JIRA til kommunikasjon og

oppgavestyring må implementeres fullt ut for at det skal få fullt utbytte. Det vil være forskjellige behov i tidlig prosjektering og i detaljprosjektering. En fast strategi for kommunikasjon vil virke positivt for langsiktige samarbeider.

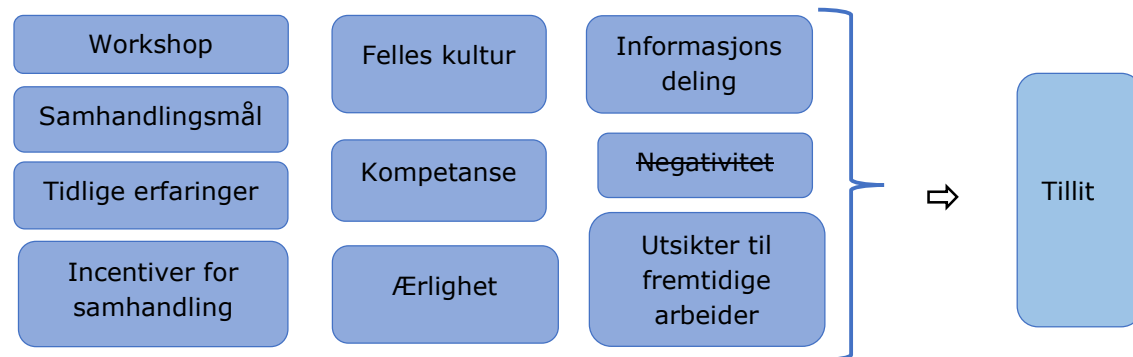
Tillit

Tillit er et viktig begrep som er gjentakende i denne analysen. Tillit kan redusere kostnader og transaksjonskostnader både intern og ekstern (Pinto et al. 2009). Tillit er en salgbar egenskap ovenfor byggherre (Walker og Loyd-Walker, 2015). Figur 33 viser at tillit virker inn på både verdiskaping og konkurransekraft.



Figur 33: Funn virkninger av tillit

En felles kultur virker positivt inn på evne og vilje til å akseptere sårbarhet og ha tillit (Walker og Loyd-Walker, 2015). Tillit beskrives av Pinto et al. (2009) som todelt og kan være basert på integritet eller kompetanse. Swärd (2017) beskriver at negativ omtale av andre er ødeleggende for tillit. Swärd (2013) og Laan et al. (2011) beskriver at forhold i de innledende fasene påvirker tillit. Begge skriver også at tidligere erfaringer og utsikten til fremtidige arbeider har betydning for tillit. Kadefors (2004) skriver at workshop i starten, målsettinger for samhandling og incentiver virker positivt. Åpen og transparent prosjektgjennomføring øker tilliten, men den er også avhengig av at nøkkelpersoner har mange treffpunkter (Laan et al. 2011). Skår (2018) har ærlighet i ord og handlinger og åpenhet rundt informasjonsdeling som viktig i forholdet mellom byggherrer og entreprenør. Figur 34 oppsummerer de elementene som påvirker tillit.



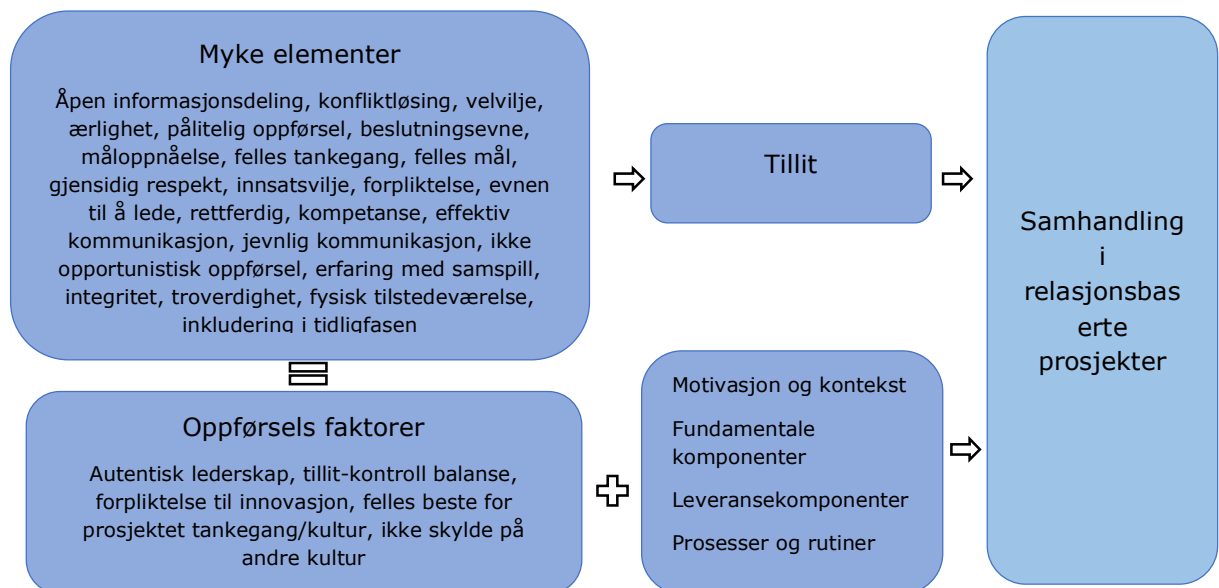
Figur 34: Elementer som påvirker tillit

Det er helt klart at det ikke går an å «knipse med fingrene» for å få tillit. Det er lett å ødelegge et tillitsforhold med negativ omtale av andre. For å oppnå høy tillit mellom organisasjoner er man avhengig av at nøkkelpersoner har tillit til hverandre. Litteraturen viser at å ha hyppige treffpunkter og interaksjoner mellom nøkkelpersoner stimulerer til en åpenhet som er viktig for tillit. Det er derfor viktig at nøkkelpersoner fra begge parter velges ut fra sine evner til å være åpen, ærlig, skape tillit og vedlikeholde denne hos

hverandre. Det er i den første fasen av samarbeidet tillit blir bygd opp. Oppstartssamling der felles mål og relasjoner og samhandling opparbeides er et godt virkemiddel her. Det er samtidig viktig at dette følges opp underveis. En oppfølging tilsvarende prosjekt F har virker å være bra for tilliten. Tidligere samarbeid og utsikten til fremtidige samarbeid har betydning for tilliten. Dersom det er gode erfaringer fra tidligere samarbeid, starter man høyere på tillitskala og dette øker ved utsikter til fremtidige arbeider. Langsiktig samarbeid vil derfor være en god ide. Langsiktighet vil trolig også gi mer effektivt arbeid og lavere transaksjonskostnader.

Myke elementer

Walker og Loyd-Walker (2015) definerer 16 elementer som er grunnlaget for relasjonsbaserte prosjekter. Fem av dem er «Behavioral Factors» som jeg har kalt for myke elementer. Skår (2019) har i sin litteraturstudie avdekket 20 myke elementer som har betydning for tillit. Det kreves høyere ytelse innenfor disse myke elementene jo høyere grad av samhandlingsform (Walker og Loyd-Walker, 2015). I Figur 35 er det satt likhetstegn mellom disse to kildene og vist at dette har betydning for samhandling i relasjonsbaserte prosjekter.

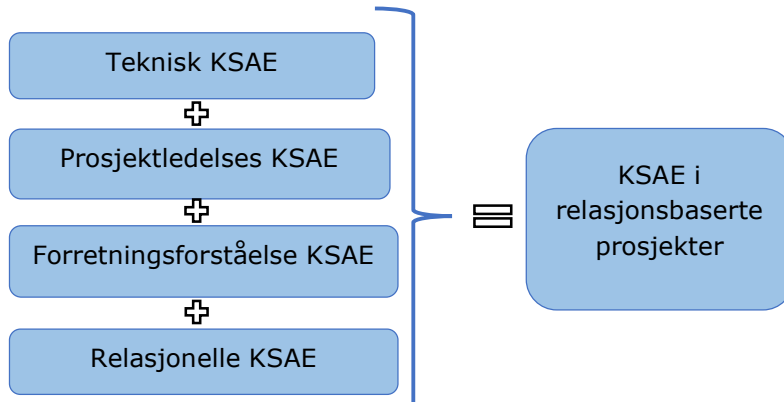


Figur 35: Funn myke elementers innvirkning på samhandling i relasjonsbaserte prosjekter

Intervjuene bekrefter at personlige egenskaper og oppførsel har betydning for å lykkes. Det beskrives at åpenhet har mye å si for samarbeidskultur og at det er personavhengig hvem som kan kommunisere godt sammen. I de nye gjennomføringsmodellene er det mulig å velge ut personer basert på disse myke elementene. Det er derfor viktig at entreprenør benytter denne muligheten og ser på mer enn bare firmanavn. Det bør velges ut personer med riktig sett myke elementer til å jobbe godt sammen i prosjektene.

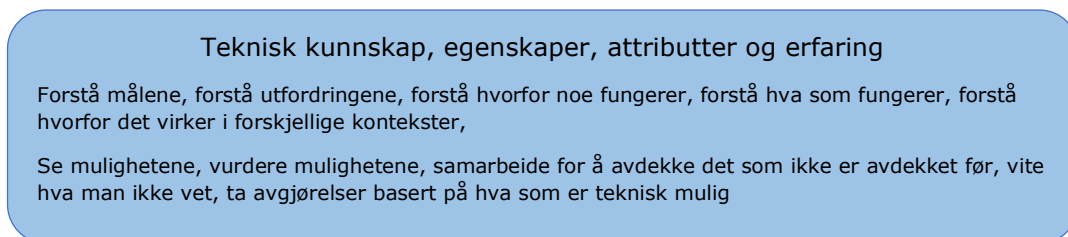
Kunnskap, egenskaper, attributter og erfaring (KSAE)

Walker og Loyd-Walker (2015) beskriver at man må ha spesielle kunnskaper, egenskaper, attributter og erfaring for å samhandle i relasjonsbaserte prosjekter. Figur 36 viser de fire forskjellige delene av KSAE; teknisk-KSAE, prosjektledelses-KSAE, forretningsforståelse-KSAE og relasjonell-KSAE.

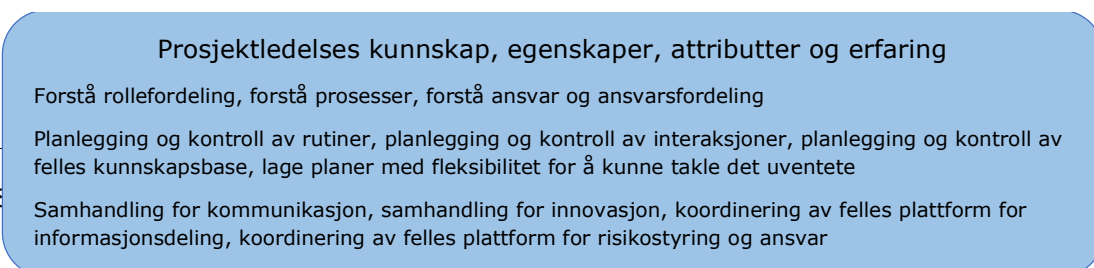


Figur 36: Funn KSAE i relasjonsbaserte prosjekter (fritt etter Walker og Loyd-Walker, 2015)

KSAE er et begrep som ikke er innarbeidet i prosjektene som er studert. Men det kan praktisk forklares som «det som kreves for å jobbe sammen i totalentreprise.» Informanter beskriver en god prosjekterende som kompetent og trygg innen sitt fagområde og har en evne til å ta imot utradisjonelle løsningsforslag. En god prosjekterende kan gi riktige råd om hva som er mulig, og ta dette videre fra ide til faktisk utførelse. De må kjenne faget sitt godt nok til å vite når det er faglig forsvarlig å søke fravik. En rådgiver må være fremoverlent og kunnskapsrik og ikke sitte å vente på neste oppgave. Andre egenskaper en gode prosjekterende bør ha er kreativitet i ide- og utviklingsfaser. Og å være gode «avsluttere» og «feilfrie» i sine leveranser til arbeidsgrunnlag. Å vite «hva det vil si å prosjektere for entreprenør» er en annen KSAE som ble nevnt i intervjuer. Mye av det som er trukket frem i intervjuer faller inn under teknisk KSAE som oppsummert i Figur 37. De som leder prosjekt og prosjektering må ha store mengder av KSAE innen prosjektledelse og forretningsforståelse som vist i Figur 38 og Figur 39.



Figur 37: Teknisk KSAE (fritt etter Walker og Loyd-Walker, 2015)



Figur 38: Prosjektledelses KSAE (fritt etter Walker og Loyd-Walker, 2015)

Forretningsforståelses kunnskap, egenskaper, attributter og erfaring

Praktisk og pragmatisk forståelse av prosjektets visjon og mening, Praktisk og pragmatisk forståelse av prosjektets mål og behov, forstå den politiske konteksten i prosjektene

Reflektere og dra erfaringer opparbeidet gjennom forskjellige forretningsmessige kontekster, ha fokus på prosjektets leveranse og resultater og ikke enkeltpersoner eller tema

Figur 39: forretningsforståelse KSAE (fritt etter Walker og Loyd-Walker, 2015)

Å velge ut personer eller samarbeidspartner som innehar mange av de positive menneskelige trekkene og en miks av KSAE innenfor teknisk, ledelse, forretningsforståelse og relasjoner kan være en vanskelig øvelse. Tidligere samarbeider, referanser og rennommé kan være nyttig her. Men også samtaler, intervjuer og vurderinger i fellesskap bør vurderes. For nøkkelpersoner og personer som skal arbeide tett sammen bør det også være fokus på andre egenskaper enn de man kan lese av CV, det relasjonelle kan ikke undervurderes. Relasjonell KSAE som vist i Figur 40 har en innvirkning på både tillit, lederskap og innovasjon.

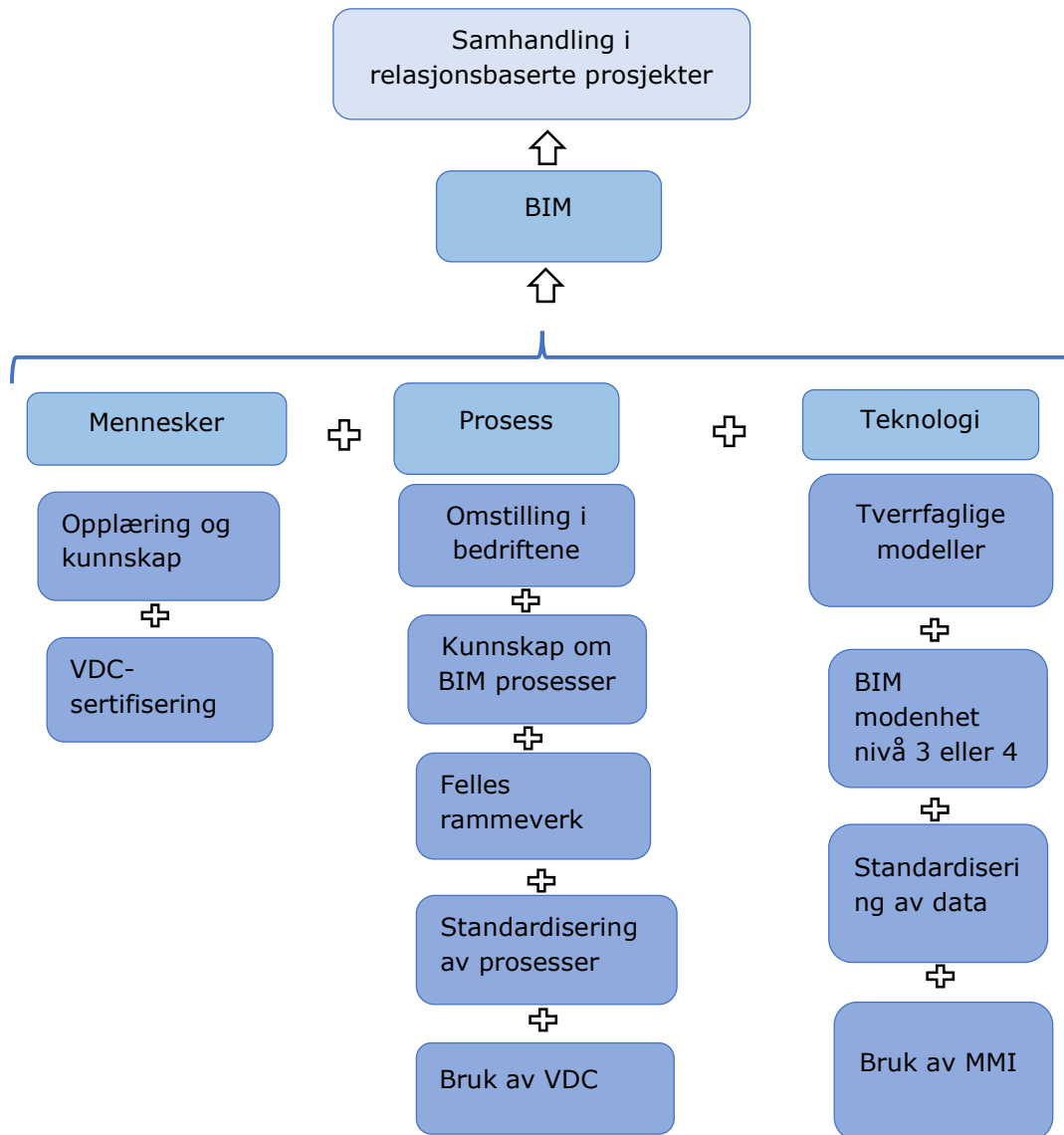


Figur 40: Relasjonell KSAE (fritt etter Walker og Loyd-Walker, 2015)

BIM

BIM er viktig for samhandling i relasjonsbasert prosjekter (Svalesstuen og Knotten 2017; Wondimu, 2019; Wang et al., 2019; Bygballe, 2019,). Bruk av BIM i samhandling kan beskrives i tre dimensjoner, mennesker, prosess og teknologi (Larsen 2018). Figur 41 viser disse tre dimensjonene satt sammen med andre funn knyttet til BIM. Kunnskap om prosessene er viktig, å ta i bruk prosessene krever opplæring og omstilling i bedriftene (Bråthen, 2016). VDC er en utbredt prosess og omfavnet og implementert i Norge gjennom opplæring og VDC sertifisering (Fischer og Kunz, 2012; Fischer, Williams og Hartmann, 2018; Center for Integrated Facility Engineering, 2020). Prosjektet «Samtidig Planlegging og Prosjektering» (SPP) er et samarbeidsprosjekt mellom norske bedrifter for å standardisere arbeidsmetodikk (<https://www.samtidigprosjektering.no/>, 2019). Informantene er positive til metodikker for prosjektering som tilsvarer VDC og SPP-prosjektet. Metodikken kan nok bli enda bedre når den brukes av flere personer over tid

og over flere prosjekter. Det etterlyses blant annet flere sesjoner der faktisk prosjektering utføres. Opplæring og erfaring med metodikken vil kunne forbedre resultatene. Å lede komplekse prosjekter og intense sesjoner krever mye av lederne. Det kan derfor være en god strategi å knytte til seg spesialiserte fasilitatorer for VDC og ICE-sesjoner. Dette vil frigjøre prosjekteringsleder til å være en aktiv deltaker eller observatør inn i sesjonene og ha mer fokus på den overordnede prosjekteringsstrategi og fremdrift.



Figur 41: Funn bruk av BIM for samhandling i relasjonsbaserte prosjekter

Samhandling mellom organisasjoner og næringsliv står bak mye av utviklingen innenfor BIM. BIM teknologien må utvikles til minimum prosjekt-BIM nivå 3, Nivå 3 innebærer en felles sentral modell, arbeidsflyt støtte og objekter med egenskaper (Trimble, 2019). Egenskapsdata bør standardiseres, det er utviklet felles europeiske standarder for dette i 2020 (European Federation of Engineering Consultancy Associations, 2019;

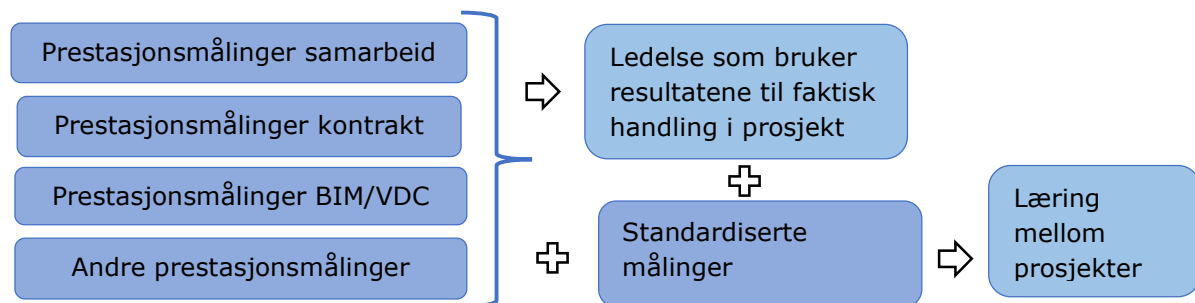
Cobuilder.com, 2020). Bruk av modenhet i modell (MMI) øker forståelsen for modenheten av BIM (Svalestuen et al., 2018; Grytting et al., 2017). I 2020 ble det utviklet veileder for MMI i samferdsel (Rådgivende Ingeniørers forening et al., 2020). Bruk av MMI oppfattes som svært positivt av informantene. Disse faktorer er illustrert i Figur 41 under BIM-teknologi. Det er stort fokus på utvikling og det påpekes av entreprenør at BIM ut til produksjonsleddet ikke er like optimalt som BIM inne på kontoret. Informantene sier at BIM brukes forskjellige fra prosjekt til prosjekt, bruk av BIM-verktøy og VDC-metodikk må bli mer standardisert i prosjektene. Men samtidig må det foregå utvikling i prosjektene og hvert prosjekt må tilpasses de aktuelle krav og andre prosjektilpassinger.

Noe av det informantene sier mangler fra BIM er arbeidsgrunnlag og god informasjon helt ut til de utførende. Det blir i prosjektene levert filer i mange formater og plattformer, dette utgjør en risiko for feil. Det samme gjelder gode innsynsverktøy, mange verktøy har for komplisert brukerterskel og er for komplekse til å finne relevant informasjon for arbeiderne ute. Det mangler gode verktøy som kan erstatte tegninger. Dette tolkes som en konsekvens av den raske utviklingen som har vært. Et riktig skritt på veien mot å kommunisere hva som er ferdig prosjektert og hva som er i prosess er bruk av MMI i prosjektene.

Innenfor BIM har det vært en rivende utvikling og en fortsatt utvikling mot heldigital hverdag er sannsynlig. På dette feltet er det viktig å være med i forkant av utviklingen, det er en følelse av «bli med eller dø.» Selve samarbeidet i prosjektene er endret som et resultat av BIM-verktøyene og for å utnytte disse verktøyene fullt ut. Det som var i fronten for 1-2 år siden holder ikke mål i neste prosjekt. Det pågår en kontinuerlig utvikling mot standardisering og BIM nivå 4. Byggherrer stiller også krav til utvikling og innovasjon i sine kontrakter.

Målinger

Det er utbredt med målinger også kalt KPI. Ahmad et al. (2016) sier at samtidige prosesser krever aktiv måling for å kunne ledes og styres, men også at målinger innen bygg og anlegg ikke er standardiserte. VDC og BVP har målinger som en del av metodikken og måler bruk av BIM og prestasjon mot kontraktens mål. Det er også mulig å måle samhandlingsrelasjoner (Kvålshaugen, 2020).



Figur 42: Funn bruk av målinger til læring og forbedring

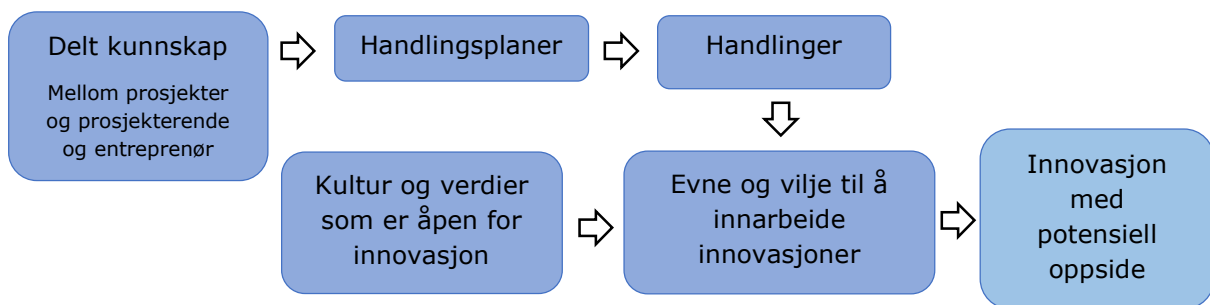
Informanter sier at det benyttes målinger av PPU innen VDC og spørreundersøkelser etter ICE-sesjoner. Prosjekt F har et godt forankret opplegg rundt måling av samhandling

gjennom kvartalsvise spørreundersøkelser. Målinger er viktig grunnlag for ledelse av prosjekter. Figur 42 viser at oppfølging fra ledelsen er viktig ved målinger i prosjekter og at målinger bør «standardiseres» for langsiktig læring mellom prosjektene. Denne standardiseringen av hva som skal måles må utledes fra prosjektets mål, samt organisasjonens langsiktige mål.

Alt kan måles, men det som måles må være gjennomtenkt og relevant på kort eller lang sikt, slik at prosjektene kan måles mot hverandre. Kontinuerlige målinger må være av en slik grad at de «tar pulsen» på prosjektet og de må benyttes til kontinuerlig forbedring.

Innovasjon

Walker og Loyd-Walker (2015) beskriver at innovasjon gjennom samhandling skjer der kunnskap fører til handling. Det må i tillegg være kultur, vilje og evne til å ta i bruk innovasjoner og å akseptere risiko. Informanter beskriver at det i de studerte prosjektene utvikles løsninger i samhandling mellom prosjekterende og rådgiver. Det ble også sagt i intervjuer at prosjektering i utførelsesentrepriser ikke fører til innovasjon. Både tidspress og manglende budsjett blir trukket frem som negativt for innovasjon. Innenfor BIM-området er det ofte satt krav om utvikling og innovasjon i prosjektene.



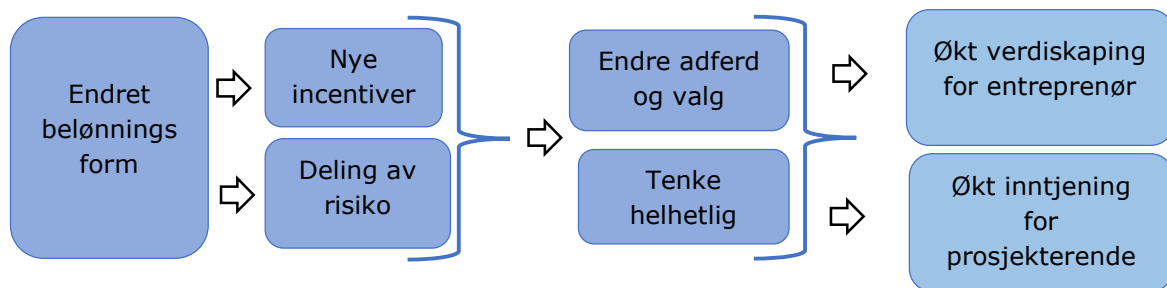
Figur 43: Funn grunnlag for innovasjon

Prosjekterende sier at det er større handlingsrom i kravdokumentene enn det som benyttes i dag. Dette skaper et mulighetsrom for at entreprenørens personell kan foreslå innovative løsninger. Langsiktig samarbeid der rådgiver kjenner entreprenørens metode vil kunne gi ideer til innovative forbedringer av løsninger. Det er ikke nødvendigvis slik at innovasjon skjer automatisk i totalentrepriser. Det bør oppmuntres og tilrettelegges for innovasjon i løsninger i en tidlig fase, gjerne også i en tilbudsfasen for å gi konkurransefordel. En mulig måte å gjøre dette på er at spesielt innovative personer gjerne samles i en tidlig idefase og «grønn fase» for å utveksle ideer.

Belønningsformer

Incentiver er noe som skal motivere mennesker til å forandre adferd og valg som påvirker sluttresultatet (Kalsaas et al., 2020). Utsikter til belønning som er knyttet til prosjektets sluttkostnad fører til helhetlig tankegang og optimalisering. I allianser må belønning og risiko være tilpasset bedriftens omsetting.

Det er en oppfatning fra entreprenørstøstet at prosjekterende deltar i prosjekter uten faktisk risiko. Slik samarbeidet er nå ligger risiko for mengder hos entreprenør og prosjekterende har «ingen» motivasjon av å redusere denne. I ytterste konsekvens kan prosjekterende tjene på entreprenørs tap ved å bruke mange timer. Prosjekterende må ha et økonomisk motiv for å hjelpe entreprenør til å øke sin inntjening. Alliansemødeller forutsetter deling av risiko, og det er også viktig at risiko står i forhold til organisasjonens omsetning. Det er et mål å finne en modell for belønning som gjør at entreprenør og prosjekterende er i samme båt. Figur 44 viser at endringer av belønningsformer med deling av risiko vil være positivt både for entreprenør og prosjekterende. I samme båt er både på godt og vondt, de prosjekterende må finne seg i at det kan være en nedside dersom prosjektet går dårlig for entreprenør og en oppside dersom det går bra.



Figur 44: Funn belønningsformer og innvirkning på verdiskaping

Informanter sier avdekker at den største usikkerheten og risikoen i prosjektene er mengder. Hvordan de stedlige grunnforholdene er vil avdekkes i løpet av en tidlig prosjekteringsfase. Samhandlingsfase med grunnundersøkelse og prosjektering vil minske risiko og for feil kontraktspris. En av informantene sier i en innvending mot at prosjekterende skal ha et ansvar for mengder, at de kan komme til å legge risikopåslag på mengdene. Dette kan i ytterste konsekvens føre til tapt kontrakt for samarbeidskonstellasjonen. Men med et «samme-båt» tanke sett og godt risikoarbeid kan slike påslag unngås.

Andre risikoer som informanter påpeker at må ivaretas og som potensielt kan ha stor innvirkning på kostnader er pålagte kontrollprosesser fra tredjeparter. Trafikksikkerhetsrevisjon, godkjenning av skilt og oppmerking, uavhengige kontroller geoteknikk og geologi og kontroll og godkjenning av konstruksjoner i regi av Vegdirektoratet. Å gjøre de prosjekterende medvirkende til risiko for merkostnader og fremdrift her kan ha en positiv innvirkning på prosessene. Samme positive innvirkning på total kostnader for leverandørinnkjøp og leverandørprosjektering kan oppnås ved å la prosjekterende medvirke til dette i større grad. Innkjøp som foretas av entreprenør har ved tilfeller vært suboptimale og har påført kostnader til andre deler av prosjektet. Både direkte kostnader til blant annet prosjektering og transaksjonskostnader som følge av mer administrasjon og grensesnitt. Å la prosjekterende ta medansvar for helhetsløsninger knyttet til innkjøp vil dermed kunne være lønnsomt for entreprenør.

Å være i samme båt vil også si at fortjeneste/tap fordeles uansett hvem det er som har gjort en god eller dårlig jobb. Det er ingen tvil om at gode råd fra rådgiver fører til besparelser for entreprenør, men også bedre kommunikasjon, entreprenørs kompetanse i

løsninger, entreprenørs effektivitet og andre forhold har innvirkning på det totale lønnsomheten. Det vil derfor i praksis ikke være mulig å fastslå at denne besparelsen er et resultat av gode råd eller andre sammensatte årsaker. En belønningsmodell som tar utgangspunkt i den totale lønnsomheten virker derfor mest hensiktsmessig. Da vil det også være lønnsomt for alle parter å bruke den beste kompetanse til riktig oppgave, det kan være at det som tradisjonelt er utført av en person hos rådgiver bør utføres av en av entreprenørens medarbeidere eller motsatt.

I en tilbudsfase eller samhandlingsfase før endelig kontrakt avtales er det i dag slik at optimaliseringer er til fordel for entreprenør. I en slik fase er det i enkelte av de undersøkte prosjektene etablert en målpris/risikopott der besparelsen for totalentreprenør fordeles etter avtalt fordelingsnøkkel. Dette blir en variabel bonus for prosjekterende som skal motivere til å komme med kostnadsbesparende løsninger. Dersom totalentreprenøren ikke vinner tilbudet og det er en kompensasjon fra byggherre bør det være slik at begge parter får dekket sine kostnader knyttet til timeforbruk. Dersom det ikke blir noen jobb eller ikke er noen kompensasjon fra byggherre blir det tapte timer for alle parter.

For detaljprosjektering blir det fra informanter foreslått fast pris eller målpris med bonus dersom detaljprosjekteringen er under målpris. Slike løsninger kan fungere, men åpner også for spekulasjon fra prosjekterende og potensiell feilrapportering av timer. Det kan også bli relativt omfattende å administrere og følge opp. En løsning med fast pris for detaljprosjektering og en moderat pris for løpende bistand i byggefasen. Kombinert med en god utsikt til deling av overskudd/underskudd sammen med entreprenør er en belønningsmodell som kan motivere til best mulig innsats.

Å ta i bruk disse foreslåtte modellene bør gjøres stegvis og med en uttestingsperiode. Et mindre prosjekt eller del av prosjekt kan settes av som testobjekt for en eller flere belønningsformer. Et langsiktig samarbeid med belønningsformer som balanserer risiko vil kunne gi bedre og bedre fortjeneste. Økt samfunnsnytte og verdistyrte prosjektvikling oppnås gjennom at entreprenør også får ansvaret etter byggefasen. Dette ble ikke diskutert i intervjuene, men en deling av opp- og nedsider også i denne fasen kan være en naturlig forlengelse av samarbeid.

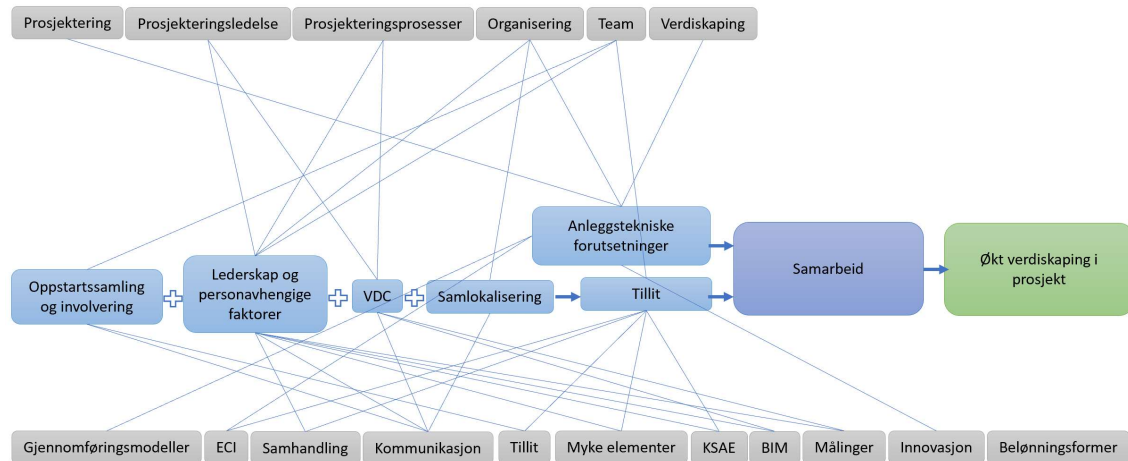
5.2 Oppgavens teoretiske bidrag - logiske modeller

I samsvar med oppgavens forskningsmetode er det gjennomført åtte kvalitative intervjuer med erfaringer fra seks totalentrepriser. De er studert som en case og har gitt verdifull erfaring, innsikt og perspektiv fra både entreprenør og prosjekterende. I dette avsnitt utledes oppgavens teoretiske bidrag som besvarer oppgavens forskningsspørsmål. De logiske modellene er basert på detaljert analyse og diskusjon i avsnitt 5.1 og kort begrunnet i dette avsnitt. I avsnitt 5.3 diskuteres de logiske modellene og oppgavens funn. Illustrasjon av dette er også vist i Figur 22.

Forskningsspørsmål 1a

Hvordan bør entreprenør og prosjekterende samhandle for å oppnå størst verdiskaping for entreprenør? Samarbeid i prosjekt

Figur 45 skal besvare forskningsspørsmål 1a. For å oppnå samarbeid som fører til økt verdiskaping er det i oppgaven identifisert at anleggstekniske forutsetninger og tillit er de to viktigste faktorene.



Figur 45: Logisk modell forskningsspørsmål 1a

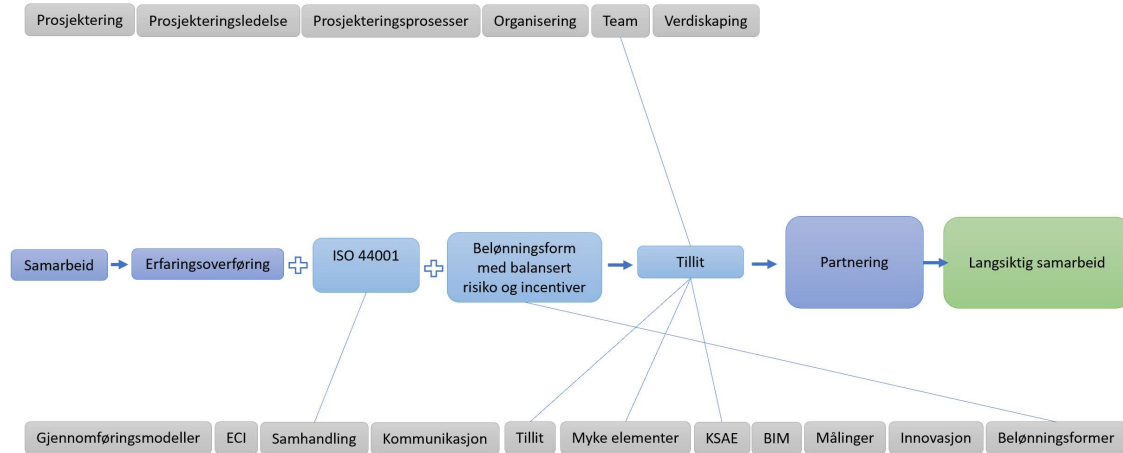
Entreprenørens bidrag og anleggstekniske forutsetninger er begrunnet i analyse for *prosjektering* og er igjen et resultat av informantenes bidrag til empiri. Entreprenørinvolvering er også en forutsetning for *ECI* og *gjennomføringsmodeller*. Entreprenørs bidrag til prosjektering er også tatt inn i analysen av *organisering* og er sentralt for *verdiskaping*.

Tillit går igjen i flere tema. Tillit er direkte nevnt under *team*, *ECI*, *samhandling*, *tillit* og *myke elementer*. Oppstartssamling og involvering, ledelse og personavhengige faktorer, VDC og samlokalisering er 4 funn i oppgaven som må være til stede for å oppnå høy grad av tillit.

Forskningsspørsmål 1b

Hvordan bør entreprenør og prosjekterende samhandle for å oppnå størst verdiskaping for entreprenør? Strategisk, langsiktig og bærekraftig samarbeid

Figur 46 skal besvare forskningsspørsmål 1b. Den logiske modellen starter der modellen i Figur 45 slutter og viser at utgangspunktet for langsiktighet erfaringsoverføring mellom prosjekter.



Figur 46: Logisk modell forskningsspørsmål 1b

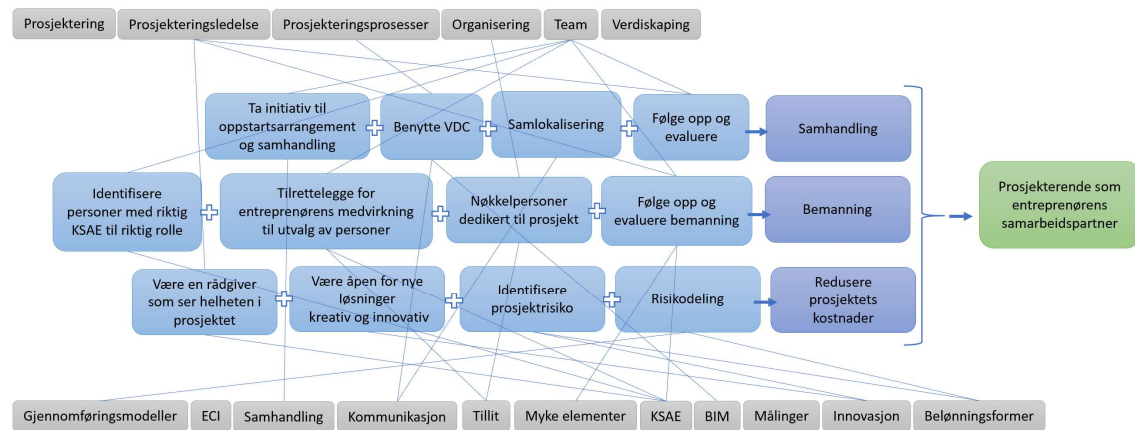
Partnering med utgangspunkt i ISO 44001:2017 og belønningsform med risikodeling er elementer for å oppnå høyere tillit og grunnlag for langsiktig samarbeid.

Å inngå langsiktig samarbeid og partnering er et trinn opp på samhandlingsskalaen på Figur 11 til Walker og Loyd-Walker (2015). Dette medfører igjen høyere kvalitet og på alle samhandlingselementer og tillit er igjen sentralt tema.

Forskningsspørsmål 2

Hvordan bør de prosjekterende tilpasse seg til den nye rolle underlagt entreprenør i prosjekter?

Figur 47 skal besvare forskningsspørsmål 2. Den viser at samhandling, riktig bemanning og fokus på å redusere prosjektets kostnader er det de prosjekterende gjør for å være best mulig rigget til å være samarbeidspartner med entreprenør.



Figur 47: Logisk modell forskningsspørsmål 2

Det er identifisert at god samhandling og kommunikasjon starter med en oppstartssamling som følges opp gjennom hele prosjektet. VDC og samlokalisering er to andre sentrale funn i for samhandling.

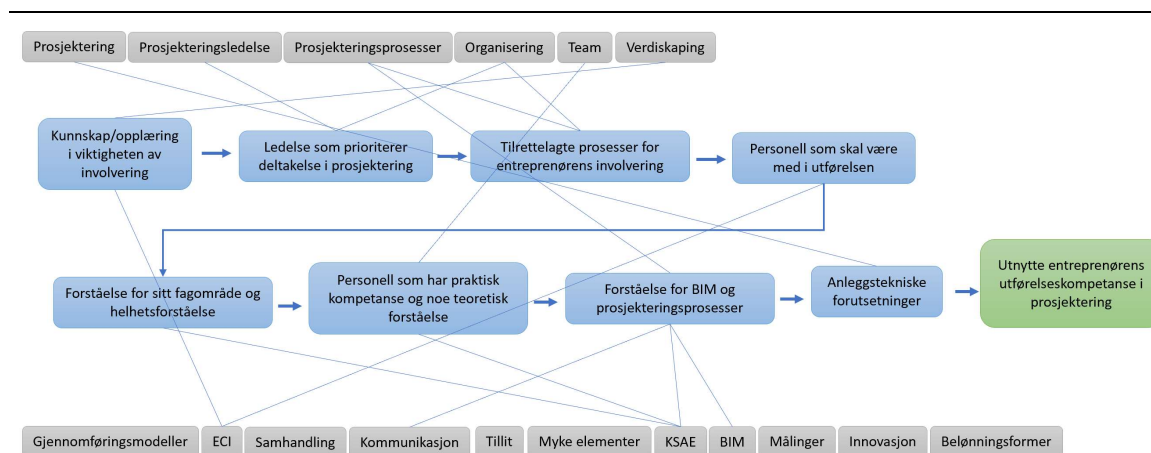
For bemanning av prosjektet er begrepet KSAE svært viktig, det er også et poeng at personell som skal delta i prosjektet skal være utvalgt i samråd med entreprenør. Det bør være aktiv oppfølging og evaluering av bemanning i hele prosjektet, spesielt i overgang mellom prosjektfaser. En viktig suksessfaktor er at nøkkelpersoner ikke jobber i andre prosjekter og at de er med i hele prosjektets levetid.

Oppgavens problemstilling handler om verdiskaping for entreprenør, og for å oppnå det må kostnadsnivået holdes så lavt som mulig. Å se helheten og være en rådgiver innenfor større deler av prosjektet enn tradisjonelt vil være medvirkende til dette. Ved å ha en rettferdig fordeling av risiko får også prosjekterende mer betalt for å være åpen for nye løsninger og innovativ. Dette gjør det lettere for entreprenør å ha tillit til den risikovurdering de prosjekterende gjør.

Forskningsspørsmål 3

Hvordan kan en prosjekteringsprosess tilrettelegges for best å utnytte entreprenørens utførelseskompetanse?

Figur 48 svarer på forskningsspørsmål 3 og viser hvor viktig entreprenørens bidrag i prosjekteringen er. De *anleggstekniske forutsetningene* starter i denne logiske modellen med at ledelsen i organisasjon og prosjekt forstår viktigheten av å prioritere prosjekteringen med riktig personell.



Figur 48: Logisk modell forskningsspørsmål 3

Entreprenørens personell bør i likhet med prosjekterende bestå av personer som skal delta over hele prosjektets levetid. Det kan være relativt lang tid fra en løsning blir bestemt til den utføres og hvis vedkommende som var til stede i prosjekteringen ikke har vært flink nok til å forstå det som blir prosjektert vil deltakelsen være bortkastet. Derfor er det viktig med en økt forståelse av både BIM, VDC og andre prosesser rundt prosjektering for entreprenørens personell.

5.3 Diskusjon av funn og teoretisk bidrag

Dette avsnitt diskuterer funn i avsnitt 5.2 potensielle svakheter, feilkilder og rivaliserende forklaringer vil bli introdusert.

I avsnitt 3.3.2 finner man de tre teoretiske antakelsene som var utgangspunktet for casesdesignet.

1. Det knytter seg antakelse om at endret gjennomføringsmodell fører til at både rådgiver og entreprenør kan eller må jobbe på nye måter.
2. I oppgaven ligger det en antakelse om at gode samarbeid kan knyttes til langsiktighet og tillit.
3. Og at det finnes en mulighet for økt verdiskaping og øke sin konkurransekraft i denne konteksten.

De logiske modellenes resultat er i samsvar med de tre teoretiske antakelsene. Disse antakelsene har innvirkning på vinklingen av hele oppgaven, intervjuer og teori. Personene som er intervjuet, er valg ut av oppgaveskriver fordi de har en rolle i prosjektene. Intervjuer kjenner og har jobbet sammen med de som blir intervjuet på forhånd og kan vite hvilken retning intervjuene vil ta. Denne kjennskapen er en del av oppgaven styrke og intervjuene har fått frem både bredde i synspunkter og tema og bekreftelse og vinklinger fra flere parter på andre tema. Utvalg av teori kan også kritiseres for å skulle tilfredsstillende forhåndsoppfatning fra oppgaveskriver. Teorien er underbygd med kilder og det har blitt lest mye forskningslitteratur både, relevant og mindre relevant. Et stort antall referanselister fra nyere forskning har blitt lest for å finne potensielle kilder.

Forskningsspørsmål 1a Figur 45

Det er konkludert med fire viktige faktorer som må være tilstede for høy tillit. Disse er avdekket fordi de er nevnt ofte i intervjuer og i teori, virker på flere områder.

Tillit går ut på gjensidighet og å kunne akseptere å vise litt svakhet. Å satse hele prosjektet på tillit kan bli sett på som risikabelt. Tillit kan være skjørt og vanskelig i enkeltprosjekter og små ting kan bryte den ned (Swärd, 2017). Tillit mellom nøkkelpersoner vil påvirke prosjektet positivt (Laan et al., 2011). Informanter sier at det generelt er god prosjektkultur med åpenhet i prosjektene, det foreligger derfor et godt grunnlag for samhandling.

Oppstartssamling og involvering er nevnt av Kadefors (2004) for å oppnå tillit. Frøystad (2014) skriver at oppstartssamling og involvering i målsettingsprosess er viktig for teamutvikling. Det er også nevnt som en suksessfaktor for kommunikasjon av Dolsvåg (2018) at prosjektdeltakere er med på å identifisere kommunikasjonsutfordringer i en slik samling. Samtidig sier teori om samhandling at pleie og oppfølging av samarbeid er viktig. Den positive erfaringen fra prosjekt F med oppstartssamling og oppfølging veier også tungt til at oppstartssamling trekkes frem som viktig for tillit.

Lederskap og personavhengige faktorer omfatter elementer fra prosjekteringsledelse, teamledelse, teamroller, myke elementer og KSAE. Både litteratur om ledelse (Aarseth et al, 2015; Knotten, 2018), team (Pinto, 2013) og informanters erfaringer tilsier at det handler om å lede mennesker. Teori om horisontal koordinering (Hitt et al., 1989) er også inne på det samme. Teori om KSAE og myke elementer er direkte inn på det personavhengige, og enkeltpersoners egnethet bekreftes også i empiri (Walker og Loyd-Walker, 2015).

VDC er en spesifikk metode for implementering av BIM. VDC-metodikk er effektivt, men krever endring i form av et spesifikt tankesett og ledelse i organisasjonen. Informantene beskriver at denne endringen er i ferd med å gjennomføres og at VDC er godt implementert i de nyeste prosjektene. Både innenfor samhandling og kommunikasjon er VDC noe som trekkes frem i teori og empiri (Svalestuen et al., 2017).

Samlokalisering står som en av de fire elementene som leder mot tillit. Det er av Karlsen (2019) gjort funn på at samlokalisering fører til god kommunikasjon. En av informantene mente at uten samlokalisering i reguleringsfasen hadde det vært full konflikt mellom prosjekterende og entreprenør. Samlokalisering må sees i lys av prosjektfase og geografisk plassering av prosjektet. I en byggefase er det mindre bra erfaringer med samlokalisering.

Det er ikke nevnt noe om å jobbe mot felles mål i den logiske modellen. Å jobbe mot samme mål er grunnleggende og ligger implisitt i tillit. At modellen forteller at VDC er veien til suksess kan også diskuteres. Det kan finnes andre metoder som kan ivareta dette eller er bedre. BIM-sektoren er under stadig utvikling og på nåværende tidspunkt er VDC det mest aktuelle og utbredte både i bransjen og i de aktuelle prosjektene som ble studert. Modellen konkluderer med lederskap, men i empiri kommer det fram at prosjekteringsledelse omfavner veldig mange små og store oppgaver. Disse ledelsesoppgavene er ikke nevnt i empiri, men det er likevel en viktig del av jobben som må gjøres. At lederskap er med i modellen forsvares med at dette er noe mange om ikke nesten alle i prosjektet bør drive med. Selve prosjekteringslederrollen bør holdes overordnet med flere oppgaver delegert bort. Dette krever en klar organisering og definerte oppgaver som modellen ikke har gått inn på.

Det er mulig å tenke at en modell med sterk målstyring og stram organisering vil kunne være en modell for hvordan man kan arbeide i prosjekter og oppnå verdiskaping. Det er likevel godt forankret at dette kan oppnås med personrelaterte egenskaper og tillitsforhold.

Forskningsspørsmål 1b Figur 46

Utgangspunktet for det langsiktige samarbeidet i modellen er basert på samarbeid i prosjekt. Men som Figur 11 (Walker og Loyd-Walker, 2015) viser at partnering krever et høyere nivå for samhandling. Dette medfører igjen høyere kvalitet på alle samhandlingselementer der tillit igjen er sentralt. Tillit er avhengig av tidligere erfaringer og utsiktene til fremtidig arbeider (Laan et al., 2012; Swärd, 2017).

Belønningsformer bør være en balansert risiko og der entreprenør og prosjekterende er i samme båt med tanke på når man tjener penger og taper penger. Dette er uprøvd terreng og bør prøves ut i det små først. På den måten unngår man potensiell uenighet i det som skal være en solskinnshistorie. Det ligger i naturen til det langsiktige samarbeidet å bli enig om hvor stort bidragene bør være. Det finnes innvendinger mot å endre belønningsform. Prosjekterende sier at de ikke blir mer eller mindre engasjert eller motivert om firmaet tjener penger. De gjør uansett sitt beste for det aktuelle prosjektet og den aktuelle kunden. Men en endring i belønningsform vil likevel medføre at ledelsen hos rådgiverne må tenke litt nytt om prosjektene. De kan motiveres av en gulrot som gjør at de kan tjene mer enn med vanlig timepriser, dette igjen vil hjelpe entreprenør til å være lønnsom.

Partnering er foreslått med ISO 44001:2017, dette fordi det er en fast internasjonal standard som er utprøvd av andre. Det er essensielt at partneringen er forankret i toppledelse og toppstyringssystemer. En tredjepart kan benyttes til veiledning og fasilitering av samhandlingen. Men dette bør gjøre uten å vinkle samhandlingen for juridisk og kontraktsmessig, en slik vinkling kan være drepene på samhandlingen. Det viktigste er en felles ledergruppe, eller styre med personer fra begge parter som har de samme verdier og ønsker for samarbeidet. Avtalen bør være relativt enkel, forståelig og tilgjengelig for alle medarbeidere.

For den daglige bruk i prosjekter bør det foreligge en samhandlingsplakat, hefte eller liknende er lett tilgjengelig. Denne kan gjerne være forankret i oppstartssamling og kontinuerlige målinger og påminnelser. Å endre fra å være i kontraktsforhold til partnerforhold kan være vanskelig for mange å håndtere. Det er derfor nærliggende å tro at man vil møte på flere utfordringer i startfasen. Det betyr også at den felles ledergruppen for partneringen og tredjepart fasilitator vil få nok å gjøre i de tidlige fasene av partneringen. Hyppig evaluering og åpenhet er nødvendig. Dersom nøkkelpersoner ikke klarer å få til et godt partneringsarbeid må de tas grep og personer med riktig innstilling og personkjemi må komme inn i prosjektet.

Forskningsspørsmål 2 Figur 47

Modellen for forskningsspørsmål 2 inneholder mange av de samme elementene som modellene for forskningsspørsmål 1. Den er samtidig vinklet slik at prosjekterende må ta initiativ til å følge opp elementer og tilrettelegge for entreprenør beslutninger.

I teorien om team er det nødvendig å tenke på sammensetningen av personer og utvalg (Pinto 2013). Det er essensielt med utvalg av riktige personer med KSAE. Den største innvendingen mot å velge prosjekteringsmedarbeidere er at det er veldig arbeidskrevende og umulig for entreprenør å kjenne alle som jobber hos prosjekterende. Derfor er det viktig at prosjekterende legger til rette for involvering av prosjekterende i disse prosessene. I dag ligger det ofte til grunn en tillit til at prosjekterende velger personell på riktig grunnlag, dette fungerer bra i praksis. Men hvis det ligger en vurdering bak og kriterier for utvelgelse basert på myke elementer og KSAE vil det kunne øke samhandlingen og tillit i prosjektet.

Det blir nevnt i intervjuer at man må ha prosjekterende som «vet hva det vil si å jobbe for entreprenør.» Som vet når de trenger anleggstekniske forutsetninger og kjenner hvordan de skal lokke frem disse. De må være kreative og åpne for nye løsninger når det trengs. Men som også vet når det ikke er tid for denne type kreativitet og kommunisere dette. Rådgiving innebærer å kunne si noe om virkningen av foreslåtte løsninger, risiko HMS, økonomi, tid, kontroll og godkjenning etc. Det er negativt med prosjekterende som sitter og venter på neste oppgave eller som bare ser problemer med løsninger som foreslås. Det må kanskje gjøres noen tøffe valg i prosjektene. Personer som for eksempel ikke egner seg som leder eller ikke klarer å holde det tempo eller presisjon som kreves kan bli fjernet fra prosjektet. Dette blir etter all sannsynlighet oppfattet som negativt på kort sikt. Men vil også vise at man mener alvor med KSAE og sørge for at både ledere og medarbeidere blir mer observant på ønsket oppførsel i prosjektene.

Forskningsspørsmål 3 Figur 48

Denne oppgaven har funn som er tydelige på at entreprenørens bidrag til prosjektering er meget viktig og avgjørende for resultatet. Det er viktig at de som deltar fra entreprenør, i tillegg til å ha utførelseskompetanse innenfor sine fag, er motiverte og har forståelse for at det de er med på er viktig for sluttresultat. De bør også ha en helhetsforståelse og kunne se og forstå BIM modeller med fokus på det som skal diskuteres. Dette kan løses gjennom intern opplæring der det er bevisstgjøring på at deres kompetanse og innspill er viktige. Vise med eksempler hva en entreprenør kan bidra med. Og fortelle hvorfor det er viktig at disse innspill kommer nå og ikke like før det skal bygges. Dette kan bidra til å utvikle dem fra anleggsarbeidere som ser på prosjekterende som «kontorister» til personer som deler kunnskap og er en viktig del av utvikling av løsningene i prosjektet.

Å vise entreprenørens personell på organisasjonsplan for prosjektering er en del av bevisstgjøring av at dette er en viktig funksjon. Det er også en forpliktelse til å delta og ta ansvar for å bidra til prosjektet til riktig tid, mens det enda går an å påvirke løsninger og kostnadsbildet. Prosjekteringsprosessene må tilpasses at det er nye bidragsytere. Det bør tilrettelegges med arbeidssesjoner, beslutningssesjoner etc. der entreprenørens fagpersoner er en naturlig del av dette. Det beskrives fra prosjektene E og F som suksess, men kan bli enda mer tydelig.

Det må unngås at personell nedprioriterer prosjektering og flytter fokus til anleggsdrift ved byggestart. Antall personer i anleggsledelsen må kanskje økes og det bør kanskje inn noen med større akademisk eller teoretisk talent.

Noe av det viktigste for at dette skal skje og prioriteres er at ledelsen må vite om fordelene ved tidlig entreprenør involvering og prioritere dette.

6. KONKLUSJON

Opgavens problemstilling stilte tre forskningsspørsmål som blir besvart i dette kapittel. Avsnitt 6.5 gir anbefalinger til egen organisasjon for å bruke funn i denne oppgaven til å oppnå bedre samarbeid. Oppgavens begrensninger og forslag til videre akademiske arbeider blir belyst i avsnitt 6.6.

Problemstilling

Hvordan skal entreprenør og prosjekterende samarbeide i totalentrepriser?

Forskningsspørsmål

1. Hvordan bør entreprenør og prosjekterende samhandle for å oppnå størst verdiskaping for entreprenør?
 - A. Samarbeid i prosjekt
 - B. Strategisk, langsiktig og bærekraftig samarbeid
2. Hvordan bør de prosjekterende tilpasse seg til den nye rolle underlagt entreprenør i prosjekter?
3. Hvordan kan en prosjekteringsprosess tilrettelegges for best å utnytte entreprenørens utførelseskompetanse?

6.1 Problemstilling

Hvordan skal entreprenør og prosjekterende samarbeide i totalentrepriser?

Anleggstekniske forutsetninger

For best resultat må den samlede kompetansen utnyttes på best mulig måte. Entreprenøren er en viktig bidragsyter til i prosjekteringen og må bidra med sin erfaring og kompetanse bidra innen løsninger og gjennomføring.

Samhandling mellom personer

Tillit er viktig for god samhandling. Personlige egenskaper, kunnskap, kompetanse, oppførsel og innstilling er grunnlaget for samhandling og tillit mellom mennesker. Tillit mellom organisasjoner som skal samarbeide i prosjekt er basert på tillit mellom enkeltpersoner. I de tidlige fasene utvikles prosjektets løsninger og konseptuelle beslutninger tas, i detaljprosjektering utarbeides det arbeidsgrunnlag. Riktige personer i riktig prosjekteringsfase og på riktig sted i organisasjonen fører til god samhandling og byggbare løsninger.

Bruk av VDC

Prosjekteringsprosesser er gjensidig avhengige eller intensive. Uten bruk av VDC metodikk er det ikke mulig å gjennomføre prosjektene innenfor den forventede tidsramme. VDC er positivt for fremdrift, kommunikasjon og felles forståelse. Bruk av

BIM og digitale verktøy og prosesser er i stadig utvikling og forventes å være en enda viktigere faktor for konkurransekraft og verdiskaping fremover.

Felleskap og langsiktighet

Å holde sammen over flere prosjekter vil ha fordeler med bedre erfaringsoverføring mellom prosjektene. Å inngå og etterleve et langsiktig samarbeid basert på tillit vil kunne øke felles verdiskaping og konkurransekraft. Prosjekterende og entreprenør må være i «samme båt» og ta felles ansvar for opp- og nedsider i prosjektet. Gjensidige interesser i prosjekt gir et bedre resultat ved at partene jobber sammen som en enhet. En balansert deling av risiko og tap/gevinst er nødvendig for å stimulere til enda bedre samhandling.

6.2 Forskningsspørsmål 1

Hvordan bør entreprenør og prosjekterende samhandle for å oppnå størst verdiskaping for entreprenør?

6.2.1 A) I prosjekt?

Med tillit

Funn i oppgaven bekreftet at tillit er sentralt for å oppnå godt samhandling og samarbeid i prosjekt. Tillit mellom mennesker er grunnlaget for tillit mellom organisasjoner.

Sammen

For best samhandling må prosjekterende og entreprenør finne tidlig sammen i prosjektene. I de tidlige fasene i prosjektering skal byggherres behov møtes og løsningskonsepter som er byggbare utvikles i samhandling mellom prosjekterende og entreprenør. Samlokalisering fører til felles kultur og bedre informasjonsdeling. Samlokalisering legger grunnlaget for å identifisere og behandle prosjektets risikoer.

God samhandling må være basert på felles målsetting og fordeler når samhandlingsmålene oppnås. Å være sammen betyr også at prosjekterende og entreprenør må ha felles interesse i at begge parter når sine forretningsmål. Prosjekterende og entreprenør legger til rette for god samhandling ved at det avholdes oppstartssamling der alle forhold rundt samhandling avklares i fellesskap.

Entreprenør som aktiv bidragsyter i prosjektering

Entreprenøren har kompetanse og praktisk erfaring som prosjekterende mangler. Dette gjelder både tekniske løsninger, kostnader og prosjektets helhet. Prosjekterende trenger de anleggstekniske forutsetningene for at løsninger og helhetsløsninger skal være optimale og kostnadsbesparende.

Riktige medarbeidere og kompetent lederskap

For å oppnå høytytende team og suksess i relasjonsbaserte prosjekter er det viktig med riktige personer. Godt lederskap oppmuntrer og legger til rette for samordning og kommunikasjon mellom mennesker. I bunn må det ligge organisasjonsplaner og rutiner som angir ansvar og autoritet for alle nivåer i prosjekteringsorganisasjonen. Prosjekteringsledelse må kjenne på prosjektets puls ved å måle og overvåke spesifikke områder innenfor samhandling, effektivitet, fremdrift og måloppnåelse.

Teknisk forståelse og kompetanse er viktig for alle medarbeidere fra prosjekteringsleder til prosjekterende. Riktige medarbeidere på riktig sted i prosjektet bør være nøye plukket ut. Kunnskap, egenskaper, attributter, erfaring og myke elementer må ligge til grunn for utvalg av personer. Noen personer passer best i en kreativ fase eller reguleringsprosesser og andre passer best i en fase der de kan lage gode arbeidsgrunnlag. Nøkkelpersoner må være dedikerte til prosjektet fra oppstart og til prosjektets slutt.

Aktiv bruk av BIM verktøy og prosesser

Bruk av VDC- metodikk i prosjekter fremmer samhandling, kommunikasjon, fremdrift, beslutninger, forankring, tverrfaglighet og måloppnåelse. Å bruke BIM verktøy og egnete prosesser er spesielt vellykket i de tidlige fasene av prosjektet. BIM er i utvikling og for å henge med i bransjen er bruk av VDC-metodikk eller tilsvarende helt avgjørende. Det må forventes en utvikling mot høyere BIM-implementering i prosjektene de neste årene. En utvikling der BIM når helt ut til arbeideren i grøfta og tilbake igjen til ferdig data.

6.2.2 B) I strategisk, langsiktig og bærekraftig samarbeid?

Som partnere

Å forplikte seg til langsiktig samarbeid kan være lønnsomt for alle involverte. Det er viktig at partnering skjer på en rettferdig måte og der partnerne er likeverdige. I en partneringsavtale med prosjekterende er det en skjevhet i forhold til omsetning som må ivaretas. For å ivareta dette bør standarden ISO 44001:2017 benyttes som utgangspunkt. Valg av samarbeidspartner bør komme som resultat av en gjennomtenkt og rettferdig prosess.

I samme båt

Det må avtales en belønningsform for samarbeidet som gjør at prosjekterende er «i samme båt» som entreprenør. En belønningsform med incentiver og bonuser for spesielt verdifullt arbeid og som samtidig forholder seg til prosjektets sluttresultat. Prosjekterende får dermed samme forhold til prosjektets risiko som entreprenør.

Med balansert risikodeling kan man oppnå at den beste kompetansen blir brukt på rette sted i hele prosjektet. Prosjekterende blir stimulert til å delta mer aktivt og proaktivt i kontakt med tredjeparter, godkjenningsprosesser og innkjøp. Og entreprenør vil kunne bidra med sin kompetanse i det som tradisjonelt har vært prosjekteringsrelaterte saker. Ved å være sammen om å dele risiko og tap/gevinst er det forventet at både prosjekterende og entreprenør kan øke sin inntjening.

Aktiv ledelse av samarbeid

ISO 44001:2017 er en standard som fokuserer på ledelsessystemer på høyt nivå. Den forutsetter at samarbeidet er forankret i toppledelsen i begge organisasjoner. Spillereglene for partneringen må avklares sammen og det kreves en aktiv ledelse og oppfølging av samarbeidet.

Det etableres en felles overordnet ledelse av partneringen. Det er viktig at ledelsen består av personer med riktig innstilling til å dra i samme retning. Ledergruppen må ha tid og mandat til å følge opp en slik partnering både mot ledelse i organisasjoner og i

enkeltprosjekter. En partnering med gode verktøy for å måle samhandling, løse konflikter og vilje til å samhandle har potensiale til å bli langvarig og bærekraftig.

Gjenskape suksess

Mye av verdien i et langsiktig samarbeid vil være at personer jobber sammen over flere prosjekter og drar med seg erfaringer og god kultur for samhandling. Det som erfaringsmessig har fungert kan nedfelles i rutiner og tekniske løsninger kan standardiseres helt eller delvis. Med nøkkelpersoner som allerede har en personlig tillit vil prosjektene få en bedre start og levere bedre resultater.

6.3 Forsknings spørsmål 2

Hvordan bør de prosjekterende tilpasse seg til den nye rolle underlagt entreprenør i prosjekter?

Med aktiv samhandling

En vellykket samhandling starter med en oppstartssamling der det avtales hvordan videre samarbeid skal være. Prosjekterende må være en aktiv part i dette og oppfølging av samhandlingen gjennom hele prosjektet. Tillit er viktig for god samhandling, åpenhet og ærlighet skaper en god kultur og grunnlag for samarbeid.

Bruk av VDC er samarbeidsfremmende, prosjekterende har den beste kompetanse på BIM og bør ta initiativ og vise lederskap i slike prosesser. Samlokalisering er et viktig bidrag til samhandling, prosjekterende må være villig og legge til rette for helt eller delvis samlokalisering

Kreativ og kompetent rådgiver i møte med nye løsninger

Prosjekterende må stille med personell som har kunnskap, egenskaper og kompetanse til å være en aktiv rådgiver. Å bidra til innovasjon og kostnadsbesparende løsninger er en viktig del av det å jobbe for entreprenør. Det er ofte slik at entreprenørs kompetanse fører til forslag til løsninger som ikke har vært utprøvd før. I møte med slike forslag må prosjekterende være trygg nok på egen kompetanse til å kunne vurdere løsningen og eventuelle konsekvenser den vil få. Å være en rådgiver innebærer også å lokke frem nye innovasjoner gjennom kreative prosesser eller samhandling med entreprenør.

Som leverandør av beslutningsgrunnlag og arbeidsgrunnlag

Kompetente og motiverte medarbeidere og ledere som vet hvor lang tid det tar å prosjektere noe fra ide til beslutningsgrunnlag og arbeidsgrunnlag. Å benytte de riktige medarbeiderne som er kompetente, er gode kommunikatorer og kan levere som avtalt nivå til avtalt tid er avgjørende.

Med å prosjektere kostnadsoptimale løsninger

Grunnlag for optimalisering av løsninger er å forstå entreprenørens behov og prosjektets mål. Entreprenørens kunnskap om byggbarhet og kostnader, kombinert med kunnskap om stedlige forhold er prosjekterende sitt grunnlag for å finne løsninger. Prosjekterendes evne til å bruke dette grunnlaget og å se prosjektets helhet er avgjørende for riktig risikovurdering. En deling av risiko vil kunne føre til enda mer fokus på projektrisiko og prosjektets kostnader for totalentreprenøren.

6.4 Forskningsspørsmål 3

Hvordan kan en prosjekteringsprosess tilrettelegges for best å utnytte entreprenørens utførelseskompetanse?

Entreprenør i førersetet med verdifull kompetanse

Entreprenørs kunnskap om anleggsgjennomføring og byggbarhet er viktig bidrag til prosjektering. Entreprenør må forstå hvor viktig deres bidrag er for prosjektets suksess og stille med sin beste kompetanse til samhandling med prosjekterende. Entreprenørens fagpersoner må benytte sin erfaring til å være fremsynte og proaktive i sitt møte med prosjektets utfordringer. I tillegg til anleggsgjennomføring bør entreprenøren delta i prosjektering med personell som er fageksperter, kalkulatører, fremdriftsplanleggere og ledere i prosjektet.

Møteplasser for utveksling av kompetanse

Det må tilrettelegges for entreprenørens involvering i prosjektering. Samlokalisering er en god måte for å oppnå gjensidig formell og uformell informasjonsutveksling mellom prosjekterende og entreprenør. Prosjektets mål ha en organisering der entreprenørs rolle i prosjektering kommer tydelig frem.

Kommunikasjon i prosjekteringsprosesser foregår i stor grad på BIM og andre digitale plattformer. Entreprenørs personell må ha evne til å forstå og bruke digitale data og tilhørende prosesser med VDC-metodikk. Entreprenør må være en aktiv bidragsyter og bruker av BIM og digitale plattformer. Den digitale informasjonsutvekslingen vil være en sentral del av kommunikasjon mellom prosjekterende og utførende.

Entreprenør medvirkende i alle prosjekteringsfaser

Entreprenør må involveres tidlig i utvikling av prosjektet og løsninger. Organisasjonens ledelse må forstå hvor viktig bidrag med anleggstekniske forutsetninger er for prosjekteringen. Entreprenøren må ha en forståelse for at det er størst handlingsrom i de tidlige fasene av prosjektet. Og at å videreføre løsninger fra ide til ferdig resultat er en prosjekteringsprosess som tar tid, og som inneholder tverrfaglig koordinering og kvalitetssikring og i noen tilfeller kontroll og godkjenning fra tredjeparter.

For entreprenørs helhetsforståelse er det viktig at de samme personene er med i alle prosjektets faser. Entreprenørs personell må ha tid og dedikasjon til å gi verdifulle bidrag også når anlegget starter opp.

6.5 Anbefalinger til videre arbeider i egen organisasjon

Denne oppgaven har gitt ny kunnskap i hva som fører til god samhandling mellom prosjekterende og entreprenør. En av målsettingene med oppgaven er å gi konkrete anbefalinger til hvordan et samarbeid kan utvikles med det mål å øke verdiskaping og konkurransekraft.

- ✓ Funn viser at entreprenørens kompetanse er viktig for prosjektering og prosjektets sluttresultat. Bedriften må involvere de riktige og beste personene til dette formålet. Disse funn må kommuniseres til ledere på alle nivåer i organisasjonen. Informasjon eller opplæring av hvorfor dette er viktig og hvordan man best bidrar må utarbeides.

- ✓ Oppstartssamling med aktiv involvering og oppfølging av samhandling og kommunikasjon er en suksessfaktor. Kommunikasjonsform og plattform må være gjennomtenkt. Bruk av BIM sammen med ansikt-til ansikt er en effektiv måte å kommunisere på.
- ✓ Oppgaven finner også at det er mye å hente ved å tenke nytt om innkjøp og godkjenningprosesser. Utfordre de prosjekterende til å benytte sin kompetanse til være aktive med å angi risiko ved flere aspekter av prosjektet. Utfordre dem til å se helheten i prosjektene og be dem vurdere hva som er den beste strategi for å oppnå prosjektets mål.
- ✓ Læring mellom prosjektene må innarbeides i rutiner. De seks studerte prosjektene i denne oppgaven representerer ca. 5 års erfaring med totalentrepriser. Det er gjort mye bra utvikling og erfaringer gjennom arbeid i prosjektene. Med dette som grunnlag kan man samle den beste praksis i rutiner. Det er fremtidsrettet hvis rutinene er digitale og tilgjengelig for alle. Det må også legges til rette for prosjektspesifikke tilpassinger.
- ✓ Med basis i erfaringer og teorien om gjennomføringsmodeller bør organisasjonen utarbeide egen prosjekterings-strategi og gjennomføringsmodell for prosjektering. På dette nivået må det avklares hva som skal måles i prosjektene for å oppnå kontinuerlig læring og forbedring.
- ✓ Starte arbeidet med å finne potensielle partnere for langvarig samarbeid. Behov og kriterier og for valg av samarbeidspartner må etableres. For å lykkes er det viktig å sette av dedikerte ressurser for utvelgelse og oppfølging av samhandlingen. Det anbefales å sette seg inn i ISO 44001:2017 og benytte denne som utgangspunkt for partnering. Man må også se på mulighetene for å knytte til seg en uavhengig ekspert som kan hjelpe til med å fasilitere partneringen.
- ✓ Belønningsformer og incentiver som kan benyttes for langvarige samarbeid må utforskes. Det anbefales å prøve ut incentiver og bonuser i prosjekter, men i første omgang på enkeltobjekter eller avgrensede deler av prosjektet. Det må foreligge tydelige avtaler og kriterier for bonus/incentiver som er omforente med prosjekterende. I en utprøvningsfase er det viktig at begge parter er åpne med hverandre og har et ønske om læring slik at en slik løsning kan fungere på lengre sikt. Belønningsform må ha en risikofordeling som ivaretar størrelsesforholdet mellom partenes omsetning. Dette vil gi en balansert fordeling av gevinster eller tap. Med god samhandling og tillit vil dette være en god ordning for alle parter.
- ✓ Kompetanse innen prosjekteringsledelse, BIM og VDC er og blir viktig. Prosjektene er komplekse og har en utvikling mot mer digitalisering. Effektive systemer for digitalisering av informasjon, kommunikasjon og beslutninger er viktig grunnlag for god samhandling. Personer som er innovative og åpne for deling og læring og som skaper en god tillitsbasert samarbeidskultur er velegnet for arbeid i totalentrepriser og allianser.

6.6 Oppgavens begrensning og anbefalinger om videre akademiske arbeider

Det ble i innledningen fastslått at andre interessenters behov og krav blir ivaretatt av prosjektet vil være en forutsetning og blir ikke utredet eller drøftet ytterligere. Hvis

denne forutsetning ikke skulle holde mål betyr det at eventuelle virkninger av samhandling for byggherre, sluttbruker og andre interessenter mangler.

Oppgaven har ingen sammenheng eller samhandling med annen pågående forskning. Dette kan bli sett på som en svakhet eller styrke. Uansett vil det være interessant å se denne oppgaven opp mot pågående forskning innen sammen tema. De to nyeste prosjektene som inngår i denne oppgaven har vært gjenstand for forskning i forskningsprosjektet KSS (Kontraksstrategier og spesialistbasert samhandling). Oppgaveskriver har ikke kjennskap til dette utover at kolleger har omtalt dette. Det vil være interessant å se denne oppgaven opp mot de funn som gjøres i KSS-prosjektet.

Forskningsgap som identifisert under avsnitt 2.4 er viktig for å forstå oppgavens utgangspunkt. Det er brukt et relativt bredt spekter av teoretiske tema for å finne vinklinger til problemstilling. Dette betyr igjen at det kan være mer å hente på å gå dypere inn i enkelte forskningstema. Det er i oppgavens avsnitt 1.1 angitt som effektmål at denne masteroppgaven kan gi økt fokus på denne relasjonen og videre forskning på området. Forskning innenfor nærliggende problemstillinger og med andre vinklinger og forskningsmetoder kan være gode bidrag til dette. Det er interessant å se på om virkningene over tid faktisk vil være slik de er forutsatt. De siste 5 årene har relativt mye i bransjen endret seg og det er ikke utenkelig at det kan skje endringer i årene fremover som gjør at oppgavens funn ikke står like sterkt. Videre forskning innenfor tema relatert til denne oppgaven kan være:

- ✓ Undersøkelse av belønningsformer/incentiver og påvirkning på samhandling. Dette kan vinkles fra entreprenør eller prosjekterendes side. Byggherre kan også være en del av forskningen for å bekrefte eller avkrefte om det har noen innvirkning på dem. Enkeltprosjekter eller samarbeid over flere prosjekter kan være utgangspunktet.
- ✓ Undersøkelse som tar utgangspunkt hos entreprenørens personell som «for første gang» er vært med på en prosjekteringsfase. Herunder anleggsledere, kalkulatører, stikningsledere, mengdeberegnere etc.
- ✓ Undersøkelse av det langsiktige samarbeidet som foreslås i denne oppgaven. Erfaringer og virkning ved bruk av ISO 44001:2017 i praksis.
- ✓ Det er også relevant med mer forskning vinklet fra prosjekterende, og også forskning innenfor prosjektsegmentet til anleggsentreprenører.

REFERANSELISTE

- Ahmad, S. B. S. *et al.* (2016) A Review of Performance Measurement for Successful Concurrent Construction, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 226, s. 447-454. doi: 10.1016/j.sbspro.2016.06.210.
- BDO (2019) *BYGG- OG ANLEGGSSANALYSEN 2019*
- Belbin, M. R. (2010) *Management Teams - Why they succeed or fail*. 3. by Elsevier Ltd.
- Bititci, U. *et al.* (2007) Managing synergy in collaborative enterprises, *Production Planning & Control: Uncertainty in supply chain configuration and operation*, 18(6), s. 454-465. doi: 10.1080/09537280701494990.
- Bråthen, K. F., Cecilie, Moland, Leif E.; Moum, Anita; Skinnarland; Sol (2016) *SambIM - Bedre samhandling i byggeprosessen med BIM som katalysator*.
- BuildingSMART Norge (2020) <https://buildingsmart.no/>. Tilgjengelig fra: <https://buildingsmart.no/>.
- Bygballe, L. E. K., Frida; Paulsen, Linda (2019) *Integrated Project Delivery (IPD): En litteraturstudie*. BI Senter for byggenæringen, institutt for strategi og entreprenørskap.
- Byggeindustrien (2020) Byggeplassen Episode 54 - Albert Hæhre *Episode 54 - Albert Hæhre*. <https://soundcloud.com/byggeplassen/episode-54-albert-haehre>: Byggeindustrien.
- Center for Integrated Facility Engineering (2020) <https://cife.stanford.edu/>.
- Clegg, S. K., Martin; Pitsis, Tyrone (2011) *Managing & Organizations*. 3.
- Cobuilder.com (2020) *Hva er en Product Data Template?* <https://cobuilder.com/nb/hva-er-en-product-data-template-pdt/>.
- Det kongelige Samferdselsdepartement (2014-2015) *Melding til stortinget nr 25. På rett vei. Reformen i Veisektoren*.
- Dolsvåg, S. (2018) *Kommunikasjon mellom prosjektering og produksjon i totalentreprise*. Master, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Drevland, F. og Klakegg, O. J. (2019) *Developing a Conceptual Model for Value Delivery in Value Shop Configured Construction Projects*.". Upublisert paper presentert på Annual Conference of the International. Group for Lean Construction.
- Eikeland, P. T. (2001) *Teoretisk analyse av byggeprosjekter. Samspillet i Byggeprosessen*. (Forprosjektrapport til "Felles teorigrunnlag for organisering av byggeprosesser").
- Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg, Rådgivende Ingeniørers Forening og Arkitektbedriftene i Norge (2018) *MMI – Modell Modernhets Indeks*. EBA, RIF og Arkitektbedriftene i Norge.
- Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg (2019) *Effektive prosjekter med lavere konfliktnivå*.
- European Federation of Engineering Consultancy Associations (2019) *BIM and ISO 19650 from a project management perspective*, i Associations, E. F. o. E. C. (red.).
-

- Fischer, M. og Kunz, J. (2012) *Virtual Design and Construction: Themes, Case Studies and Implementation Suggestions*. CIFE CENTER FOR INTEGRATED FACILITY ENGINEERING.
- Fischer, M., Williams, M. og Hartmann, T. (2018) VDC Certificate Program Sweco Oslo Jan 2018 (undervisningsmaterieell).
- Flyvbjerg, B. (2006) Five Misunderstandings About Case-Study Research, *Qualitative Inquiry*.
- Frøystad, K. (2014) *Teamlødselse i prosjektering - Hva kjennetegner et høyt ytende prosjekteringsteam?*, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Gray, C. F. og Larson, E. W. (2000) *Project Management - The Managerial Process*. Boston: McGraw-Hill Higher Education,, s. 220-258.
- Grytting, I. et al. (2017) Use of LoD Decision Plan in BIM-projects (b. 196, s. 407-414). doi: 10.1016/j.proeng.2017.07.217.
- Hakanen, M. og Soudunsaari, A. (2012) Building Trust in High-Performing Teams, *Technology Innovation Management Review*, s. 38-41.
- Hitt, M. A., Middlemist, R. L. og Mathis, R. L. (1989) *Management - Concepts and Effective Practice*. West Publishing Company, s. 209-239.
- Hosseini, A. et al. (2018) Project Partnering in the Construction Industry: Theory vs. Practice, *The Engineering Project Organization Journal*, 8.
- <https://dictionary.cambridge.org> (2020)
<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/collaborative-working>. Tilgjengelig fra: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/collaborative-working>.
- <https://www.anskaffelser.no> (2020) <https://www.anskaffelser.no>. Tilgjengelig fra: <https://www.anskaffelser.no>.
- <https://www.entrepriserettsadvokater.no> (2020)
<https://www.entrepriserettsadvokater.no>. Tilgjengelig fra: <https://www.entrepriserettsadvokater.no>.
- <https://www.samtidigprosjektering.no/> (2019) <https://www.samtidigprosjektering.no/>. Tilgjengelig fra: <https://www.samtidigprosjektering.no/>.
- Haaskjold, H. et al. (2019) Factors affecting transaction costs and collaboration in projects, *International Journal of Managing Projects in Business*, 13(1), s. 197-230. doi: 10.1108/IJMPB-09-2018-0197.
- Institute For Collaborate Working (2020) INSIGHT INTO ISO 44001, i Working, I. f. C. (red.) <https://www.instituteforcollaborativeworking.com/Research-and-Knowledge/ISO-44001-CBRS>. <https://www.instituteforcollaborativeworking.com/Research-and-Knowledge/ISO-44001-CBRS>: The International Standard for Collaborate Business Relationships. Tilgjengelig fra: <https://www.instituteforcollaborativeworking.com/Research-and-Knowledge/ISO-44001-CBRS>.
- Johannessen, A., Tuft, P. A. og Christoffersen, L. (2017) *Introduksjon til den samfunnsvitenskapelige metode*. Abstrakt Forlag AS.
-

- Kadefors, A. (2004) Trust in project relationships—inside the black box, *International Journal of Project Management*, 22(3), s. 175-182. doi: 10.1016/S0263-7863(03)00031-0.
- Kalsaas, B. T. et al. (2020) A critical perspective on Integrated Project Delivery (IPD) applied in a Norwegian public hospital project, *MATEC Web of Conferences* 312,.
- Karlsen, M. B. (2019) *Effekter av partnering på informasjonsflyt i prosjekteringsprosessen*, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Klakegg, O. J. (2017) *Project Delivery Models - Situational or Fixed Design*. Upublisert paper presentert på CSIT. Lviv, Ukraine.
- Klakegg, O. J. et al. (2017) *Kostnadsbevisst Forprosjekt 2015-2016 Kostnadsbevisst verdiskaping og samhandling: Case-studier av seks byggeprosjekter for bygg med undervisningsformål*.
- Klakegg, O. J. (2020) Innlegg: Gjennomføringsmodell - Del 1-3, *Bygg.no*.
- Kleven, Ø. (2016) Nordmenn på tillitstoppen i Europa, *SSB, Samfunnspeilet*.
- Knotten, V. (2018) *Building design management in the early stages*. Thesis for the Degree of Philosophiae Doctor, Norwegian University of Science and Technology.
- Krokan, A. (2013) *Nettverksøkonomi*. 1.
- Kvale, S. og Brinkmann, S. (2019) *Det kvalitative forskningsintervju*. Gyldendal norsk forlag.
- Kvålshaugen, R. (2020) Webinar: Samhandlingskvalitet i prosjekter <https://www.prosjektnorge.no/samhandlingskvalitet-i-prosjekter-sjekk-ut-dette-ferse-webinaret-youtube/>, i BI, H. (red.). <https://www.prosjektnorge.no/samhandlingskvalitet-i-prosjekter-sjekk-ut-dette-ferse-webinaret-youtube/>. Tilgjengelig fra: <https://www.prosjektnorge.no/samhandlingskvalitet-i-prosjekter-sjekk-ut-dette-ferse-webinaret-youtube/>.
- Lilleland-Olsen, M. et al. (2019) *Verdistyrt prosjektutvikling - En beste praksis for premissgivere, bestillere og prosjekteiere*. Sykehuset i Vestfold. Skanska, Metier OEC.
- Laan, A. et al. (2011) Building trust in construction partnering projects: An exploratory case-study, *Journal of purchasing and supply management*, 17(2), s. 98-108. doi: 10.1016/j.pursup.2010.11.001.
- Laan, A. et al. (2012) Levels of Interorganizational Trust in Construction Projects: Empirical Evidence, *J. Constr. Eng. Manage.-ASCE*, 138(7), s. 821-831. doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000495.
- Mejlænder-Larsen, Ø. (2015) Generalising via the case studies and adapting the oil and gas industry's project execution concepts to the construction industry, *Procedia Economics and Finance* 21, s. 271-278.
- Mejlænder-Larsen, Ø. (2018). *Improving collaboration between engineering and construction in detail engineering using a project execution model and BIM*. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, Vol. 23, pg. 324-339, <http://www.itcon.org/2018/16>

- Meland, Ø. H. (2000) Prosjekteringsledelse i byggeprosessen: Suksesspåvirker eller andres alibi for fiasko: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi.
- Nye Veier (2020) *Årsrapport 2019*.
- Pinto, J. K., Slevin, D. P. og English, B. (2009) Trust in projects: An empirical assessment of owner/contractor relationships, *International Journal of Project Management*, 27(6), s. 638-648. doi: 10.1016/j.ijproman.2008.09.010.
- Pinto, J. K. (2013) *Project Management - Achieving Competitive Advantage*. Pearson Education Limited.
- Rahmani, R., Khalfan, M. M. A. og Maqsood, T. (2018) A comparative study of early contractor involvement and project alliancing, *Int. J. of Project Organisation and Management*, 10(2). doi: 10.1504/IJPOM.2018.092089.
- Rienecker, L. og Jørgensen, P. S. (2018) *Den gode oppgave. Håndbok i oppgaveskriving på universitet og høyskole*. 4. Bergen: Fagbokforlaget.
- RIFs ekspertgruppe prosjektadministrasjon (2015), PROSJEKTERINGSLEDELSE I BYGGE- OG ANLEGGSPROSJEKTER, www.rif.no
- Rådgivende Ingeniørers forening, Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg og Maskinentreprenørenes Forbund (2020) MMI – Modell Modenhets Indeks for samferdsel.
- Samset, K. (2017) *Prosjekt i tidligfasen*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Skår, A. F. (2018) *Betydningen av tillit mellom byggherre og entreprenør*, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Stene, T. M., Lædre, O. og Andersen, B. (2016) Samspill i gjennomføring av byggeprosjekter - Former for samspill og effekter: SINTEF Teknologi og samfunn.
- Svalestuen, F. et al. (2017) USING BUILDING INFORMATION MODEL (BIM) DEVICES TO IMPROVE INFORMATION FLOW AND COLLABORATION ON CONSTRUCTION SITES, *Journal of Information Technology in Construction*, 22.
- Svalestuen, F. et al. (2018) Planning the building design process according to Level of Development.
- Swärd, A. (2016) Trust, Reciprocity, and Actions: The Development of Trust in Temporary Inter-organizational Relations, *Organization Studies*, 37.
- Swärd, A. (2017) *Samhandling i samferdselsprosjekter*.
- Trimble (2019) *Norge er i teten på modellbruk innen vegbygging* <https://www.novapoint.com/norge-er-i-teten-pa-modellbruk-innen-vegbygging>. Tilgjengelig fra: <https://www.novapoint.com/norge-er-i-teten-pa-modellbruk-innen-vegbygging>.
- Vie, O. E. (2017) Prosjektteam: Team, kommunikasjon og konflikthåndtering. Undervisningsmaterieill.
- Walker, D. H. T. og Loyd-Walker, B. M. (2015) *collaborate project procurement arrangements*. Project Management Institute, Inc.

- Wang, H., Meng, X. og McGetrick, P. (2018) Early Contractor and Facility Management Team Involvement in the BIM Environment, *Periodica Polytechnica. Architecture*, 49(1), s. 47-58. doi: 10.3311/PPar.12693.
- Wondimu, P. A. *et al.* (2016) Success Factors for Early Contractor Involvement (ECI) in Public Infrastructure Projects (b. 96, s. 845-854). doi: 10.1016/j.egypro.2016.09.146.
- Wondimu, P. A. *et al.* (2018) Early contractor involvement approaches in public project procurement, *Journal of Public Procurement*, 18(4), s. 355-378. doi: 10.1108/JOPP-11-2018-021.
- Wondimu, P. A., Lohne, J. og Laedre, O. (2018) Competitive Dialogue in Norwegian Public Infrastructure Projects, *J. Constr. Eng. Manage.*, 144(10). doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001540.
- Wondimu, P. A. (2019) *Early Contractor Involvement (ECI) Approaches for Public Project Owners*.
- Wondimu, P. A., Klakegg, O. J. og Lædre, O. (2020) Early contractor involvement (ECI): ways to do it in public projects, *Journal of Public Procurement*, 20(1), s. 62-87. doi: 10.1108/JOPP-03-2019-0015.
- Yin, R. K. (2018) *Case study research and applications : design and methods*. Sixth edition. Los Angeles: SAGE.
- Young, B. *et al.* (2018) What makes an alliance an alliance, *JOURNAL OF MODERN PROJECT MANAGEMENT*.
- Aarseth, W., Rolstadås, A. og Klev, R. (2015) *Lederskap i prosjekter*. Bergen: Fagbokforlaget.

