

Nina Sando

Prosjektering i samspillprosjekt

Med fokus på hindringer i utviklingsfasen

Masteroppgave i Master i organisasjon og ledelse, spesialisering i
prosjektledelse og samhandling

Veileder: Olav Torp

September 2020

Nina Sando

Prosjektering i samspillprosjekt

Med fokus på hindringer i utviklingsfasen

Masteroppgave i Master i organisasjon og ledelse, spesialisering i
prosjektledelse og samhandling

Veileder: Olav Torp

September 2020

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Fakultet for ingeniørvitenskap

Institutt for bygg- og miljøteknikk



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

I mange land er det økende interesse for å fremme samarbeidsrelasjoner ved bruk av samspillkontrakter, såkalt relasjonell kontrakt. Bruken av samspill i prosjekt øker stadig i den norske byggebransjen. I den tidlige fasen av prosjekteringen er det viktig med god styring, og tidlig fase blir ansett som viktig for et prosjekt sin suksess. En annen viktig suksessfaktor i prosjekt er håndtering av problemer og hindringer. I prosjektering må det jobbes proaktivt for å fjerne hindringer, så man får til en mest mulig effektiv prosjekteringsprosess. Forskning viser at implementering av Lean prosjektering kan bidra til bedre flyt i prosjekteringsprosessen. Veidekke var et av de første norske selskapene som tok i bruk en egentilpasset versjon av Lean Construction til produksjon, og senere en versjon av Lean Design Management til prosjektering kalt Involverende planlegging i prosjektering (IPP).

Med utgangspunkt i dette er det ønskelig å få svar på følgende problemstilling:

«Hvordan jobber Veidekke med Involverende planlegging i prosjektering i utviklingsfasen i samspillprosjekt?»

For å belyse problemstillingen ble det brukt en kvalitativ forskningsmetode. Det ble valgt et varierende forskningsdesign, som kombinerer flercasestudie og enkeltcasestudie, fordi det er flere forskningsspørsmål som søker ulik forståelse. Metodene for datainnsamling har vært dokumentanalyse og intervju. Det er blitt samlet inn opplysninger ifra interne og eksterne informanter fra forskjellige selskaper, innenfor ulike fagdisipliner.

De viktigste funnene i oppgaven var:

Opgaven har belyst at samspillprosjektene i studien er organisert med struktur og viktige samspillselementer som kan gi noen fordeler. Og at Veidekke bruker anbefalte metoder og verktøy, som de selv videreutvikler. Oppgaven har identifisert tre hindringstyper og årsaken til at de oppstår, og belyser grunnårsak som gir grunnlag for noen fokusområder. Funn i studien viser at selskapet bruker elementer, metoder og verktøy i utviklingsfasen i samspillprosjekt, som kan bidrar til flere fordeler som bedre samarbeid, økt effektivitet, lavere kostnad, bedre kvalitet og økt kunde verdi.

For å forebygge hindringstypene som er identifisert, har oppgaven belyst noen fokusområder som er: 1) Planleggingsprosessen, 2) Kostnadsstyrt prosjektering, 3) Beslutningstaking, 4) Kommunikasjon, 5) Kultur, 6) Tolkning og 7) Målinger. Hindringstypene som er identifisert er blitt løst ved engasjement og involvering fra flere fag og ansvarsområder i prosjektgruppen. Uten organisering og struktur med samspill, med tidlig involvering og lik fordeling av risiko, er det ikke sikkert man hadde samarbeidet like godt med å avdekke og løse hindringene.

Abstract

In recent years there has been growing attention towards cooperative relationships by the use of partnering, also known as relational contracting. Partnering is increasingly used by Norwegian entrepreneurs. In construction projects, it is crucial with successful management in the early phase. Moreover, the early phase of the project is considered vital for the success of the project. Further, how obstacles are handled is another essential element for success. Working proactively to tackle obstacles is important to achieve an efficient design process.

Previous research has found the implementation of Lean design to improve the workflow in the design phase. The Norwegian entrepreneur Veidekke was one of the first Norwegian companies to incorporate a self-developed procedure for Lean Construction in production, and later an adapted version of Lean Design Management for the design phase called Involverende planlegging i prosjektering (IPP).

On this background, the present study aims to answer the following research question:

«How is Lean design management implemented in Veidekke, when used in the development phase in partnering projects?»

Qualitative research methods were applied to answer this research question, combining multiple case study and a single case study. This methodological approach was selected to answer different subordinate research questions, aiming to develop different perspectives on the overarching research question. The methods for data collection involves document analysis and interviews. Interview data from both internal and external informants from different companies and disciplines, have been collected.

This study has demonstrated that the included projects are organized with a structure and essential partnering elements providing benefits. Furthermore, Veidekke utilizes recommended methods and tools, which they are further developing. The study has identified three obstacles and reasons for why they occur, and also points at underlying causes that lead up to essential areas to direct attention. Moreover, the findings in the present study demonstrate that the company uses elements, methods and tools in the development phase in projects with partnering that can promote benefits like increased cooperation, more efficient time use, lower costs, improved quality and increased customer value.

To prevent the identified obstacles the present study suggests the following areas of focus: the planning process, cost-driven design, decision-making, communication, culture, interpretation and measure. The identified obstacles are well handled through the engagement and involvement from different professions and areas of responsibility in the project group. The organization and structure with partnering, with early involvement and equal distribution of risk, supported beneficial cooperation in the project group to identify and resolve the obstacles.

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet høsten 2020, ved Institutt for bygg- og miljøteknikk, ved NTNU. Oppgaven inngår masterstudiet i organisasjon og ledelse, med spesialisering i prosjektledelse og samhandling. Jeg vil takke familie og venner som har vist sin støtte til meg underveis i arbeidet med dette masterstudiet.

Jeg vil særlig takke min arbeidsgiver, Veidekke og min leder Torgeir Wiig, som har vært støttende i arbeidet med oppgaven. Jeg har fått nyttige innspill og tilgang til relevante dokumenter og ressurspersoner. I tillegg vil jeg takke Vegard Knotten som har vært intern veileder i Veidekke, for god veiledning i flere faser av oppgaven. En spesiell takk rettes til alle informantene som deltok på intervju, og som i en hektisk hverdag bidro med viktig informasjon til denne studien.

Videre vil jeg takke Førsteamanuensis Olav Torp ved Institutt for bygg- og miljøteknikk, ved NTNU, som har vært veileder, for gode innspill og verdifulle tilbakemeldinger på oppgaven.

Til slutt vil jeg takke mine kjære døtre Ellinor, Frida, Serine og Inger, og min mann Ole Johan, for god støtte underveis i arbeidet med denne mastergraden.

Trondheim, 01.09.2020

Nina Haugan Sando

Innhold

Figurer	7
Tabeller	7
1 Innledning	8
1.1 Bakgrunn for oppgaven	8
1.2 Definisjon av samspill i oppgaven	9
1.3 Problemet oppgaven vil belyse	10
1.4 Formålet med oppgaven	10
1.5 Forskningsspørsmål	11
2 Metode	12
2.1 Forskningsmetode	12
2.1.1 Valg av forskningsdesign – flercasestudie og enkeltcasestudie	12
2.2 Utvalg	13
2.2.1 Valg av prosjektcaser	13
2.2.2 Valg av informanter	14
2.3 Prosedyre for datainnsamling	15
2.3.1 Dokumentanalyse	15
2.3.2 Halvstrukturert intervju	16
2.4 Analyse	17
2.4.1 Framgangsmåte for analyse av dokumenter	17
2.4.2 Analysemetode	18
2.4.3 Framgangsmåte for analyse av intervju	19
2.4.4 Framgangsmåte og funn	21
2.5 Styrker og svakheter	22
2.6 Forskningsetikk	23
3 Teori	25
3.1 Samspill i byggeprosjekt	25
3.1.1 Samspillmodeller	25
3.1.2 Avtaleformer	26
3.1.3 utfordringer ved samspill	26
3.1.4 Viktige samspillselementer	27
3.1.5 Fordeler ved samspill	28
3.2 Prosjekt	29
3.2.1 Samhandling i byggeprosjekt	29
3.2.2 Viktige suksessfaktorer i prosjekt	30
3.2.3 Tidlig fase	31

3.2.4	Usikkerhet.....	31
3.3	Lean	31
3.3.1	Last Planner (LP) og Last Planner System (LPS)	32
3.3.2	Lean Construction (LC) og Lean design management (LDM)	32
3.4	Prosjektering	33
3.4.1	Suksessfaktorer i prosjektering	33
3.4.2	Problemområder i prosjektering	33
3.4.3	Koordinering i prosjektering	35
3.5	Metoder og verktøy	36
3.5.1	Virtual Design and Construction (VDC)	36
3.5.2	Bygnings Informasjons Modell (BIM).....	37
3.5.3	Involverende planlegging i prosjektering (IPP)	37
3.5.4	Hindringer	37
4	Resultat	40
4.1	Forskningsspørsmål 1 – flercasestudie	40
4.1.1	Resultat fra dokumentanalyse.....	40
4.1.2	Resultat fra intervju.....	41
4.2	Forskningsspørsmål 2 – flercasestudie	42
4.2.1	Resultat fra dokumentanalyse.....	42
4.2.2	Resultat fra intervju.....	43
4.3	Forskningsspørsmål 3 – enkeltcasestudie	45
4.3.1	Resultat fra dokumentanalyse.....	45
4.3.2	Resultat fra intervju.....	45
4.4	Forskningsspørsmål 4 – enkeltcasestudie	47
4.4.1	Resultat fra intervju.....	47
5	Drøfting	49
5.1	Forskningsspørsmål 1	49
5.1.1	Samspillmodell	49
5.1.2	Organisering	50
5.1.3	Ledelse og samarbeid	50
5.1.4	Fordeler med samspill	51
5.2	Forskningsspørsmål 2	53
5.2.1	Involverende planlegging i prosjektering (IPP) og VDC.....	53
5.2.2	Planlegging og hindringsanalyse.....	54
5.2.3	Styring i utviklingsfasen	55
5.3	Forskningsspørsmål 3	56
5.3.1	Hindringstyper	56

5.3.2	PPU-måling	56
5.3.3	Hva er årsaken til hindringstypene?	57
5.4	Forskningsspørsmål 4	59
5.4.1	Hindringer i utviklingsfasen	59
5.4.2	Avdekke og løse hindringstypene	60
5.4.3	Prosesser med god flyt	62
5.4.4	Hvordan forebygge hindringer.....	63
5.4.5	Fordeler man har oppnådd i prosjektet	67
5.5	Godt samarbeid	68
5.5.1	Vellykket implementering av samspill	68
5.5.2	Forbedre samarbeid.....	69
5.5.3	Struktur og kultur	69
5.6	Kundeverdi og verdioptimalisering	70
6	Oppsummering og konklusjon	71
6.1	Oppsummering	71
6.1.1	Samspill i byggebransjen og viktige elementer.....	71
6.1.2	Bruk av metoder og verktøy	71
6.1.3	Grunnårsaker til hindringstypene	72
6.1.4	Hvordan forebygge hindringstypene	72
6.2	Konklusjon	73
	Referanser.....	74
	Vedlegg.....	79

Figurer

Figur 1: Modell som illustrerer hvilken fase i prosjekt studien omfatter.....	11
Figur 2: Betydningen av ulike faktorer i samarbeid og samspill (Schöttle et al., 2014). .	28
Figur 3: Design acts contain varying proportions of interpretation and causality (Pikas et al., 2020).	34
Figur 4: The design process model for integrating object- and subject-oriented activities (Pikas et al., 2020).	35
Figur 5: Eksterne faktorer som hindrer utviklingen av verdi i prosjektering (El. Reifi & Emmitt, 2013).	39
Figur 6: Interne faktorer som hindrer utviklingen av verdi i prosjektering (El. Reifi & Emmitt, 2013).	39
Figur 7: Ukeplan for utviklingsplan og dialogmatrise.....	43
Figur 8: Eksempel på utviklingsplan i Excel fra et prosjekt.	43

Tabeller

Tabell 1: Kvalitativ forskningsmetode med flercasestudie og enkeltcasestudie.....	13
Tabell 2: Oversikt over prosjektene i utvalget.	13
Tabell 3: Prosedyre for datainnsamling.....	15
Tabell 4: Hvilken type dokumenter som er undersøkt i studien	16
Tabell 5: Framgangsmåte for SDI, basert på (Tjora, 2017).	18
Tabell 6: Framgangsmåten i analysen for registrering, koder og gruppering av koder....	21
Tabell 7: Samspillmodell og avtaleform på prosjektene.	40
Tabell 8: Resultat fra intervju om tidlig organisering i prosjektene.	41
Tabell 9: Resultat fra intervju om ledelse og samarbeid i prosjektene.	41
Tabell 10: Fire viktige elementer i Involverende planlegging i prosjektering (IPP).	42
Tabell 11: Seks forutsetninger for en uhindret fremdrift i prosjektering.	42
Tabell 12: Metoder og konsepter i bruk på prosjektene.	44
Tabell 13: Verktøy i bruk på prosjektene.	44
Tabell 14: PPU-måling på Prosjekt C.	45
Tabell 15: Funn av hindringstyper i Prosjekt C.....	46
Tabell 16: Områder og aktiviteter som har vært bra eller mindre bra i Prosjekt C.	46
Tabell 17: Hvordan hindringstypene er avdekket og løst i Prosjekt C.....	47
Tabell 18: Funn av prosesser med god flyt i Prosjekt C.....	48
Tabell 19: Tiltak og fokusområder for å avdekke og forebygge hindringstype 1, 2 og 3. 68	

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

I mange land er det økende interesse for å fremme samarbeidsrelasjoner ved bruk av samspillkontrakter, såkalt relasjonell kontrakt (Eriksson, 2010). Bruken av samspill i prosjekt øker stadig i den norske byggebransjen. Samspill brukes for å fremme samarbeid mellom aktører i et prosjekt, preget av åpenhet og tett samarbeid, og er et konsept som har blitt innført i økende grad de siste 20 årene (Stene, Lædre, & Andersen, 2016). I Norge er bruken av samspillmodeller fortsatt under utvikling, og det har vært fokus på å endre kulturen til preges av mer samarbeid og mindre motstand (Hosseini, Windimu, Klakegg, Andersen, & Lædre, 2018; Hosseini et al., 2016). Samspill øker stadig i bruk fremfor tradisjonelle modeller med mer motstandskultur og høyere konfliktnivå (Hosseini et al., 2018; Hosseini et al., 2016). Samspill er kommet for å bli og tar stadig mer over for tidligere tradisjonelle modeller, og med samspillmodeller ønsker man å imøtekomme utfordringer i byggeprosjekt (Aslesen, Nordheim, Varegg, & Lædre, 2018).

Veidekke er et skandinavisk entreprenør- og eiendomsselskap med virksomhet innen bygg, anlegg, industri og eiendom. Involvering og tett samarbeid med kunder og leverandører er viktig i Veidekkes prosjektgjennomføring. Selskapet leverer ingeniør- og entreprenørtjenester innen markedsområdet Bygg. Og bygger boliger, kontorer, helse- og omsorgsboliger, skoler og andre offentlige bygg. De siste årene har selskapet gjennomført en del prosjekt med samspill, og pleier å være den som styrer prosjekteringen i større prosjekter. Prosjektering i byggeprosjekter innebærer komplekse aktiviteter (Ballard, 2000). Det er ofte mange deltakere fra ulike fagområder, som skal samarbeide og koordinere egne og felles aktiviteter, i et komplekst og sammensatt prosjekt.

Lean i prosjektering er blitt implementert i norske byggeprosjekter, men det er fortsatt relativt nytt. Veidekke var et av de første selskapene som tok i bruk en egentilpasset versjon av Lean Construction og Lean Design Management, til produksjon og prosjektering, kalt henholdsvis Involverende planlegging i produksjon (IP) og Involverende planlegging i prosjektering (IPP) (Aslesen & Bølviken, 2017). IP ble tatt i bruk først, og siden ble det forsket mer på det og utviklet videre, og IPP ble etter hvert tatt i bruk i prosjektering. Lean filosofien fokuserer på å redusere sløsing og øke verdien (Ansah, Sorooshian, & Mustafa, 2016). Forskning viser at implementering av Lean i prosjektering kan bidra til bedre flyt (Tauriainen, Marttinen, Dave, & Koskela, 2016). Ved bruk av planleggingsverktøyet Last Planner System (LPS) i prosjekteringsprosessen kan man skape forutsigbar arbeidsflyt (Hamzeh, Ballard, & Tommelein, 2009). Prosjektering og prosjekteringsledelse kan og forbedres med nye metoder og verktøy ved bruk av BIM og Lean Construction (Tauriainen et al., 2016).

God ledelse og god organisering i tidlig fase blir ansett som viktig for et prosjekt sin suksess (El. Reifi & Emmitt, 2013). Det er viktig å styre den tidlige prosjekteringsfasen (El. Reifi & Emmitt, 2013). Muligheten for å redusere usikkerhet er størst tidlig i et prosjekt og avtar når prosjektet går inn i utførelsesfasen (Samset, 2014). Hindringsanalyse er en form for kartlegging av usikkerhet (Aarseth, Rolstadås, & Klev,

2015). Det bidrar til å skape forutsigbar fremdrift og dermed en mer forutsigbar prosess. I prosjektering må det jobbes proaktivt for å fjerne hindringer, så man får til en mest mulig effektiv prosjekteringsprosess (Fosse & Ballard, 2016). Ved å systematisk analysere, håndtere og forebygge hindringer vil man kunne redusere usikkerhet i et prosjekt. Verdioptimalisering er i fokus i samspill, hvor man dyrker en kultur for samarbeid, noe som også står sterkt innenfor Lean.

1.2 Definisjon av samspill i oppgaven

Jeg vil begynne med å beskrive samspill som to eller flere aktører som er i aktivitet med hverandre. Samspill er også en anskaffelsesprosedyre som vektlegger myke parametere, for eksempel samarbeidsevne, ledelsesmessig kompetanse og delte verdier (Eriksson, 2010). I prosjekter med samspill legges det til rette for å jobbe med oppstartverksted, felles mål, teambygging, workshops, oppfølging, samarbeid og konfliktløsningsteknikker (Eriksson, 2010). Samspill i prosjekt er forholdsvis nytt, og brukes i ulike kontraktmodeller. Det finnes ingen standardkontrakt til bruk i samspillprosjekt enda, men modeller er basert på samarbeid og helhetstenkning, med felles økonomiske interesser og involvering av flere parter tidlig i et byggeprosjekt. Litteraturen peker på ulike elementer som er i bruk på samspillsprosjekt og flere fordeler som kan oppnås ved bruk av samspill.

Prosjektering krever intens samhandling mellom prosjektdeltakerne. Utfordringer deltakerne står overfor når det gjelder samhandling i byggeprosjekter, innebærer å overvinne misforståelser, hvor handling og utførelse fra en interessent kan tolkes som usammenhengende og motstridende av andre (Gomes & Tzortzopoulos, 2020). Samspill kan bidra til å sikre mer samarbeid på en strukturert måte. Noen av de største utfordringene med byggeprosjekter er endringer, konflikter, manglende tillit, utvikle av gjensidige mål og å opprettholde riktig kommunikasjon (Kraakenes, Tadayon, & Johansen, 2016). Samspill innebærer verktøy og mekanisme for å møte disse utfordringene (Kraakenes et al., 2016).

Det er vanskelig å definere hva samspill er, men ved bruk av samspill ønsker man få til et godt samarbeid. Melo, Granja, and Ballard (2013) analyserte 40 artikler om samspill fra perioden 2002 til 2012 og fant ut at de fleste artiklene har uklare definisjoner av begrepet samspill. Det er ikke enighet i byggebransjen om hva samspill er, eller egentlig betyr (Melo et al., 2013). Melo et al. (2013) foreslår dermed mer forskning for å bedre definere hva som ligger i begrepene, samspill, samarbeid og koordinering. For å kunne komme med en bedre definisjon av hva partnerskap egentlig er, foreslår Hosseini et al. (2016) å jevnlig dokumentere egenskaper fra flere prosjekt. Uten konsens innen forskning om hva samspill egentlig betyr har man ikke en klar beskrivelse av det.

Både samspill og samarbeid kan forklares med at man kommuniserer med hverandre, i relasjonell samhandling, eller at man jobber sammen. Innenfor litteratur om Lean Construction brukes betegnelsene samspill og samarbeid om hverandre (Schöttle et al., 2014). Det ikke noe klart skille mellom de to begrepene, og når de skal brukes. I denne oppgaven har jeg som utgangspunkt valgt å bruke begrepet samspill når det er snakk om samspill som et slags virkningsmiddel. Som bruker ulike elementer i kontaktstrategier (Lædre, 2006), for å tilrettelegge for samarbeid ved at det etableres en struktur. Og ved bruk av denne formen for samspill i prosjekt brukes også begrepet samspillprosjekt. Begrepet samarbeid brukes når det er snakk om relasjonell kommunikasjon mellom parter eller personer. Men samspill er også samarbeid, så det kan være vanskelig å holde et tydelig skille mellom disse begrepene.

1.3 Problemet oppgaven vil belyse

Det finnes mange variasjoner av samspill, og byggebransjen har fortsatt ikke utviklet noen kontraktstandard for slike prosjekt. De fleste utfordringer ved implementering av samspillselementer i norske prosjekter skyldes ulike oppfatninger av hva samspill er (Hosseini et al., 2016). I land som Finland, USA og Norge har man implementert avansert Lean design management (LDM) (Uusitalo, Olivieri, Seppänen, Pikas, & Peltokorpi, 2017), på norsk oversatt til Lean prosjekteringsledelse.

Prosjekteringsprosessen er en endeløs iterativ prosess som krever styring. Funn i en studie av Pikas, Koskela, and Seppänen (2020) avslørte imidlertid at ineffektivitet i styring av prosjekteringsprosessen kan være til hinder for anvendelse av Lean innen prosjektering. Det er viktig å styre den tidlige fasen av prosjekteringen, men det er ikke tydelig hvordan dette skal gjøres (El. Reifi & Emmitt, 2013). Prosjekteringsprosessen består av sløsing av tid, og så mye som 57 % prosent av tidsbruken er sløsing (Aziz & Hafez, 2013). Lean handler om forbedring av prosesser for å redusere sløsing og øke effektiviteten, men krever evne til endring.

Hindringer i prosjekt gir ikke sunn prosjektering og hindrer fremdriften. Valgene man gjør i prosjektering har stor påvirkning på prosjektet. Planlegging av prosjekteringsprosesser er imidlertid mer utfordrende sammenlignet med andre bransjer (Svalestuen, Knotten, Lædre, & Lohne, 2018). Og håndtering av problemer og hindringer er en viktig suksessfaktor i prosjekt (Pinto & Slevin, 1987).

1.4 Formålet med oppgaven

Gjennom å innhente erfaringsbasert kunnskap om bruk av Involverende planlegging i prosjektering i utviklingsfasen i samspillprosjekt vil jeg gjøre følgende:

Belyse hvordan samspillprosjekt er organisert og ledet og hva som er viktige erfaringer fra samspill, og hvordan Veidekke anvender elementer fra Lean Construction i prosjekteringsprosessen. Oppgaven vil så undersøke erfaringer med hvilke hindringer som oppstår i utviklingsfasen, hva de skyldes, årsaker og hva som bør gjøres for å løse dem, for å kunne si noe om hva som bør være viktige fokusområder. Deretter vil jeg se på hvilken betydning dette kan ha for prosjekt.

Siden samspill tar mer over etter tradisjonelle kontrakter, er det nødvendig med en bedre bevisstgjøring av hva som menes med samspill i byggenæringen. Jeg vil også se på hvilke erfaringer selskapet har gjort seg ved bruk av samspillprosjekt. Det er gjort forskning internasjonalt og nasjonalt som fremhever noen viktige elementer i samspill (Black, Akintoye, & Fitzgerald, 2000; Chan et al., 2004; Hosseini et al., 2016), og jeg vil belyse bruken av disse i prosjektene. Dette for å kunne si noe om grunnlaget for å oppnå fordeler med samspill (Black et al., 2000; Chan et al., 2004; Hosseini et al., 2016).

Forskning viser at implementering av Lean i prosjektering kan bidra til bedre flyt (Tauriainen et al., 2016). Veidekke har implementert Involverende planlegging i prosjektering for å redusere sløsing, øke effektiviteten og bedre flyten i prosjekteringsprosessen. Det er noen metoder og verktøy som er anbefalt i Lean prosjektering, som for eksempel Virtual Design and Construction (VDC) og bygningsinformasjonsmodellering (BIM) (El. Reifi & Emmitt, 2013; Franco & Picchi, 2016), og prosjektering kan forbedres med ved at man stadig tar i bruk nye metoder og verktøy. Ved bruk av Lean prosjekteringsledelse vil man oppnå flere fordeler, som ikke oppnås i like stor grad med tradisjonelle metoder (Uusitalo, Seppänen, Peltokorpi, &

Olivieri, 2019). Gjennom arbeidet med denne studien jeg vil se på hvordan Veidekke jobber med prosjektering i utviklingsfasen, hvilke metoder og verktøy som er i bruk. Dette for å kunne si noe om forutsetninger for å oppnå fordeler ved Lean i prosjektering og prosjekteringsledelse.

I den tidlige fasen av prosjekteringen er det nødvendig at prosjekteringsledelsen håndterer følgende; tar tak i utfordringer og forsterker suksessfaktorer (Knotten, 2018). Ideelt blir potensielle problemer i fremdriftsplan identifisert og løst i tide (Fosse & Ballard, 2016). Oppgaven undersøker hvordan prosjektet jobber med å avdekke og løse problemer i prosjekteringsprosessen, med tanke på å få til en sunn prosjektering. Rapporten vil belyse hvilke forutsetninger for en sunn prosjektering et prosjekt har hatt, ved å se på hva som har hatt god flyt og hva som ikke har hatt god flyt. Hvilke hindringer som oppstår, årsak, grunnårsak og hvordan man bør håndtere dem blir belyst. I tillegg til å vurdere hvordan man kan prøve å forhindre eller begrense hindringer. Et viktig formål med oppgaven er å utvikle kunnskap om hvordan en prosjekteringsgruppe kan jobbe for å fjerne hindringer i utviklingsfasen av prosjekter med samspill.



Figur 1: Modell som illustrerer hvilken fase i prosjekt studien omfatter.

1.5 Forskningsspørsmål

Tema for denne oppgaven er Lean i prosjektering, i utviklingsfasen i prosjekt med samspill. Overordnet problemstilling er:

«Hvordan jobber Veidekke med Involverende planlegging i prosjektering i utviklingsfasen i samspillprosjekt?»

For å belyse denne problemstillingen bedre er det formulert fire mer spesifikke forskningsspørsmål:

1. Hvordan organiseres og ledes samspillprosjekt i utviklingsfasen?
2. Hvilke metoder og verktøy bruker en prosjekteringsgruppe?
3. Hvilke hindringer oppstår i utviklingsfasen av et prosjekt med samspill og hvorfor?
4. Hvordan kan en prosjekteringsgruppe avdekke og forebygge hindringer?

For å besvare forskningsspørsmålene vil utviklingsfasen i samspillprosjekt bli studert. Ved å studere utviklingsfasen i tre prosjekt vil jeg belyse erfaringer med bruk av samspill og bruk av Lean prosjektering. Ved å studere utviklingsfasen i et caseprosjekt vil jeg undersøke erfaringer med hindringer som oppstår i et prosjekt.

Oppgaven ser kun på utviklingsfasen, og forsøker å belyse viktige elementer i samspill og prosjektering, og går nærmere inn på områder hvor det er gjort funn i oppgaven. Det er gjort noen avgrensninger, for å kunne gå mer i dybden på noen områder.

2 Metode

For å belyse hvordan Veidekke jobber med Involverende planlegging i prosjektering i utviklingsfasen i samspillprosjekt, har jeg gjennomført dokumentanalyse og intervju. Disse to metodene for datainnsamling hører til under en kvalitativ forskningstradisjon. Forskningsmetode er et slags redskap for å systematisk utvikle ny kunnskap. På grunn av studiens formål og problemstilling har jeg valgt en kvalitativ forskningsmetode. I kapitlet om metode vil jeg beskrive fremgangsmåte for 1) Valg av forskningsmetode, og valg av forskningsdesign, 2) Utvalg, 3) Prosedyre for datainnsamling, 5) Analyse, 5) Styrker og svakheter og 6) Forskningsetikk.

2.1 Forskningsmetode

Gjennom studien ønsker jeg å utvikle mer kunnskap om prosjekteringsprosessen i en avgrenset fase i et prosjekt, ved undersøke hvordan prosessen gjennomføres. Ved bruk av casestudie kan man utvikle dypere innsikt i komplekse og sammensatte problem, noe som kan gi grunnlag for forståelse eller konklusjoner om årsakssammenheng Yin (2017). Casestudier brukes for å beskrive og forklarer et fenomen, og kan gi grunnlag for konklusjoner som forklarer hvordan ting er. På den måten kan man skape bedre forståelse gjennom en slik studie. Jeg ville studere en prosess i utvalgte prosjekt, som innebærer studie av et prosjekt i sine egne omgivelser i nåtid.

2.1.1 Valg av forskningsdesign – flercasestudie og enkeltcasestudie

Gjennom casestudie er det samlet inn informasjon fra prosjekt, for å få vite mer om erfaringer fra prosjekt. Det er valgt fire forskningsspørsmål for å belyse problemstillingen. Videre er det gjennomført et variert forskningsdesign, ved at man kombinerer fler- og enkeltcasestudie. Hva det er samlet inn data på, har dannet grunnlaget for valg av flercasestudie eller enkeltcasestudie. Å kombinere ulike forskningsdesign er vanlig innenfor kvalitativ forskning med ulike forskningsspørsmål (Yin, 2017), og bidrar til å skape en bredere forståelse av et fenomen.

Flercasestudie: På forskningsspørsmål 1 og 2 er det brukt flercasestudie. Dette er forskningsspørsmål som er valgt for å få bedre innsikt og forståelse om organisering av samspill, og bruk av metoder og verktøy i prosjektering. Flercasestudie med studie av tre prosjekt er valgt for å gjøre noen resultater i studien mer sammenlignbare.

Enkeltcasestudie: For å belyse forskningsspørsmål 3 og 4 er det valgt enkeltcasestudie for å gå dypere inn i ett prosjekt. Dette fordi jeg søker å forstå hvorfor hindringer skjer, det vil si årsaker og grunnårsaker, for å ut ifra det kunne si noe om hva man bør gjøre. Dette er to sammensatte spørsmål som jeg mener det vil være fornuftig å besvare ved bruk av enkeltcasestudie, her i form av ett prosjekt. Studien ser nærmere på et prosjekt som har mye til felles med en del andre lignende prosjekt. Casestudie er en studie av en enhet og brukes ofte når problemstillingen er uklar.

De fire hoveddesignene innenfor casestudier er holistisk enkeltcasestudie, integrert enkeltcasestudie, holistisk flercasestudie, og integrert flercasestudie (Yin, 2017). Informantene i studien er en del av samspillsorganisasjonen, som består av personell fra Veidekke (interne) og personell fra byggherre, rådgivere og tekniske fag (eksterne). Det

er i utgangspunktet flere analysenivå som kan brukes i studien, men det er valgt å benytte ett analysenivå, hvor hvert prosjekt betraktes som en enhet.

Tabell 1: Kvalitativ forskningsmetode med flercasestudie og enkeltcasestudie.

Forsknings spørsmål	1 og 2	3 og 4
Case studie	Flercasestudie	Enkeltcasestudie
Analysenivå	Samme objekt på ett nivå.	Samme objekt på ett nivå.
Informanter	Interne fra to ansvarsområder.	Eksterne og interne fra ulike fag og flere ansvarsområder.
Analyseenheter	Holistisk flercasestudie	Holistisk enkeltcasestudie

2.2 Utvalg

For å besvare de to første forsknings spørsmålene ble flercasestudie vurdert som et godt valg, hvor det var ønskelig å kunne se likheter og forskjeller. De to siste forsknings spørsmålene om hindringer og årsak ble vurdert til å være best egnet til å besvare med enkeltcasestudie, for å avgrense omfanget på oppgave og ha oversikt over flere forhold i ett prosjekt. Det er gjort et strategisk utvalg (Palinkas et al., 2015), av prosjekter og informanter. Prosjektene og informantene er valgt fordi det er forventet at de vil kunne gi mye informasjon om forsknings spørsmålene. God tilgang på relevant informasjon, i form av dokumentasjon og informanter har vært avgjørende for valg som er gjort i utvalget.

2.2.1 Valg av prosjektcaser

På bakgrunn av forsknings spørsmålene og forventet arbeidsomfang for hvert enkelt prosjekt, ble det valgt å gjøre en utvelgelse av tre prosjekt. I utvelgelsen av samspillprosjekt ble det satt opp noen kriterier. Utvalgs kriterier for valg av prosjekt var: 1) Samspillprosjekt med lik samspillmodell, 2) Offentlige bygg, 3) God tilgang på dokumentasjon og informanter og 4) Gjennomført siste fire år. Ved å velge prosjekt med samme type samspillsmodell ble det gjort en avgrensning om hvor dypt oppgaven går inn på ulike samspillsmodeller. Valg av prosjekter med samme samspillsmodell gav i tillegg et felles sammenligningsgrunnlag på noen områder. Total kostnad på prosjektene er mellom ca. 100-400 MNOK. Det er både kontorbygg og helse- og omsorgsbolig i utvalget. Prosjektene er offentlige anskaffelser og gjelder utvikling og bygging, med samarbeidsformen samspill og kontraktsformen totalentreprise.

Tabell 2: Oversikt over prosjektene i utvalget.

Prosjektcase	Beskrivelse	Flercasestudie	Enkeltcasestudie
Prosjekt A	Samspill i utviklingsfasen med «avansert» samspillsmodell.	X	
Prosjekt B	Samspill i utviklingsfasen med «avansert» samspillsmodell.	X	
Prosjekt C	Samspill i utviklingsfasen med «avansert» samspillsmodell.	X	X

Flercasestudie med tre prosjekter, Prosjekt A, B og C, gir et bedre grunnlag for å kunne antyde om funn ved organisering og arbeidsmetoder er likt eller ulikt mellom prosjekt, og om organisering og metoder har blitt endret. Enkeltcasestudie med ett prosjekt kan gi et dypere innblikk i hvilke hindringer som oppstår. Prosjekt C, som er brukt i enkeltcasestudiet, er valgt fordi jeg mener det har mye til felles med lignende prosjekt

som selskapet gjennomfører. Ved å velge ett prosjekt kan jeg gå mer i dybden på det jeg vil undersøke, som er hindringer, for å forsøke å forstå hvorfor de oppstår og hva man bør gjøre for å håndtere dem.

2.2.2 Valg av informanter

Flercasestudie: Det er gjort et strategisk utvalg (Palinkas et al., 2015), av informanter. Det har vært ulike kriterieutvalg til flercasestudiet og enkeltcasestudiet. Til flercasestudien skulle det samles inn informasjon om flere prosjekt. Kriterieutvalget for valg av informanter var at: 1) De var interne informanter og 2) De hadde hatt en leder rolle i prosjektet. Det var begrenset med informanter å velge i, noe som satte noen begrensninger for kriterieutvalget. Av de ovennevnte informantene valgte jeg to informanter til forskningsspørsmål 1 og 2, som begge sa til å bli intervjuet om Prosjekt A, B og C.

Enkeltcasestudie: Kriterieutvalg for valg av informanter til enkeltcasestudiet var at: 1) De hadde hatt en sentral rolle i utviklingsfasen 2) De representerte et ansvarsområde eller en fagdisiplin som er sterkt involvert i prosjekteringen og 3) Utvalget skulle representere begge kjønn. Det var flere prosjektdeltakere i prosjektet enn jeg har intervjuet. Etter hvert som listen med informanter jeg ønsket til prosjektet økte, la jeg til et kriterium om å prioritere interne informanter med lederrolle i prosjektet. Ved flere prosjektdeltakere fra samme fag, ble fagansvarlig prioritert som informant. Dette fordi fagansvarlig gjerne har mer erfaring med utvikling av prosjekt og samspillprosjekt. Informantene representerer i utgangspunktet seg selv, men vil også kunne representerer et syn (Tjora, 2017). Ved å samle informasjon fra flere deltakere fikk jeg opplysninger om prosjektet fra ulike roller, og innsikt i prosjektets samlede erfaring. Et annet kriterieutvalg var at begge kjønn skulle være representert i utvalget, noe jeg fikk til med det første kriteriet. Ved å bruk av dette som kriterium for utvalget gjorde jeg et strategisk utvalg av informanter, for å få mest mulig informasjon om problemstillingen (Palinkas et al., 2015). Til slutt ble det valgt ni informanter som representerer ansvarsområder som deltok i fasen som er undersøkt.

Alle informantene som ble forespurte om å delta i studien sa ja til å bli intervjuet om Prosjekt C, og det ble dermed gjennomført halvstrukturer intervju med ni informanter. Informanter fra følgende roller i prosjekt ble intervjuet:

- Byggherre
- Byggherrens representant
- Prosjektleder
- Prosjekteringsleder
- Prosessleder
- Arkitekt
- Konstruktør
- Teknisk koordinator
- Anleggsleder

I rapporten er informantene referert til som Informant 1, Informant 2 og så videre. Rekkefølgen på rollene som er listet opp ovenfor stemmer ikke med nummereringen av informantene i oppgaveteksten, for å sikre informantene sin anonymitet. Før intervjuene ble gjennomført sendte jeg ut et informasjonsskriv om studien, hvor det ble presisert at prosjektet var frivillig, se Vedlegg 1: Informasjonsskriv til deltakere i studie.

2.3 Prosedyre for datainnsamling

Ved innhenting av informasjon er det benyttet flere datakilder, med data fra dokumentanalyse og intervju. Valg av flere kilder støtter opp under informasjonen og øker påliteligheten til de empiriske dataene (Tjora, 2017). Prosedyren for datainnsamling har vært delt inn i to deler; dokumentanalyse og halvstrukturert intervju. Hovedtyngden av dokumentanalysen ble gjort før intervjuene.

Før jeg gjorde dokumentanalyse og intervju tok jeg utgangspunkt i ett av fire viktige hovedelement i selskapets arbeidsmetode for involverende planlegging i prosjektering; hindringsanalyse. Ved å avgrense deler av studien til et hovedområde, kunne jeg gå mer i dybden på det gjennom studien. Ved å først samle inn en del opplysninger om de to første forskningsspørsmålene fikk jeg mer kunnskap om tema, og hadde bedre grunnlag for å samle mer dyptgående datamateriale om de to neste forskningsspørsmålene. I de to siste forskningsspørsmålene ble det samlet inn empiriske data for hindringer som oppstår i prosjekteringsfasen i et prosjekt.

Datainnsamlingen er gjort innenfor en avgrenset del av prosjektene. Det er kun utviklingsfasen, som er fra kontraktsignering av fase 1, som er inkludert i studien. Dette fordi samspillfasen startet etter at det ble inngått kontrakt. Da starten man også med forprosjektet, som pågikk frem til fase 2, med detaljprosjektering og bygging skulle starte. Fase 2 inngår ikke i studien, oppgaven omhandler utvikling i fase 1, med forprosjektering. Det er hovedsakelig begrepet prosjektering som blir brukt i denne oppgaven.

Tabell 3: Prosedyre for datainnsamling.

Forskningsspørsmål	Forskningsstrategi	Beskrivelse
1 og 2	Dokumentanalyse Intervju	Dokumentanalyse av avtaledokumenter fra prosjekt og selskapets styrende dokumenter. Gjennomfører intervju med to personer om tre prosjekt.
3 og 4	Dokumentanalyse Intervju	Dokumentanalyse av referat fra ICE-møter i prosjektet og selskapets styrende dokumenter. Gjennomfører intervju med ni personer om ett prosjekt

2.3.1 Dokumentanalyse

Dokumentanalyse er en kvalitativ forskningsmetode (Bowen, 2009), som jeg har brukt ved at ulike dokumenter ble gjennomgått som en del av prosedyren for datainnsamling. For hvert enkelt forskningsspørsmål valgte jeg ut dokumenter, som jeg mente kunne inneholde viktige opplysninger om forskningsspørsmålet. Hvilke dokumenter som er gjennomgått i dokumentanalysen fremgår av tabellene nedenfor.

Tabell 4: Hvilken type dokumenter som er undersøkt i studien

Forsknings spørsmål	Dokumenter som er undersøkt
1	Dokumentanalyse av avtaledokumenter fra fase 1 i prosjekt og dokumentanalyse av selskapets styrende dokumenter om samspillavtale.
2	Dokumentanalyse av selskapets styrende dokumenter om prosjektering, IPP, VDC, ICE og BIM.
3	Dokumentanalyse av referat fra ICE-møter i Prosjekt C og selskapets styrende dokumenter.
4	Se pkt. 3

På forsknings spørsmål 1 og ble utvalgte avtaledokumenter fra utviklingsfasen for prosjektene gjennomgått for å utvikle en bedre forståelse for organiseringen av prosjektene. Dette for å undersøke hva har vært likt og hva har vært ulikt. Dokumentene ble valgt fordi de var kontraktsdokumenter som inneholdt viktige opplysninger om organisering av samspill i prosjektene. I tillegg ble noen av selskapets styrende dokumenter for samspill i prosjekt undersøkt. Dokumentene ble valgt fordi de inneholdt styrende rutiner for samspillprosjekt.

På forsknings spørsmål 2 ble selskapets styrende dokumenter om bruk av metoder og verktøy i Involverende planlegging i prosjektering (IPP) gjennomgått. Først ble veileder om IPP, som var tema for oppgaven, gjennomgått. På bakgrunn av informasjon i veilederen ble det foretatt systematiske søk etter flere dokumenter.

På forsknings spørsmål 3 ble tilgjengelige referater fra prosjektets ICE-møter i utviklingsfasen gjennomgått. Her ble referatene gjennomgått for å samle informasjon om uferdige aktiviteter i fremdriftsplanen for fase 1. Hindringer i aktiviteter fra de registrerte ICE-møtene ble sammenstilt i en PPU-måling, som ble gjort som en del av studien.

Dokumenter som ble undersøkt til forsknings spørsmål 1 var kontraktsdokumenter fra Prosjekt A, B og C og styrende dokumenter fra virksomhetssystemet. Kontraktsdokumenter som ble gjennomgått på prosjekt A, B og C var samspillsavtale, kontakt, notat ambisjoner, fremdriftsplan og bestemmelser for vederlag. Styrende dokumenter for prosjekt med samspill ble gjennomgått, som omhandlet samspillsavtale, oppfølging av samspill. og prinsipper for prosjektorganisering. Ved innsamling av datamateriale fra dokumenter til forsknings spørsmål 2, undersøkte jeg faktaark om metoder og verktøy, styrende dokumenter fra virksomhetssystemet og dokumenter om IPP. Områder som ble inkludert i dokumentanalysen var Involverende planlegging i prosjektering (IPP), VDC, ICE-møtemetodikk, BIM, prosjekteringsledelse og prosjekteringskontroll. Dokumenter som ble undersøkt ved innhenting av informasjon til forsknings spørsmål 3 og 4 var hovedsakelig referat fra tilgjengelige ICE-møter.

2.3.2 Halvstrukturert intervju

På bakgrunn av hva jeg fant i dokumentanalysen, satte jeg opp noen tema som utgangspunkt for spørsmål til intervju. Tema ble brukt som utgangspunkt for utarbeidelse av intervjuguide med aktuelle spørsmål. Temaene omhandler organisering, metoder og verktøy og hindringer, og inkluderer elementer i IPP, oppstart, møtstruktur, planer og hindringsanalyse. Ved en teorinær tilnæringsmåte begynner man med å sette opp temaene man ønsker å belyse med empirien (Widerberg 2001). Intervjusituasjonen gjorde det mulig å stille noen mer dyptgående spørsmål om tanker og erfaringer, som

jeg normalt ikke ville stilt i en vanlig samtale. I intervjuene ble det stilt spørsmål innenfor følgende tema:

- Rolle i prosjekt
- Organisering
- Krav og underlag
- Mål og ambisjoner i fokus
- Oppstarten
- Fremdriftsplanlegging
- Møter
- Aktiviteter og prosesser med god flyt
- Hindringer som oppstod
- Beslutninger
- Bruk av BIM
- Størst potensiale for forbedring

Intervjuene ble gjennomført i to deler, en del om Prosjekt A, B og C (flercasestudie), og en del om Prosjekt C (enkeltcasestudie). På forskningsspørsmål 1 og 2 ble det gjort intervjuer med to informanter om tre prosjekt, Prosjekt A, B og C. Og på forskningsspørsmål 3 og 4 ble det gjort intervjuer med ni informanter om ett prosjekt, Prosjekt C. På grunn av situasjonen med covid-19, ble intervjuene gjennomført med videokonferanse, uten opptak. Jeg skrev referat underveis i intervjuene, og det ble kun registret anonyme opplysninger. Studien er gjennomført med anonyme prosjekt og anonyme informanter, og opplysninger er derfor kun registrert med referat. I rapportering av resultater fra denne studien er prosjektene og alle opplysninger anonymisert. Dette var krevende, men siden jeg har erfaring med det vi snakket om, og tidligere har god erfaring med skriving av møtereferat underveis i møter, gikk dette fint. Underveis og i ettertid ser jeg har jeg kunne vært mer til stede i selve intervjuet, og kanskje fått enda bedre kontakt med intervjuobjektet om jeg ikke hadde trengt å notere absolutt alt underveis.

Intervjuene er gjennomført som halvstrukturerte intervju (Kvale & Brinkmann, 2012). Jeg hadde satt opp noen tema for spørsmål på forhånd, og tilpasset underveis hvordan jeg stilte dem, og i hvilken rekkefølge. Informantene som har bidratt til både flercasestudien og enkeltcasestudien, har blitt intervjuet i to deler, en del delen om Prosjekt A, B og C og en del om Prosjekt C. Før jeg skulle i gang med analysearbeidet hadde jeg to referat for flercasestudien, og ni referat for enkeltcasestudien, alle strukturert etter tema i intervjuguiden. Flere opplysninger som var notert under ulike tema inneholdt også informasjon om andre tema, noe jeg måtte jobbe med å strukturere i analysearbeidet.

2.4 Analyse

Etter at datainnsamlingen var gjennomført var det samlet inn materiale om organisering, metoder og hindringer. Bearbeiding og samordning av datamaterialet er en stor del av analysearbeidet kvalitativ forskning (Olav, 2007).

2.4.1 Framgangsmåte for analyse av dokumenter

Her vil jeg forklare fremgangsmåte for hvordan jeg analyserte innholdet i dokumentene.

Først ble alle dokumentene listet opp i en dokumentmatrise, med tekst som beskrev innholdet i dem og noen stikkord om innhold. Deretter ble innholdet knyttet til ulike

tema, ved koding med flere stikkord. Tema var satt opp på forhånd, og var knyttet til forskningsspørsmålene. Jeg kom deretter i gang med den neste delen, hvor jeg hentet ut informasjon fra dokumentene.

For å belyse forskningsspørsmål 1 ble styrende dokumenter om samspill gjennomgått. Dette ble gjort for å ha en bedre forståelse for organiseringen ved gjennomgang av kontraktsdokumentene. Kontraktsdokumentene fra Prosjekt A, B og C ble systematisk gjennomgått ved at jeg tok for meg samme type dokument fra hvert prosjekt, som jeg gikk gjennom, først for Prosjekt A, så for prosjekt B og til slutt for Prosjekt C. Det ble søkte etter samme type informasjon i dokumentene som ble registrerte i en matrise. Resultat fra dokumentanalyse fra forskningsspørsmål 1 kommer fra denne matrisen.

I analysen av dokumenter som gjaldt forskningsspørsmål 2, begynte jeg med å gå gjennom faktaark om metoder og verktøy. Jeg noterte underveis og gikk gjennom styrende dokumenter fra virksomhetssystemet og informasjon om IPP fra Teams side for prosjekteringsledere. På bakgrunn av egne notater kom jeg frem til tema, som ble tatt med som resultat fra dokumentanalyse for forskningsspørsmål 2.

I analysen som gjaldt forskningsspørsmål 3 og 4 ble 9 ICE-møter fra Prosjekt C gjennomgått. ICE-møtene hadde registrert forsinkede aktiviteter i planen. ICE-møtene ble dermed sammenstilt som en del av studien, og det ble hentet ut informasjon om årsak til forsinkelse og andel. Se resultatdelen fra dokumentanalyse fra forskningsspørsmål 3.

2.4.2 Analysemetode

I arbeidet med analysen er den generelle strategien med å utarbeide data fra grunnen benyttet (Yin, 2017), med sortering av datamaterialet i ulike koder. Det er tatt utgangspunkt i en Stegvis-deduktiv induktiv metode (SDI) i analysen av empirien Tjora (2017). Samme metode er brukt på alle delene av datamaterialet. Med SDI legger man til grunn en stram terminologi, og skiller klart mellom koding og gruppering av koder (Tjora, 2017). Denne induktive strategien kan gi betydelige fordeler som er blitt demonstrert i forskningsarbeid om grounded theory (GT) (Yin, 2017). Det induktive premisset er likt med SDI og GT, med med SDI prøver man å legge til grunn en mer strammere terminologi (Tjora, 2017).

Ved bruk av Stegvis-deduktiv induktiv metode arbeider man i etapper, fra det som er rådata til man har konsepter eller teorier (Tjora, 2017). Jeg vil her presentere min fremgangsmåte i analysen, og hvordan jeg har jobbet med registrering av rådata, koding, gruppering av koding og gjentakende sammenligninger. Det er tatt utgangspunkt i en Stegvis-deduktiv induktiv metode. Analysemetoden har seks tester 1) Utvalgstest, 2) Datatest, 3) Kodetest, 4) Grupperingstest, 5) Konsepttest og 6) Teoritest. Fokuset primært på rådata, koder og gruppering av koder, og jeg vil her presentere hva jeg har gjort.

Tabell 5: Framgangsmåte for SDI, basert på (Tjora, 2017).

Steg (oppadgående)	Steg	Test (nedadgående)
Diskusjon	Konsepter	6. Teoritest
Utvikle konsepter	Kodegrupper	5. Konsepttest
Gruppering av koder	Kodestrukturert empiri	4. Grupperingstest
Koding	Analysedata	3. Kodetest
Bearbeiding	Rådata	2. Datatest
Generering av empiriske data	Case og utvalg	1. Utvalgstest

2.4.3 Framgangsmåte for analyse av intervju

Framgangsmåte som er beskrevet her er brukt på alle fire forskningsspørsmålene, som er sammenstilt en empirimatrise som er utarbeidet. Analysen kan hovedsakelig deles inn i a) Registrering av rådata, b) Koding og c) Gruppering av koder og sammenligninger.

a) Registrering av rådata (bearbeiding av rådata)

Det er gjort en trinnvis bearbeiding av datamaterialet. Opplysninger fra ni referat fra prosjekt A, B og C og to referat fra Prosjekt C er blitt systematisert. Det ble brukt en matrise i Excel for å registrere og sortere all informasjonen. Matrisen er delt inn i to deler, en del som gjelder flercasestudien og en del som gjelder enkeltcasestudien. Som en del av første trinn i analysearbeidet begynte jeg samtidig å lete etter mønster i materialet. Registrering av rådata:

- Opplysning: Hver opplysning ble registrert slik de var sitert i referatene.
- Tema: Hvilket tema opplysningen var registrert under i referatet ble lagt inn.
- Prosjekt: Det ble registrert hvilket prosjekt opplysningene gjaldt (A, B eller C).
- Flercasestudie eller enkeltcasestudie: Det ble registrert hvilket casestudie opplysningen gjaldt.
- Informant: Hvilken informant som hadde kommet med opplysningen ble registrert, det var tilsammen ni informanter.

Totalt inneholder empirimatrisen 374 ulike registrerte opplysninger, 104 for flercasestudiet og 280 for casestudiet. Mengden innhold i hver opplysning har variert fra et par setninger til mer informasjon. Ni informanter har kommet med opplysninger til enkeltcasestudiet, hvorav to også har kommet med opplysninger til flercasestudiet. Datatesten gjelder spørsmål om hvorvidt man fremskaffer hensiktsmessige data (Tjora, 2017). Gjennom datatesten stiller man spørsmål om de empiriske dataene som fremstilles er detaljerte nok, og om det er benyttet godt nok hjelpemiddel for å registrere dem (Tjora, 2017). Opplysninger i matrisen inneholder flere egenskaper, såkalt variabler, for hver registrering. Det har vært viktig å registrere riktig tilhørighet når det gjelder casestudie, prosjekt, informant og tema, for hver enkelt opplysning. Dette for å sikre riktige bearbeiding og bruk av materialet i den videre analysen. Ved bruk av matrisen, jeg dermed registrert opplysningene på en tilfredsstillende måte.

b) Koding

I denne delen ble datamaterialet kodet med ulike variabler. Her blir framgangsmåten for videre koding av de registrerte opplysningene beskrevet. Fremgangsmåte ved koding:

- Hovedinnhold: Hovedinnhold i opplysningen ble kodet med hovedinnhold.
- Stikkord: Opplysningene ble kodet med et stikkord som beskrev hovedinnholdet i opplysningene.
- Stikkord2: Videre ble opplysningen kodet med enda et stikkord, et begrep som beskrev et annet innhold i opplysningen.
- StikkordX: I tillegg ble opplysningene kodet med flere andre stikkord.
- Årsak: Opplysningene ble først sortert til å gjelde og stikkord som inneholdt hindringer i Prosjekt C. Siden hindringer har fått en større plass i oppgaven ble det gjort en grundig koding av opplysninger om det. Hver opplysning om hindringer ble kodet som hindring, med hovedinnhold, årsak og håndtering.
- Håndtering: Opplysninger om løsninger ble lagt inn med en egen kode for løsning.

- Forskningsspørsmål: Materialet ble så sortert etter type casestudie, og ble så kodet etter hvilket forskningsspørsmål det kunne gjelde.

Stikkord ble til underveis og flere stikkord gikk igjen i både Stikkord1 og Stikkord2. I løpet av en forskningsprosess kan forskeren ende opp med svært mange koder på ulike fenomener i datamaterialet (Postholm, 2010). Det ble fokusert på innholdet i empirien under arbeidet med koding. Kodene kan ligge tett opp mot teorien som empirinære koder (Tjora, 2017). I og med at matrisen inneholdt en stor mengde opplysninger, gikk det raskere å kode når jeg hovedsakelig kun forholdt meg til empirien og ikke skulle vurdere dette opp mot teori samtidig. I arbeidet med koding ble det stilt to spørsmål i kodetesten (Tjora, 2017): Spørsmål 1: Kunne man laget koden før kodingen? Her var svaret nei, og empirimatrisen har trolig en god empiri nær koding. Går videre til neste spørsmål. Spørsmål 2: Hva forteller bare koden? Hvis koden tematiserer datamaterialet ut fra hva det ble snakket om, bør man lage en ny kode ifølge Tjora (2017). En slik sortering etter tema har matrisen fra før, fra den første bearbeidingen av rådata, men jeg bruker ikke Tema1 som videre koding. I arbeidet med denne analysen er det kodet etter innholdet i opplysningene, som kan beskrives som god koding ifølge Tjora (2017).

c) Gruppering av koder

Her beskrives framgangsmåte for gruppering med koder, hvor datamaterialet ble kategorisert. Etter koding med begreper er det nødvendig å gruppere disse begrepene for å gjøre datamaterialet håndterlig (Postholm, 2010). Empirimatrisen ble kodet med flere ulike begreper, og det ble så gjort en gruppering av koder. Gruppering av koder:

- Gruppering av Stikkord1: I arbeidet med gruppering av koder ble datamaterialet sortert etter ulike tema og begreper. Koder med stikkord for hindringer ble gjennomgått og gruppert. Det ble jobbet systematisk med å se etter grupper av typer hindringer. Gruppering av koder ble gjort med nummererte grupper.
- Gruppering av Stikkord2: Gruppering av koder for Stikkord2.
- Gruppering av StikkordX: Gruppering av koder for StikkordX.
- Gruppering av årsaker: Det ble jobbet med å gruppere koder for årsaker.
- Gruppering av løsninger: Det ble også jobbet med å gruppere koder for løsninger.
- Gruppering av andre variabler ble gjort.

Testen Tjora (2017) beskriver som grupperingstest, ble utført, hvor man kobler koden til en eksisterende grupper eller lager en ny. Koding i SDI-metoden følger en streng systematikk (Tjora, 2017), og i analysen er det tatt utgangspunkt i denne modellen i arbeidet med systematisk datagenerering. Alle metoder som er brukt i analysen ble tilpasset datamaterialet, for å få til best mulig bearbeiding og klassifisering. Det er ikke uvanlig at forskeren tilpasser sin egen framgangsmåte i analysen. I arbeidet med gruppering av tema ble det gjort en tilbakekobling til teori med deduktiv metode for å sammenligne teori og grupper med datagrunnlag. For å finne årsakssammenhenger mellom ulike koder og grupper, ble induktiv metode brukt (Tjora, 2017).

I analyseprosessen av empirimatrisen har jeg sammenlignet data fra koder og grupper med hverandre, gjentakende ganger, slik man gjør ved bruk av komparativ metode. Når man analyserer datamaterialet ved bruk av konstant komparativ metode ser man på ulikheter og forskjeller og gjør flere sammenligninger for å klassifisere datamaterialet (Knotten, Hansen, Svalestuen, & Lædre, 2017).

Gjennom gruppering av koder ble det identifisert ni kategorier med hindringer. Ved utvelgelse av de mest relevante hindringskategoriene ble kategorier med størst mengde hindringer oppgitt fra flest informanter vektlagt. Hindringer som oppstår i prosjekteringsfasen kan få større og mindre konsekvenser for et prosjekt, men jeg har ikke vurdert alvorlighetsgraden ved utvelgelsen i analysen.

Tabell 6: Framgangsmåten i analysen for registrering, koder og gruppering av koder.

A) Registrering av alle opplysninger i matrisen på bakgrunn av referat fra intervju	B) Koding (hindringer)	C) Gruppering av koder (hindringer)
Opplysning	Hovedinnhold	
	Stikkord1	Gruppering av koder
	Stikkord2	Gruppering av koder
	StikkordX	Gruppering av koder
	Årsak	Gruppering av koder
	Løsning	Gruppering av koder
Tema	Forskningsspørsmål	
Prosjekt		
Flercasestudie eller enkeltcasestudie		
Informant		

2.4.4 Framgangsmåte og funn

Framgangsmåten som er beskrevet med koder i analysen, er brukt på hele empirimatrisen. På de ulike opplysningene i empirimatrisen er det brukt ulikt antall koder og gruppering av koder. Formålet med deskriptiv analyse er å gjøre datamaterialet mer oversiktlig og forståelig (Postholm, 2010), noe som vil kunne innebære ulike grad av koding og kategorisering på forskjellige deler av det innsamlede materialet. På flercasestudie ble opplysninger om organisering og ledelse og metoder og verktøy sortert i ulike tema, og kategorisert med koder og grupper. Den delen som gjelder enkeltcasestudiet har flere koder og flere grupperinger, siden enkeltcasestudiet inneholder flere variabler for hver enkelt hindring. Jeg mener strategien som er brukt i analysen dekker forskningsspørsmålene (Yin, 2017), og at jeg gjennom analysen har funnet resultater som kan besvare det jeg ønsker å finne svar på problemstillingen. Koding av begreper og gruppering av kodene, gav funn om organisering, ledelse og samarbeid og bruk av metoder og verktøy på flercasestudiet, som er presentert i Kapittel 4. 1 og 4.2. Analysearbeidet for enkeltcasestudien av Prosjekt C resulterte i funn av tre hindringstyper, områder som har vært bra i prosjektet og det ble identifisert tre prosesser som har hatt god flyt, og er en del av resultatene i Kapittel 4.3 og 4.4.

På bakgrunn av analysen, ble det gjort funn for hvert forskningsspørsmål, som er presentert i kapittel 4 Resultat. Når man oppdager forhold og lurer på hvordan man kan forstå det med teori, så oppstår abduksjon (Tjora, 2017). For å forstå disse funnene bedre er de drøftet i Kapittel 5, hvor jeg har knyttet funnene til teori. Ved utvikling av konsepter tar teorien mer styring (Tjora, 2017), og utvikling av konsepter er en viktig prosess for å få til en god studie (Tjora, 2017). Gjennom konseptutvikling gir man studien mer generisk verdi (Tjora, 2017). Det først gjennom drøftinga, at jeg har klart finne svar på problemstillinga, ved at jeg har klart å se sammenhengen mellom funn som er gjort i hvert forskningsspørsmål.

2.5 Styrker og svakheter

Denne studien benytter kvalitative metoder for å undersøke hvordan Veidekke jobber med Involverende planlegging i utviklingsfasen i tre samspillsprosjekt. Datainnsamlingen, analysen og tolkningen er gjennomført av en forsker, som også er ansatt i selskapet som studien er gjennomført i samarbeid med. Dette medfører styrker og svakheter ved studien, som har konsekvenser for datainnsamlingen, tolkning av funnene og i hvilken grad slutningene som trekkes er overførbare til andre kontekster.

En styrke ved oppgaven er at det er samlet inn et stort datamateriale fra til sammen tre prosjekt, gjennom omfattende dokumentanalyse og intervju med sentrale aktører i prosjektene, hvor det er gått dypt inn på ett prosjekt. Som ansatt i selskapet hvor studien er gjennomført, har jeg hatt en fordel ved at jeg har hatt god tilgang til mye relevant informasjon og dokumentasjon, og god tilgang til informanter. Dette har gjort at det i oppgaven har blitt dokumentert ulike sider ved samspillsorganisering og prosjektering, som kan være relevant for fremtidige prosjekt både i Veidekke og i andre bedrifter. Samtidig er det viktig å holde frem at det kun er undersøkt tre prosjekt i ett firma, noe som gjør at funnene er situert i en begrenset kontekst. Ved overføring av funn fra denne studien til andre kontekster gjennom analytisk generalisering (Yin, 2013), er det viktig å vurdere de kontekstuelle faktorene som kan ha hatt betydning for funnene i denne studien. Og i hvilken grad andre omstendigheter i fremtidig prosjekt i andre firma, kan påvirke overførbareheten av funnene.

Selv om det i overveiende grad er en styrke at forskeren som har gjennomført studien kjenner til interne prosesser og sentrale personer i bedriften knyttet til samspillsprosjekter organisering og prosjektering, kan dette også medføre begrensninger og etiske utfordringer. Et sentralt element i et vellykket kvalitativt forskningsintervju er at informanten skal snakke fritt om sine opplevelser og meninger, og tillit mellom forsker og informant er viktig (Kvale & Brinkmann, 2012). Det kan være en fordel at forskeren kjenner informantene og deres arbeidshverdag fra før. Siden jeg kjenner flere av informantene fra før finnes det allerede en relasjon, som kan gjøre det lettere å etablere nødvendig tillit. Likevel vil den eksisterende, og også fremtidige relasjonen, kunne gjøre at informantene holder noe tilbake. Dette kan skyldes kunnskap om intervjuerens meninger eller holdninger, eller skepsis til om det som fortelles i intervjuet skal fortelles videre eller på andre måter bli tatt opp ved en senere anledning. Samme begrensning kan gjelde eksterne informanter, som vet hvilket selskap jeg som forsker jobber i, og kanskje tenker at de kan møte meg igjen. Likeledes vil de eksterne informantene i studien kunne oppleve forskeren som en representant for Veidekke, selv om det ikke var tilfellet i intervjusituasjonen. Når både interne og eksterne informanter har en relasjonell tilknytning til forskeren eller kjenner til hvilket selskap forskeren jobber i, vil det kunne sette noen begrensninger. Det er således mange forhold som påvirker hva som kommer frem i intervjusituasjonen og den empirien som kommer ut av intervjuene. Selv om dette er forenlig med den kvalitative tilnærmingen til forskning hvor datamaterialet skapes i relasjon mellom informant og forsker og det ikke er et mål at forskeren skal være utbyttbar (Widerberg, 2001), er dette aspekt ved studien som det er viktig å ha kjennskap til.

Kjennetegn ved meg som forsker har ikke bare betydning for empirien som kommer ut av datainnsamlingen, men også for analysen som er gjort av datamaterialet. Jeg er utdannet byggingeniør fra Høyskolen i Sør-Trøndelag, innenfor studieretningen husbyggingsteknikk i 2007. Jeg har erfaring fra drift, planlegging, kalkulasjon, tilbudsarbeid og innkjøp. Etter endt utdanning jobbet jeg ett år som driftsingeniør med

arbeidsoppgaven innenfor drift og anleggsledelse, økonomi og innkjøp, HMS og KS. Senere jobbet jeg et par år som planlegger med hovedplaner og produksjonerplaner. De neste årene jobbet jeg fem år som kalkulatør og etter hvert som tilbudskordinator på prosjekter innenfor bygg og anlegg. De siste fem årene har jeg jobbet på totalentrepriseprojekt, og med tilbudsarbeid og innkjøp. Samtidig som jeg har jobbet deltid med dette masterstudiet. Jeg har jobbet med større og mindre prosjekter innenfor helse og omsorg, skole, kontor, slik som totalentrepriser, pris og design og delentrepriser. Jeg har jobbet i tre ulike selskaper, og både med interne og eksterne kolleger. Jeg har opparbeidet meg variert erfaring innenfor ulike ansvarsområder og ulike prosjekter.

Da jeg hadde gjort datainnsamlingen, gjorde jeg en kvalitativ analyse, hvor jeg forsøkte å finne svar på problemstillingene i datamaterialet. Ved en kvalitativ analyse må undersøkeren fortolke empirien (Widerberg, 2001). Det er kun en person som har analysert resultatene, noe som vil være en svakhet, ved at min forståelse har påvirket hvordan jeg har analysert, kodet, og gruppert datamaterialet. I kvalitativ forskning vil det alltid være slik at undersøkeren sin forståelse er avgjørende for hvordan datamaterialet blir tolket og kategorisert (Widerberg, 2001), og min forforståelse og tidligere erfaring har på ulike måter, både bevisst og ubevisst, påvirket funn som er gjort i oppgaven. Med variert arbeidserfaring har jeg grunnlag for å knytte funn i oppgaven til flere områder, som kan gjøre at jeg ser sammenhenger jeg ellers ikke ville sett. Praktisk erfaring kan også bidra til at man løsriver seg mer fra teorien, og i mindre grad ser etter funn man forventer å finne på grunnlag av teori. En svakhet kan være at jeg kan ha forutinntatte antakelser om hva jeg vil kunne finne. I arbeidet med både analysen og den påfølgende drøftinga har jeg prøvd å være bevisst på hvilken forforståelse jeg har, og hvordan dette påvirker slutningene jeg trekker. Selv om jeg gjennom veiledning har fått diskutert framgangsmåte for studien, og oppgaven med sentrale fagpersoner, ville en dypere involvering av flere forskere i innsamlingen og analysene av dataene styrket studien.

Det er også viktig å påpeke at studien tar for seg en avgrenset del av hele samspill- og prosjekteringsprosessen i prosjekt. Dette valget ble tatt for å utvikle inngående og relevant kunnskap om denne delen av prosjekteringsarbeidet, gjennom et bredt datamateriale. Dette valget har ført til at jeg har identifisert sentrale kategorier for hindringer i prosjekt, men at jeg ikke har vurdert konsekvens og graden av usikkerhet ved kategoriene eller hindringstypene. Oppgaven går dermed ikke inn på hvor store kostnadsavvik eller kvalitetsavvik hindringene kan medføre. En studie som tar for seg en større del av prosjekteringsarbeidet vil derfor kunne avdekke reelle konsekvenser av de identifiserte hindringene og hvilken grad prosjekteringsmodellen håndterer slike hindringer effektivt på lang sikt, noe fremtidige studier kan undersøke.

2.6 Forskningsetikk

Det er samlet inn opplysninger ifra interne og eksterne informanter fra forskjellige selskaper innenfor ulike fagdisipliner. Når man samler opplysninger fra informanter fra ulike grupper og nivåer, bør man se resultat fra casestudien i ulike kontekster eller enheter ifølge (Yin, 2017). Jeg har valgt å ikke gjøre dette. Selv om det anbefales, har jeg bevisst valgt å ikke skille mellom interne og eksterne informanter, eller informanter fra ulike fagdisipliner. Dette for å sikre en god anonymisering av informanter og prosjekt. Ved å knytte informanter til ekstern eller intern rolle, eller ulike fag, kan noe bli gjenkjennbart for andre. Jeg mener at dette er spesielt viktig siden jeg bruker sitat i

oppgaven. I kvalitativ forskning der man kommer tett inn på informanten, deler informantene gjerne sensitive opplysninger, og som intervjuer må jeg opprettholde et tillitsforhold. Det er et ekstra etisk aspekt at jeg er kollega med flere av informantene. Og for å ivareta tilliten de har vist meg, har jeg vært nøye med å ta gode valg i presentasjonen av datamaterialet, analysearbeidet og drøftinga, ved å ikke bruke prosjektspesifikke opplysninger, aktør, fag, yrkestittel, kjønn mm., for å sikre anonymiteten.

3 Teori

I det påfølgende kapittelet om teori vil jeg gi en teoretisk beskrivelse av tema for oppgaven, ved å redegjøre for relevant teori innenfor samspill i byggeprosjekt, viktige områder ved prosjekt, Lean og Lean Construction, prosjekteringsprosessen og bruk av metoder og verktøy i prosjektering.

3.1 Samspill i byggeprosjekt

I denne delen vil det bli redegjort for de vanligste samspillsmodellene og avtaleformene, utfordringer ved samspill, viktige samspillelementer og fordeler ved samspill.

Samspill er en samarbeidsform mellom aktørene i et prosjekt som er preget av åpenhet, og tett samarbeid (Stene et al., 2016). Samspill er en anskaffelsesprosedyre som legger vekt på myke parametere, for eksempel samarbeidsevne og delte verdier (Eriksson, 2010). Samspillskontrakt er en forholdsvis ny kontraktmodell i byggebransjen, som er basert på samarbeid og helhetlig tenkning, med felles økonomiske interesser og tidlig involvering av flere parter i prosjekt. For at et samspillsprosjekt skal være formålstjenlig for byggherren, bør det foreligge et faktisk behov for entreprenørens kompetanse (Edler, 2019). Med samspill kan man oppnå bedre samarbeid og mindre konflikter, og fordeler som raskere gjennomføring og lavere kostnad (Chan et al., 2004), og enkelte velger samspill for å oppnå mer miljøvennlig bygg (Eriksson, 2010). Samspillsmodeller i Norge er fortsatt under utvikling og det jobbes med utvikle en mer kooperativ kultur (Hosseini et al., 2018).

3.1.1 Samspillsmodeller

Det brukes i dag ulike modeller for samspill. Med ulike kombinasjoner når det gjelder faser, parter og økonomi, som gir ulike avtaleformer. Man kan ha samspill i ulike faser av et prosjekt; utviklingsfasen, byggefasen eller både utviklings- og byggefasen (EBA, 2020):

- **Utviklingsfasen:** Samspill kan være en del av utviklingsfasen hvor byggherre, entreprenør, rådgivere og brukere samarbeider om å utvikle prosjektet. Utvikling kan skje fra programmeringsfasen til et forprosjekt.
- **Byggefasen:** Man kan ha samspill i byggefasen med samspillsinvolvering etter utvikling og forprosjekt.
- **Samspill i utviklings- og byggefasen:** Ved samspill i utviklingsfasen involveres entreprenøren tidlig, før utvikling med forprosjekt, og byggefasen kan baseres på det som er utviklet i og avtalt målpris. Utviklingsfasen er ofte omtalt som fase 1, og byggefasen er ofte omtalt som fase 2.

I dag kan man si at det i hovedsak går et skille mellom følgende modeller: to-parts og fler-partsbaserte modeller, og fastpris eller intensivbaserte modeller. De vanligste modellene er varianter som to-parts med intensiver, to-parts uten intensiver, og fler-parts og intensivbasert modell. Ved valg av virkemidler som benyttes i kontrakten gjør byggherre ulike valg for sin kontraktstrategi, for prosjektering og gjennomføring (Lædre, 2006).

3.1.2 Avtaleformer

Med mange ulike samspillsmodeller har vi derfor flere ulike samspillsavtaler. De vanligste avtaleformene vi har i norske byggeprosjekter i dag er fastpris eller intensivbaserte modeller som samspill med incitament og samspill til totalentreprise. I tillegg til Integreert Prosjekt Leveranse (IPL) (Haugseth, Lohne, Jensen, & Lædre, 2014). Fastpris eller intensivbaserte modeller (EBA, 2020):

- Samspill til totalentreprise: Byggherre, brukere, entreprenører og prosjekterende samarbeider om å utvikle prosjektet fra programmeringsfase til forprosjekt med målpris. Etter det tar samspillsgruppen ansvaret og man inngår totalentreprisekontrakt.
- Samspill med incitament: Samspill med incitament har to faser: fase 1 med utviklings- og prosjekteringsfase og fase 2 som er byggefase. Byggherre, brukere, prosjekterende, entreprenører og samarbeider da om å utvikle prosjektet fra programmeringsfase, til forprosjekt med målpris. Videre utføres byggefasen med avtalt fordeling av over- og underskridelse av målpris.

Tidlig samspillskontrakt har oppstart før skisseprosjektet, og sen samspillskontrakt har oppstart etter skisseprosjektet/ tidlig forprosjekt. Tradisjonell standardkontrakt mellom totalentreprenør og byggherre er NS 8407. Mot underentreprenør er det NS 8417 som er standard, som speiler avtalen entreprenør har mot byggherre (Norsk Standard, 2020). Mellom entreprenør og rådgivere er NS 8401 og NS 8402 (medgått tid) de gjeldende standardene. I samspill kan man ha avansert eller enkel organisering i kontrakt. «Standardisert samspillskontrakt» er egnet for store prosjekter hvor, det kreves en del organisatoriske ressurser i etablering og koordinering. Ved bruk av en «lettere alliansekontrakt» overføres mye av ansvaret for koordinering og informasjonsflyt fra byggherre til entreprenør. Hvilken avtaleform som er brukt i samspillprosjektet setter noen forutsetninger man har hatt for organisering og samarbeid. Incentiv- eller kost pluss kontrakt er mye brukt i samspill, slik som (EBA, 2020):

- Incentivkontrakter med målpris, som har deling av risiko for økonomiske overskridelser og besparelser med maksimal pris.
- Kost pluss kontrakter med målpris, som har en fullstendig integreert prosjektorganisasjon, har full deling av risiko, vederlagsmodell med kost pluss, og innebærer åpen bok.

3.1.3 utfordringer ved samspill

Mange utfordringer knyttet til implementering av samspillelementer i norske prosjekter, skyldes ulike oppfatninger av hva samspill er (Hosseini et al., 2016). En definisjon på samspill er, at det kan beskrives som en forpliktelse mellom organisasjoner med hensikt å oppnå mål ved maksimal effektiviteten og ressursoptimalisering (CII, 1991 i Wang et al., 2016). En avklaring av hva samspill er og hvilke praktiske implikasjoner som gjelder, kan hjelpe byggherre med å unngå noen utfordringer (Hosseini et al., 2016). Utfordringene deltakerne står overfor ved samhandling i byggeprosjekter innebærer å overvinne misforståelser, der handling og utførelse fra en interessent kan tolkes av andre som usammenhengende, og til og med motstridende (Gomes & Tzortzopoulos, 2020). Gomes and Tzortzopoulos (2020) gjennomførte en litteraturgjennomgang før å undersøke dialektiske kjennetegn ved samarbeidsinteraksjoner, det vil si å søke etter argument og motargument for å forsøke å bestemme begrepets innhold og betydning. Resultatet fra deres studie antyder at et vellykket samarbeid krever at

prosjektdeltakerne reflekterer over sin egen oppfatning av samarbeid, for å bygge felles forståelse rundt samhandlingen i prosjektet (Gomes & Tzortzopoulos, 2020).

De siste årene er det gjort studier av samspill i norske byggeprosjekt, med man har ikke definert noen nødvendig parameter. Hosseini et al. (2016) studerte bruken av samspillselementer i 26 norske bygg- og anleggsprosjekter, og konkluderte med at det ikke er noe samspillselement som anses som et nødvendig krav. Prosjektene som ble undersøkt brukte ulike samarbeidselementer, og det er ikke noe element som brukes i alle prosjektene (Hosseini et al., 2016). Den samme klienten bruker gjerne forskjellige samspillselementer i forskjellige prosjekter, men kaller det fortsatt samspill (Hosseini et al., 2016). Det er imidlertid noen elementer som anses som viktige og som er beskrevet i neste kapittel.

Det finnes ingen Norsk Standard for samspill enda. Til tross for dette gjennomføres det et stort antall prosjekter i Norge med samspill i en eller annen variant. Derfor er samspillskontraktene som inngås i dag veldig ulike, selv om både alliansekontrakt, partneringavtale og åpen bok kontrakt omtales som samspill. Samspillskontrakt er nå et etablert alternativ til de tradisjonelle norske standard kontraktene, særlig NS 8407. I 2014 opprette sektorstyret BAE en komite for samspillkontrakter, som skulle utarbeide en norsk standard for samspillkontrakter, samt en sjekklister for elementer som burde tas med i en samspillkontrakt (Standard Norge, 2020). Egne standarder for spesifikke samspillmodeller skulle vurderes. Men komiteen ble lagt ned i 2018 fordi det var vanskelig å vurdere hele- eller enkeltelementer skulle standardiseres i en samspillkontrakt (Standard Norge, 2020). Mangelen på konstante faktorer i partnerskap gjør det vanskeligere å finne en standard definisjon på samspill og bestemme samarbeidspraksis i norsk bygg- og anleggsbransje (Hosseini et al., 2016).

3.1.4 Viktige samspillselementer

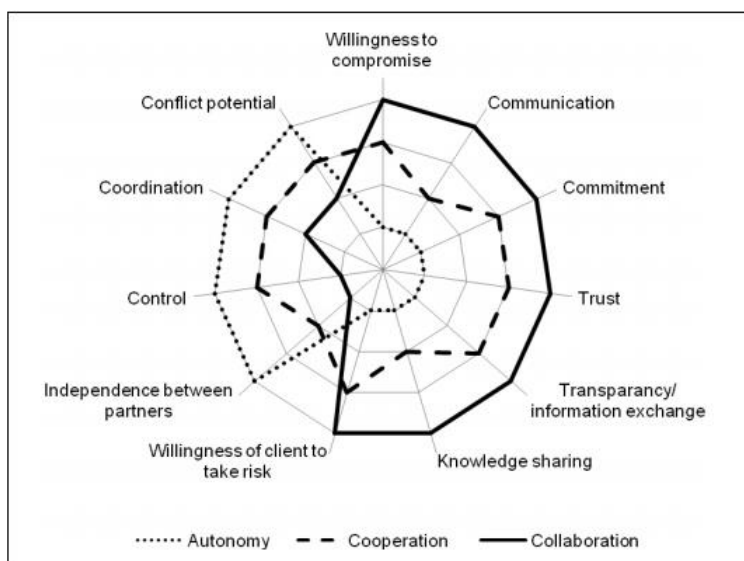
Ulike studier antyder at det er noen samspillselementer som er viktige for et vellykket prosjekt. Black et al. (2000) gjennomførte en studie som indikerer at noen krav må oppfylles hvis samspill skal lykkes i prosjekt, som for eksempel god kommunikasjon, tydelighet, en klar forståelse av roller, en fleksibel innstilling, engasjement og spesielt tillit. Dette er elementer som krever involverte prosjektdeltakere. Det erkjennes at ingenting vil endre seg uten betydelig engasjement fra alle deltakerne (Black et al., 2000). For å oppnå visse fordeler med samspill anbefaler Hosseini et al. (2016) noen samarbeidselementer som bør inkluderes i prosjekt:

- Elementer som, oppstartverksted, tidlig involvering av entreprenører, inkludering av konsulenter og arkitekter i partnerskapsgruppen og samlokalisering av samarbeidsgruppe, er best egnet for å øke effektiviteten.
- Tiltak av økonomisk karakter er egnet for å holde prosjektkostnadene nede.
- Det operative ansvaret til entreprenøren, inkludering av underleverandører, arkitekter og konsulent i partnergruppen, og samlokalisering, er viktige elementer for kontinuerlig forbedring.
- Involvering av alle interessenter i utviklingen av prosjektet og etableringen av felles mål er viktig for å få til en bedre kvalitet.

En norsk studie undersøkte hvilke elementer som var implementert på vellykkede prosjekter, med samspill i fasen før utførelse. Wøien, Hosseini, Klakegg, Lædre, and Lohne (2016) gjennomførte en litteraturstudie og casestudier av 10 samspillsprosjekt i den norske byggebransjen. Alle prosjektene som ble undersøkt hadde en samspillsfase

før inngåelse av kontrakt for byggefasen (Wøien et al., 2016). I samspillsfasen samarbeidet byggherre, entreprenør, konsulenter og arkitekt om å utvikle forprosjekt. Gjennom studien kom frem til en liste med ulike elementer som er i bruk på samspillsprosjekter. Elementer som var implimentert i vellykkede prosjekter og som var anbefalt av både byggherre og entreprenør, var tidlig involvering av entreprenør, involvering av teknisk entreprenør i samspillsgruppen og verdibasert anskaffelses- og oppstartverksted (Wøien et al., 2016).

Ulike faktorer kan ha ulik betydning for samspill og samarbeid. Schöttle, Haghsheno, and Gehbauer (2014) illustrerer betydningen ulike faktorer har for samspill og samarbeid ved bruk av en modell. Modellen illustrerer hva som har stor betydning, og hva som er av mindre betydning. Modellen er basert på litteraturfunn, og laget uten empiriske data som underlag. Ut ifra modellen fremstår parametere som kommunikasjon, forpliktelse, tillit, åpenhet og informasjonsdeling som viktig i samspill.



Figur 2: Betydningen av ulike faktorer i samarbeid og samspill (Schöttle et al., 2014).

Ulike studier trekker frem flere av de samme elementene som kan ha en positiv innvirkning på samspill, men samtidig er det variasjon i hvilke elementer som blir vurdert som viktige.

3.1.5 Fordeler ved samspill

Ved å lykkes med å inkludere anbefalte samspillselementer kan man oppnå flere fordeler i prosjekt. En studie av utenlandske samspillprosjekter i byggebransjen, utført av Chan et al. (2004), målte flere parametere, blant annet hvor stor andel av prosjektene som var ferdig til planlagt tid og andel som var ferdig innenfor budsjett. De målte parametere har alle en oppgitt verdi på samspillsuksess målt i prosent. Målte parametere var: tidsbruk, kostnad, konfliktløsning, endringskrav, tilfredshet med arbeidsforholdet og tilfredshet med kvalitet. Gode resultater på de målte parametere indikerer at de kan være fordeler man kan oppnå med samspill (Chan et al., 2004). Ved vellykket implementering av samspill kan man oppnå fordeler som økt effektivitet, lavere kostnad, kontinuerlig forbedring og bedre kvalitet (Hosseini et al., 2016). Man kan også oppnå fordeler som en mer fornøyd byggherre og bedre forståelse. Black et al. (2000) sin studie av suksessfaktorer ved bruk av samspill i England kom frem til mange fordeler ved bruk av samspill, spesielt økt kundetilfredshet, mindre motstridende arbeidsmiljø og en

bedre forståelse av de kulturene andre parter står overfor. I norske byggeprosjekter peker litteraturen på flere fordeler som kan oppnås ved bruk av samspill, for eksempel kortere utførelsestid, bedre effektivitet, økt produktivitet, mer innovasjon, økt fleksibilitet, forbedret arbeidsmiljø, mindre konflikt og kontinuerlig forbedring av kvaliteten (Wøien et al., 2016). Ved bruk av anbefalte samspillelementer trekker flere studier frem fordeler man kan oppnå, som bedre effektivitet, lavere kostnad, bedre arbeidsmiljø og forbedring av kvalitet.

Kraakenes et al. (2016) gjennomførte en studie som inkluderte litteraturstudie og intervju, og kom frem til at det mye tyder på at manglende tillit, konflikter, endringer, utvikle gjensidige mål og å opprettholde riktig kommunikasjon, representerer noen av de største utfordringene med byggeprosjekter. En kontraktsform kalt totalentreprise med pris og design, er brukt en del i Norge, og har integrert design- og konstruksjonselementer, men mangler en inkludering av en strukturert måte å sikre mer samarbeid (Kraakenes et al., 2016). Samspill innebærer imidlertid bruk av verktøy og mekanismer for å møte de største utfordringene, mens pris og design kontrakter ikke gjør det (Kraakenes et al., 2016).

Denne gjennomgangen av forsknings knyttet til samspill har vist at det finnes ulike modeller for organisering av samspill, at samspill kan gjennomføres i ulike faser, at det eksisterer ulike avtaleformer og forståelse av hva samspill er. Kompleksiteten i samspillsprosjekter medfører flere utfordringer, samtidig som et vellykket samspillprosjekt medfører gevinst for alle involverte parter på flere områder. Dette synliggjør betydningen av kunnskap om gjennomføringen av samspillprosjekter for å identifisere mulige hindringer og suksessfaktorer som bidrar til en vellykket prosjektering.

3.2 Prosjekt

3.2.1 Samhandling i byggeprosjekt

Prosjektering krever intens samhandling mellom deltakerne, men det kan være utfordrende og prosjektdeltakerne kan ha lite erfaring med å jobbe sammen. En studie om teambygging og samhandling i norske byggeprosjekter fant 12 elementer som påvirker prestasjonen i prosjekteringsgruppen. De tre viktigste elementene var godt samarbeid mellom alle prosjektlederne, identifisere deltakernes rolle og tillitt mellom teammedlemmene (Svalestuen et al., 2015).

Godt samarbeid og gjensidig forståelse er viktig i et prosjekt (Gomes & Tzortzopoulos, 2020). Relasjonen mellom arkitekt, entreprenør og byggherre kan gjøre samarbeid vanskelig. Haugseth et al. (2014) anbefaler at det utnevnes en samspillsansvarlig for hver aktør, som er ansvarlig for å forbedre befordre samarbeidsprosessen i sin egen organisasjon.

Når prosjekter blir mer komplekse er det viktig med tydelige ansvarsområder, kjennskap til nåværende status og åpenhet (Bell & Kozlowski, 2002). Black et al. (2000) sin studie indikerer at det er nødvendig med en klar forståelse av roller hvis samspill (partnering) skal lykkes. Hosseini et al. (2016) anbefaler og anser det som viktige å involvere sentrale roller i utviklingsfasen for å kunne bedre effektiviteten og kvaliteten.

Tillitt er viktig i Lean prosjektering (Kermanshachi, 2016). Ved å etablere tillitt tilrettelegger man for mer integrert samarbeid, hvor prosjektdeltakerne verdsetter hverandres ressurser, og får til god prosjektering og utførelse som gjensidig forhold og

avhengigheter, slik at prosjektet kan oppnå svært gode prestasjoner (Wang, Tang, Qi, Shen, & Huang, 2016).

3.2.2 Viktige suksessfaktorer i prosjekt

Det finnes ingen absolutte eller generell liste over de viktigste årsakene til at et prosjekt blir en suksess (Rolstadås, Olsson, Johansen, & Langlo, 2014). Etter at et prosjekt er avsluttet kan man måle noen suksesskriterier, som er verdier på hvor suksessfullt et prosjekt er (Rolstadås et al., 2014). Underveis i prosjektet kan vi imidlertid observere noen suksessfaktorer som er forhold som er nødvendige for et prosjekt sin suksess (Rolstadås et al., 2014).

En stor litteraturstudie utført av Fortune and White (2006) har kartlagt kritiske suksessfaktorer i prosjekt. De kom frem til de ti viktigste faktorene:

- Støtte fra toppledelse
- Klare, realistiske mål
- Detaljert, oppdatert plan
- God kommunikasjon
- Bruker/ kunde-medvirkning
- Stabil og kompetent medarbeiderstad
- Effektiv håndtering av endringer
- Kompetent prosjektleder
- Godt business case
- Tilstrekkelig og godt allokerede ressurser

Tidligere gjennomførte Pinto and Slevin (1987) en studie som da resulterte i en liste med ti faktorer som har størst innflytelse på suksess i prosjekt:

- Prosjektets mål
- Engasjement fra toppledelsen
- Prosjektplanlegging
- Kommunikasjons med klient (kunde)
- Personalforhold
- Tekniske forhold
- Godkjenning fra klient (kunde)
- Prosjektoppfølgning
- Kommunikasjon
- Problemhåndtering

Kommunikasjon og beslutningstaking

Noen suksessfaktorer har stor innvirkning på suksess i et prosjekt. To av de viktigste suksessfaktorene i prosjekt er kommunikasjon og beslutningstaking (Knotten, Lædre, & Hansen, 2017). I prosjekt er oppmerksomheten ofte rettet mot kostnad, tid og kvalitet (Samset, 2014). For å forbedre prosjektresultatene bør man bruke usikkerhet og risiko som styringsparametere (Samset, 2014). Det er vanlig å definere usikkerhet som mangel på riktig informasjon for å kunne ta rett beslutning (Samset, 2014). Mange beslutninger som gjøres i prosjekteringsprosessen er gjensidig avhengig av hverandre, noe som gjør styringen av arbeidsflyten mellom de ulike fagene spesielt viktig og vanskelig (Ballard & Koskela, 1998). Det er nødvendig med informasjon for å kunne ta riktig beslutning, men det er ikke nok med bare informasjon. Mangelfull informasjon kan nemlig medføre større usikkerhet (Samset, 2014). Man utsetter ofte forpliktende beslutninger og designfrys for

å holde muligheter åpne, når det gjelder beslutninger (Hansen & Olsson, 2011). Men de viktigste beslutningene blir tatt tidlig i et prosjekt (Samset, 2014).

3.2.3 Tidlig fase

Beslutninger som tas tidlig i prosjekteringsprosessen har en betydelig innvirkning på kostnad og miljø i byggeprosjekt (Flager & Haymaker, 2007). Muligheten for påvirkning er størst tidlig i prosjektet og reduseres etter hvert som beslutninger blir tatt og prosjektet skrives fremover (Samset, 2014). Da øker også kostnaden ved å gjøre endringer i prosjekt. Det er viktig å styre den tidlige fasen av prosjekteringen, selv om det ikke er tydelig hvordan det skal gjøres (El. Reifi & Emmitt, 2013). De tidlige fasene av et prosjekt har frem til nå fått lite oppmerksomhet innen forskning, men regnes som de mest krevende og vanskelige fasene å lede (Knotten, 2017). I tidlig fase er usikkerhet og interessenter to viktige faktorer for prestasjon i et prosjekt. Det er viktig å identifisere usikkerhet i prosjekt (Samset, 2014), og ved bruk av hindringsanalyse kan man kartlegge noe av usikkerheten i prosjekt (Koskela, 1999).

3.2.4 Usikkerhet

Når man vurderer risiko ser man på sannsynligheten for at en hendelse skal skje og potensiale konsekvens av hendelsen (Samset, 2014). Konsekvensen av risiko med tap kan for eksempel være økte kostnader eller en skade. Det motsatte av risiko med tap er mulighet for gevinst. Ved beslutningstaking er risiko noe man må vurdere. Man skiller mellom ulike typer usikkerhet, som kontekstuell, operasjonell, usystematisk og systematisk usikkerhet. Kontekstuell usikkerhet handler om prosjektets omgivelser og operasjonell usikkerhet handler om organisering av prosjektet (Christense & Kreiner, 1991). Systematisk usikkerhet kan påvirke flere prosjekt eller flere elementer i ett prosjekt, og usystematisk usikkerhet beskriver usikkerhet som påvirker det enkelte prosjekt (Samset, 2014). I et komplekst prosjekt har usikkerheten vesentlig høyere (Samset, 2014). Prosesser og hendelser i et prosjekt kan ha ulik grad av forutsigbarhet (Samset, 2014). Man kan ha som mål å forbedre planleggingen, men man må fortsatt planlegge etter det grunnlaget man har, og det må derfor gis rom for avvik i fremdriftsplanen. Informasjon blir til etter hvert som prosjektet går fremover, og alle prosjekt vil ha noe usikkerhet (Samset, 2014).

3.3 Lean

Lean er et konsept, som gjerne omtales som slank produksjon i Norge, hvor hovedprinsippet er å hele tiden fokusere på mulig sløsing av ressurser i produksjonsprosessen (Jacobsen & Thorsvik, 2014). Formålet med Lean er å bedre flyten i en organisasjon eller et selskap. Det skjedde en videreutvikling av konseptet i Japan i 1940, først som en del av krigsproduksjon og deretter hos Toyota (Koskela, 1999). Lean er et engelsk ord som betyr slank, og begrepet slank produksjon er ofte brukt om Toyota sin bilproduksjon (Koskela, 2000). Lean ble tatt i bruk som begrep innen produksjon i forbindelse med at en forskergruppe gjennomførte studier av den globale bilindustrien, hvorpå de gjorde funn som viste at japanske bilmerker som Toyota, hadde en organisering som gav økt produktivitet og bedre kvalitet enn konkurrentene (Womack & Jones, 1996). Såkalt sløsing av tid forekommer i flere slags prosesser, som byggeprosjekt. Aziz and Hafez (2013) undersøkte i en studie hvor mye tid som var produktiv tid og hvor mye som var sløsing i byggeprosjekter. Resultater fra studien viser at 43% var produktiv tid og 57% var sløsing. Lean produksjon handler om å fjerne sløsing (Womack & Jones, 1996), og ifølge Shah and Ward (2007) handler Lean

produksjon om å fjerne avvik for å gjøre produksjonen forutsigbar og for å legge til rette for forbedringer.

3.3.1 Last Planner (LP) og Last Planner System (LPS)

Last Planner er et planleggingssystem tilpasset bruk i prosjektbasert produksjon (H. G. Ballard, 2000). Last Planner er basert på fem prinsipper 1) Detaljplanleggingen øker når man kommer nærmere utførelsen, 2) Man lager planene sammen med dem som skal utføre arbeidet, 3) Man identifiserer og fjerner hindringer sammen, 4) Man gir og får pålitelige løfter og 5) Man lærer av feil (Ballard, Hammond & Nickerson, 2009). Last Planner er basert på sekvensiell produksjon, og passer således bedre med produksjon, enn med prosjektering med mest gjensidig og intensive avhengigheter. Ballard (2000) mener prosjekteringen kan beskrives som en prosjektbasert produksjon, han mener derfor at Last Planner også er egnet til å også planlegge og styre prosjekteringsprosessen. Bølviken, Gullbrekken og Nyseth (2010) beskriver hvordan Last Planner kan tilpasses prosjektering, og hvordan planleggingen av prosjektering og utførelse kan baseres på Last Planner. Med utgangspunkt i denne beskrivelsen ble det i Veidekke utviklet en egen metodikk, Involverende planlegging i prosjektering (IPP), som det etter hvert ble utarbeidet en egen veileder for (Aslesen & Bølviken, 2017) (Kalsaas, 2017).

Last Planner System (LPS) brukes til å detaljere prosjektplanen og gå i detalj på oppgavene til hver enkelt disiplin, sjekke nødvendige krav før oppstart, og nødvendige beslutninger for hver prosjekteringsoppgave (Uusitalo et al., 2019). På denne måten involverer prosessen flere interessenter, slik som prosjekteier, arkitekter, ingeniører, hovedentreprenøren og fagentreprenører (Uusitalo et al., 2019). LPS har fire nivåer i planleggingen: 1) Fastsette milepæler og overleveringer, 2) Klargjøre arbeid og gjøre replanlegging, 3) Forplikte seg til ukentlig planlegging og 4) Måle planlagt prosent utført (PPU) (Uusitalo et al., 2019). LPS er først og fremst en sosial prosess som er basert på forpliktelse og samarbeid (Uusitalo et al., 2019).

3.3.2 Lean Construction (LC) og Lean design management (LDM)

Lean Construction (LC) er et konsept som innebærer at man anvender prinsipper innenfor slank produksjon i byggebransjen (Ansah et al., 2016). For byggenæringen betyr Lean i stor grad verdiskaping. Innenfor Lean fokuseres det i stor grad på hva som er verdi for kunden, det vil si kundeverdi (Schöttle et al., 2014). Det fysiske målet med prosjektering- og produksjonsprosessen er å skape et produkt med verdi for kunden (Koskela, Bølviken, & Rooke, 2013). Økt kundeverdi er en viktig grunn til å introdusere Lean Construction, sett fra entreprenørens ståsted er motivet reduserte kostnader og økt fortjeneste (Andersen, Bølviken, Dammerud, & Skinnarland, 2008).

Lean prosjekteringsledelse er et konsept som brukes innenfor prosjektering i byggebransjen (Koskela, Ballard, & Tanhuanpää, 1997). Lean Design (LD) og Lean design management (LDM), Lean prosjektering og Lean prosjekteringsledelse er utviklet med utgangspunkt i teorien om transformasjon, flyt og verdi (TFV) (Koskela, 2000). Prosjekteringsprosessen kan anses som en del av fenomenet produksjon, med prosjektering og påfølgende produksjon, dette med utgangspunkt i at det som prosjekteres også er ment å skulle produseres (Koskela, Huovila, & Leinonen, 2002; Pikas et al., 2020). Flere land slik som Finland, USA og Norge har implementert avansert Lean prosjekteringsledelse i prosjekt (Uusitalo et al., 2017). Ved etablering av Lean Construction Institute (LCI) og International Group of Lean Construction (IGLC), fikk

Lean Construction godt grunnlag for videre utvikling, og det pågår en videreutvikling av Lean design management.

Prinsippet med Lean er hovedsakelig å redusere prosess sykluser, øke effektiviteten og forbedre kvaliteten. Standardiserte prosesser og forbedringsprosesser er sentralt i Lean organisering (Karlsson & Åhlström, 1996). Forbedringsprosesser krever endringer, som er både teknologiske og organisatoriske. For byggenæringen handler Lean om flyt, kontinuerlig forbedring og verdiskaping. Implementering av Lean prosjekteringsledelse har bidratt til å oppnå bemerkelsesverdige resultater ved å, redusere kostnad, øke samarbeidet mellom aktører i prosjekt og tilført kunde verdi (Uusitalo et al., 2019).

3.4 Prosjektering

3.4.1 Suksessfaktorer i prosjektering

I Norge er byggebransjen til en viss grad fremdeles preget av et tradisjonelt, ofte motstridende miljø, noe som hindrer utvikling av samarbeid (Hosseini et al., 2016), og en tradisjonell prosjekteringsprosess vil kunne bremse videre utvikling av samarbeid. En litteraturgjennomgang viser at det finnes få studier innen spesifikt prosjekteringsledelse, som omhandler suksessfaktorer i prosjektering Knotten (2018). Knotten (2018) gjennomførte en studie av viktige suksessfaktorer i prosjekteringsledelse i norske byggeprosjekt, studien identifiserte ti viktige suksessfaktorer innen prosjekteringsledelse:

- Kommunikasjon
- Beslutningstaking
- Planlegging
- Kunde
- Grensesnitt
- Teamledelse
- Risikostyring
- Kunnskapsstyring
- HMS-fokus og Evalueringer

3.4.2 Problemområder i prosjektering

Designstyring er en viktig flaskehals og grunnleggende årsak til problemer i AEC-bransjen, på norsk omtalt som byggebransjen (Ballard & Koskela, 1998). Prosjektering har også feilaktig blitt sett på som kun en teknisk aktivitet (Pikas et al., 2020). Bruk av Lean i prosjektering bidrar til en systematisk tilnærming av den kreative prosjekteringsfasen (El. Reifi & Emmitt, 2013). Ved å eksperimentere med verktøy, og validerer hypoteser og teorier kan man forbedre styringen av prosjekteringen.

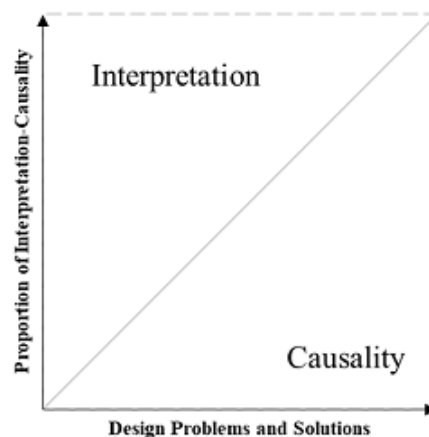
Deling av informasjon er nødvendig for effektiv koordinering. Flager and Haymaker (2007) undersøkte hva som tar opp mest tid i prosjekteringen: håndtering av informasjon 58%, utførelse av prosjekteringen 36% og planlegging av prosjekteringen 6%. Informasjonshåndteringen hadde dermed et stort potensial for bedre effektivisering. Emmitt (2016) utførte en studie over en lengre periode, med mål om å bedre forstå rollen til prosjekteringsleder. Studien gjorde noen funn om deling av informasjon. Prosjekteringslederne var svært opptatt av sin rolle for å ivareta kvaliteten, og trodde de andre kontraktspartene var mer opptatt av profitt fremfor kvalitet. Prosjekteringslederne var ikke fornøyd med kvaliteten på informasjonen de fikk fra prosjekteringsgruppen (Emmitt, 2016). Deling av ufullstendig informasjon kan imidlertid redusere negative

iterasjoner, og er nødvendig for å få til samtidighet i prosjekteringen (Ballard, 2000; Ballard & Howell, 2003).

Tidligere forskning viser at det er mange problemer ved prosjektering og prosjekteringsledelse. Bruk av en ufullstendig teori ser ut til å være den viktigste årsaken til problemer i prosjektering ifølge (Pikas et al., 2020). De mener funn i studier indikerer at prosjekteringen har blitt på som en teknisk aktivitet, på grunn av mangel på samarbeid og samordning (Pikas et al., 2020). Innen styring av prosjektering har problemer vært knyttet til forsømming ved håndtering av flyt og verdisyn, og sosiale faktorer, og gjelder spesielt (Pikas et al., 2020):

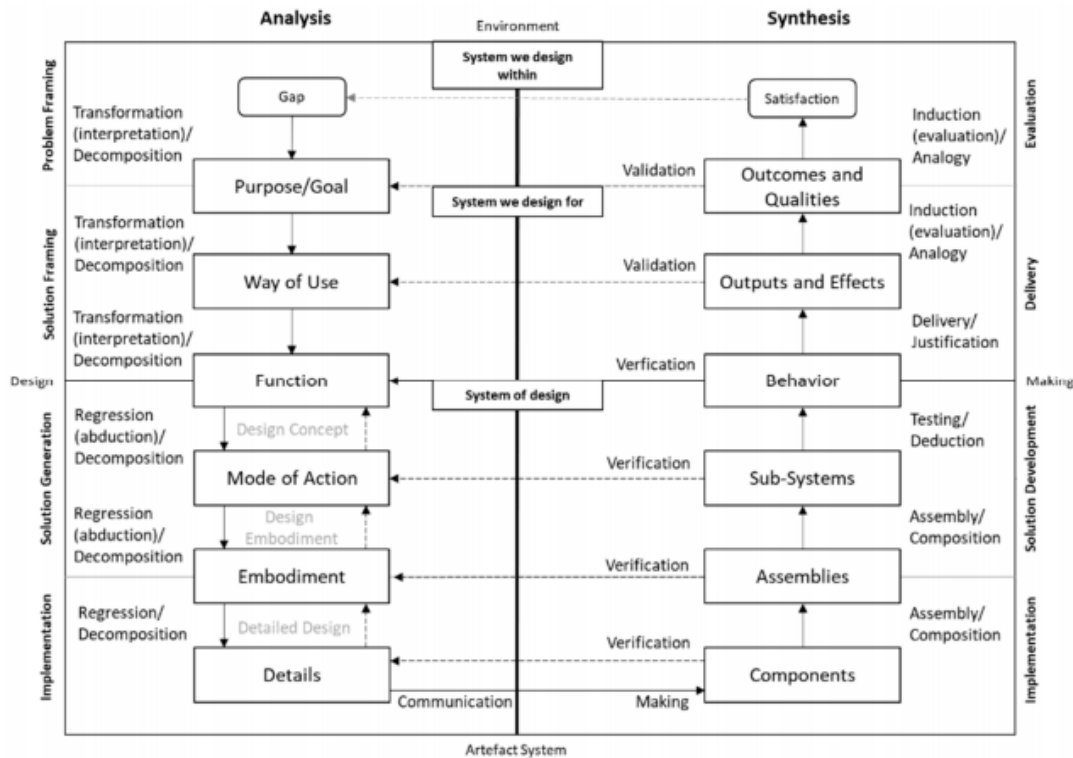
- Klient- og bruker engasjement
- Designkvalitet
- Planlegging og kontroll av prosjekteringsprosessen
- Kommunikasjon, samarbeid og koordinering.

Prosjekteringsprosessen består av både tekniske og sosiale prosesser, men det er ingen felles utviklet teori innenfor disse områdene (Pikas et al., 2020). Det tekniske aspektet er metodikk og metoder. Mens det sosiale aspektet er interaksjoner og prosjektering som en sosial prosess. En prosjekteringsmodell av Pikas integrerer tekniske og sosiale dimensjoner (Pikas et al., 2020).



Figur 3: Design acts contain varying proportions of interpretation and causality (Pikas et al., 2020).

Pikas introduserte en ny prosjekteringsmodell som gir en struktur for en prosess som integrerer tekniske og sosiale aktiviteter (Pikas et al., 2020). Det er forventet at en mer integrert modell for prosjektering vil bidra til bedre utvikling, integrering og implementering av metoder og verktøy (Pikas et al., 2020).



Figur 4: The design process model for integrating object- and subject-oriented activities (Pikas et al., 2020).

3.4.3 Koordinering i prosjektering

Byggefasen med produksjon er sekvensiell, med sekvensielle avhengigheter, mens prosjekteringsfasen, for eksempel utvikling eller detaljprosjektering, i stor grad er basert på gjensidige avhengigheter. Byggeprosessen består av samlede, sekvensielle, gjensidige og intensive avhengigheter mellom aktiviteter (Bell & Kozlowski, 2002). I produksjon har man knapt gjensidige avhengigheter, og hvis man har det, prøver man vanligvis å endre dem til sekvensielle innbyrdes avhengigheter (Koskela et al., 2013). En gjensidig avhengighet er en sirkel der hver del i systemet blir input for andre deler (Koskela et al., 2013). Sammenlignet med sekvensielle kjeder med sløsing, kan vi forvente slik gjensidig kjeder med sløsing i prosjektering for å være vanskeligere å identifisere, forstå og eliminere på grunn av det faktum at hver oppgave i en slik kjede både er forårsaket av annen sløsing, og er på samme måte tid forårsaker sløsing, som forårsaker seg selv (Koskela et al., 2013).

I prosjektering er det mange gjensidige innbyrdes avhengigheter, og ofte kan de ikke omdannes til sekvensielle avhengigheter (Koskela et al., 2013). Dette gjør koordinering ved dialog og gjensidig justering som er felles og viktig i prosjektering (Koskela et al., 2013). Men det gjør det også vanskelig, siden det kan være vanskelig å identifisere. Design av komplekse oppgaver innebærer gjensidige avhengigheter og krever deling av ufullstendige informasjon (Hamzeh et al., 2009). En norsk studie om avhengigheter i prosjektering, INPRO, ble igangsatt i 2013 etter initiativ fra Veidekke. Prosjektet var et BIA-prosjekt, som delvis var finansiert Norges Forskningsråd, med hensikt å støtte opp om forskningsbasert innovasjon i bedrifter og næringer (Dammerud, 2017). Viktige funn fra INPRO prosjektet er:

- Innenfor både prosjektering og produksjon, har man leveranser som er sekvensielle, og som følger en mer eller mindre gitt rekkefølge hvor detaljeringen skjer gradvis. De sekvensielle prosjekteringsaktivitetene er typisk enfaglige aktiviteter (Knotten, 2018).
- Prosjektering følger en reflektiv logikk, hvor leveransene som skjer mellom fag ofte er gjensidig avhengige av hverandre. Og arbeidet med teknisk underlag preges av å være uforutsigbart med sprangvis detaljering. Det kalles resiproke og intensive avhengigheter, og er typisk tverrfaglige aktiviteter, med problemstillinger som må løses til prosjektets beste, og ikke det som er best for hvert enkelt fag (Knotten, 2018).

I prosjektering har man en kombinasjon av sekvensielle og gjensidige avhengigheter, som betinger at prosjekteringen ledes på en situasjonsbestemt måte, i tillegg til å anspore til læring, kommunikasjon og delegering av ansvar mellom ulike faggrupper (Knotten, 2017). I tidlig fase har man flest avhengigheter mellom aktivitetene som er gjensidig og intensive, mot slutten blir avhengighetene mer sekvensielle. Det er nødvendig med god styring i den tidlige prosjekteringsprosessen (El. Reifi & Emmitt, 2013).

3.5 Metoder og verktøy

I dette kapittelet vil jeg presentere noen anbefalte metoder og verktøy i prosjektering ved bruk av Lean prosjektering, som er VDC, BIM, IPP og framgangsmåte ved hindringsanalyse.

3.5.1 Virtual Design and Construction (VDC)

Virtual Design and Construction (VDC) ble utviklet av Stanford University og Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), og innebærer bruk av tverrfaglige ytelsesmodeller i prosjektering (Khanzode, Fischer, Reed, & Ballard, 2006). VDC i byggeprosjekter omfatter organisering av prosjektteamet, herunder personell fra prosjekterings, bygg- og driftsteamet, bruk av arbeidsprosesser og bruk av interdisiplinære bygningsinformasjonsmodeller, for å kunne nå fastsatte mål. 3D visualisering med delt modell bidrar til å tydeliggjøre formål, behov og verdi i modellen, noe som bidrar til bedre samarbeid (Khanzode et al., 2006). Metoden tar utgangspunkt i flere deler (Kunz & Fischer, 2012), hvor Integrated Concurrent Engineering (ICE), bygningsinformasjonsmodell (BIM), prosess styring og prosess målinger er i bruk. VDC kan beskrives som en metode for å prosjektere mer effektivt.

Målinger en viktig del av VDC, og ved bruk av VDC kan man forbedre kontrollen på prosjekteringen ved målinger. I Veidekke har man jobbet med Stanford University og Cife for å forbedre effektiviteten i prosjekteringen ved bruk av VDC. Gjennom et sertifiseringskurs i VDC får deltakerne en innføring i VDC med utgangspunkt i eget prosjekt. Ved bruk av enkle målinger har deltakerne sett på hvordan man kan øke effektiviteten og forbedre kontrollen på prosjekteringen. Med fokus på å endre det som ikke har fungert (Knotten & Svalestuen, 2014). Fordeler som ble rapportert ved bruk av målinger var bedre tilrettelegging for å utforske ulike løsninger i prosjektering- og tilbudsarbeid, økt effektiviteten til prosjekteringsgruppen ved bruk av ICE og målinger og økning i PPU, med synlig måling av PPU i kombinasjon med prosess styring (Knotten & Svalestuen, 2014). Resultatet viser at enkle målinger er effektivt for å tydeliggjøre status på prosessen, og at det ikke er vanskelig eller tidkrevende å gjennomføre målingene.

3.5.2 Bygnings Informasjons Modell (BIM)

Bygnings Informasjons Modell (BIM) er et verktøy som brukes til å vise tredimensjonal bygningsinformasjon (3D) i en digital modell (Porwal & Hewage, 2013). De siste årene er det gjort arbeid for å ta i 4D, 5D og til og med 6D modeller (Migilinskas, Popov, Juocevicius, & Ustinovichius, 2013). BIM er har blitt en standard definisjon på informasjonsmodellering i byggebransjen modeller (Migilinskas et al., 2013). BIM brukes under tidlig prosjektutvikling, samspill og utvikling, kalkulasjon, detaljprosjektering, bygging og drift, det vil si gjennom alle faser i et prosjekt. Med BIM kan man prosjektere og styre prosjektere virtuelt (Azhar, 2011). Prosjekteringsledelse kan forbedres ytterligere ved å utnytte nye metoder og verktøy ved bruk av Lean Construction og BIM (Tauriainen et al., 2016). Med en delt BIM-modell som kan vise 4D og 5D informasjon, øker kvaliteten på kommunikasjonen mellom prosjekterende innen arkitektur og konstruksjon (Lohne, Svalestuen, Knotten, Drevland, & Lædre, 2017). Betydning av bruken av BIM i byggebransjen er godt forstått. Men utviklingen i bruken av BIM har vært mye tregere enn forventet (Azhar, 2011). Årsaken blir adressert til to hovedgrunner, som er teknisk og organisatorisk ledelse (Azhar, 2011). Fremtiden til BIM er både spennende og utfordrende, og håpet er at den økende bruken av BIM vil styrke samarbeidet og redusere fragmenteringen i AEC-bransjen, og til slutt føre til bedre ytelse og lavere prosjektkostnader (Azhar, 2011).

3.5.3 Involverende planlegging i prosjektering (IPP)

Veidekke har utviklet egen metode for Lean i prosjektering, som kalles Involverende planlegging i prosjektering (IPP) (Aslesen & Bølviken, 2017). Dette er en metode de selv har utviklet, som er basert på Last Planner System (LPS), og er en videreutvikling av metoden Involverende planlegging (IP) som ble utviklet for å styre produksjonen i byggefasen (Aslesen & Bølviken, 2017). Med IPP har Veidekke tilpasset metodikken fra LPS og IP til bruk i prosjektering med IPP. Viktige elementer i IPP er oppstart, møter, planer og hindringsanalyse (Aslesen & Bølviken, 2017). I planleggingsarbeidet er det viktig med felles planlegging, og sørge for at fremdriftsplanen blir fulgt. For å få til det trenger man sunne aktiviteter, som er ferdig til planlagt tid. Det er seks viktige forutsetninger for sunn prosjektering (Bølviken, Gullbrekken, & Nyseth, 2010; Knotten & Svalestuen, 2014). Når de seks forutsetningene er til stede kan produktiviteten i produksjonen øke. Økt effektivitet er et viktig mål med IPP.

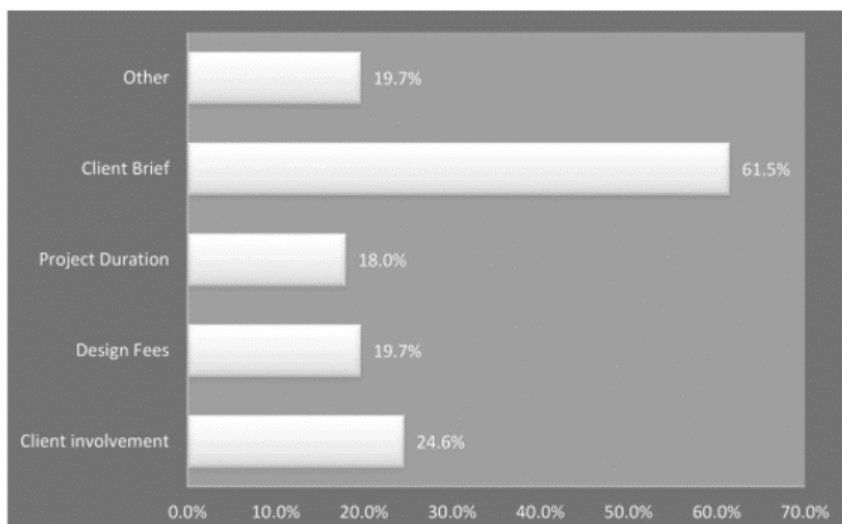
3.5.4 Hindringer

I prosjekt ønsker man en kontinuerlig og stabil fremdrift. En hindringsanalyse er en kartlegging av usikkerhet med hensyn til fremdrift og områder som kan være kostnadsdrivende (Ansah et al., 2016). En slik analyse kan bidra til å justere fordelingen av tidsbruk for en aktivitet (Ansah et al., 2016). Ved måling med utkikkplan for å avdekke hindringer kan hindringsanalyse kan benyttes for å avdekke uferdige aktiviteter i fremdriftplaner innen både produksjon og prosjektering. Ved bruk av utkikkplan i hindringsanalyse bruker man Lean i prosjektering i praksis med Last Planner System. Potensielle problemer blir identifisert og løst med ukeplan og egen rutine for å se fremover i planen. I felles møter gjøres diskuteres og vurderes begrensninger ved aktiviteter i planen. Og prosjektdeltakerne bidrar med forslag på hvordan man kan bedre utførelsen av aktivitetene, og man gjør aktiviteter klare ved å fjerne begrensningene (Hamzeh et al., 2009). Uferdige aktiviteter identifiseres, samt årsaken til at de ikke er ferdige (Fosse & Ballard, 2016). Når ufullstendige aktiviteter gjennomgår årsaksanalyse for å avdekke hovedårsaken til at de ikke er ferdige, kan man utvikle forebyggende

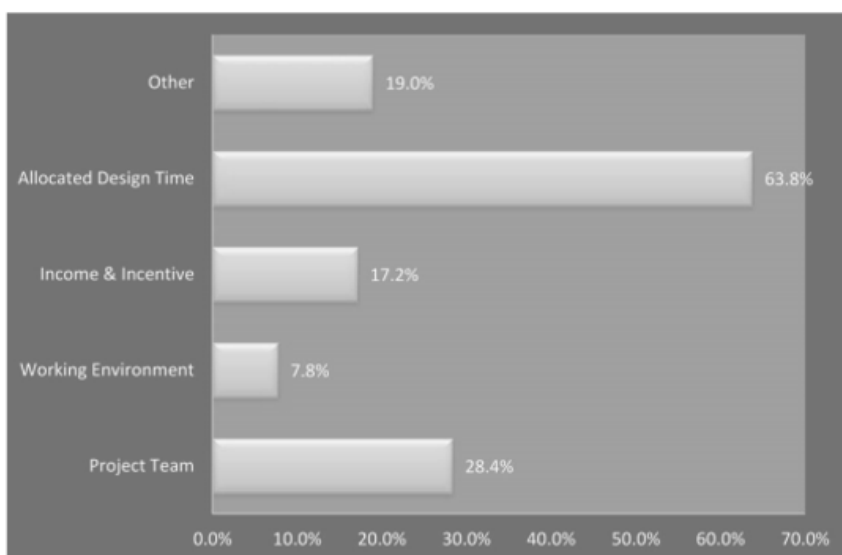
handlinger, for å hindre den samme feilen fra å gjenta seg (Hamzeh et al., 2009). Teamet møtes ukentlig for å rapportere fremdriften i forrige ukes plan, og produsere neste ukes arbeidsplan (Hamzeh et al., 2009). Rapportering av fremgang innebærer å evaluere planlagt prosent utført (PPU) for å måle mengden utført arbeid kontra planlagt arbeid. Det er også læring i å registrere mengden uferdige aktiviteter.

Ved bruk av målinger kan man beregne andelen av prosent planlagt utført av planlagte aktiviteter i planen. Hovedårsaker til dårlig kvalitet på planen eller manglende utførelse av planlagt arbeid kan bli funnet på ethvert organisasjonsnivå, prosess eller funksjon. Et viktig spørsmål for å avgjøre om organisasjonen ser betydningen av å håndtere arbeidsflyten, er om man måler ytelsen til planleggingssystemet med PPU, og gjør nødvendige aksjoner (Koskela, Howell, Ballard, & Tommelein, 2002). Mangel på målinger har vært en av faktorene som har hindret forbedringen av prosjekteringsledelse (Koskela, 2000). PPU-måling viser status for prosjekteringsprosessen, og man kan bestemme grunnårsaken til uferdige oppgaver (Knotten & Svalestuen, 2014). Prosent planlagt utført (PPU) viser det som er prosentvis utført av opprinnelig planlagt tidsplan (Kunz & Fischer, 2012). Prosent Planlagt Utført (PPU), er antall planlagte aktiviteter gjennomført, delt på det totale antall planlagte aktiviteter, uttrykt i prosent. Et godt prosjekt har gjerne målinger som viser et daglig eller ukentlig samsvar på > 80% av planlagt utført (Kunz & Fischer, 2012). For å øke resultatet av PPU, kan man forbedre seks forutsetninger for en sunn prosjekteringsprosess, som brukes for å bestemme grunnårsaken til ufullførte oppgaver (Knotten & Svalestuen, 2014). Måling av status på planlagte aktiviteter i planen er nødvendig for å ha kontroll på fremdriften og kunne iverksette nødvendige tiltak ved forsinkelser. De seks forutsetningene for en sunn prosjekteringsprosess, som kan brukes for å bestemme grunnårsaken til ufullførte oppgaver i prosjekteringen er; prosjekteringsgrunnlag, forventninger og krav, mannskap, metoder og verktøy, beslutninger og dialog (Bølviken et al., 2010). Forutsetningene kan brukes for å vurdere årsak til ufullførte oppgaver i plan.

I prosjekt må man forholde seg til både eksterne og interne faktorer, og ulike faktorer kan medføre ulike typer hindringer. Faktorer som hindrer kan for eksempel være eksterne faktorer slik som eksterne krav, og interne faktorer slik som prosjekteringsteamet og tidsbruk (El. Reifi & Emmitt, 2013).



Figur 5: Eksterne faktorer som hindrer utviklingen av verdi i prosjektering (El. Reifi & Emmitt, 2013).



Figur 6: Interne faktorer som hindrer utviklingen av verdi i prosjektering (El. Reifi & Emmitt, 2013).

Det er noen verktøy og techniques som er anbefalt ved bruk av Lean i prosjektering (El. Reifi & Emmitt, 2013; Franco & Picchi, 2016), hvor virtuell design og konstruksjon og bygningsinformasjonsmodellering står sentralt. Bruken må imidlertid tilpasses prosjektet (El. Reifi & Emmitt, 2013), Det er nødvendig at hvert prosjekt gjør egne vurdering for bruk av metoder og verktøy i prosjektet, og gjør nødvendige tilpasninger. Standardiserte prosesser og forbedringsprosesser er sentralt i Lean organisering (Karlsson & Åhlström, 1996), og prosjektgruppen trenger å være samstemt om hva som skal benyttes i prosjektet.

4 Resultat

4.1 Forskningsspørsmål 1 – flercasestudie

Hvordan organiseres og ledes samspillprosjekt i utviklingsfasen?

Her presenterer jeg resultater og funn fra dokumentanalyse og intervju i flercasestudien av Prosjekt A, B og C. Resultatene gjelder forskningsspørsmål 1.

4.1.1 Resultat fra dokumentanalyse

Kontraktdokumenter fra prosjekt

I dokumentanalysen har jeg undersøkt avtale- og kontraktdokumenter på Prosjekt A, B og C, hvor jeg har gjennomgått dokumenter for utviklingsfasen (fase 1). Resultat fra dokumentanalyse om forhold ved samspillsmodell og avtaleform i Prosjekt A, B og C, er presentert i tabellen nedenfor. Resultat i beskrivende tekst gjelder for prosjekt med avkryssing, og viser at prosjektene har hatt lik samspillsmodell og avtaleform.

Tabell 7: Samspillsmodell og avtaleform på prosjektene.

Forklaring	Beskrivelse	Prosjekt A	Prosjekt B	Prosjekt C
Organisering i kontrakt	«Avansert» samspillskontrakt	X	X	X
Faser med samspill	Samspillavtale gjelder for utviklingsfasen (fase 1) og byggefasen (fase 2)	X	X	X
To-parts eller fler-partsbasert modell	To parts avtale	X	X	X
Fastpris eller intensivbasert modell	Intensivbasert modell (samspill med incitament)	X	X	X
Entrepriseform	Totalentreprise (fase 2)	X	X	X
Målpris	Målpris i prosjekterings- og utførelsesfasen			
Risikodeling, deling av gevinst	50/50 deling	X	X	X
Økonomi	Alt arbeid som utføres skal skje basert på prinsippet om «Åpen bok».	X	X	X

Styrende dokumenter ved samspill

Sentralt i selskapet sin samhandlingsmodell står oppstartsprosesser med utvikling av prosjekteringssteamet, med fokus på å etablere framdriftsplan for prosjektgjennomføringen og etablere eierskap og forståelse av prosjektets spesifikke mål. I utviklingsfasen skal man følge en fastsatt møtstruktur. ICE-møter er en møteform for å få til effektiv prosjektering og effektiv planlegging, hvor prosjekteringsgruppen deles inn i temagrupper som skal løse egne arbeidsoppgaver. Særmøter, er selvstyrte møter som tas etter behov eller til faste tider. Ved bruk av målinger sjekker man om aktiviteter er gjennomført i henhold til planen, og BIM brukes som en felles plattform for å sammenstille modeller.

4.1.2 Resultat fra intervju

Gjennom intervju med informanter har jeg samlet inn opplysninger om organisering i Prosjekt A, B og C. Informantene som er intervjuet har kommet med opplysninger om alle tre prosjektene. Resultat fra analysen av empirimatrise om organisering og ledelse i prosjektene er presentert i tabellene nedenfor. Her er det brukt avkryssing for å vise hvilke prosjekt den resultat i den beskrivende teksten gjelder for.

Tabellen nedenfor presenterer resultat fra empirimatrisen om tidlig organisering i Prosjekt A, B og C. Resultatet viser at alle prosjektene har vært organisert med oppstartsamling, samlokalisering, tidlig involvering av aktører og fagkompetanse.

Tabell 8: Resultat fra intervju om tidlig organisering i prosjektene.

	Beskrivelse	Prosjekt A	Prosjekt B	Prosjekt C
Oppstart	Oppstartsamling	X	X	X
Lokalisering	Samlokalisering	X	X	X
Involvering aktører	Tidlig involvering av aktører	X	X	X
Involvering av sentrale roller	Tidlig involvering av fagkompetanse	X	X	X

Neste tabell presenterer resultat fra empirimatrisen om ledelse og samarbeid i prosjektene. Tabellen viser forskjeller og ulikheter ved formidlingen av begrunnelse for valg av samspillmodell, hvilke mål som har vært i fokus, miljømål, ansvarlig for styring, målpris, at det har vært enighet om leveransen og indikasjon på godt samarbeid.

Tabell 9: Resultat fra intervju om ledelse og samarbeid i prosjektene.

	Beskrivelse	Prosjekt A	Prosjekt B	Prosjekt C
Felles forståelse av samspill	Enighet om hva samspillsmodellen er?	Kunne repetert mer underveis.	Kunne repetert mer underveis.	Repeterte dette godt underveis.
Mål og ambisjoner	Mål og ambisjoner i fokus	Brukerne i fokus.	Miljø var høyeste mål.	Gjorde tidlig prioriteringer.
Miljø	Miljømål	Ambisjoner om miljø.	Svært høye ambisjoner om miljø.	Ambisjoner om miljø.
Styring	Ansvarlig for styring av prosess	PL og PRL fra VD.	PL og PRL fra VD.	PL og PRL fra VD.
Kostnad	Målpris	Traff ikke godt nok på pris.	Traff ikke godt nok på pris.	Traff på pris. Styrte etter det i utviklingsfasen og kom ut noe lavere.

4.2 Forskningsspørsmål 2 – flercasestudie

Hvilke metoder og verktøy bruker en prosjekteringsgruppe?

Her presenterer jeg resultater fra dokumentanalyse og intervju i flercasestudien av Prosjekt A, B og C. Resultatene gjelder forskningsspørsmål 2.

4.2.1 Resultat fra dokumentanalyse

Styrende dokumenter om bruk av metoder og verktøy er undersøkt, og resultater fra dokumentanalyse er presentert under.

Veidekke bruker en samhandlingsmodell som tar utgangspunkt i to vitenskapelige utviklingsretninger, Lean Construction (LC) og Virtual Design and Construction (VDC). Metoder som brukes av selskapet for å prosjektere mer effektivt er Involverende planlegging i prosjektering (IPP) og VDC. IPP er selskapets egenutviklede versjon av LC. IPP og VDC beskrives som metodikker for å styre fremdriften i prosjekteringsprosessen. I 2013 kom selskapets første veileder om IPP, som siden har blitt videreutviklet.

Styrende dokumenter beskriver noen viktige elementer i prosjektering. De viktige elementene i IPP er oppstart, møter, planer og hindringsanalyse, hvor mer informasjon om hindringsanalyse og noen planer er med som resultat. De fire elementene er vist i påfølgende tabell.

Tabell 10: Fire viktige elementer i Involverende planlegging i prosjektering (IPP).

Viktige elementer	Beskrivelse
Oppstarten	Oppstartsprosessen
Møter	Arbeids- og møtестruktur
Planer	Plansystemet med ulike planer
Hindringsanalyse	Hindringsanalyse med utgangspunkt i seks forutsetninger

Når viktige forutsetninger er oppfylt, kan prosjekteringen beskrives som sunn. Med andre ord beskrives prosjekteringen som effektiv og som noe som vil kunne resultere i rett kvalitet, hvis de seks forutsetningene er til stede: 1) Prosjekteringsgrunnlag, 2) Forventninger og krav, 3) Mannskap, 4) Metoder og verktøy, 5) Beslutninger og 6) Dialog. Tabellen under viser de seks forutsetningene.

Tabell 11: Seks forutsetninger for en uhindret fremdrift i prosjektering.

Forutsetning	Beskrivelse
Prosjekteringsgrunnlag	Avslutning av foregående aktiviteter
Forventninger og krav	Avklare forventninger og ivareta krav
Mannskap	Mannskap med nødvendig kompetanse og beslutningsmyndighet
Metoder og verktøy	Metoder og verktøy tilpasses prosjekteringsaktivitetene
Beslutninger	Nødvendig beslutningstaking
Dialog	God kommunikasjon

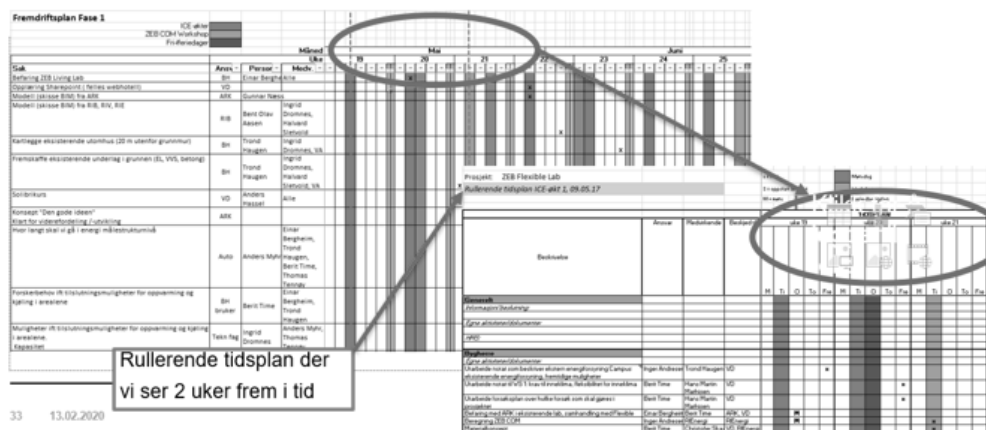
Målet med IPP er å få til uhindret arbeidsflyt i prosjekteringen. Da må hindringer oppdages og løses, gjennom kontinuerlig hindringsarbeid i form av hindringsanalyse. Hvor man systematisk analyserer og fjerner hindringer ved hjelp av de seks forutsetningene. Definisjonen på hindring er når en aktivitet ikke kan gjennomføres som planlagt har det oppstått en hindring. Dette skal gripes an ved at hindringene gjøres om

til nye aktiviteter i planen, slik at man prøver å få gjennomført aktiviteten som den var planlagt.

En utviklingsplan brukes for å gå gjennom aktiviteter på planen. Aktivitetene for et tidsrom listes opp, og hver forutsetning kan sjekkes i egen kolonne. Aktiviteter med begrensninger gjøres klare for dialogmatrise, som egne oppgaver som må løses for at aktiviteten skal kunne utføres etter planen. Alle prosjekterende som er involvert i tidsrommet vurderer egne aktiviteter og tilhørende aksjoner. Med matrisen har man en plan for når aksjoner skal utføres, og når det trengs underlag fra andre for å få utført aksjonene til rett tid.



Figur 7: Ukeplan for utviklingsplan og dialogmatrise.



Figur 8: Eksempel på utviklingsplan i Excel fra et prosjekt.

Prosessmåling

En prosessmåling, prosent planlagt utført (PPU-måling), måler hvordan prosjekteringen går i forhold til planlagte aktiviteter. Man måler totalt antall aktiviteter på lista og antall aktiviteter utført. Ved bruk av PPU-måling ser man på prosent utført av planlagte aktiviteter, og kobler det mot hindringsanalysen. Slik at man ser årsaken (%) til hvorfor noen aktiviteter ikke er utført. Det vil si hvilken prosjektforutsetning som har manglet, og som er definert som årsaken.

4.2.2 Resultat fra intervju

Gjennom intervju med informanter har jeg samlet inn opplysninger om bruk av metoder og verktøy i Prosjekt A, B og C. Resultatene presenteres i en tabell for metoder og en tabell for verktøy. Resultat fra analysen om bruk av metoder i prosjektene er presentert i neste tabell, og viser at prosjektene i stor grad har brukt samme metoder og prosedyrer i prosjektene, som oppstartsamling, møtестruktur, planer og målinger. Tabellen er ikke uttømmende, og presenter ikke alle metoder som har vært i bruk.

Tabell 12: Metoder og konsepter i bruk på prosjektene.

Beskrivelse	Prosjekt A	Prosjekt B	Prosjekt C
Oppstart	Oppstartsamling med deltakere i utviklingsfasen		
Møter	ICE-møter Temagrupper Særmøter Workshop Brukermøter		
Planer	Fremdrift fase 1 Rullerende tidsplan måling Lappeteknikk		
Målinger (PPU)	Hindringsanalyse, måling PPU		

Resultat fra analysen om bruk av verktøy i prosjektene er presentert i tabellen nedenfor.. Funn viser at prosjektene i utgangspunkt bruker samme verktøy, men også at det tas i bruk nye verktøy og metoder.

Tabell 13: Verktøy i bruk på prosjektene.

Beskrivelse	Prosjekt A	Prosjekt B	Prosjekt C
Building Information Modelling (BIM)	BIM	BIM	BIM
Virtual Reality (VR)	VR	VR	VR
Hoved-fremdriftsplan og hindringsanalyse	Excel	Excel	Excel
Oppgaver i planen	Excel	Excel	Innførte Planner mot slutten av fase 1
Beslutnings- og avklaringslogg	Excel	Excel	Tagger oppgaver i Planner, men overfører beslutninger til Excel

4.3 Forskningsspørsmål 3 – enkeltcasestudie

Hvilke hindringer oppstår i utviklingen av et prosjekt med samspill og hvorfor?

Her presenterer jeg resultater fra dokumentanalyse og intervju i enkeltcasestudien av Prosjekt C. Resultatene gjelder forskningsspørsmål 3.

4.3.1 Resultat fra dokumentanalyse

Resultat fra PPU-måling

Hvilke forutsetninger man har manglet ved forsinkede aktiviteter i fremdriftsplanen kommer frem av tabellen under. Målinger fra tilgjengelige ICE-møter er brukt som underlagt for beregning av hvilke forutsetninger som har manglet og andel (%). Det var noen ICE-møter uten registrert resultat fra hindringsanalyse, dvs. uten registrert planlagt og utført. Jeg har derfor satt opp en egen oversikt. Jeg har gjort en PPU-måling av tilgjengelige data registret etter ICE-møter i fase 1, som er presentert som resultat i tabellen.

Tabell 14: PPU-måling på Prosjekt C.

Forutsetninger som har manglet	Andel
Dialog	48 %
Mannskap	33 %
Prosjekteringsunderlag	15 %

4.3.2 Resultat fra intervju

Utfordringer og hindringer som har oppstått

Resultatet fra intervjuene og analysen resulterte i 38 registrerte enkeltopplysninger om hindringer, såkalt problemer eller utfordringer i prosjektet, som ble fordelt på 9 kategorier. Hindringskategoriene er:

1. Økonomi, romprogram og funksjon
2. Fremdriftsplan
3. Valg av kvaliteter og løsninger
4. Omgivelser
5. Fag
6. Enkeltkrav og føringer
7. Parallele prosesser
8. Timeforbruk
9. Endringer

Resultatet viser at det oppstår ulike typer hindringer i utviklingsfasen. De tre første kategoriene er med som resultat i drøftinga videre i oppgaven, og omtales som Hindringstype 1 Økonomi og program, Hindringstype 2 Fremdrift og 3 Kvaliteter og løsninger, videre i oppgaven. I Kapittel 3 Metode har jeg begrunnet hvorfor jeg har valgt de tre hindringstypene. Hindringstypene er presentert i tabellen under, med opplysninger om hindringstype, hvorfor det har vært en hindring, beskrivelse av hindringen og årsak.

Tabell 15: Funn av hindringstyper i Prosjekt C.

	Hindringstype	Hvorfor	Beskrivelse	Årsak
1	Økonomi og program: Økonomi, romprogram og funksjon	For høy målpris, ikke samsvar	Ikke samsvar mellom økonomi, romprogram og areal.	Flere unødvendige krav og større areal enn man hadde budsjett til.
2	Fremdrift: Fremdriftsplan	Ikke rett fremdrift	Uferdige aktiviteter i plan.	Ikke riktige avhengigheter og feil milepæler.
3	Kvaliteter og løsninger: Valg av kvaliteter og løsninger	Uenig om valg	Uenig om hva som er god kvalitet og god løsning (for prosjektet). Uenig om hva som er nødvendige valg.	Ulike forståelse av hva som er riktig og god kvalitet, generelt og for prosjektet.

Områder som har vært bra

Informantene gav opplysninger om områder som har vært bra eller mindre bra i prosjektet. Hvilke områder som kom frem i intervju er presentert i tabellen under. Disse funnene er tatt med som grunnlag for drøfting av årsaker til hindringene og nødvendig forebygging av dem, og funn fra denne tabellen er bruk i både forskningsspørsmål 3 og 4.

Tabell 16: Områder og aktiviteter som har vært bra eller mindre bra i Prosjekt C.

Område/ aktivitet	Beskrivelse
Bæresystem	God løsning. Robust konstruksjon. Lav kostnad. Tilrettelagt for effektiv produksjon.
Planløsning	Arealeffektive løsninger. God planorganisering. Mindre avstander.
Kvaliteter og løsninger	Gode og rimelige kvaliteter. Gode løsninger for bruker.
Miljø	Bearbeiding av miljømål og valg av BREEAM.
BIM	Tidlig ut med 3D-modeller. Tidlig inn i detaljeringsnivå. God bruk av 3D-modell.
Styring	Fulgt opp godt. Sjekket helheten. Tydelig og strukturert.
Kostnad	Satte føringer. Klare anbefalinger.
Målinger	Kunne fange opp med en gang og gjøre tiltak.
Aktiviteter	Godt håndtert. Veidekke var beslutningsdyktige. Opplevde uferdige aktiviteter i plan (hindringer).
Fag	Tidlig involvering av fag og UE. Tett dialog mellom fag. Forståelse for andres fag. Lite samkjørt internt i enkelte fag.
Personell	Tilgjengelig ekspertkompetanse. Seniorer har vært med hele veien. Byggherre har vært godt involvert. Noen må prioritere prosjektet (mer).

4.4 Forskningsspørsmål 4 – enkeltcasestudie

Hvordan kan en prosjekteringsgruppe avdekke og forebygge hindringer?

Her presenterer jeg resultater fra dokumentanalyse og intervju i enkeltcasestudien av Prosjekt C. Resultatene gjelder forskningsspørsmål 4.

Resultat fra dokumentstudie

Dokumentanalysen har funnet viktige rutiner i selskapets styringssystem, til bruk for å forebygge og avdekke hindringer: hindringsanalyse, rutiner for beslutningsplan, oppstart med tidlig involvering og andre målinger.

4.4.1 Resultat fra intervju

Analysen avdekket tre hindringstyper som er presentert i resultatdelen. Analysearbeidet resulterte også i funn årsak til hindringstypene, som er presentert i påfølgende tabell.

Tabell 17: Hvordan hindringstypene er avdekket og løst i Prosjekt C.

	Hindringstype	Hvordan avdekket	Hvordan løst
1	Økonomi og program	Målpris 0/ Verifisering	Tidlig grep/ gjorde endringer
		Så tidlig at det ikke var samsvar mellom pris og areal. Var tidlig ute med første målpris. Prisen ble høyere enn budsjettert.	Tidlig grep om rekkefølge og ressurser sin start. Ble løst ved at man tok fatt på økonomi og romprogram før andre aktiviteter startet. Bearbeidet og reduserte arealet innenfor gitt romprogram og funksjon, og kom i mål med pris.
2	Fremdrift	Målinger	Aksjoner og replanlegging
		Gjorde målinger og så at aktiviteter ikke var ferdig til planlagt tid.	Løst ved at man gjorde aksjoner og replanlegging.
3	Kvaliteter og løsninger	Dialog	Beslutninger
		Uenighet om hvilke kvaliteter og løsninger man skal velge, som har kommet frem gjennom dialog og diskusjoner.	Hadde dialog om flere valg, enkelte valg ble ikke alle involvert i. Ble løst ved at noen få tok beslutninger alene.

Prosesser og aktiviteter som har vært bra

Informantene kom med opplysninger om hva som hadde hatt god flyt. Gjennom arbeidet med analysen ble det identifisert tre prosesser med god flyt i prosjektet.

Planleggingsprosessen, form- og designprosessen og brukerprosessen er identifisert som prosesser med god «flyt», se påfølgende tabell.

Tabell 18: Funn av prosesser med god flyt i Prosjekt C.

Prosesser	Hvorfor	Hva
Planleggingsprosess	God prosess med lappeteknikk.	Startet på oppstartsamlinga. Så på avhengigheter.
Form- og designprosess	Godt samarbeid.	Jobbet med å finne form og volum.
Brukerprosess	Fått med bruker, god brukerinvolvering. Egen prosesstyrer.	Ble brukt tre-trinns prosess, for form og farge, kommunikasjon og logistikk. Landet ting raskt.

5 Drøfting

5.1 Forskningsspørsmål 1

Hvordan organiseres og ledes samspillprosjekt i utviklingsfasen?

Her vil jeg se på resultater om samspillsmodell og avtaleform, før jeg diskuterer hvorvidt viktige elementer ved organisering med samspill har vært til stede, og ser på betydningen elementene har hatt for ledelse og samarbeid. Til slutt drøfter jeg mulige fordeler man har hatt med bruk av samspill i prosjekt.

Flere byggherrer, både internasjonale og norske, velger samspill til sine byggeprosjekter, og mener det er riktig valg for fremtidens byggerier. Innovasjon og miljø er i fokus, og vi får stadig flere miljøvennlige private og offentlige bygg. Det bør foreligge et reelt behov for entreprenørens kompetanse for at samspill skal være formålstjenlig for byggherre (Edler, 2019), siden det krever ressurser. Resultater fra denne studien viser at det har foreligget et behov for entreprenørens kompetanse. Her har samspillsgruppen bidratt med ekspertise fra sine fagdisipliner på flere områder for å utvikle et godt prosjekt for byggherre og det offentlige.

5.1.1 Samspillsmodell

I dokumentanalysen har jeg sett på type samspillsmodell som har vært brukt på Prosjekt A, B og C. Prosjektene har lik samspillsmodell med samspillsavtale gjeldende for både utviklingsfasen (fase 1) og byggefasen (fase 2). Organisering i kontrakt kan beskrives som avansert, med en såkalt «standardisert» samspillskontrakt. Dette er relativt store prosjekter med en samspillsmodell som er vanlig, og et godt avtalegrunnlag.

Avtaleformen i prosjektene har vært en to-parts avtale og intensivbasert modell, som er samspill med incitament. Modellen har samhandling i prosjektutviklingsfasen og totalentreprise med målpris i detaljprosjekteringen og byggefasen. Her har samspill vært en del av utviklingsfasen hvor byggherre, entreprenør, arkitekter, rådgivere og brukere har samarbeidet om å utvikle et prosjekt. Etter samspill i utviklingsfasen har man inngått totalentreprisekontrakt for byggefasen. Samspill basert på en totalentreprise innebærer at byggherre og entreprenør skriver under en avtale, som innebærer at entreprenøren har prosjekteringsansvaret (Stene et al., 2016). Selve samspillavtalen har vært gjeldende for både utviklings- og byggefasen. Et krav i kontrakten har vært at arbeid som utføres skal skje basert på prinsippet om «åpen bok». Risikodelingen i prosjektene har vært lik, med en 50/50 deling av gevinst. Samspillskontrakter er utferdiget slik at de tenker helhetlig og teamarbeid, i større grad enn tradisjonelle kontrakter. Men det finnes ingen standardavtale for samspillprosjekt, og fraværet av en standardavtale kan virke negativt inn på prosjektdeltakere og skape usikkerhet og tvetydighet overfor samspillspraksis (Hosseini et al., 2016).

Veidekke sin samhandlingsmodell fokuserer på oppstartsprosesser med utvikling av prosjekteringsteamet, og med fokus på å etablere eierskap og forståelse av prosjektets spesifikke mål, som er viktige elementer ved ledelse og samarbeid i samspill. Samspillskontrakter krever ofte at begge parter har juskompetanse, derfor er det ofte de største aktørene i byggebransjen som inngår den type kontrakter. Resultat fra

dokumentanalysen viser at Veidekke følger egen rutine i virksomhetssystemet ved inngåelse av samspillavtaler. Dette må være en viktig rutine blant annet siden det ikke finnes noen standardkontrakt for samspill. Det er som regel de største entreprenørselskapene som har ekspertise på både kontrakt og fag, og som kan jobbe med store samspillprosjekt.

5.1.2 Organisering

Studien har sett på organiseringen av personell, involvering og lokalisering i utviklingsfasen. Resultater viser at de undersøkte prosjektene har med viktige elementer som (Hosseini et al., 2016) anbefaler for å bedre effektiviteten i samspill, slik som oppstartverksted, samlokalisering og tidlig involvering av deltakere, som inkluderer konsulenter og arkitekt i gruppen, samt tidlig involvering av entreprenør. Samspill kjennetegnes gjerne ved at man bruker Lean organisering. Et Lean prosjekt krever samarbeid i kjerneteamet, med byggherre, rådgivere og hovedentreprenør (Schöttle et al., 2014). I samspill er verdioptimalisering i fokus, og man må være dyktig på samarbeid, styring og ledelse. Med samspill og godt samarbeid har man bedre forutsetning for god prosjektering med Lean Construction.

(Hosseini et al., 2016) mener at det operative ansvaret til entreprenøren, inkludering av underleverandører, arkitekter og konsulent i partnergruppen, samt samlokalisering, er viktig for å kontinuerlig forbedring av kvaliteten. Jeg har ikke undersøkt om prosjektene har forbedret kvaliteten, men ser av resultatet at underentreprenører og fag er inkludert, og har vært samlokalisert. Ut ifra Hosseini et al. (2016) sine anbefalinger så har prosjektene er godt utgangspunkt for å bedre kvaliteten. Det ikke er noe samarbeidselement som anses som et krav (Hosseini et al., 2016). Basert på resultater i denne rapporten og min definisjon på samspill anser jeg likevel samarbeidselementer som Hosseini et al. (2016) anbefaler og anser som viktige, som nødvendige for å bedre effektiviteten og kvaliteten, særskilt tidlig involvering av sentrale roller til utvikling av prosjektet i den første fasen.

5.1.3 Ledelse og samarbeid

Tidlig involvering kan bidra til at deltakerne får større eierskap til et prosjekt. Forpliktelse er en viktig faktor i samspill (Schöttle et al., 2014), og gjennom tidlig involvering og eierskap kan man få prosjektdeltakere som opplever større ansvar, og at de forplikter seg til prosjektet. Som nevnt ovenfor, har man hatt tidlig involvering av prosjektdeltakere. Informant 2 mener tidlig involvering bidrar positivt på flere områder, slik som eierskap og felles forståelse av behov og økonomi: «Å komme inn tidlig gir større eierskap, før det er ferdig utviklet. Man blir kjent med byggherre, og forstår hva bruker skal ha. Man forstår byggherre sin økonomi bedre.»

I byggeprosjekt brukes det flere ulike samspillskontrakter med forskjellige samspillselementer. Det finnes ingen standardavtale for samspill (Hosseini et al., 2016). Mangelen på konstante faktorer i samspill kan være en grunn til at det er vanskelig å finne en definert forklaring av samspill, og bestemme en praksis for samspill i norsk bygg- og anleggsbransje. Å ikke ha en slik standard avtale kan skape tvetydighet for prosjektdeltakerne om hva samspill er (Hosseini et al., 2016). Hosseini et al. (2016) sitt forslag om å jevnlig dokumentere egenskaper fra flere saksprosjekter med samspill for å kunne definere hva samspille er, kan kanskje følges opp av selskapet. Dette for å samle egen erfaring fra samspill, og kunne komme med en egen definisjon på hva samspill er for selskapet, og ikke minst bidra til utvikling av forståelsen for samspill.

Felles forståelse er viktig på flere områder i prosjekt, som hvordan ansvarlig skal fordeles og hvorfor samspill brukes. De fleste utfordringer ved implementering av samspillselementer i norske prosjekter skyldes ulike oppfatninger av hva samspill er (Hosseini et al., 2016). Ved å avklare hva samspill er kan byggherre og klienter unngå noen utfordringer (Hosseini et al., 2016). Begrunnelsen om valg av samspill skal ha vært veldig tydelig på Prosjekt A, B og C, ifølge informantene. Informant 2 mener man har vært tydelig om begrunnelse for valg av samspill på prosjektene, og beskriver her hvordan de har informert deltakerne: «Har vært veldig tydelig på alle tre prosjektene. Stoppet opp under samspillet og repeterte underveis. Byggherre forteller hele gruppen i starten og underveis, siden det kan komme inn nye deltakere.» På de undersøkte prosjektene har man jobbet med felles forståelse og gjennomgang for å sikre enighet av hva samspillsmodellen innebærer. Resultatet viser at begrunnelsen for valg av samspill ble repetert underveis på alle de tre prosjektene, men resultatet viser at begrunnelsen for samspill ble repetert mer på Prosjekt C. Prosjekt A og Prosjekt B kunne repetert mer for å bidra til mer felles forståelse og enighet om hva samspillsmodellen er, ifølge en informant.

I tillegg til å repetere hva prosjektet legger i samspill og samarbeid, er det viktig prosjektdeltakerne sammen reflekterer over hva de legger i samspill og samarbeid i prosjektet, for å skape gjensidig forståelse av hva samhandling i prosjekt er. Dette i tråd med en litteraturgjennomgang av Gomes and Tzortzopoulos (2020) som antyder at vellykket samarbeid krever at prosjektdeltakerne har kapasitet til å reflektere over ideen deres om samarbeid og bygge gjensidig forståelighet rundt samhandlingene deres. Felles forståelse om hva som skal produseres og leveres i et prosjekt er viktig. Det ser ut til at man har forbedret den felles forståelsen av hva som skal gjøres i utviklingsfasen, fra det ene prosjektet til det neste. Opplysninger fra Informant 2 antyder en utvikling i når det gjelder felles forståelse, i prosjektene. Fra det første prosjektet (A) hvor kjerneteamet med ledere har hatt mest forståelse, til neste prosjekt (B) hvor det i større grad har vært en felles forståelse internt, men samtidig noe ulike forståelse mellom fag, til det siste prosjektet (C) hvor man opplevde meste felles forståelse.

Tillit er viktig parameter i samspill og samarbeid (Schöttle et al., 2014), i tillegg til god rolleavklaring. På prosjektene som er undersøkt har tillitt og samarbeid vært i fokus. Det opplyses om god rolleavklaring, noe som understøttes av dokumenter som er undersøkt. Tydelige ansvarsområder er viktig i komplekse prosjekter (Bell & Kozlowski, 2002). I utviklingsfasen, med mange ulike fagdisipliner, er det er viktig at alle i teamet har en forståelse av hvilken rolle man har i prosjektgruppen og hvilke ansvarsområder.

5.1.4 Fordeler med samspill

Her vil jeg belyse noen fordeler med samspill, men det er ikke gjort en systematisk måling av fordeler som er oppnådd i prosjektene. Med bruk av samspill i prosjekt kan oppnå flere fordeler som økt effektivitet, lavere kostnad og bedre kvalitet (Chan et al., 2004; Hosseini et al., 2016), i tillegg til kontinuerlig forbedring (Hosseini et al., 2016), mer samarbeidsvillig arbeidsmiljø og bedre forståelse for andre aktørers rolle og kultur (Black et al., 2000) og mer innovasjon (Wøien et al., 2016). Ved å sammenligne resultat fra prosjektene ser man en utvikling som tyder på at man blir flinkere til å i større grad få utbytte av fordeler ved samspill. På prosjekt C har man for eksempel utviklet riktig miljømål for prosjektet, men også ambisiøse miljømål. Her har man hatt med god fagkompetanse på miljø. For å få til et godt samarbeid trengs engasjement på alle nivå, og prosjektet kan dra nytte av fordelene ved samspill (Chan et al., 2004), som bedring

av forhold som tilrettelegger for bedre samarbeid og fordeler som lavere kostnad og økt verdi.

Prosjekteringsprosessen krever intens samhandling mellom prosjektdeltakerne. Funn i en studie av 12 norske byggeprosjekter viser at godt samarbeid var et av de tre viktigste elementene som påvirker prestasjonen i prosjekteringsgruppen (Svalestuen et al., 2015). Lik deling av fortjeneste og underskudd mellom parter kan redusere hindringer og utfordringer og bedre samarbeidet i prosjekt (Biong et al., 1996 i Aarseth et al., 2015). Prosjektene som er undersøkt i denne oppgaven, har hatt lik modell med 50/50 deling av gevinst, noe som kan ha bidratt til godt samarbeid og færre hindringer i prosjektene, enn uten en slik fordeling. Ved å dele fortjeneste og underskudd likt mellom byggherre og entreprenør har nok begge parter motivasjon til å finne kostnadsbesparende løsninger. Informant 2 beskriver sin opplevelse av en slik fordeling: «Føler at byggherre er mer imøtekommende på forslag fra entreprenør om kostnadsbesparende løsninger, hvis byggherre deler bonus.» Lik fordeling av fortjeneste og underskudd kan dermed bedre samarbeidet og bidra til lavere kostnad i prosjekt. Man har forbedret noe underveis i prosjekt A, B og C. Prosjekt A og B måtte begge øke budsjettet sitt. Man har likevel klart å gjøre noen nødvendige grep underveis, ved å vurdere løsninger for å redusere kostnaden. På Prosjekt C tok man nødvendige grep tidlig for å holde seg innenfor budsjett, som Informant 1 beskriver: «Prosjektgruppen ble flinkere og gjorde gode grep tidlig i det siste prosjektet og oppnådde lavere kostnad enn det man fikk på første målpris der.»

Mål og ambisjoner har vært i fokus på alle prosjektene. Prosjektene har jobbet godt med mål og ambisjoner for prosjektet i oppstarten og på oppstartsamling, med bearbeiding av mål. Byggherre kan ha uklare mål eller veiledende mål, og målene kan endre seg underveis i prosessen (Knotten, 2018). På Prosjekt C gjorde man tidlig en prioritering av mål og ambisjoner, da ble blant annet prosjektets miljømål bearbeidet. Man har fått til en god dialog mellom byggherre og ulike disipliner. Slik at riktig ambisiøse, men riktige, mål om miljø for prosjektet har blitt nådd. I tillegg ble det gjort noen prioriteringer av krav, slik som for eksempel unødvendige krav som ble valgt bort. En av fordelene man kan oppnå med samspill er innovasjon (Chan et al., 2004), og innovasjon kan bidra til utvikling av mer miljøvennlige bygg. For å oppnå nye miljømål trengs innovasjon og tverrfaglighet. Samspillsgruppen med flere fagdisipliner bidro her med sin kompetanse mot byggherre, og videre i arbeidet med å nå målene.

Samspillprosjektene som er undersøkt er organisert med en struktur og elementer som ifølge litteraturen kan gi flere fordeler som økt effektivitet, lavere kostnad og bedre kvalitet (Chan et al., 2004; Hosseini et al., 2016). Prosjektene har hatt en struktur for godt samarbeid i utviklingsfasen, og har gjort noen forbedringer gjennom prosjektene, som å tidlig ta økonomiske grep som kan gi lavere kostnader. I tillegg bearbeidelse av mål og ambisjoner for å utvikle et bedre prosjekt for kunden. Selv om fraværet av en standardavtale kan påvirke prosjektdeltakerne negativt og skape forvirring og tvetydighet overfor partnerskapspraksis (Hosseini et al., 2016), har samarbeidet på prosjektene vært bra, og gjennom kontinuerlig forbedring i prosjektene kan man oppnå stadig større fordeler.

5.2 Forskningsspørsmål 2

Hvilke metoder og verktøy bruker en prosjekteringsgruppe?

Gjennom studien har jeg undersøkt hvilke metoder og verktøy prosjektene bruker. Her vil jeg innledningsvis se på betydningen av arbeidsmetoder og verktøy som selskapet har tatt i bruk, og to viktige elementer i Lean prosjektering; planlegging og hindringsanalyse. Avslutningsvis drøfter jeg betydningen av styring i utviklingsfasen.

5.2.1 Involverende planlegging i prosjektering (IPP) og VDC

Veidekke bruker en samhandlingsmodell som tar utgangspunkt i to vitenskapelige utviklingsretninger, Lean Construction (LC) og Virtual Design and Construction (VDC). Selskapet har implimentert Involverende planlegging i prosjektering (IPP), en egen tilpasset versjon av Lean Construction. Selskapet fokuserer på fire hovedelementer i IPP, som er oppstart, møter, planer og hindringsanalyse. Ifølge Bølviken, Gullbrekken og Nyseth (2010) sin beskrivelse, kan Last Planner tilpasses prosjektering, og planleggingen av prosjektering og utførelse kan baseres på Last Planner. I Veidekke ble det utviklet en egen metodikk basert på dette, Involverende planlegging i prosjektering (IPP), som det etter hvert ble utarbeidet en egen veileder for. VDC tar utgangspunkt i fire deler, som er BIM, ICE, prosess styring og målinger. IPP og VDC er metodikker for å styre fremdriften i prosjekteringsprosessen, for å prosjektere mer effektivt. VDC handler i stor grad om å forbedre kontrollen på prosjekteringen ved målinger, og omtales ofte som fremtiden for byggebransjen.

Hovedprinsippet med Lean er å fokusere på minst mulig sløsing av ressurser i produksjonsprosessen. Lean produksjon handler om å fjerne sløsing (Womack & Jones, 1996), og egne arbeidsmetoder tas i bruk for å bedre flyten i et prosjekt. Standardiserte prosesser og forbedringsprosesser er sentralt i Lean organisering (Karlsson & Åhlström, 1996). Ifølge Shah and Ward (2007) handler Lean produksjon om å fjerne avvik for å gjøre produksjonen forutsigbar og for å legge til rette for forbedringer. Forbedringer er et grunnleggende fokus i Lean. Prinsippet med Lean er hovedsakelig å redusere sløsing ved å redusere prosess sykluser, øke effektiviteten og forbedre kvaliteten. Aziz and Hafez (2013) undersøkte tidsbruk i byggeprosjekter, og studien viste at 43% var produktiv tid og 57% var sløsing. Ved å bruke Lean arbeidsmetoder vil man redusere prosess sykluser slik at sløsing blir redusert, og på den måten øke effektiviteten og bedre flyten.

Last Planner (LP) er et planleggingssystem som brukes for å planlegge og styre produksjonsprosessen. Last Planner er et planleggingssystem tilpasset bruk i prosjektbasert produksjon (Ballard, 2000), men kan også brukes for å planlegge og styre prosjekteringsprosessen (Bølviken et al., 2010). Produksjonsprosessen i byggefasen er sekvensiell, mens prosjekteringsprosessen i større grad er basert på gjensidige avhengigheter. Last Planner er basert på produksjon og passer med sekvensiell produksjon. I utgangspunktet passer LP bedre med IP (produksjon) enn IPP (prosjektering). Men Ballard (2000) beskriver prosjekteringen som en prosjektbasert produksjon, og hevder av den grunn at Last Planner også er egnet til å planlegge og styre prosjekteringen. Målet med IP er å få til at arbeidslagene jobber uhindret. Og målet med IPP er å få til at prosjekteringsgruppen jobber uhindret. Både IP og IPP har som mål at produktiviteten økes ved at tapt tid reduseres, ikke ved å øke arbeidsintensiteten. Tradisjonell prosjektering er lagt opp slik at man lager underlaget sekvensielt. Men gjensidige avhengigheter er der allikevel, og hvis man ikke hensyntar dem, vil man få lange looper som tar tid (Koskela et al., 2013).

En forklaring på Lean Construction handler om å ta i bruk Lean produksjonsmetoder og verktøy. Det er noen teknikker og verktøy som er anbefalt ved bruk av Lean i prosjektering (El. Reifi & Emmitt, 2013; Franco & Picchi, 2016). Selskapet bruker anbefalte elementer i Lean Construction, og et er brukt litt ulike verktøy på prosjektene. Informant 4 forklarer dette med at man har prøvd nye verktøy der man ser ting som kan gjøres bedre. To sentrale verktøy i bruk på prosjektene har vært BIM og felles arbeidsplattform for prosjektdeltakerne. BIM er et av verktøyene som er i bruk på selskapets prosjekt, og som har blitt brukt utviklingsfasen på de undersøkte prosjektene. BIM brukes gjennom alle faser av et prosjekt; tidlig prosjektutvikling, kalkulasjon, samspill og utvikling, kalkulasjon, detaljprosjektering og bygging. Likevel, utviklingen av bruken av BIM har tatt mye lengre tid enn forventet (Azhar, Hein et al. 2008). Det blir adressert til to hovedgrunner, som er teknisk og organisatorisk. Hvis entreprenøren ikke er fullstendig involvert i prosjektet i prosjekteringsfasen, har BIM dessuten begrenset virkning (Porwal & Hewage, 2013). Gjennom bruk av BIM kan man prosjektere og styre prosjekter virtuelt (Azhar, 2011), slik det er gjort på prosjektene som er undersøkt i denne oppgaven. Det har vært tilrettelagt for at ulike fagdisipliner kan diskutere og finne løsninger i en virtuell modell. Ved å øke bruken av BIM i byggebransjen håper man at BIM vil styrke samarbeidet (Azhar, 2011). Det er brukt litt ulike verktøy på prosjektene. Informant 4 forklarer dette med at man har prøvd nye verktøy der man ser ting som kan gjøres bedre. Kontinuerlig forbedring og forbedringsprosesser er sentralt i Lean organisering (Karlsson & Åhlström, 1996). Og ved å ta i bruk nye metoder og verktøy tilrettelegges det for kontinuerlig forbedring.

5.2.2 Planlegging og hindringsanalyse

Planlegging

Bruk av samme arbeidsmetodikk er viktig i IPP, men som resultater fra dokumentanalysen viser, skal metoder og verktøy tilpasses prosjektets kompleksitet, omfanget av aktiviteter og antall deltakere. Informant 4 beskriver arbeidet med planlegging på Prosjekt A, B og C: «Baserer alt på samme metodikk. Planleggingen startet på oppstartsamlinga.» Felles planlegging med lappeteknikk er brukt på alle tre prosjektene, hvor det teknisk sett er gjort litt forskjellige ved at nye verktøy tatt i bruk etter hvert. Fremdriftsplanen som utarbeides blir framdriftsplan for utviklingsfasen (fase 1). Samme metodikk og struktur for planlegging ligger til grunn på prosjektene. Men det har vært forskjell i planleggingen på Prosjekt C sammenlignet med de to andre prosjektene. Informant 4 utdyper forskjellen: «Her er byggherre mer aktivt med og planlegger, det er den største forskjellen, med en gang.» Det har vært forskjell når det gjelder bruk av verktøy til planleggingen på Prosjekt C. Mot slutten av utviklingsfasen innførte man verktøyet Planner som oppgavelogg i stedet for den tidligere loggen som var i Excel. Informant 4 om bruk av Planner på Prosjekt C: «Innførte Planner i Teams på slutten av fase 1. Planner er en app i Teams. Kan legge inn oppgaver og kommuniserer i de ulike oppgavene. Det å kunne se den totale planen og avhengigheter, det ser vi at ikke er like bra som i Excel.» Når man tar i bruk nye metoder og verktøy må man samtidig vurdere fordeler og ulemper både på kort og lang sikt.

Hindringsanalyse

Ett viktig hovedelement i IPP er hindringsanalyse av aktiviteter i fremdriftsplan. Potensielle problemer blir identifisert og løst i tide med ukeplan sjekk i møter (Fosse & Ballard, 2016). Man identifiserer uferdige aktiviteter og årsaken til at de ikke er ferdige (Fosse & Ballard, 2016). Hindringer beskrives hindringer fremdriftsplanen, som uferdige aktiviteter, det vil si aktiviteter i fremdriftsplanen som ikke er ferdig til oppsatt tid.

Utkvikksplan er en plan som brukes til å gjennomgå om aktiviteter er på planen, noe som vurderes i felles møter. Aktiviteter som mangler nødvendige forutsetninger gjøres klare for dialogmatrise. Nye aktiviteter som kommer inn i utkvikksplanen sjekkes mot forutsetningene. Med prosessmåling måler man hvordan prosjektering går i forhold til planlagte aktiviteter. En PPU-måling ser på prosent utført av planlagte aktiviteter, og kobler målingen mot hindringsanalysen, slik at man ser årsaken til hvorfor noen aktiviteter ikke er utført. Det er læring i å gjennomgå uferdige aktiviteter og omfanget av dem (Fosse & Ballard, 2016). Hindringsanalyse er å metodisk analysere og fjerne hindringer ved hjelp seks forutsetninger, som er: 1) Prosjekteringsgrunnlag, 2) Forventninger og krav, 3) Mannskap, 4) Metoder og verktøy, 5) Beslutninger og 6) Dialog. Når alle de seks betingelsene er til stede er prosjekteringen sunn. En sunn prosjektering er en prosjektering som kan utføres uhindret, som vil si at prosjekteringene kan utføres effektivt med riktig kvalitet. Et selskap som benytter PPU-måling i planen, og måler ytelsen til planleggingssystemet med PPU, ser betydningen av å håndtere arbeidsflyten (Koskela, Howell, et al., 2002). Ved bruk av hindringsanalyse i forprosjekteringen har prosjektene målt uferdige aktiviteter i plan, og gjort aksjoner, for å bedre flyten i utviklingsfasen.

5.2.3 Styring i utviklingsfasen

Lean prosjekteringsledelse er et konsept som brukes innen prosjektering i byggebransjen (Koskela et al., 1997), og hvordan det benyttes må tilpasses prosjektet (El. Reifi & Emmitt, 2013). El. Reifi and Emmitt (2013) mener Lean prosjekteringsledelse synes å være gyldig for implementering i byggebransjen, men at det er nødvendig å tilpasse bruken til hver prosjekt for å oppnå ønsket verdi for alle interessentene. Prosjektering er komplekst og sammensatt, med mange involverte disipliner. Det er viktig med styring av den tidlige prosjekteringsfasen (El. Reifi & Emmitt, 2013; Knotten, 2018).

Prosjekteringsprosessen kan beskrives som en endeløs gjentakende prosess, noe som krever kontroll og god styring. Men det er ikke tydelig hvordan man skal styre den tidlige fasen i prosjekt med utvikling og forprosjekt. Et viktig grep må være at alle har kjennskap til hvilke verktøy som skal brukes til samarbeid, og benytter seg av det. Hvis hvert prosjektparti ville forplikte seg til oppgaven sin, ville det ikke være behov for konstruktør å forlange høy detaljeringsgrad på prosjekteringen, for tidlig i prosjekt (Uusitalo et al., 2019).

I tidlig fase har man mest gjensidig og intensive avhengigheter mellom aktivitetene, og mot slutten blir avhengighetene mer sekvensielle. Leveransen som skjer imellom fag er ofte gjensidig avhengige av hverandre, og prosjektering følger en refleksiv logikk (Knotten, 2018). Det er nødvendig å legge opp en naturlig prosjekteringsprosess med gjensidige avhengigheter med metodikk som tilrettelegger og effektiviserer looper. Det er noen metoder og verktøy som er anbefalt i Lean prosjektering, og som selskapet bruker på sine prosjekt. Ved at man drar nytte av nye metoder og verktøy ved BIM og Lean Construction, kan man stadig forbedre styringen av prosjekteringsprosessen (Tauriainen et al., 2016).

5.3 Forskningsspørsmål 3

Hvilke hindringer oppstår i utviklingen av et prosjekt med samspill og hvorfor?

Her vil jeg begynne med å se på hvilke funn av hindringstyper som er gjort i denne studien, og knytte det til noe av den tidligere forskningen som er gjort, før jeg drøfter grunnårsak til at hindringstypene oppstår.

5.3.1 Hindringstyper

Tidligere studier indikerer at forsinkelser i prosjekt og kostnadsoverskridelser kan relateres til ulike faser i prosjekteringen (El. Reifi & Emmitt, 2013). Spesielt forsinkelser i utviklingsfasen kan relateres til tidsforsinkelser, kostnadsoverskridelser og lavere kunde verdi i prosjekt (El. Reifi & Emmitt, 2013). Studien har gjennomført har identifisert ni kategorier med typer hindringer i utviklingsfasen i Prosjekt C, som er 1) Økonomi og program, 2) Fremdriftsplan, 3) Kvaliteter og løsninger, 4) Omgivelser, 5) Fag, 6) Krav og føringer, 7) Parallelle prosesser, 8) Timeforbruk og 9) Endringer. Kategoriene kunne også vært omtalt som problemer eller utfordringer, de er ikke uferdige aktiviteter i fremdriftsplan. Hindringstype 2 Fremdriftsplan er en egen kategori med hindringer som gjelder både utfordringer med planen og uferdige aktiviteter i planen. Kategoriene med hindringer gjelder både eksterne faktorer og interne faktorer. Oppgaven har tatt utgangspunkt i de tre første kategoriene med hindringer som hadde flest hindringer opplyst fra ulike informanter, Hindringstype 1 Økonomi og program, Hindringstype 2 Fremdriftsplan og Hindringstype 3 Kvaliteter og løsninger.

El. Reifi and Emmitt (2013) gjennomførte en studie med respondenter fra ulike fagområder som arkitekter, prosjekteringsledere, prosjektledere og ingeniører, som blant annet omhandlet ulike faktorer med hindringer i prosjekt. Studien knytter ineffektivitet i tidlig fase hovedsakelig til eksterne faktorer som for eksempel kunde, men også til interne faktorer som for eksempel prosjekteringsgruppen. Respondentene mente ineffektivitet i tidlig fase hovedsakelig var relatert til eksterne faktorer som mangel på tydelighet omkring hva som er realiserbart ut ifra kundens investering, i tillegg til prosjektbeskrivelsen, som kravspesifikasjon (El. Reifi & Emmitt, 2013). Hindringstype 1 gjaldt i hovedtrekk mangel på samsvar mellom budsjett, krav til funksjon og areal, og kan således relateres til funn fra El. Reifi and Emmitt (2013) sin studie. Hindringstype 2 gjaldt fremdriften som ikke stemte med det som var planlagt, noe som kan skyldes uferdige aktiviteter i planen og kvaliteten på planen (Ballard, 2000). Informasjon blir til gradvis (Samset, 2014), og ved prosjektstart må man planlegge etter det grunnlaget man har. Man må derfor regne med en viss grad av usikkerhet ved planen. Hindringstype 3 gjaldt uenighet omkring valg av kvaliteter og løsninger, hvor god kommunikasjon vil være viktig ved uenighet. Interne faktorer som dårlig kommunikasjon og mangelfull ledelse ble også adressert som relevante hindringer i prosjektering av El. Reifi and Emmitt (2013). Videre vil jeg nå drøfte hva årsaken til de tre hindringstypene kan skyldes. Først ved å drøfte hva resultatet fra PPU-måling av planen kan skyldes. Før jeg går videre og drøfter hva årsakene til hindringstypene kan skyldes, hvor PPU-måling også er med under hindringstype 2 Fremdriftsplan.

5.3.2 PPU-måling

Resultat fra PPU-måling viser at det er tre årsaker som går igjen når det gjelder uferdige aktiviteter i fremdriftsplanen, det er mangel på 1) Dialog, 2) Mannskap og 3) Underlag fra andre. Hvor flest registrerte årsaker i Prosjekt C skyldes mangel på dialog og mannskap. Koordinering ved dialog er viktig i prosjektering (Bølviken et al., 2010), og en

stabile og kompetente medarbeidere er en kritisk suksessfaktor i prosjekt (Fortune & White, 2006). Årsak til uferdige aktiviteter i planen er dialog og mannskap, målt med PPU-måling, i tillegg til at det er oppgitt som årsak av informantene i intervju. Fremdriftsplan er en av tre hindringstypene som er drøftet i denne rapporten, og hva mangel på dialog og mannskap kan skyldes er drøftet i neste kapittel.

Det var flere ICE-møter uten registrert resultat fra hindringsanalyse, det vil si uten registret planlagt og utført. Det er en mulighet for at registrering av hindringsanalyse på flere ICE-møter, ville gitt prosjekteringsgruppen bedre oversikt over hindringer og status på planen. Og bedre grunnlag for å iverksette riktige tiltak, som aksjoner og replanlegging. Planenes pålitelighet måles med prosent planlagt utført, det vil si en prosentandel av oppgaver som er utført (Ballard, 2000). PPU-måling av prosjektet viser et samsvar på tilnærmet 79 %. Ifølge Kunz and Fischer (2012) er prosjekt med daglig eller ukentlig samsvar på > 80% av planlagt utført, et godt prosjekt. Prosent Planlagt Utført (PPU), er uttrykt i prosent, antall planlagte aktiviteter gjennomført, delt på det totale antall planlagte aktiviteter. Siden det ikke var registrert regelmessig resultat med hindringer i plan på prosjektet (noen ICE-møter var ikke registrert), så er det trolig ikke direkte sammenlignbart med Kunz and Fischer (2012) sin beskrivelse av hva som er bra. Riktig PPU resultat kan derfor være høyere eller lavere. Selv om PPU måler planens pålitelighet, er det en vanskelighet at PPU ikke måler selve kvaliteten på planen (Ballard, 2000). Om man lykkes eller mislykkes i fullføringen av oppgaven kan være en konsekvens enten av kvaliteten på oppgaven eller utførelsen (Ballard, 2000).

5.3.3 Hva er årsaken til hindringstypene?

Oppgaven har identifisert årsaker til hindringer innenfor hindringstype 1, 2 og 3 som er presentert i resultat for forskningsspørsmål 3. Hindringer i et prosjekt kan skyldes eksterne og interne forhold (El. Reifi & Emmitt, 2013). Resultatet viser at prosjektet har hatt eksterne hindringer slik som omgivelser, parallelle prosesser, krav og føringer, endringer og økonomi. I tillegg til interne hindringer slik som valg av kvaliteter og løsninger, fremdrift, fag og timeforbruk. Funn i denne oppgaven viser at årsaken til hindringstype 1, 2 og 3 skyldes både eksterne forhold og interne forhold. Jeg vil nå se nærmere på hva hindringene gjelder, årsak og drøfte hva årsaken kan skyldes. For å belyse hva årsaken kan skyldes vil jeg bruke sitat fra informantene.

Hindringstype 1 Økonomi og romprogram

Som resultatet viser var Prosjekt C tidlig ute med målpris 0, hvorpå man så at målprisen ble høyere enn det prosjektet hadde budsjettet med. Årsaken til at det var en hindring, var at det ikke var samsvar mellom økonomi, krav til funksjon og areal. Det skyldtes underlaget prosjektet hadde fått, med noen unødvendige krav og høyt areal. Man hadde større areal og mer krav enn man hadde budsjett til. Informant 2 mener det er viktig å se på dette tidlig: «Hvis byggherrens funksjonsprogram gir for stort areal så bør man se på det tidlig.» Informant 9 beskriver tidlige grep fra Veidekke: «Når vi så det at vi lå så høyt i forhold til de rammene som vi kunne godta, så startet det med et grep fra Veidekke.» Å vie oppmerksomhet til krav vil ha en stor innvirkning på evnen til å kontrollere kostnadene på prosjektet (Young 2006).

I et prosjekt er ofte oppmerksomheten rettet mot kostnad, tid og kvalitet (Samset, 2014), og gjennom hindringsanalyse kartlegger man usikkerhet med hensyn på elementer som kan føre til økte kostnader (Aarseth et al., 2015). Med samspill kan man oppnå fordeler som lavere kostnad (Chan et al., 2004), men prosjektgruppen må samarbeide for å finne gode kostnadsbesparende løsninger for prosjektet. Her ble

hindringen håndtert ved at utvalgte deltakere i prosjektgruppen gjorde en tidlig gjennomgang av økonomi, romprogram og funksjon, krav, mål og ambisjoner. Spesielt arkitekt hadde en viktig rolle i denne prosessen. På prosjektet var byggherre sterkt involvert i mye av gjennomgangen. Utviklerne trenger kundens aktive deltakelse for å få full forståelse av deres behov (Young 2006). En nærmere beskrivelse av løsning på hindringen står under forskningsspørsmål 4.

Hindringstype 2 Fremdriftsplanen

Prosessmåling ble brukt for å måle hvordan prosjekteringen i utviklingsfasen gikk i forhold til planen. PPU måling fra tilgjengelige ICE-møter viser at prosjektet har registrert årsaker som manglende dialog, mannskap og prosjekteringsunderlag, hvor dialog og mannskap utgjør en betydelig andel. En årsak til uferdige aktiviteter i planen var mangel på mannskap. Informant 6 opplyser: «Her var de seniorenne med hele veien – en viktig kvalitet.» Informant 2 uttalte også at det var kompetent og riktig personell med. Men påpekte at de må prioritere prosjektet, noe som kan være vanskelig når noen får flere andre prosjekt i tillegg. Mangel på mannskap kan dermed skyldes manglende prioritering av prosjektet. En annen årsak til uferdige aktiviteter i planen var mangel på dialog. En informant påpeker at de som jobber sammen internt, kjenner hverandre, men at det kan være vanskelig å kommunisere ut til de andre, som ikke jobber i samme selskap. Informant 6 sier følgende om hindringer i fremdriftsplanen: «Skjedde flere ganger at aktiviteter i plan ikke var ferdig. Mest det at leveransene var mangelfulle, ikke var samme kvalitet. Det er på grunn av dialog, at man ikke forstår hva som forventes av oppgaven. Også blir det effektivt – det går fort.» Vanskeligheter med kommunikasjon mellom fag og selskaper kan være en grunn til mangelfull dialog. Informant 4 sier dette om kommunikasjon i gruppen: «Vi som jobber sammen internt i teamet, kjenner hverandre. Kan være vanskelig for oss å kommunisere ut til målgruppen.»

Flere informanter opplyste i intervju, at det ble registrert hindringer i planen ved bruk av målinger, som man mener skyldes feil avhengigheter og milepæler. I prosjektering er det mange gjensidige innbyrdes avhengigheter (Koskela et al., 2013), og hvis man ikke hensyntar dem vil man kunne få lange looper som tar tid, og gir forsinkelser i planen. I tidlig fase har man mange avhengigheter mellom aktivitetene som er gjensidig og intensive, og koordinering ved dialog og gjensidig justering er viktig i prosjektering (Bølviken et al., 2010). Prosjektering av komplekse oppgaver med gjensidige avhengigheter krever deling av ufullstendig informasjon (Hamzeh et al., 2009). Å dele ufullstendig informasjon er trolig vanskelig for enkelte, noe som kan gjøre dialogen mangelfull.

Hindringstype 3 Valg av kvaliteter og løsninger

Ifølge informantene har det vært utfordringer ved valg av kvaliteter og løsninger fordi man ikke har vært enig om hva som er riktig valg. Etter dialog har det blitt tatt beslutninger, selv om ikke alle fag har vært helt enige. Årsaken til uenighet skyldes at det har vært ulike oppfatninger av hva som er riktig og bra kvalitet eller løsning. Man har i dialog avdekket, at man har vært uenig om hva som er gode kvaliteter og gode løsninger for prosjektet. Flere av informantene har hatt ulike meninger om kvaliteter og løsninger. De som har uttalt seg om det mener at man likevel har hatt med rett kompetanse på de ulike fagene. Informant 9 beskriver sitt syn på ulike oppfatninger: «De ulike fagene har oppfatninger av noen kvaliteter som de vil selge inn, og ha med seg i prosjektet. Ut fra kost nytte må man kna på det. Har hatt gode prosesser på det. Noen synes kanskje vi skulle brukt noe på mer tid på valg av den kvaliteten og den kvaliteten. ... Vi er vel vitende om at noe må brukes, og prosessene har vært bra.»

Et område med stort potensiale for forbedring, ifølge Informant 8, er å legge inn riktig kvalitet og kostnad. Men når ulike fag i prosjekteringsgruppen har ulik oppfatning av kvalitet og løsning, og samtidig skal vurdere hva som er riktig kvalitet for byggherre og prosjektet, så har man en utfordring. Informant 6 viser til valg av fasadekledning som en løsning det har vært ulike meninger om, hos både fag og byggherre: «Fasadekledning, var en egen løsning fra byggherre, egen fra arkitekt og en tredje fra entreprenør som skulle besvares og prises. Mye omkamper. Var snakk om tegl eller tre. Ganske omfattende for mange hvis det er tegl, som krever annen bærekonstruksjon.» Informanten opplyste videre om at det var mange ulike fag involvert i vurderingen som skulle gjøres.

Hindringer ved valg av kvaliteter og løsninger ser ut til å ha blitt løst gjennom en tydelig dialog om flere av valgene. Ved beslutningstaking på noen valg, har ikke alle interessenter blitt involvert. I eksempelet fra informant 6 ble det til slutt valgt en type kledning som andre bygg i kommunen har. Et valg Informant 1 beskriver slik: «Kommunen har egne tradisjoner for bygg, noe som [disiplin] har holdt seg til. De har dermed valgt rimelige, men gode løsninger, slik som for eksempel kledning i tre.» Informant 1 mener at prosjektdeltakerne har blitt flinkere til å foreslå løsninger til riktig pris: «Det har vært åpenhet om pris. Når de [disiplin] har kjent til kostnaden, så har de enklere kunnet foreslå løsninger til rett pris.» En studie av suksessfaktorer i byggeprosjekt utført av Black et al. (2000) fant frem til at en bedre forståelse av den andre aktørens kultur, var en av fordelene ved bruk av samspill. Flere av informantene er fornøyd med løsningen på bæresystemet for prosjektet. Informantene oppgir imidlertid ulike årsaker til at de er fornøyd. En disiplin oppgir fordelene med at de har fått til en robust konstruksjon som grunn, en annen disiplin oppgir kostnad som en viktig grunn og to andre disipliner oppgir effektiv bygging og produksjon som en viktig grunn. Ved bruk av samspill kan man ha en god forutsetning for å legge til rette for forståelse for andres synspunkter omkring kvaliteter og løsninger ut fra ulike faglig bakgrunn.

5.4 Forskningsspørsmål 4

Hvordan kan en prosjekteringsgruppe avdekke og forebygge hindringer?

Her vil jeg først se nærmere på hvordan hindringer i de tre kategoriene har blitt avdekket og løst, og så drøfte hva man bør gjøre for å avdekke dem, med noen forslag til tiltak. Ut fra dette, og drøfting av forskningsspørsmål 3, vil jeg til slutt drøfte områder jeg mener man bør fokusere på for å forebygge hindringer.

5.4.1 Hindringer i utviklingsfasen

I tidlig fase er usikkerhet en viktig faktor for prestasjon i et prosjekt (Kolltveit & Grønhaug, 2004). I utviklingsfasen er det da viktig å kartlegge usikkerhet, blant annet ved å identifisere hindringer. Usikkerhet kan defineres som summen av risiko og mulighet. Hindringsanalyse er en form for kartlegging av usikkerhet i et prosjekt (Koskela, 1999). Mens usikkerhet kan beskrives som noe vi ikke vet, kan en hindring være både kjent og ukjent. Ved å avdekke og løse hindringer, og forebygge de, kan man redusere usikkerheten i et prosjekt og øke verdien. Muligheten for å redusere usikkerheten er større tidlig i prosjektet, og avtar i gjennomføringsfasen (Samset, 2014). Betydningen av å gjøre hindringsanalyse tidlig i prosjektets utviklingsfase må derfor kunne sees på som viktig.

5.4.2 Avdekke og løse hindringstypene

Her vil oppgaven se nærmere på hindringstype 1, 2 og 3, og hvordan de er avdekket og løst vil bli drøftet. Jeg vil se på hvilke signaler litteraturen anbefaler at man vurderer for å avdekke dem og hvilke tiltak jeg mener man bør gjøre for å kunne bli flinkere til å avdekke hindringer i de tre kategoriene.

Hindringstype 1

Hindringstype 1 Økonomi og program, ble avdekket ved at man var tidlig ute med første målpris, og så at det ikke var samsvar mellom pris og areal. Prisen ble høyere enn det som var budsjettet. Løsningen på Hindringstype 1 var tidlig bearbeiding i samarbeid med byggherre. Man avdekket at det ikke var samsvar mellom målpris og budsjettet kostnad, og man jobbet sammen byggherre for å kunne gjøre nødvendige grep for prosjektets økonomi tidlig, før alle prosjektdeltakerne ble involvert i prosjektet. Løsningen ble at man fikk redusert arealet, men likevel beholdt romprogrammet til budsjett. Flere informanter oppgir at de har fått til en god planorganisering. I tillegg oppgir byggherren at de har fått mindre avstander på grunn av mindre arealer. Noe som gir et mer effektivt bygg i drift for byggherre og brukerne. Informant 9: «Vi klarte å få en endring på skissen som gjorde at vi fikk et bygg som var [x] kvm mindre, men som inneholdt de samme funksjonene som var i bestillingen i fra kommunen. Det var et nødvendig grep for å klare å komme i mål med økonomiene i prosjektet.» Tidlig bearbeiding har ikke påvirket det totale timeforbruket. Informant 4 opplyste om at det gikk bra fremover med arbeidet etter bearbeiding, og at prosjektet har brukt mindre timer totalt i utviklingsfasen enn det som var planlagt.

Hindringstype 2

Hindringstype 2 Fremdrift, ble avdekket ved at man gjorde målinger og så at aktiviteter ikke var ferdig til planlagt tid. Løsningen på Hindringstype 2 var replanlegging og aksjoner. Uferdige aktiviteter i fremdriftsplanen ble registrert gjennom hindringsanalyse i ICE-møter, hvorpå aksjoner og tiltak ble iverksatt. Årsaker til uferdige aktiviteter ble registrert i eget skjema. Aksjonsliste og replanlegging ble gjort regelmessig ifølge informantene, etter valuering av PPU-måling. Replanlegging ble gjort hver uke, med det store overblikket som ble satt hvert tredje ICE-møte. Informant 5 beskriver planlegging og replanlegging: «Det måtte replanlegges underveis, var litt vel optimistisk den første planlegginga. Vi hadde god dialog med de andre [disiplinene].»

Styringssystemet til selskapet beskriver bruken av utviklingsplan med dialogmatrise hvor man gjør nødvendige aktiviteter klare for «Dialogmatrise». I og med at en forutsetning for god fremdrift, manglende dialog, utgjør en stor andel av årsak til uferdige aktiviteter i planen, så har man et forbedringsområde når det gjelder forbedring av dialog og kanskje bruken av dialogmatrise burde ha økt fokus på dialog mellom aktiviteter i planen. Man må kunne forstå avhengighetene for å kunne håndtere dem (Kalsaas & Sacks, 2011). Informant 5: «Det er veldig fint å synliggjøre avhengigheter av hverandre. Det som er litt interessant og krevende, ... vi er avhengig av input fra de andre [disiplinene], de vil ikke gjøre noe før vi har noe vi kan legge på bordet.»

Hindringstype 3

Hindringstype 3 Kvaliteter og løsninger, ble avdekket gjennom dialog mellom byggherre, entreprenører og rådgivere om hvilke kvaliteter og løsninger man skulle velge. Uenighet om hva man skulle velge har kommet frem gjennom dialog og diskusjoner. Hindringstype 3 ble løst med beslutningstaking, ved at noen få prosjektdeltakere har tatt beslutninger alene. Løsningen er ikke optimal, siden noen deltakere blir utelatt fra siste del av

prosessen når beslutninger tas. Her bør man være tydelig på hvilke kostnadsrammer man skal beslutte innenfor og årsak, og hvem som skal være med i dialog frem til valg er gjort. Slik at ingen føler seg ekskludert eller ikke får med seg viktig informasjon om valg som berører eget fag. Valg av kvaliteter og løsninger ble besluttet selv om det var uenighet omkring valg. Informant 1 beskriver uenighet om valg av kvaliteter og løsninger: «Valg av noen kvaliteter og løsninger ble gjort av oss tidlig, slik som detaljer. [Disiplin] var ikke helt enig i alle valgene som ble tatt. ... De har ønsket en dyrere løsning. Vi mener derimot at det er greit med rimeligere løsninger på slike detaljer som ikke vil være veldig synlig, for eksempel på avstand.»

Tydelige kostnadsrammer kan bidra til bedre forståelse om beslutninger ved uenighet. Informant 5 beskriver dialogen og prosessen slik: «I forbindelse med stort fokus på kostnader, med fokus på de økonomiske rammene for prosjektet, har det måttet vært tatt viktige beslutninger for å holde seg innen de økonomiske rammene. Vi har delvis vært involvert. ... Så noen ganger har vi vært med og fått gitt anbefalinger eller sett på alternativ vurdering. En del beslutninger er tatt uten at vi har vært involvert.»

Vurdering av «signaler»

Det inntreffer alltid problemer som oppdages gjennom prosjektoppfølgning (Pinto & Slevin, 1987). Rolstadås et al. (2014) mener at en måte å identifisere tidlige varselsignaler om avvik på, er gjennom bevisst bruk av analyser og evalueringer. Flere hindringer i de tre kategoriene er blitt oppdaget tidlig. Ved å se etter tidlige signaler kan man være beredt på å møte utfordringer i et prosjekt (Rolstadås et al., 2014). Resultatet viser at hindringstypene har blitt avdekket gjennom verifisering, dialog og målinger. Måling og verifisering er en form for analyser som kan gi grunnlag for evaluering. Det er noen signaler man bør se etter i den tidlige fasen av en prosjektgjennomføring (Klakegg et al., sitert i Rolstadås et al., s. 373). Signaler jeg anser som relevante for funn i denne oppgaven er (Klakegg et al., sitert i Rolstadås et al., s. 373):

- Hvis relasjoner mellom sentrale aktører blir dårligere.
- Om prosjektet mangler en felles forståelse for roller og ansvarsfordeling.
- Pålagte evalueringer er ikke gjennomført, eller prosjektet overholder ikke de avtalte retningslinjene for evaluering. Dokumentasjon/ underlaget for prosjektgjennomføringa er ikke komplett.
- Det oppstår uenighet omkring sentrale beslutninger.
- De største usikkerhetene er ikke identifisert og beskrevet.

Man bør vurdere noen signaler som relasjoner, felles forståelse og uenighet, i tillegg til å utføre planlagte evalueringer. Flere informanter gav informasjon som tyder på at de har hatt gode relasjoner og en felles forståelse. Av de ovennevnte signalene som ikke har vært fullt til stede i prosjektet, kan man trekke frem uenighet omkring beslutninger om kvaliteter og løsninger. Evaluering og tilbakemelding på målinger i utviklingsfasen ble trukket frem av noen informanter, som noe man kunne forbedre.

Fortsette med tiltak

I den tidlige fasen av prosjekteringen er det nødvendig at prosjekteringsledelsen forsterker suksessfaktorer og håndterer utfordringer ved å ta tak i dem (Knotten, 2018). For å avdekke hindringstype 1, 2 og 3 har jeg noen forslag til tiltak man bør fortsette med eller vurdere å etablere.

Verifisere økonomi og program: Man bør være tidlig ute med første målpris for å ha kjennskap til målpris i forhold til budsjett, og for å kunne foreta eventuelle nødvendige

grep. Gjøre noen tiltak og avgjøre tidspunkt på forhånd. Verifisering (økonomi og romprogram) bør gjøres til fastsatt tid og prosjekteringsgruppen bør være handlingsdyktig og gjøre nødvendige tiltak. Funn i Pikas et al. (2020) sin studie viste at det ikke var satt av nok tid i tidlig fase, til å studere og analysere krav og alternativer. Som kan skyldes en forutinntatt antakelse fra prosjekterende om at byggherre og brukere selv kjenner sine behov og hva som nødvendige krav. Resultat fra denne studien tyder på at årsaken til at hindringstype 1 Økonomi og program, skyldtes at budsjett, areal og krav var uforenlig. Her har prosjekteringsgruppen tidlig bistått med sin kompetanse for å finne løsninger i samråd med byggherre. Flere disipliner, spesielt arkitekter, jobbet med å redusere arealet, men beholde romprogrammet. Unødvendige krav ble vurdert sammen med byggherre, og det ble gjort ny prioritering av mål og ambisjoner.

Sjekke krav: Noen ganger er kravene mangelfulle, motstridende eller uklare og entreprenøren bør da se nærmere på dem tidlig. Man bør innlemme forslag om å bruke bruke tid på å fjerne krav som ikke er nødvendige (Young, 2006). En tidlig gjennomgang av krav bør gjøres, som for eksempel nødvendige krav, motstridende krav, unødvendige krav eller krav som er satt uten å se hele prosjektet. En del slike krav bør avdekkes før hele gruppen er engasjert i prosjektet.

Vurdere mål og ambisjoner: En grundig gjennomgang av byggherrens mål og ambisjoner bør gjøres ved oppstart. I det første stadiet er det nødvendig å vurdere prosjektets mål og diskutere dem med klienten for sikre en felles forståelse (Knotten, 2018). Dette for å bistå byggherren med råd i prioritering og gjerne bearbeiding av mål. Da kan man tidlige gjøre nødvendige grep som trengs for å få til riktige prioriteringer i prosjektet.

Utføre planlagte målinger: Tiltak om å gjennomføre planlagte målinger og evalueringer bør gjennomføres som planlagt. For å kunne gjøre nødvendige tiltak og aksjoner til rett tid.

Etablere plan for dialog om beslutning av kvaliteter: Man bør tidlig opprette dialog med de som skal være med i beslutningsprosessen om valg av kvaliteter og løsninger. Beslutningene bør logges. Viktige kostnadsrammer for kvaliteter og løsninger bør avgjøres tidlig, så prosjektledelse kan være tydelig på rammene med en gang, ovenfor de som deltar i dialogen.

5.4.3 Prosesser med god flyt

Lean Construction er en produksjonsfilosofi som bygger ideene til industriens Lean Production om flytbasert produksjon (Koskela, Howell, et al., 2002). Opplysninger fra informantene identifiserte tre prosesser som har hatt god flyt; planleggingsprosessen, form- og designprosess, og brukerprosessen. At planleggingsprosessen og form-designprosess beskrives som prosesser med god flyt er interessant med tanke på at flere informanter har oppgitt hindringer i de to prosessene. Det er ikke oppgitt hindringer knyttet til brukerprosessen, og dette er en prosess som flere informanter beskriver som godt organisert og styrt i prosjektet.

Planleggingsprosess: Planleggingsprosessen, det vil si oppstarten med fremdriftsplanleggingen og arbeidet med replanlegging underveis i fasen, har informantene opplyst som god. Kanskje har man likevel ikke fått til riktige fremdrift i planen for alle aktiviteter. PPU-måling indikerer at fremdriften i prosjektet var tilnærmet det man ønsker. Jeg har ikke vurdert om jeg mener planen har vært feil eller om det er fremdriften som har vært feil på grunn av uferdige aktiviteter. Siden PPU-måling ikke

kvaliteten på planen, og uferdige aktiviteter kan skyldes både utførelsen og kvaliteten på planen (Ballard, 2000), kan det være vanskelig å vurdere om hindringer i planen skyldes kvaliteten på planen eller fremdriften.

Form- og designprosess: Prosessen med å finne form og volum på bygget har foregått i utviklingsfasen i arbeidet med forprosjekt. Prosessen beskrives som god av informantene, selv om flere informanter oppgir hindringer i denne prosessen. Det indikerer at man har klart å avdekke hindringer i tide, til å klare å håndtere dem på en god måte. Samtidig som man har hatt et godt samarbeid om å finne løsninger, og at det er gjort beslutninger i rett tid. Slik at ikke hindringene har hengt igjen og belastet prosjektdeltakerne i stor grad. BIM har vært et viktig verktøy i arbeidet med å finne gode løsninger på bygget. Informant 6 beskriver hvordan bruk av verktøy har påvirket samarbeidet: «Digitale løsninger var tidlig ut med å gi 3D-modeller. Som for å diskutere og samarbeide over. Det er noen spørsmål som er råviktig fordi du får andre fag til å forstå det, lettfattelig for alle, typiske kollisjoner, hva som er fordeler og ulemper med et byggesystem.»

5.4.4 Hvordan forebygge hindringer

Suksessfaktorer er forhold som er nødvendige for et prosjekt sin suksess (Rolstadås et al., 2014). Fortune and White (2006) kartla kritiske suksessfaktorer i prosjekt, som inkluderte klare og realistiske mål, detaljert og oppdatert plan, god kommunikasjon, i tillegg til blant annet brukermedvirkning og stabil og kompetent medarbeiderstab. Pinto and Slevin (1987) har kartlagt kritiske suksessfaktorer i prosjekt, og hadde også flere av de samme suksessfaktorene på sin liste; prosjektets mål, prosjektplanlegging og kommunikasjon, i tillegg til problemhåndtering. En studie av suksessfaktorer i prosjekteringsledelse i norske byggeprosjekt viser at kommunikasjon, beslutningstaking og planlegging var suksessfaktorer prosjekteringslederne rangerte som viktigst i prosjektering, men relevans og betydning av suksessfaktorene er individuelt for hvert prosjekt, prosjekteringsgruppe og prosjekteringsleder (Knotten, 2018).

I det foregående kapittelet har jeg foreslått å fortsette med tiltak knyttet til mål og ambisjoner, for å bedre avdekke hindringer og forebygge dem. På bakgrunn av resultat, tidligere drøfting og teori vil jeg her drøfte flere viktige områder man bør fokusere på for å forebygge hindringstype 1, 2 og 3:

1. Planleggingsprosessen: Planlegging og replanlegging
2. Kostnadsstyrt prosjektering: Kostnadsrammer og ressursoptimalisering
3. Beslutningstaking: Ta beslutninger til rett tid. Forpliktende beslutninger og gjensidig avhengige beslutninger
4. Kommunikasjon: Informasjonsdeling, koordinering og tillit
5. Kultur: Styrke og endre kultur
6. Tolkning: Lik og ulik forståelse
7. Målinger: Forbedre målinger og tilbakemelding på resultat

Planleggingsprosessen

Prosjektplanlegging en viktig suksessfaktor i prosjekt (Pinto & Slevin, 1987). Det er viktig å gjennomføre en god planleggingsprosess med fokus på å planlegge rett fremdrift. Det innebærer å involvere alle prosjektdeltakere, og gå flere runder om hva som er riktige avhengigheter. Uferdige aktiviteter i plan, kan skyldes både utførelsen og kvaliteten på planen (Ballard, 2000). Selv om man har som mål å forbedre planleggingen, må man fortsatt planlegge etter det grunnlaget man har. Informasjon blir til suksessivt og alle prosjekt vil ha noe usikkerhet (Samset, 2014). Derfor må det også gis rom for avvik i

fremdriftsplanen. Planleggingsprosessen oppleves som god av informantene, men man bør alltid jobbe med å forbedre planleggingsprosessen, for å få til enda mer rett fremdrift.

Detaljert og oppdatert plan er en kritisk suksessfaktor i prosjekt (Fortune & White, 2006). I tillegg til å lage en god plan med mest mulig riktig fremdrift, er det viktig å gjøre regelmessig replanlegging. Underveis i utførelsen må man gjøre regelmessige målinger med hindringsanalyse, for å kunne justere tidsallokeringen til en aktivitet. Uferdige aktiviteter må håndteres. Ved bruk av PPU analyseres uferdige oppgaver for å avdekke årsaken til at de ikke er ferdige, for å utvikle forebyggende tiltak slik at man kan hindre samme gjentakende feil (Hamzeh et al., 2009). Når man ser på hva årsaken til uferdige oppgaver kan skyldes, kan man også identifisere flere nivå med årsaker, noe som kan avdekke behov for ulike forebyggende handlinger. Flager and Haymaker (2007) undersøkte hva som er den største tidstyven i prosjektering og planlegging av prosjekteringen utgjorde 6%. Andre områder utgjorde en betydelig større andel. Dagens tidsbruk på planlegging er ikke direkte sammenlignbart med 2007, men kanskje kan man oppnå fordeler ved å tilegne planlegging enda mer tid.

Kostnadsstyrt prosjektering

I prosjekt er oppmerksomheten rettet mot kostnader (Samset, 2014). Problemer i gjennomføring av prosjekter er ofte fordyring og forsinkelser (Samset, 2014). Lik deling av fortjeneste og underskudd mellom byggherre og entreprenør, som man har hatt her, kan motivere begge parter til å finne kostnadsbesparende løsninger. I tillegg vil kostnadsstyrt prosjektering, med fokus på både kostnadsbesparende løsninger og kostnadsrammer, være viktig for å kunne oppnå lavere kostnader i prosjekt. I utviklingsfasen vil det være viktig å være tydelig om hvilke prisrammer som gjelder, under arbeidelse av målpris. Men ikke bare overordnet, det gjelder også når man kommer til kvaliteter og løsninger, som kan være kostnadsdrivende. Informantene trakk frem at Veidekke hadde vært tydelig på hvilke kostnadsrammer som gjaldt. Som Informant 1 beskriver: «[Leder] har vært tydelig på kostnad, på hva som har vært for dyrt. Men har samtidig vist forståelse for ønsket, og gitt tydelig beskjed om hvilke alternativer man kan få til, innenfor hvilke kostnadsrammer.»

Det fokuseres på ressursoptimalisering, og med mange og store ressurser innenfor flere fag kan det være penger å spare på økt bevisst om hva som er nødvendig ressursbruk i et prosjekt. Informant 2 trekker frem rekkefølge på fag som et eksempel på kostnadsstyrt prosjektering: «Entreprenøren må inn helst før prosjekterende [disiplin] begynner å tegne. Dette for å sette noen føringer for det som er kostnadsdrivende.»

Beslutningstaking

Beslutningstaking anses som en av de viktigste suksessfaktorene i prosjekt (Knotten, Lædre, et al., 2017). Og de viktigste beslutningene blir tatt tidlig i et prosjekt (Samset, 2014). Resultatet fra analysen viser at noen beslutninger ikke ble tatt. Dette var beslutninger som andre aktiviteter og fag var avhengige av, som kommer frem av sitat. Påvirkningsmuligheten er størst tidlig i prosjektet og avtar etter hvert som beslutninger blir tatt og prosjektet skrider fremover (Samset, 2014). Forpliktende beslutninger utsettes ofte for å holde muligheter åpne, når det gjelder beslutninger (Hansen & Olsson, 2011). Informantene opplyste om enkelte uklare hindringer som har hengt igjen fordi det ikke ble tatt beslutninger om dem i tide. Redusert påvirkningsmulighet etter beslutninger kan være en årsak til at man utsettes beslutninger som forplikter. Informant 6 mener tverrfaglig diskusjon kan bidra til raskere beslutninger: «Raskere beslutninger og bedre

kvalitet på det som blir besluttet, fordi det blir tverrfaglig diskutert og andre fag tør å utfordre de som har ansvaret og tar beslutninger.» Beslutninger som tas tidlig i prosjekteringsprosessen har en betydelig innvirkning på både kostnad og miljø i byggeprosjekter (Flager & Haymaker, 2007). Dette understreker betydningen av gode vurderinger for å få tatt både riktig og rettidig beslutning, for å hele tiden kunne utvikle og bygge mer bærekraftige og miljøvennlige bygg.

Last Planner System (LPS) brukes for å vurdere nødvendige beslutninger for hver prosjekteringsoppgave (Uusitalo et al., 2019). Som nevnt tidligere er det å ta beslutninger en av seks viktige forutsetningene for en uhindret fremdrift og en sunn prosjektering. Mange beslutninger i prosjekteringen er gjensidig uavhengige, noe som gjør styringen av arbeidsflyten blant de forskjellige spesialistene spesielt viktig og vanskelig (Ballard & Koskela, 1998). Informant 6 beskriver hvordan det er å ta beslutninger når man har looper med avhengigheter: «Prosesser som går i loop flere ganger; vanskelig å ta beslutninger; prosessene tas igjen mange ganger.» Ved å ta beslutninger kan man unngå at enkelte prosesser henger igjen og går i loop.

Det er viktig å ta nødvendige beslutninger til riktig tid, da kan man få klarhet i eventuelle hindringer som kan oppstå som følge av en beslutning. Informant 3 om hvordan deling av informasjon har bidratt til rask beslutning: «[disiplin 1] og [disiplin 2] hadde laget et forslag ... når vi jobbet med det fant vi løsninger. ... [disiplin 2] tegnet rett i modell, ... ble enklere produksjonsbit. Beslutningene gikk rett inn som resultat i BIM. Der finner man ikke noe loggført. Slike typer beslutninger er det masse av. Det er så intensivt, går så fort.» Det er vanlig å definere usikkerhet som mangel på riktig informasjon for å kunne ta rett beslutning (Samset, 2014). Det er nødvendig med informasjon for å kunne ta riktig beslutning, men det er ikke nok med bare informasjon. Mangelfull informasjon gir større usikkerhet (Samset, 2014). Ved å dele informasjon på en bedre måte skal man da kunne redusere usikkerheten og også bedre beslutningsgrunnlaget.

Kommunikasjon

Kommunikasjon er en kritisk suksessfaktor i prosjekt (Fortune & White, 2006). Informasjonsdeling og koordinering er viktig. Flager and Haymaker (2007) sin undersøkelse av tidsbruk i prosjektering viste at informasjonshåndtering ble utgjorde 58 %, mot utførelse (36 %) og planlegging (6 %). Med det som utgangspunkt kan man si at informasjonshåndtering har et stort potensial for bedre effektivisering. Thompson (1991) peker på en type koordinering med formelt hierarki, med hvem som har ansvaret for hvilke oppgaver og hvordan de skal løses. En koordineringsmekanisme som Thompson (1991) trekker frem, er de sosiale nettverkene, som er egnet i situasjoner der det er vanskelig å planlegge, med mange forskjellige typer spesialisering som skal bidra og samordnes, hvor det er behov for koordinering, tilpasninger og justeringer. Hvor lett man kan nå hverandre og hvor tilgjengelig man er for hverandre, kan si noe om hvor effektiv informasjon kan deles eller spres (Schieffloe, 2015). Informant 6 beskriver kommunikasjonen i prosjektet slik: «Synes denne gruppen har fungert. Har vært rask kommunikasjonsflyt.»

Tillitt er viktig i prosjekteringsprosessen (Kermanshachi, 2016; Svalestuen et al., 2015). Og deling av informasjon er viktig, også for tillitt. Informant 4 beskriver et godt forhold mellom byggherre og Veidekke: «Veldig positiv og åpen byggherre med tillitt til Veidekke og gruppen. Alt sånt bidrar til at det ikke blir noen hindringer.» Hvis man holder tilbake informasjon utvikles mer mistillit mellom medarbeidere. Det kan begrunnes med at dersom en part opplever at den andre parten holder tilbake informasjon, vil parten svare

med å selv la være å dele informasjon (Černe, Nerstad, Dysvik, & Škerlavaj, 2014). Tillit kan bidra til mer dialog slik Informant 5 beskriver: «Man er sammen og diskuterer løsningen på en åpen og tillitsvekkende måte.» Deling av informasjon og felles planlegging i samarbeid med flere selskaper, er en samarbeidsaktivitet som kan redusere utfordringer og fremme samarbeid i prosjekter (Biong et al., 1996 i Aarseth et al., 2015).

Gode relasjoner kan bedre samarbeid, og personlige relasjoner er grunnleggende viktig i kunnskapsorganisasjoner (Ekman, 2004). Relasjoner er altså viktig, og Ekman (2004) mener effektivitet i kunnskapsorganisasjoner først og fremst handler om relasjoner. Gode relasjoner mellom arkitekter, rådgivere, entreprenører og byggherre kan ha gjort samarbeidet godt i prosjektet. Og gjensidig forståelse har nok bidratt. Det har vært en ansvarlig person for samarbeidsprosessen i hver aktør som var representert i gruppen, slik som Haugseth et al. (2014) anbefaler. Selv om det har vært uenighet om valg, har det ikke oppstått noen konflikt som følge av det, noe som kan skyldes en god kultur for samarbeid. Deltakerne har i stor grad vært klar over at de vurderer ting ulikt, på ulikt grunnlag. Når noen har tatt en beslutning bør man imidlertid tidlig og tydelig kommunisere hvilke valg som er gjort. Åpenhet er viktig, siden noen valg påvirker ulike løsninger for flere fag.

Kultur

Når prosjekter blir mer komplekse er det viktig med tydelige ansvarsområder, åpenhet og kultur (Bell & Kozlowski, 2002). En måte å beskrive kultur på er det den enkelte antar som riktig, og som er grunnlaget for identitet og etablering av flere grupper.

Organisasjonskultur kan beskrives som en gruppe med fundamentale antakelser, som fungerer bra og blir sett på som den riktige måten å skjønne ting på (Schein, 2010). Jeg vil dermed beskrive kultur som ett sett fundamentale antagelser flere ser på som den riktige måten å oppfatte ting på, og som er utviklet av en gruppe mennesker, basert på deres erfaringer, det de har mestret og hva de har lært.

I arbeidet med å utvikle og styrke kultur er informasjon og kommunikasjon viktige faktorer (Jacobsen og Thorsvik, 2014). Hver enkelt medarbeider må selv ta ansvar for å bidra til å utvikle en god kultur ved å informere og lære opp både interne og eksterne medarbeidere i prosjekt. Kultur og kommunikasjon har innvirkning på beslutninger som tas. Aktivitet mellom medarbeidere resulterer i beslutningsprosesser og etter hvert valg mellom ulike alternativer (Thorsvik, 2015). Prosjektgruppen består av personell fra ulike fag med spisskompetanse på sitt felt innenfor både arkitektur, konstruksjon og tekniske fag. Deltakerne kommer fra forskjellige organisasjoner med ulike kulturer. Ved å fordele arbeidsoppgaver avgrenses hva hver enkelt skal arbeide med, og man legger til rette for spesialisering, noe som er en viktig faktor for effektivitet og produktivitet.

Formelle og sosiale krav påvirker hvordan vi handler og hva vi gjør. Gjennom å jobbe med kulturbygging kan man utvikle et bedre team. Nye kundegrupper kan stille krav til en annen type kulturell atferd, og det samme kan nye underleverandører. En kulturendring som er planlagt anses som et vanskelig prosjekt (Alvesson, 2002). Man kan ta i bruk ulike virkemiddel, som for eksempel tiltak eller metoder, med den hensikt å påvirke og utvikle kulturen i en bestemt retning. Informasjon og tiltak kan bidra til å utvikle kulturen (Alvesson, 2002). Men for å få til en kulturendring trenger man å endre tankesett og få til en slags felles forståelse, og det er utfordrende å endre menneskers tanker og oppfatninger av hva som er riktig. Kulturen justeres stadig, og vil tilpasse seg endringer i omgivelsene rundt et selskap (Jacobsen og Thorsvik 2014). Endringer i interne og eksterne omgivelser kan påvirke kultur, og man bør ha et bevisst forhold til

hvordan man kommuniserer internt og eksternt. En kulturendring i riktig retning for et prosjekt kan være en kombinasjon av en naturlig og planlagt endring.

Tolkning

Virkelighetstolkning, et fenomen som omtales som selektiv persepsjon, handler om at vi ser det vi ønsker å se eller det vi forventer å se (Schiefløe, 2003). Kultur, sosiale forhold og erfaring har innvirkning på vår fortolkning av virkeligheten (Schiefløe, 2003). Vår tolkning av virkeligheten er en sammensatt prosess og vi kan tolke ulikt eller likt. Informant 4 beskriver erfaring med lik tolkning: «[Disiplin1] jobber likt slik som oss [aktør]. Utvikler målpris for sine fag. Legges frem i fellesskap. Fordel for [disiplin2] å se hva som koster. Kombinasjonen å lære seg hva optimale løsninger innebærer, i forhold til produksjon.»

Informant 5 beskriver erfaring med ulik tolkning: «Noen bare venter på at den låste planen skal være der, som de spør om veldig tidlig. De forstår ikke at hele fase 1 er en utviklingsfase. ... så er det andre som er ute etter å få låst en løsning. Det kan jo være bra og ikke nødvendigvis noe negativt. Bør være fleksibel og ha forståelse for hverandres rolle.» Tolkning påvirker felles forståelse. Personer som får gjennomslag for sin tolkning, setter stor grad premisser for samhandlingen (Schiefløe, 2003).

Målinger

Mangel på målinger har vært en faktor som har hindret forbedringen av prosjektering i byggebransjen (Koskela, 2000). Bevisstheten rundt betydning av målinger har økt, og målinger en viktig del av forbedringsarbeidet i Veidekke. Og kontinuerlig forbedring av målinger er viktig. VDC handler i stor grad om å forbedre kontrollen på prosjekteringen ved målinger. Når måling med PPU viser at det må gjøres tiltak, skal man sette opp tiltak i en aksjonsliste med frister. Slik måling er viktig for å kontrollere at prosjektet beveger seg i riktig retning. Måling av indikatorer for relasjoner kan også brukes som måling i prosjekt (Meng, 2012). Ulike indikatorer har ulik innvirkning på tidsbruk, kostnad og kvalitet, og ved å forbedre indikatorer kan man forbedre disse områdene i prosjekt (Meng, 2012). Informantene opplyste om at man kunne vært flinkere, til å alltid gi prosjektet resultat fra målinger med en gang. Målinger er nødvendig for å ha kontroll på status og hvorvidt man vil kunne oppnå suksess i et prosjekt (Aarseth, 2014). Man kan forbedre regelmessig tilbakemelding til prosjektgruppen om resultat fra målinger. Dette bør gjelde alle målinger, slik som PPU-måling av fremdrift med hindringsanalyse, i tillegg til andre målinger som måler det sosiale i tillegg til det tekniske.

5.4.5 Fordeler man har oppnådd i prosjektet

Etter drøfting av forskningsspørsmålene vil jeg trekke frem noen fordeler man har oppnådd i Prosjekt C, som kan skyldes bruk av samspill og Lean i prosjektering i utviklingsfasen, og hvordan prosjektet har håndtert hindringer.

Lavere kostnad: Prosjekt C klarte å redusere den første målprisen slik at man kom innenfor budsjett. Informant 3 beskriver det slik: «Hele brukerprogrammet inn i fysisk byggverk til budsjett. Fornøyd med det.»

Bedre kvalitet og bedre byggbarhet: Informant 6 beskriver kvaliteten de har oppnådd slik: «Bygningskonstruksjonen, der klarte vi å skape et bygg som er robust. Kommunen bygger for å eie dette bygget hele sin levetid.»

Miljø: Informantene fra byggherre i Prosjekt C oppga ikke miljømål eller innovasjon som viktige grunner til valg av samspillmodell. Men byggherre er veldig fornøyd med bygget.

Prosjekt C er et offentlig bygg. Informant 3 beskriver miljøresultatet slik: «Er fornøyd med at vi fikk til BREEAM Very Good. Byggherre er fornøyd og vil sertifisere bygget sitt. Blir man så fornøyd, og bruker penger – gir en effekt for miljøresultatene for offentlig bygg.»

For å oppå lavere kostnad, bedre kvalitet og mål, må man jobbe proaktivt for å avdekke og forebygge utfordringer og hindringer i utviklingsfasen. Tabellen nedenfor viser hindringstype 1, 2 og 3, hvilke tiltak som bør gjøres for å avdekke og løse dem, og viktige fokusområder for å unngå dem.

Tabell 19: Tiltak og fokusområder for å avdekke og forebygge hindringstype 1, 2 og 3.

	Hindringstype	Tiltak for å avdekke	Viktige fokusområder
H1	Økonomi og program	Kontrollere økonomi og program, krav, samt mål og ambisjoner.	Planleggingsprosessen Kostnadsstyrt prosjektering Beslutningstaking Kommunikasjon Kultur Tolkning Målinger
H2	Kvaliteter og løsninger	Plan for beslutningsprosess for kvaliteter og løsninger.	
H3	Fremdrift	Gjennomføre planlagte målinger.	

5.5 Godt samarbeid

Etter drøfting av forskningsspørsmål 3 og 4 vil jeg her oppsummere områder som er viktige for godt samarbeid og områder man kan bli bedre på for å forbedre samarbeidet. I forskningsspørsmål 4 har jeg drøftet betydningen av følgende for å forebygge hindringer; god planlegging, kostnadsstyrt prosjektering, beslutningstaking, kommunikasjon, kultur, tolkning og måling. Her vil jeg trekke frem noen prosesser som er viktige for et godt samarbeid.

5.5.1 Vellykket implementering av samspill

Bennet & Jayes (1998) i Haugseth et al. (2014) beskriver tre nødvendige faser for en vellykket implementering av samspill; 1) Gjensidig enighet om å benytte samspill, 2) Gjennomføring av felles workshop for oppstart for å sikre enighet om felles mål og konflikthåndtering og 3) Regelmessige workshops gjennom prosessen.

1) Ulik oppfatning av hva samspill er kan skyldes mangel på felles parametere i prosjekt og at det ikke er et felles standard kontrakt for samspill. Med mange ulike samspillsmodeller som brukes om hverandre bidrar det og til en uklar forståelse av hva samspill er. Når utfordringer med implementering av samspillselementer skyldes ulik oppfatning av hva samspill er det viktig med gjennomgang om begrunnelsen for valg av samspill, for å sikre felles forståelse i prosjektet. Byggherren og ledelse har forbedret kommunikasjonen om begrunnet valg av samspill ovenfor samspillsgruppen, og har kommunisert tydeligere om det på det siste prosjektet.

2) Oppstartsmøte og oppstartsamling er en viktig del av IPP, med fokus på gjennomgang av mål, og sikre enighet om felles mål og god konflikthåndtering. Etter oppstart vil en grundig gjennomgang av prosjektets viktigste mål og ambisjoner tidlig i utviklingsfasen kunne bidra til bedre forståelse om begrunnelsen for ulike mål, slik som for eksempel

miljø. Her kan fag bidra med sin kompetanse og sammen med kunden bearbeide viktige mål og ambisjoner til det beste for prosjektet, ved å se mål, krav og føringer opp mot hverandre.

3) IPP legger til rette for en struktur med regelmessige workshops i utviklingsfasen, i form av ICE-møter, med tema-møter, som er tilrettelagt for proaktive bidrag fra prosjektdeltakerne.

I samspillprosjekt hvor byggherre har behov for entreprenørens kompetanse, er det nødvendig med en struktur som tilrettelegger for samarbeid. Godt samarbeid er viktig for at ulike disipliner sammen skal utvikle et best mulig prosjekt for kunden. Byggherrens engasjement er viktig for å skape verdi i prosjekt (El. Reifi & Emmitt, 2013), og er noe informanter mener har vært til stede i Prosjekt C. Informant 2 beskriver byggherrens engasjement: «Byggherre har hatt fokus på å levere selv.» En suksessfaktor i prosjekt er engasjement fra toppledelsen (Pinto & Slevin, 1987), en viktig faktor som man har hatt i dette prosjektet.

5.5.2 Forbedre samarbeid

Studier viser at forbedring av samspill krever mer samarbeid på tvers av selskaper, fagdisipliner og faser (Gulla, 2009 i Aarseth et al., 2015). Skal man dra fullt nytte av samspill, må man hele tiden videreutvikle samarbeidskulturen. For å oppnå forbedringer og suksess i prosjekt trenger man forståelse for hva prosjektsamarbeid er (Aarseth et al., 2015). Samarbeid er en viktig del av den sosiale prosessen i et prosjekt. Pikas mener mangel på samarbeid gjør at man ser på prosjekt som en mer teknisk aktivitet. På Prosjekt C tyder mye på at både tekniske- og sosiale prosesser har fungert godt. Prosjekteringsprosessen krever intens samhandling mellom prosjektdeltakerne. Med deling av informasjon og felles planlegging kan man fremme samarbeid (Biong et al., 1996 i Aarseth et al., 2015). Med tilgang på relevant informasjon øker forutsigbarheten og usikkerheten reduseres (Samset, 2014). Men det er ikke nok at informasjonen er tilgjengelig for vår tolkning av informasjonen er avgjørende. Fortolkning av informasjonen påvirkes av vår kunnskap og kompetanse, og påvirker hvordan vi bruker den tilgjengelige informasjonen. Informasjonsdeling er viktig, men her er kvalitet viktigere enn kvantitet.

Ineffektivitet på grunn av sløsing skyldes tekniske forhold som kan forbedres med tekniske prosesser (Pikas et al., 2020), slik nye metoder og verktøy og menneskelig forhold kan forbedres med bedre sosiale prosesser (Pikas et al., 2020). For eksempel ved å utvikle samarbeidskultur, for å øke tillitt og skape mer eierskap og tettere dialog. Tillitt kan bedre samarbeidet (Cheng og Li 2002). Prosjektet C har hatt noen utfordringer og hindringer som er dokumentert i denne oppgaven. Men hindringene er i stor grad avdekket og løst gjennom godt samarbeid. Organisering med samspillselementer med fokus på samarbeid, kan i stor grad ha bidratt til gode prosesser. Samspill møter nok et opplevd behov i byggebransjen med sitt fokus på sosiale forhold, som en informant sier: «... tillitt og samarbeid er i fokus.»

5.5.3 Struktur og kultur

Med samspillskontrakter vil man på strukturert måte å sikre mer samarbeid (Kraakenes et al., 2016). Når flere mennesker skal samarbeide om oppgaver er det nødvendig med faste kjøreregler for hvordan aktiviteter skal koordineres, slik at man kan konsentrere seg om å løse oppgavene. Hva slags formelle krav som stilles til er selskap og dets medarbeidere angis av strukturen (Jacobsen og Thorsvik, 2014). Selskapets styrende

dokumenter angir en tydelig struktur for arbeidsmetode, med elementene oppstartsprosess, møter, planer og hindringsanalyse. Arbeids- og møtestrukturen er tydelig med planleggingsmøter, og prosjekteringsmøter (ICE-møter, særmøter, brukermøter mm.). I tillegg til klar struktur for plansystem med hovedfremdriftsplan, prosjekteringsplan, utviklingsplan og dialogmatrise. Et formelt krav en klar instruks i form av en prosedyre, som beskriver hvordan en bestemt arbeidsoppgave skal utføres innenfor et fagfelt. Organisasjonsstrukturen definerer videre hvordan arbeidsoppgaver skal fordeles, grupperes og koordineres (Jacobsen og Thorsvik, 2014). Strukturen angir dermed på den måten, noen føringer og rammer for sosiale mønstre. En formell struktur og regler, gjør det mer sannsynlig at mennesker opptrer som en samkjørt gruppe (Jacobsen og Thorsvik, 2014). Men det er imidlertid ikke alltid mennesker handler slik det er forventet eller pålagt. Kulturen kan påvirke hvordan strukturen som er etablert i form av arbeidsprosedyrer blir anvendt (Jacobsen og Thorsvik, 2014).

En fordel ved bruk av samspill er bedre forståelse for de kulturene andre deltakere har (Black et al., 2000). I et prosjekt må man forholde seg til flere prosjektdeltakere, som har ulike forventninger, tolker ulikt og har ulike forståelser for et tema eller område, som for eksempel hva som er riktig kvalitet og løsning for et prosjekt. Ulike fag og ulike roller har gjerne ulike oppfatninger av hva som er riktig valg, både på generelt grunnlag og for prosjektet. Både som leder og prosjektdeltaker er det viktig å være klar over at det ikke alltid nødvendigvis finnes en fasit.

5.6 Kundeverdi og verdioptimalisering

Samspill er basert på samarbeid og helhetlig tenkemåte. Gjerne med tidlig involvering og felles økonomiske interesser. Verdioptimalisering er fokus i samspill, hvor man må være dyktig på styring, ledelse og samarbeid. Et viktig fokus er hva som er verdi for kunden er i fokus. I Lean er tanken om verdiskaping for kunden grunnleggende. Ved bruk av Lean vil man kunne redusere sløsing, på den måten øke effektiviteten og dermed kunne øke verdien. For å redusere sløsing tar stadig flere entreprenører i bruk Lean arbeidsmetoder, for å redusere prosess sykluser slik at sløsing blir redusert, slik at man på den måten øker effektiviteten. Ved bruk av Lean ønsker selskaper å øke kunde verdien. Studier viser at bruk av Lean prosjekteringsledelse kan føre til økt verdi for kunden (Tauriainen et al., 2016). Men bruken må tilpasses i henhold til prosjektsammenheng for å oppnå ønsket verdi for alle interessenter (El. Reifi & Emmitt, 2013). Ved riktig bruk av ressurser, og at man gjør riktige valg for prosjektet, vil byggherre kunne få et bygg til lavere kostnad og med riktig og bedre kvalitet.

6 Oppsummering og konklusjon

Oppgaven har belyst at samspillprosjektene i studien er organisert med struktur og viktige samspillselementer som kan gi noen fordeler. Og at Veidekke bruker anbefalte metoder og verktøy, som de selv videreutvikler. Oppgaven har identifisert tre hindringstyper og årsaken til at de oppstår, og belyser grunnårsak som gir grunnlag for noen fokusområder. Funn i studien viser at selskapet bruker elementer, metoder og verktøy i utviklingsfasen i samspillprosjekt, som kan bidrar til flere fordeler som økt samarbeid, mer effektiv tidsbruk, lavere kostnadene og økt kunde verdi. I oppsummering og konklusjon vil jeg trekke frem de viktigste funnene.

6.1 Oppsummering

6.1.1 Samspill i byggebransjen og viktige elementer

De siste årene har byggenæringen opplevd økt globalisering og økt konkurranse. Samspill har blitt beskrevet som den viktigste utviklingen vi har hatt, for å forbedre prosjekter (Aarseth et al., 2015; Wood & Ellis, 2005). Det er noen anbefalte elementer i samspillprosjektet, men ikke noe element som må inngå i en samspillavtale. Samspillprosjekt i byggenæringen kan ha ulike modeller og ulike kontrakter, som fastsetter en struktur for samspillet, med krav til såkalt harde og myke elementer og fokus på de myke. Man har ingen standard kontrakt for samspill i dag og det er stor variasjon i samspillsmodeller og innhold, beskrevet med samme begrep; samspill, som gir ulike erfaringer og oppfatninger av hva samspill innebærer. Samspill ble innført som et konsept for å forbedre det organisatoriske samarbeidet i byggeprosjekter.

Resultater fra denne studien viser at prosjektene har vært organisert med viktige elementer som kan bedre samarbeidet, som oppstartverksted, samlokalisering og tidlig involvering av deltakere, i tillegg til lik fordeling av risiko. Prosjektene har og jobbet med flere viktige elementer for samarbeid, som eierskap og felles forståelse. Med flere viktige elementer til stede kan prosjektene ha hatt bedre forutsetninger for mer effektiv tidsbruk, lavere kostnad og bedre samarbeid, som kan være fordeler med samspill. Dette støtter funn i andre studier som viser at man ved bruk av samspill med verktøy og struktur har tilrettelagt for å bedre flere forhold, som representerer store utfordringer i byggebransjen (Kraakenes et al., 2016).

6.1.2 Bruk av metoder og verktøy

Funn i denne studien viser Veidekke bruker arbeidsmetoder og verktøy i prosjektering, som er sammenstilt i en samhandlingsmodell med utgangspunkt i teorigrunnlag fra LC og VDC. Det er noen metoder og verktøy som er anbefalt i prosjektering (El. Reifi & Emmitt, 2013), og som selskapet har tatt i bruk. Selskapet har utviklet Involverende planlegging i prosjektering (IPP), en tilpasset versjon av LC (Bølviken et al., 2010), for å styre prosjekteringen mer effektivt. To viktige elementer i IPP er planlegging og hindringsanalyse, med mål om å fjerne avvik og få til uhindret prosjektering (Fosse & Ballard, 2016). Ved bruk av IPP vil selskapet kunne redusere prosess sykluser mellom aktiviteter, øke effektivitet og forbedre kvalitet. Ved bruk av VDC vil man kunne forbedre

kontrollen på prosjekt med måling (Knotten & Svalestuen, 2014). Verktøy som BIM brukes for bedre samarbeid og i tillegg at det tas det i bruk nye verktøy.

Selskapet bruker metoder og verktøy som i dag er anbefalt, i tillegg til å videreutvikle egne metoder. Metoder og verktøy som er i bruk gir dermed et godt utgangspunkt for uhindret fremdrift, økt effektivitet og bedre kvalitet, i tillegg til å gi kontroll på målinger, og forbedre styring som er viktig i tidlig fase. Selskapet bruker med dette Lean i prosjektering, som kan tilføre kunde verdi, redusere kostnad og øke samarbeidet i prosjekt (Tauriainen et al., 2016). Bruk av nye metoder og verktøy og videreutvikling kan forbedre prosjekteringsledelse (Tauriainen et al., 2016), og en slik evne til endring er en viktig i Lean Construction.

6.1.3 Grunnårsaker til hindringstypene

I denne studien er hvilke hindringer som oppstår analysert og er det definert tre hindringstyper, som er 1 Økonomi og program, 2 Fremdrift og 3 Kvalitet og løsninger. Oppgaven har belyst årsaker til hindringstypene som er H1; Ikke samsvar mellom økonomi, krav og areal, H2; Mangel på dialog, mangel på mannskap og ikke rett avhengighet i plan og H3; Uenighet om valg. I tillegg drøftes grunnårsaker. To av seks viktige forutsetninger for en sunn prosjektering (Bølviken et al., 2010), som er dialog og mannskap har manglet i prosjektet.

Grunnårsaken til hindringstype 1 er vurdert til å være noen unødvendige krav og høyt areal, som ikke samsvarer med budsjett. For hindringstype 2 er vanskeligheter med kommunikasjon og manglende prioritering av prosjektet vurdert som grunnårsaker. Hindringstype 3 har ulike oppfatninger og ulike synspunkter som grunnårsak. For å ha kontroll på grunnårsakene og skape god forutsetning for å løse hindringstypene bør man da etablere eller fortsette med rutiner for å a) Tidlig gjennomgang av økonomi, mål og krav, b) Gjennomføre planlagte målinger og c) Sørge for god beslutningsprosess ved uenighet om valg.

6.1.4 Hvordan forebygge hindringstypene

Et viktig formål med oppgaven har vært å utvikle kunnskap om hvordan prosjekteringsgruppen kan jobbe for å fjerne hindringer i utviklingsfasen av prosjekter med samspill. For å forebygge hindringstypene har oppgaven belyst noen områder som er: 1) God planleggingsprosess, 2) Kostnadsstyrt prosjektering, 3) Ta beslutninger til rett tid, 4) Kommunikasjon, 5) Kultur, 6) Tolkning og 7) Målinger.

Resultatet viser at det oppstår ulike typer hindringer i utviklingsfasen. Grunnårsaker til hindringstypene er både interne og eksterne forhold (El. Reifi & Emmitt, 2013), på grunn av både tekniske og sosiale prosesser (Pikas et al., 2020). Hvor oppgaven viser et forbedringspotensial når det gjelder sosiale områder, som kommunikasjon, kultur og tolkning. Det er interessant med tanke på at Pikas et al. (2020) mener at det sosiale aspektet ved prosjektering har vært forsømt, og at disse forholdene ser ut til å være hovedårsak til problemer ved organisering.

Kommunikasjon er en av de viktigste suksessfaktorene i prosjekt (Fortune & White, 2006; Knotten, Lædre, et al., 2017; Pinto & Slevin, 1987). Samtidig er det å opprettholde riktig kommunikasjon og manglende tillit en av de største utfordringene med byggeprosjekt (Kraakenes et al., 2016). Samarbeidet i prosjekter kan bedres med økt tillit (Cheng og Li 2002), bedre relasjoner (Ekman, 2004), og ved deling av informasjon og felles planlegging med flere aktører (Biong et al., 1996 i Aarseth et al.,

2015). God kommunikasjon og spesielt tillit er krav som må innfris hvis man skal lykkes med samspill (Black et al., 2000). Regelmessig overvåkning av samspillet, er en kritisk suksessfaktor for samarbeid i byggeprosjekt (Chan et al., 2004). Tillit er viktig parameter i samspill og samarbeid (Schöttle et al., 2014), og tillitt kan bidra til bedre samarbeid (Cheng og Li 2002).

Kulturen kan påvirke hvordan strukturen som er etablert i form av arbeidsprosesser blir brukt (Jacobsen og Thorsvik, 2014), så selv om man med samspill tilrettelegger for en struktur er man helt avhengig av hvordan kulturen fungerer. Både erfaring og kultur virker inn på hvordan vi fortolker ting rundt oss (Schiefløe, 2003). I all prosjektering har man ulik årsakssammenheng og tolkning (Pikas et al., 2020). I samhandling er det personer som får gjennomslag for sin tolkning, som i stor grad setter premisser for samhandlingen (Schiefløe, 2003).

6.2 Konklusjon

Hindringer hemmer fremdriften og bidrar ikke til flyt og sunn prosjektering. Funn i analysen viser at planleggingsprosessen, form- og designprosessen og brukerprosessen har hatt god flyt. Man ser at til tross for at flere informanter har opplevd hindringer innenfor arbeidet med design og planlegging, så har man opplevd flyten i disse prosessene som gode. Potensielle problemer i er stor grad blitt identifisert og løst i tide innenfor hindringstypene, og innenfor hindringstype 2 Fremdrift, er uferdige aktiviteter i stor grad blitt håndtert, slik det bør gjøres med hindringsanalyse (Fosse & Ballard, 2016). Hvor effektivt problemer blir løst er en viktig indikator for å beskrive det sosiale og relasjonelle forholdet mellom partene i prosjekt (Meng, 2012). Funn indikerer at det relasjonelle forholdet har vært godt i prosjektet og at prosjektet har hatt et godt utgangspunkt for å oppnå bedre kvalitet, ved bruk av Involverende planlegging i prosjektering. Meng (2012) sin studie fant frem til at problemløsning i prosjekt er signifikant assosiert med kostnadssikkerhet og feil, og at effektiv problemløsning derfor er viktig for å oppnå gode resultater på kostnad og kvalitet.

Hindringstypene som oppstod i utviklingsfasen er blitt løst ved engasjement og involvering fra flere fag og ansvarsområder i prosjektgruppen. Uten organisering og struktur med samspill, med tidlig involvering og lik fordeling av risiko, er det ikke sikkert man hadde samarbeid like godt med å avdekke og løse hindringene. Selv om man trenger lik forståelse på noen områder som ansvarsfordeling (Schöttle et al., 2014) og felles forståelse for samspillet (Gomes & Tzortzopoulos, 2020), så vil man alltid ha ulik forståelse på flere områder. Aktører og fag har ulik bakgrunn og erfaring, og ulike kulturer som gir ulike måter å tolke og forstå ting på (Schiefløe, 2003). Ulik forståelse og tolkning, kan være en viktig styrke i prosjekteringsgruppen i utviklingen av et samspillprosjekt, hvor fagområder sammen skal vurdere og finne mange løsninger i et komplekst prosjekt. Kanskje styrker ulik forståelse samspillsgruppen mer enn det svekker, fremt man har ledelse, metoder og rutiner for å ivareta deltakernes interesser, og for å styre prosessen fremover.

Referanser

- Aarseth, W. (2014). *Project management - A new mindset for success: Collaborative business and global mindset*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Aarseth, W., Rolstadås, A., & Klev, R. (2015). *Lederskap i prosjekter*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Alvesson, M. (2002). *Organisasjonskultur og ledelse*. Oslo: Abstrakt Forlag.
- Andersen, B., Bølviken, T., Dammerud, H., & Skinnarland, S. (2008). *Approaching construction as a logistical, economical and social process*. Paper presented at the Proc. 16th Ann. Conf. of the Int'l. Group for Lean Construction.
- Ansah, R. H., Sorooshian, S., & Mustafa, S. B. (2016). Lean construction: an effective approach for project management. *ARN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(3), 1607-1612.
- Aslesen, S., & Bølviken, T. (2017). Involverende planlegging i Veidekke. i B. T. Kalsaas (Red.), *Lean construction: Forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. (s. 123-148). Bergen: Fagbokforlaget.
- Aslesen, A. R., Nordheim, R., Varegg, B., & Lædre, O. (2018). *IPD in Norway*. Paper presented at the 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction.
- Azhar, S. (2011). Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and management in engineering*, 11(3), 241-252.
- Aziz, R. F., & Hafez, S. M. (2013). Applying lean thinking in construction and performance improvement. *Alexandria Engineering Journal*, 52(4), 679-695.
- Ballard, G. (2000). *Positive vs negative iteration in design*. Paper presented at the Proceedings Eighth Annual Conference of the International Group for Lean Construction, IGLC-6, Brighton, UK.
- Ballard, G., & Howell, G. (2003). Lean project management. *Building Research & Information*, 31(2), 119-133.
- Ballard, G., & Koskela, L. (1998). *On the agenda of design management research*. Paper presented at the Proceedings of the 6th annual conference of the International Group for Lean Construction.
- Ballard, G. (2000). The last planner system of production control (Doktoravhandling, University of Birmingham). Hentet fra <https://etheses.bham.ac.uk/id/eprint/4789/>
- Bell, B. S., & Kozlowski, S. W. J. (2002). A typology of virtual teams: Implications for effective leadership. *Group & Organization Management*, 27(1), 14-49.
- Black, C., Akintoye, A., & Fitzgerald, E. (2000). An analysis of success factors and benefits of partnering in construction. *International Journal of Project Management*, 18(6), 423-434.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative research journal*, 9(2), 27.
- Bølviken, T., Gullbrekken, B., & Nyseth, K. (2010). *Collaborative design management*. Paper presented at the Proceedings of the 18th annual conference of the International Group for Lean Construction, Haifa, Israel.
- Černe, M., Nerstad, C. G., Dysvik, A., & Škerlavaj, M. (2014). What goes around comes around: Knowledge hiding, perceived motivational climate, and creativity. *Academy of Management Journal*, 57(1), 172-192.
- Chan, A. P., Chan, D. W., Chiang, Y. H., Tang, B.-S., Chan, E. H., & Ho, K. S. (2004). Exploring critical success factors for partnering in construction projects. *Journal of construction engineering and management*, 130(2), 188-198.
- Christensen, S., & Kreiner, K. (1991). *Prosjektledelse under usikkerhet*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Dalland, O. (2007). Metode og oppgaveskriving for studenter. Oslo: Gyldendal.
- EBA (2020, 31. august). Veileder om samspillsentreprise. Hentet fra <https://www.anskaffelser.no/sites/anskaffelser2/files/veileder.pdf>
- Edler, J. (2019, 21. august). Samspill i entreprisekontrakter. Hentet fra <https://binghodneland.no/samspill-i-entrepriskontrakter/>
- Ekman, G. (2004). *Fra prat til resultat – om lederskap i hverdagen*. Oslo: Abstrakt Forlag.
- El. Reifi, M. H., & Emmitt, S. (2013). Perceptions of lean design management. *Architectural Engineering and Design Management*, 9(3), 195-208.
- Emmitt, S. (2016). The construction design manager—a rapidly evolving innovation. *Architectural Engineering and Design Management*, 12(2), 138-148.
- Eriksson, P. E. (2010). Partnering: what is it, when should it be used, and how should it be implemented? *Construction Management and Economics*, 28(9), 905-917.
- Flager, F., & Haymaker, J. (2007). *A comparison of multidisciplinary design, analysis and optimization processes in the building construction and aerospace industries*. Paper presented at the 24th international conference on information technology in construction.
- Fortune, J., & White, D. (2006). Framing of project critical success factors by a systems model. *International Journal of Project Management*, 24(1), 53-65.
- Fosse, R., & Ballard, G. (2016). *Lean design management in practice with the last planner system*. Paper presented at the Proceedings of the 24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Boston, EE. UU.
- Franco, J. V., & Picchi, F. A. (2016). *Lean design in building projects: guiding principles and exploratory collection of good practices*. Paper presented at the Proceedings of the 24th annual conference of the International Group for Lean Construction, Boston, MA, USA.
- Gomes, D., & Tzortzopoulos, P. (2020). Metaphors of collaboration in construction. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 47(2), 118-131.
- Hamzeh, F. R., Ballard, G., & Tommelein, I. D. (2009). *Is the Last Planner System applicable to design?—A case study*. Paper presented at the Proceedings of the 17th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, IGLC.
- Hansen, G. K., & Olsson, N. (2011). Layered project-layered process: lean thinking and flexible solutions. *Architectural Engineering and Design Management*, 7(2), 70-84.
- Haugseth, N., Lohne, J., Jensen, G., & Lædre, O. (2014). *Partnering in Statsbygg*. Paper presented at the 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction: Understanding and Improving Project Based Production, IGLC 2014.
- Hosseini, A., Windimu, P., Klakegg, O. J., Andersen, B., & Laedre, O. (2018). Project partnering in the construction industry: Theory vs. practice. *Engineering Project Organization Journal*, 8(1), 2-24.
- Hosseini, A., Wondimu, P. A., Bellini, A., Haugseth, N., Andersen, B., & Lædre, O. (2016). Project partnering in Norwegian construction industry. *Energy Procedia*, 96, 241-252.
- Dammerud, H. S., (2017). *Sluttrapport INPRO: Integrert metodikk for prosjekteringsledelse*. (BIA-prosjekt 229052). Hentet fra <https://www.prosjektnorge.no/wp-content/uploads/2017/12/INPRO-sluttrapport-2017.pdf>
- Jacobsen, D. I., & Thorsvik, J. (2013). *Hvordan organisasjoner fungerer* (4. utgave). Bergen: Fagbokforlaget.
- Kalsaas, B. T., & Sacks, R. (2011). *Conceptualization of interdependency and coordination between construction tasks*. Paper presented at the Proceedings of the 19th International Group for Lean Construction (IGLC) Conference.
- Karlsson, C., & Åhlström, P. (1996). Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 24-41.
- Kermanshachi, S. (2016). *Decision making and uncertainty analysis in success of construction projects*. (Doktoravhandling, Texas A&M University). Hentet fra <https://oaktrust.library.tamu.edu/handle/1969.1/158020>

- Khanzode, A., Fischer, M., Reed, D., & Ballard, G. (2006). A guide to applying the principles of virtual design & construction (VDC) to the lean project delivery process. *CIFE, Stanford University, Palo Alto, CA*.
- Knotten, V. (2018). Building design management in the early stages. (Doktoravhandling, NTNU). Hentet fra <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2486003>
- Ballard, G. (2000). The last planner system of production control (Doktoravhandling, University of Birmingham). Hentet fra <https://etheses.bham.ac.uk/id/eprint/4789/>
- Knotten, V., Hansen, G. K., Svalestuen, F., & Lædre, O. (2017). *Learning across disciplines-Use of the Constant Comparative Method*. Paper presented at the Proceedings of the 9th Nordic Conference on Construction Economics and Organization.
- Knotten, V., Lædre, O., & Hansen, G. K. (2017). Building design management—key success factors. *Architectural Engineering and Design Management*, 13(6), 479-493.
- Knotten, V., & Svalestuen, F. (2014). *Implementing Virtual Design and Construction (VDC) in Veidekke-Using Simple Metrics to Improve the Design Management Process*. Paper presented at the Proceedings of the 22nd Annual Conference of the International Group For Lean Construction.
- Kolltveit, B. J., & Grønhaug, K. (2004). The importance of the early phase: the case of construction and building projects. *International Journal of Project Management*, 22(7), 545-551.
- Koskela, L. (1999). *Management of production in construction: a theoretical view*. Paper presented at the Proceedings of the 7th Annual Conference of the International Group for Lean Construction.
- Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction*: VTT Technical Research Centre of Finland. (Doktoravhandling, Helsinki University og Technology). Hentet fra <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.6.7319>
- Koskela, L., Ballard, G., & Tanhuanpää, V.-P. (1997). *Towards lean design management*. Paper presented at the Proceedings of the 5th annual conference of the International Group for Lean Construction.
- Koskela, L., Bølviken, T., & Rooke, J. (2013). *Which are the wastes of construction?* Paper presented at the Proceedings for the 21st Annual Conference of the International Group for Lean Construction.
- Koskela, L., Howell, G., Ballard, G., & Tommelein, I. (2002). The foundations of lean construction. *Design and construction: Building in value*, 291, 211-226.
- Koskela, L., Huovila, P., & Leinonen, J. (2002). Design management in building construction: from theory to practice. *Journal of construction research*, 3(01), 1-16.
- Kraakenes, E., Tadayon, A., & Johansen, A. (2016). Comparing Lean Construction With Experiences From Partnering and DesignBuild Construction Projects in Norway. *Proceedings for the 27th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), Pasquire C. and Hamzeh F.R. (red.), Dublin, Ireland, pp. 937-946*. Hentet fra <https://doi.org/10.24928/2019/0168>.
- Kunz, J., & Fischer, M. (2012). Virtual design and construction: themes, case studies and implementation suggestions. *Center for Integrated Facility Engineering, Stanford University*. Hentet fra https://stacks.stanford.edu/file/druid:gg301vb3551/WP097_0.pdf
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2012). *Det kvalitative forskningsintervju* (2. utgave.). Oslo: Gyldendal.
- Lohne, J., Svalestuen, F., Knotten, V., Drevland, F. O., & Lædre, O. (2017). Ethical behaviour in the design phase of AEC projects. *International Journal of Managing Projects in Business*, 10(2), 330-345.
- Lædre, O. (2006). Valg av kontraktsstrategi i bygg-og anleggsprosjekt (Doktoravhandling, NTNU). Hentet fra <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/231308>

- Melo, R., Granja, A. D., & Ballard, G. (2013). *Collaboration to extend target costing to non-multi-party contracted projects: Evidence from literature*. Paper presented at the ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 21st.
- Meng, X. (2012). The effect of relationship management on project performance in construction. *International Journal of Project Management*, 30(2), 188-198.
- Migilinskas, D., Popov, V., Juocevicius, V., & Ustinovicius, L. (2013). The Benefits, Obstacles and Problems of Practical Bim Implementation. *Procedia Engineering*, 57, 767-774.
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and policy in mental health and mental health services research*, 42(5), 533-544.
- Pikas, E., Koskela, L., & Seppänen, O. (2020). Improving Building Design Processes and Design Management Practices: A Case Study. *Sustainability*, 12(3), 911.
- Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1987). Critical factors in successful project implementation. *IEEE transactions on engineering management*(1), 22-27.
- Porwal, A., & Hewage, K. N. (2013). Building Information Modeling (BIM) partnering framework for public construction projects. *Automation in construction*, 31, 204-214.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Rolstadås, A., Olsson, N., Johansen, A., & Langlo, J. A. (2014). *Praktisk prosjektledelse: Fra idé til gevinst*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Samset, K. F. (2014). *Prosjekt i tidligfasen: Valg av konsept*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Schein, E. H. (2010). *Organizational culture and leadership*. San Francisco: Jossey-Bass/Wiley.
- Schiefloe, P. M. (2003). *Mennesker og samfunn: innføring i sosiologisk forståelse*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Schiefloe, P. M. (2015). *Sosiale landskap og sosial kapital: nettverk og nettverksforskning*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Schöttle, A., Haghsheno, S., & Gehbauer, F. (2014). *Defining cooperation and collaboration in the context of lean construction*. Paper presented at the Proc. 22nd Ann. Conf. of the Int'l Group for Lean Construction.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of operations management*, 25(4), 785-805.
- Standard Norge. (2020, 18. august). SN/K 361 Samspillkontrakter. Hentet fra <https://www.standard.no/standardisering/komiteer/sn/snk-361/>
- Standard Norge. (2020, 31. august). NS 8407 og NS 8417. Hentet fra <https://www.standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/bygg-anlegg-og-eiendom/2013/ny-ns-8407-og-ns-8417/>
- Stene, T. M., Lædre, O., & Andersen, B. (2016). *Samspill i gjennomføring av byggeprosjekter*. (Sintef Rapport A27511). Hentet fra <http://hdl.handle.net/11250/2456719>
- Svalestuen, F., Frøystad, K., Drevland, F., Ahmad, S., Lohne, J., & Lædre, O. (2015). Key elements to an effective building design team. *Procedia Computer Science*, 64, 838-843.
- Svalestuen, F., Knotten, V., Lædre, O., & Lohne, J. (2018). Planning the building design process according to Level of Development. *Building design management in the early stages*, 222.
- Tauriainen, M., Marttinen, P., Dave, B., & Koskela, L. (2016). The effects of BIM and lean construction on design management practices. *Procedia Engineering*, 164, 567-574.
- Thompson, G. (1991). *Markets, hierarchies and networks: the coordination of social life*. London: Sage.
- Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utgave.). Oslo: Gyldendal.

- Uusitalo, P., Olivieri, H., Seppänen, O., Pikas, E., & Peltokorpi, A. (2017). *Review of Lean Design Management: Processes, Methods and Technologies*. I Proceedings of the 25th annual conference of the international group for lean construction, Heraklion, Greece (pp. 571-578).
- Uusitalo, P., Seppänen, O., Peltokorpi, A., & Olivieri, H. (2019). A lean design management process based on planning the level of detail in BIM-based design. I *Advances in informatics and computing in civil and construction engineering* (s. 147-152): Springer.
- Wang, T., Tang, W., Qi, D., Shen, W., & Huang, M. (2016). Enhancing design management by partnering in delivery of international EPC projects: Evidence from Chinese construction companies. *Journal of construction engineering and management*, 142(4), 04015099.
- Widerberg, K. (2001). *Historien om et kvalitativt forskningsprosjekt*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). Beyond Toyota: how to root out waste and pursue perfection. *Harvard business review*, 74(5), 140-172.
- Wood, G. D., & Ellis, R. C. (2005). Main contractor experiences of partnering relationships on UK construction projects. *Construction Management and Economics*, 23(3), 317-325.
- Wøien, J., Hosseini, A., Klakegg, O. J., Lædre, O., & Lohne, J. (2016). Partnering Elements' Importance for Success in the Norwegian Construction Industry. *Energy Procedia*, 96, 229-240.
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. Thousand Oaks: Sage.
- Yin, R. K. (2013). Validity and generalization in future case study evaluations. *Evaluation*, 19(3), 321-332.
- Young, R. R. (2006). *Project requirements: a guide to best practices*. Vienna: Management Concepts.

Vedlegg

Vedlegg til oppgaven er lagt inn her.

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til deltakere om intervju.

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til deltakere om intervju.

Informasjonsskriv til deltakere i studie

Jeg skriver en masteroppgave i organisasjon og ledelse ved NTNU, som utføres i samarbeid med Veidekke. Jeg vil gjennomføre en datainnsamling om Involverende planlegging i prosjektering. Datainnsamlingen vil bestå av intervju av deltakere fra utviklingsfasen (fase 1) på samspillprosjekt, og undersøkelse av blant annet utvalgte prosjektdokumenter.

Involverende planlegging i prosjektering er en metode Veidekke bruker for å styre fremdriften, og for å skape flyt, i prosjekteringsprosessen. Hensikten med datainnsamlingen er å få større innsikt i hvordan Veidekke jobber med involverende planlegging i prosjektering i utviklingsfasen i samspillprosjekt.

Du er forespurt om å delta i studien, om et eller flere prosjekt. På bakgrunn av din rolle i utviklingsfasen på et samspillprosjekt, kan du bidra med informasjon, kunnskap og erfaring. I intervjuet vil jeg stille spørsmål om utviklingsfasen, for å samle inn informasjon om organisering, metoder og hindringer i prosjekt.

Deltakelse i studien innebærer intervju. Intervjuet vil bli gjort på telefon/ Teams med video uten videoopptak. Varigheten på intervjuene vil være ca. 60 min. Informasjonen fra deltakerne vil bli registrert med referat. Det vil kun bli registrert anonyme opplysninger. Både prosjekt og deltakere vil bli anonymisert i formidlingen av resultatene.

Jeg ønsker å gjennomføre intervjuene i april og til og med medio mai 2020. Oppgaven skal være ferdig i september 2020. Deltakelsen er frivillig.

Trondheim, den 17.04.2020
Med vennlig hilsen
Nina Haugan Sando

