

EN DYNAMISK AGENDA FOR ICE-SESJONER

Hvordan skape en dynamisk agenda for ICE-sesjoner ved bruk av agile metoder.



LARS MOE & MIRIAM SANDVIN

SUPERVISOR

John Skaar

Obligatorisk gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.

1.	Vi erklærer herved at vår besvarelse er vårt eget arbeid, og at vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	Ja
2.	Vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">• Ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.• Ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.• Ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.• Har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.• Ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	Ja
3.	Vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å betrakte som fusk og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høyskoler i Norge, jf. Universitets- og høyskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen §§ 31.	Ja
4.	Vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert.	Ja
5.	Vi er kjent med at Universitetet i Agder vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter høyskolens retningslinjer for behandling av saker om fusk.	Ja
6.	Vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider.	Ja
7.	Vi har i flertall blitt enige om at innsatsen innad i gruppen er merkbart forskjellig og ønsker dermed å vurderes individuelt. Ordinært vurderes alle deltakere i prosjektet samlet.	Nei

Publiseringsavtale

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten (Åndsverkloven. §2).

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller taushetsbelagt/konfidensiell vil ikke bli publisert.

Vi gir herved Universitetet i Agder en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:	Ja
Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?	Nei
Er oppgaven unntatt offentlighet?	Nei

Forord

Denne masteroppgaven utgjør den siste delen av vårt 2 årige masterløp i Industriel økonomi og teknologiledelse på Universitetet i Agder. Da vi startet på UiA hadde vi begge en bachelorgrad som byggingeniører og var noe kjent med VDC-rammeverket. Under vårsemesteret i 2022 ble vi igjen introdusert til VDC som en del av faget IND419 Prosjektering- og engineeringsledelse. Dette faget har påvirket hvordan gruppen nå vurderer designprosessen og satt VDC-rammeverket i et nytt lys.

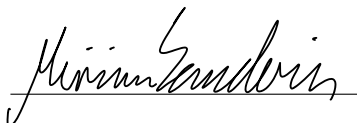
Oppgaven er utarbeidet i samarbeid med Solid Entreprenør. Solid entreprenør hadde et ønske om at gruppen skulle skrive en oppgave i forbindelse med deres pilotprosjekter innen VDC. Hos Solid Entreprenør har gruppen derfor fått mulighet til å følge et av Solids prosjekter i Oslo. Solid hadde ingen konkret oppgave de ønsket at vi skulle undersøke og vi sto derfor fritt til å definere oppgaven slik vi ønsket den.

Vi ønsker å rette en stor takk til Solid Entreprenør, og da særlig Elisabeth Kolnes som har tatt oss godt imot på prosjektet og støttet oss underveis i masterskrivingen. Vi ønsker også å takke vår veileder fra UiA, John Skaar, for en faglig god og entusiastisk oppfølging underveis i prosessen.

Grimstad, 16.05.2023



Lars Moe



Miriam Sandvin

Abstract

An increasing number of companies in the construction industry are adopting the VDC framework. VDC is a framework of existing methods, theories, and practices that support the use of multi-disciplinary, virtual models of product, and process to achieve the project's business objectives. Effective collaboration among project stakeholders is a fundamental part of the VDC framework. The framework utilizes the ICE methodology to enhance collaboration. The ICE methodology is a systematic approach to collaboratively identify, and solve project challenges. The starting point for achieving a successful ICE session is establishing an agenda. Therefore, qualitative research through interviews, observations, and literature search has been conducted, in order to establish how the project team can create a dynamic agenda for ICE sessions. To achieve this, the master thesis will examine how companies can derive inspiration from various Agile methodologies in order to create a dynamic agenda. Like the VDC framework, Agile methods share the principle of involving multiple stakeholders in the development process, but Agile methods differentiate themselves from VDC through a greater focus on flexibility and adaptation.

This thesis follows a construction project in Oslo that has recently initiated its first VDC pilot project. The research question was developed through initial observations of the project. Upon initial observations, it became apparent that the project management team exclusively determined the agenda for the ICE sessions, and the agenda itself was planned well in advance of the actual session. The study's main findings suggest that the project management team should facilitate increased collaboration when defining the agenda of the session. It is also important to ensure good communication, in order to improve the group's preparatory work and ensure that the group has a sufficient understanding of the VDC framework. The use of a Hybrid method between Kanban and Scrum has been suggested as a possible solution to handling the challenges discovered in this thesis. The Scrumban board visualizes project tasks and enables the team members to categorize, prioritize, and distribute the assignments. The-ICE agenda becomes its own section on the Scrumban board by creating a sprint backlog that is reset after each ICE session, drawing elements from the Scrum methodology.

Innhold

Acknowledgements	ii
Abstract	iii
List of Figures	vii
1 Introduksjon	1
1.1 Samfunnsperspektiv	2
2 Kunnskapsbakgrunn	4
2.1 Design	4
2.1.1 Verdensforståelse	4
2.1.2 Teori	5
2.1.3 Prinsipper og metoder	5
2.2 Virtual Design and Construction	5
2.3 BIM	7
2.4 ICE	7
2.5 PPM	9
2.6 Kundemål, prosjektmål og målstyring	9
2.7 Prinsippal agent teori	10
2.8 Involverende prosjektering	12
2.9 Verdiskapende møter og møte agenda	13
2.10 Agile metoder	14
2.10.1 Backlog	15
2.10.2 Scrum	15
2.10.3 Kanban	16
2.10.4 Scrumban	18
3 Forskningsspørsmål	19
3.1 Avgrensninger	19
4 Case	21
4.1 Hoffsveien Hage	21
4.2 Totalentrepriseform	22
4.3 Kunde- og prosjektmål hos Hoffsveien Hage	23
4.4 Dagens ICE hos Hoffsveien Hage	24
4.5 ICE-målinger hos Hoffsveien Hage	25
4.6 Prosjektets bruk av BIM	26
4.7 PPM hos Hoffsveien Hage	27
5 Metode	28
5.1 Forskningsdesign	28

5.2	Problemstilling og forskerspørsmål	30
5.3	Litteraturstudie og analyseverktøy	30
5.4	Empirisk undersøkelse og analyse	31
5.4.1	Kvalitativ metode for innsamling av empirisk data	31
5.5	Observasjoner fra møtet	33
5.6	Validitet og reliabilitet	34
6	Resultater	36
6.1	Empiri tilknyttet prosjekteringsmøter	36
6.1.1	Observasjoner fra Prosjekteringsmøtene	37
6.1.2	Prosjekteringsgruppens involveringsgrad i agendasetting	38
6.1.3	Kommunikasjon mellom aktørene i prosjektet	40
6.2	Empiri tilknyttet ICE-møter	40
6.2.1	BIMs rolle i ICE-sesjonene	41
6.2.2	Agenda i ICE-sesjonen	43
6.2.3	Prioritering av agendapunkter	43
6.2.4	Tidsetting av agenda	44
6.2.5	Samlokalisering og agendasetting	45
6.2.6	Forberedelse til ICE-møtet	45
6.2.7	Evaluerings Av ICE-sesjoner	46
7	Diskusjon	48
7.1	VDC og fenomenet design	48
7.2	Involverende prosjektering og ICE-sesjoner	49
7.3	BIM potensial	50
7.4	Agenda	51
7.5	Agile metoder	53
7.5.1	backlogg	54
7.5.2	Kanban	54
7.5.3	Scrumban	55
7.6	En dynamisk agenda for ICE-sesjoner	56
7.6.1	Input	56
7.6.2	Filter	57
7.6.3	Bruk av agile verktøy for å definere ICE-agendaen	57
7.6.4	ICE-sesjonen	60
8	Konklusjon	61
.1	Intervju guide	63

Figurer

1.1	påvirkningsgrad, tid og kost av endring hentet fra (Dewulf, 2013)	3
2.1	Plassering av metafysikk og teorier i forhold til prinsipper og metoder (Koskela & Kagioglou, 2005)	5
2.2	Illustrasjon av elementene i VDC (med Lean som eksempel på PPM) (Rischmoller mfl., 2018)	6
2.3	PDCA (Patel & Deshpande, 2017)	10
2.4	Principal Agent Theory (Snippert mfl., 2015)	11
2.5	Prisoners dilemma, (Li mfl., 2011)	12
2.6	Ilustrasjon av SCRUM-prosessen (Sutherland, 2010, s. 11)	16
2.7	Illustrasjon av hvordan en Kanban-tavle kan se ut (Högstrand, 2019)	17
2.8	Noen sentrale forskjeller mellom kanban og Scrum	18
4.1	Hoffsveien Hage	21
4.2	Prosjektets kontraktuelle forbindelser	22
4.3	Bilde Hoffsveien Hage 07.02.2023	23
4.4	Client Objective and Project Objective	24
4.5	ICE	24
4.6	Mål til møteagenda	25
4.7	Beslutninger for agenda punkt	25
4.8	ICE and Metrics	26
4.9	BIM	26
4.10	BIM og Metrics	27
4.11	PPM	27
5.1	Forskningsdesign	28
5.2	Enkel illustrasjon av Deduktiv, Induktiv og abduktiv forskning	29
5.3	Åpen og lukket intervju (Jacobsen, 2005, s. 145)	33
5.4	Validitet og reliabilitet (Cooper mfl., 2008, s. 259)	34
5.5	En undersøkelses gyldighet (Jacobsen, 2005, s. 387)	35
6.1	Tidslinje av ICE og prosjekteringsmøter på Hoffsveien Hage	36
6.2	Agendapunkter tilknyttet RIV fra prosjekteringsmøtet 07.02	38
6.3	Forslag til kommende ICE sesjon	39
6.4	ICE sesjon Fall på tak og terrasser	42
6.5	Målinger fra ICE-sesjonene	47
7.1	Input til prosjekteringsmøtet	52
7.2	Etablering av dynamisk agenda i ICE-sesjoner	56
7.3	Prosjektspesifisert scrumban-tavle	58
7.4	Digital Kanban laget i Microsoft list	59
7.5	Arbeidspakke i Scrumban	59

Kapittel 1

Introduksjon

I 2016 kunne McKinsey and Company rapportere at det kun var agrikultur og jakt som var mindre digitalisert på verdensbasis enn bygg og anleggsbransjen (Agarwal & Sridhar, 2016). Byggenæringens Landsforening (BNL) begrunnet i 2020 den trege utviklingen med at digitaliseringsprosesser ofte har blitt implementert for å løse enkeltoppgaver på deler av produksjonslinjen, og ikke vurderer prosjektets helhet eller sammenheng. BNLs Digitale veikart 2.0 bemerker også at bygningsprosjekter er komplekse av natur, og at det derfor ikke finnes standarder eller etablerte beste praksiser for utførelsen av slike prosjekter (Karlsen, 2019).

Den komplekse naturen til byggeprosjekter, kombinert med at næringen regnes som fragmentert med lav grad av samarbeidskultur på tvers av organisasjoner, gjør digitalisering av prosjekter ytterligere krevende (Karlsen, 2019). Det krevende samarbeidsklimaet og høye konfliktnivået i norsk bygg- og anleggsbransje er skadelig for bransjens omdømme, og kan føre til ineffektiv prosjektgjennomføring (EBA, 2018). Prosjektering, koordinering og samspill pekes på som problemområder som skaper høy grad av konflikt (EBA, 2018).

For å håndtere disse utfordringene har et økende antall bedrifter innført Virtual Design and Construction (VDC) (Gustafsson mfl., 2015). Målet er å bruke virtuelle modeller av produkt, prosess og organisering for å simulere kompleksiteten i levering av prosjekter. Dette gir prosjektet mulighet til å forstå potensielle utfordringer prosjektgruppen kan møte på, analysere disse og løse utfordringene i en virtuell verden før byggearbeidet tar sted (Khanzode mfl., 2006). Rammeverket VDC består av fem hovedelementer som sammen brukes for å skape en integrert og tverrfaglig modell (Rischmoller mfl., 2018). Et av disse er arbeidsmetodikken Integrated Concurrent Engineering (ICE), metodikken samler de involverte aktørene og muliggjør samtidig prosjektering i arbeidssesjoner. I disse sesjonene deles informasjon, handling koordineres og ulike ideer utforskes og testes til en løsning på designutfordringen er funnet. For å lykkes med dette kreves en klar agenda med klare målsetninger og godt forberedte deltagere (Rischmoller mfl., 2018). Mastergruppen ønsker i denne oppgaven å se nærmere på hvordan agendaen for ICE-sesjonene etableres, hvem som blir inkludert i prosessen og hvordan prosjektets agenda adresserer de oppgavene som er avgjørende for prosjektet suksess.

Denne oppgaven er skrevet i samarbeid med Solid Entreprenør, og vil bli skrevet parallelt med deres første pilotprosjekt innen VDC. Solid Entreprenør fungerer som totalentreprenør på Hoffsveien hage, et prosjekt som gjennomføres på vegne av OBOS. Det er signert en totalentreprisekontrakt med byggherre, og Solid har derfor prosjekteringsansvar. Solid har tatt initiativ til å utføre et pilotprosjekt i VDC, med formål om å forbedre prosjekteringsprosessen. Målet er å øke effektiviteten i prosjekteringsarbeidet, forhindre sene endringer og sikre at prosjekteringsunderlaget leveres til de utførende tidsnok.

1.1 Samfunnsperspektiv

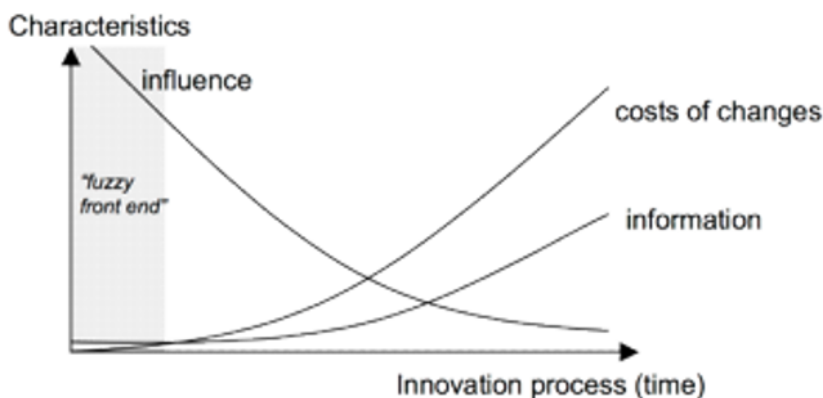
I 2021 hadde den norske bygg- og anleggsbransjen det høyeste registrerte antall arbeidsulykker siden 2016, og var den næringen i Norge med flest dødsfall (Arbeidstilsynet, 2022). Skal disse tallene reduseres kreves det innsats fra alle nivåer i bransjen, inkludert prosjekteringsgruppen. De prosjekterende kan bidra til en trygg prosjektgjennomføring gjennom valg av gjennomtenkte tekniske- og arkitektoniske løsninger.

Vi kan betegne gjennomføring av byggeprosjekter som komplekse. Det vil alltid være nye forhold som utfordrer hvordan prosjektet skal gjennomføres, og også hvilke HMS-tiltak som må ivaretas. Sikkerhet på hvert enkelt prosjekt bør derfor vurderes som en dimensjon i VDC-rammeverket, da dette kan bidra til å redusere omfanget av arbeidsulykker. BIM-modellen kan gi prosjekteringsgruppen et visuelt inntrykk over prosjektets mest risikoutsatte arbeidsoppgaver. Dette kan gi prosjekteringsgruppen et nyttig grunnlag når de skal utforme risikoreducerende tiltak. BIM-modellen kan også brukes til å bryte ned arbeidsoperasjonene visuelt, samt demonstrere eller utvikle trygge arbeidsrutiner for de spesifikke arbeidsoppgavene (Ruikar, 2016). Samtidig prosjektering og inkludering av utførende part i ICE-møter kan også bidra til et økt fokus på HMS i prosjekteringsarbeidet, samt ytterligere redusere risiko tilknyttet arbeidsoperasjoner. Behm (2005) gjennomførte en rapportgjennomgang i den amerikanske bygg- og anleggssektoren og knytter i sin artikkel 42% av dødsårsaker til prosjektering. Han understreker dermed viktigheten av prosjekteringsgruppens arbeid for å redusere risiko (Behm, 2005). Ved valg av løsning bør derfor prosjekteringsgruppen stille seg spørsmålet: er det som er blitt prosjektet egentlig mulig å bygge på en sikker og pålitelig måte? Lingar og Prizadeh (2017) peker på distansen mellom de utførende og de prosjekterende som en utfordring når det kommer til prosjektering av sikre løsninger på byggeplasser. De hevder at positive HMS-utfall kan knyttes til erfaringsoverføring fra de utførende til de som foretar designavgjørelser (Pirzadeh & Lingard, 2017).

Norge har gjennom parisavtalen forpliktet seg til å redusere sine utslipp med 50 % innen 2030 for å bidra til å begrense den globale oppvarmingen til 1,5 grader. For at dette skal være gjennomførbart vil det kreve en større endring i de fleste sektorer de kommende årene, inkludert byggebransjen (Miljødirektoratet, 2022). I dag står den norske byggsektoren for 15 % av de norske klimagassutslippene, og tallet er enda høyere på verdensbasis. Den norske bygningssektorens lave utslippstall sammenlignet med den globale sektoren kan forklares i lave klimagassutslipp tilknyttet norsk energi. Den nest største kilden til utslipp fra bygge-sektoren kommer fra materialinnsatsen, hvorav betong og stål står for en betydelig andel av utslippene (Nersund mfl., 2022). For at Norge skal kunne klare å levere på sine forpliktelser, vektlegger den norske stat prinsippet om at den som står for forurensningen også må betale kompensasjon for deres handling. Dette gjøres i dag gjennom avgifter eller klimakvoteordninger (regjeringen.no, 2021). Bedrifter med lave utslippstall kan dermed skaffe seg et konkurransefortrinn, som igjen kan bidra til å sikre fremtidige arbeidsplasser i bedriften. Bærekraftsmålene er en felles arbeidsplan for å stoppe global oppvarming. Bærekraftsmål nr. 12, Ansvarlig forbruk og produksjon, har som delmål å “fremme bærekraftige ordninger for offentlige innkjøp” (regjeringen.no, 2022). Dette kan medføre at staten i større grad utlyser offentlige anbud med krav til miljøsertifiseringer. I tillegg vektlegger Bærekraftsmål nr. 8 blant annet å “oppheve koblingen mellom økonomisk vekst og miljøødelegging” (regjeringen.no, 2018). For å beholde konkurransefortrinn er det derfor sentralt at entreprenørfirmaer kan vise til bærekraftige prosjekter i sine porteføljer, enten det er BREEAMNOR, Fossilfrie eller null-utslipps prosjekter.

For at et bygg skal kunne anses som en bærekraftig konstruksjon må hele byggets livsløpsyklus vurderes. Byggets livsløp starter ved planleggingen og designet av bygget, og regnes som avsluttet ved fjerning av den oppførte konstruksjonen. Som beskrevet ovenfor er energiforbruk regnet som den største forurensningskilden i norske byggeprosjekter. Kibert (2016)

argumenterer blant annet for at byggets energikonsum er mest regulerbart i designfasen til bygget. Designgruppen har også påvirkning på valg av bærekraftige materialer og løsninger som kan forlenge byggets levetid (Kilbert, 2016). Tidlig i designprosessen har prosjekteringsgruppen sterk innvirkning på det ferdige resultatet, og derav også de bærekraftige løsningene. Prosjekterende som er med i forprosjekt har selvfølgelig mer innvirkning, men det finnes også potensial for miljøbesparelser i utviklingsfasen. Figur 1.1 viser forholdet mellom påvirkningsmulighet, kostnad av endring og tilgjengelig informasjon over tid. Figuren illustrerer hvordan disse faktorene utvikler seg i forhold til hverandre gjennom prosjektet (Dewulf, 2013).



Figur 1.1: påvirkningsgrad, tid og kost av endring hentet fra (Dewulf, 2013)

Kjøp av bolig eller leilighet er gjerne den største investeringen flertallet av befolkningen gjør i sitt liv. Prosjekteringsgruppen vil også påvirke sluttproduktet kunden overtar. Selv om nye boliger som regel selges på grunnlag av prospekt etter at forprosjektet er gjennomført, har kundene en forventning til det endelige produktet. Det kan likevel oppstå endringer som skyldes prosjekterings- og utførelsesprosessen. Byggherre vil forbeholde seg retten til at det gjennomføres enkelte endringene fra det som er beskrevet i prospektet (Codexadvokat, 2022). Eksempelvis vil arbeid med bæresystem, føringsveier og sjakter kunne endre leilighetens utforming. Selv om det finnes forbehold mot kunde, har prosjekteringsgruppen et ansvar for å sikre at kunden får overta en leilighet som er godt prosjektert med gjennomtenkte løsninger.

Kapittel 2

Kunnskapsbakgrunn

2.1 Design

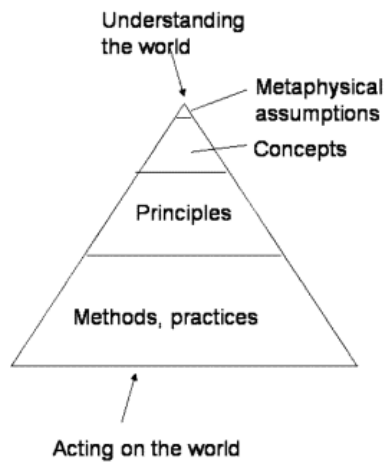
Ansatte som arbeider med prosjektering og produktutvikling kan betraktes å tilhøre en serviceorientert yrkesgruppe, hvor arbeidet i stor grad handler om å utvikle et sluttprodukt med kundefokus i senter (Putnik mfl., 2022). I tillegg har de prosjekterende, som diskutert i kapittel 1, også et designansvar som skal ivareta sikkerheten til de ansatte, samt begrense prosjektets klimaavtrykk. Oppgaven vurderer byggeprosjekter til å være komplekse av natur, hvor ingen byggeprosjekter er like og kunnskapen prosjektet innehar alltid vil være i endring. Dette vil si at designet alltid vil være kontekstavhengig.

*Engineering is design with constraints in a dynamic and complex context
(Putnik mfl., 2022).*

For å forstå prosjekteringsprosessen er det viktig å forstå hva design er. Det finnes flere definisjoner og forståelser av hva design er og gjør. For de prosjekterende og de involverte partene vil design ofte kunne vurderes som prosessen som resulterer i det gitte utfallet, mens sluttbruker vil kunne vurdere design til å være resultatet av den visuelle utformingen til produktet, tjenesten eller opplevelsen (Blackler mfl., 2021).

2.1.1 Verdensforståelse

Hvordan vi som individer definerer design vil være avhengig av hvilket verdensbilde vi har. Pyramiden i figur 2.1 kan benyttes til å illustrerer relasjonen mellom hvordan vi forstår verden og hvordan vi agerer i den. Pyramiden består av fire lag, hvorav forståelsen av verden danner grunnlaget for de neste trinnene. Ettersom man beveger seg nedover i pyramiden forflytter også fokuset seg fra forståelse til handling (Skaar mfl., 2020). Koskela mfl. (2005) beskriver to grunnleggende metafysiske syn fra perioden før Sokrates. Det ene synet beskriver en verden bestående av ting og entiteter som eksisterer uavhengig av tid, og vurderer verden som bestående av fysiske byggeklosser. Det andre verdenssynet fokuserer på at verden kan forstås som prosesser og hendelser i kontinuerlig utvikling, og er en dynamisk tilnærming til forklaringen av verdensoppbygningen (Koskela & Kagioglou, 2005). Lawson (2010) beskriver design som en prosess hvor forhandling mellom problem og løsning foregår gjennom analyse, syntese og evaluering. Han utfordrer dermed tanken om at design er en prosedyre av sekvensielle faste og korrekte aktiviteter, og hans definisjon kan derfor vurderes som prosessorientert. Han vurderer også designprosessen som en kontinuerlig læringsprosess hvor både naturens problemer og løsninger utfoldes underveis i prosessen (Healy & Cullen, 2022).



Figur 2.1: Plassering av metafysikk og teorier i forhold til prinsipper og metoder (Koskela & Kagioglou, 2005)

2.1.2 Teori

Design kan betraktes som et fenomen. Et fenomen er en ting eller begivenhet som kan observeres og studeres, og som oftest er uvanlig eller vanskelig å forstå eller forklare fullstendig («Phenomenon Definition & Meaning | Britannica Dictionary», 2023). Ifølge Lawsons definisjon kan design vurderes til å ha uvanlig karakter, grunnet dets komplekse natur. Han betrakter design som en iterativ interaksjon mellom løsning og problem. Dette vil si at design heller ikke innehar et korrekt svar eller beste resultat (Healy & Cullen, 2022). Design kan også vurderes til å være av uvanlig karakter ettersom premisene for designet, samt kunnskapen til de involverte, alltid vil være under endring og utvikling. Fenomenet design er ikke et styringsverktøy for designprosessen, men heller systematiske observasjoner som danner grunnlaget for forståelse av designets natur. Teorier er derimot forklaringer og tolkning av fenomener. Teorier innen kompleksitet, iterasjoner og læring er eksempler på teorier som hjelper oss til å tolke fenomenet design (Hodges mfl., 2017).

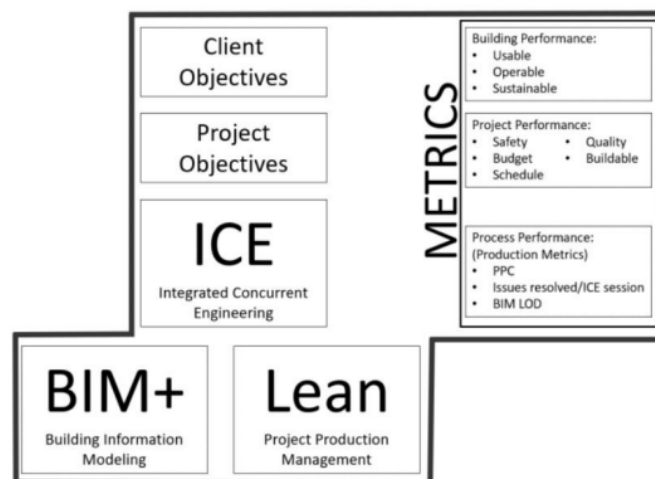
2.1.3 Prinsipper og metoder

Prinsipper er grunnleggende ideer og regler som forklarer eller styrer hvordan noe skjer (Nes, 2022). Prinsipper fungerer dermed som en regler for veiledning av handling. Prinsipper er mer handlingsorienterte enn teorier og mer abstrakt enn metoder, og fungerer dermed som et bindeledd mellom teori og praksis. Mens prinsipper fungerer som overordnet veiledning for problemløsning, fungerer verktøy og metoder som spesifikke tilnærminger til problemløsning. Disse er ofte avhengige av den situasjonelle konteksten (Skaar mfl., 2020). Det er ikke uvanlig at selskaper implementerer styringsverktøy uten å gi særlig tanke til de bakenforliggende prinsippene for metodikkene og verktøyene. Dette kan på kort sikt gi positive resultater, men Coetzee mfl. (2016) argumenterer for at det er essensielt å forstå det bredere systemet for at verktøyene skal nå deres sanne potensial (Coetzee mfl., 2016).

2.2 Virtual Design and Construction

Dette kapittelet vil utforske teoriene rundt Virtual Design and Construction (VDC) og dets anvendelse i byggeprosjekter. VDC muliggjør en mer presis og optimal designprosess ved å benytte BIM-modeller til å visualisere og simulere designet til en samhandlende prosjekteringsgruppe (Rischmoller mfl., 2018). VDC-rammeverket baserer seg på en rekke prinsipper som er definert for å gi en forståelse av hva kjernen i rammeverket ønsker å oppnå. Deretter er det etablert metoder, verktøy og standard praksiser som har til hensikt å gi konkrete

virkemidler og føringer for hvordan prinsippene kan benyttes i praksis. Dette kan bidra til å skape en mer strukturert og systematisk tilnærming til designprosessen.



Figur 2.2: Illustrasjon av elementene i VDC (med Lean som eksempel på PPM) (Rischmoller mfl., 2018)

“Virtual Design and Construction (VDC) is the use of integrated multi-disciplinary performance models of design-construction projects to support explicit and public business objectives.” (Kunz & Fischer, 2012).

Slik definerte John Kunz og Martin Fischer begrepet VDC. Begrepet ble først introdusert i 2001 ved Center for Integrated Facility Engineering ved Stanford University, av Kunz og Fischer. VDC er ikke én spesifikk metode for prosjektstyring. Det er en samling av allerede eksisterende metoder, teorier og verktøy satt sammen på en måte som er anvendelig for byggebransjen (Kunz & Fischer, 2012). Hensikten med rammeverket er å optimalisere prosjektarbeidet. Rammeverket kombinerer og integrerer teknologiske verktøy, hjelpemidler og arbeidsprosesser. Dette for å knytte mennesker og prosesser sammen på en bedre måte, og på den måten forbedre samspillet mellom aktørene i prosjektet (Kunz & Fischer, 2012). I sum kan VDC bidra til en mer optimal og presis designprosess, ved å integrere og optimalisere alle aspekter av byggeprosjektet gjennom bruk av datamodeller og digital teknologi. Dette gir muligheten for å identifisere potensielle problemer og løsninger på et tidlig stadium, og dermed bidra til å redusere kostnader.

Ifølge Rischmoller mfl. (2018) består VDC av følgende integrerte elementer:

- BIM (Building Information Modelling)
- ICE (Integrated Concurrent Engineering)
- PPM (Project Production Management)
- Client Goals and Project Objectives
- Metrics

Denne oppgaven vil ta utgangspunkt i disse fem grunnprinsippene.

2.3 BIM

Bygningsinformasjonsmodellen er en tredimensjonal geometrisk modell som kan benyttes til flere formål enn visualisering av bygget. BIM-modellen inkluderer en database av bygningsinformasjon, og differensierer seg med det fra computer-aided design (CAD) og andre 3D-programmer. Modellen kan eksempelvis inkludere produkttyper, kostnadsestimater og materialkvaliteter (Kensek, 2014, s. 11–13). BIM kan vurderes til å være mer enn bare et programvareverktøy og kan også betraktes som en helhetlig inkluderende prosess som involverer mange av prosjektets interessenter. Modellen får dermed en lang levetid, og kan benyttes fra den utvikles i forprosjektet til den blir overtatt av driftspersonell og vedlikeholdsansatte ved byggets ferdigstilling (Kensek, 2014, s. 11–13).

Bruken av BIM er blitt mer utbredt i byggebransjen de siste årene, spesielt blant større prosjekter. Det finnes flere definisjoner på hva BIM er og hvordan det skal benyttes. Noen vurderer BIM-modellen som et fysisk produkt og resultat av prosjekteringsarbeidet, andre vurderer BIM som en del av prosjekteringsprosessen, hvor modellen fungerer som en samhandlingsplattform (Fosse mfl., 2017).

BIM-modellen har en sentral rolle i VDC-rammeverket som en plattform for samtidig prosjektering og kan påvirke prosjektets prosessledelse. For å kunne utvikle ICE-sesjoner effektivt er det nødvendig å bruke teknologiske verktøy som forbedrer kommunikasjonskapasiteten i byggebransjen (Quiso mfl., 2021). Plattformen lever likevel uavhengig av ICE-sesjonene. Dette tillater prosjekteringsgruppen å jobbe opp mot samme fil gjennom hele prosjektet. Samtidig gir arbeid i BIM-modellen en bedre visualisering av utfordringer, og kan indikere kollisjoner mellom fagdisiplinene. Aktiv bruk av modellen kan forbedre prosjektets planlegging av både aktiviteter på byggeplassen og prosjekteringsarbeidet. Modellen kan synliggjøre fremtidige hindringer, og kan benyttes som en del av kvalitetskontrollen for å unngå gjentagende feil og mangler. (Wang, 2021).

Det er ikke alltid hensiktsmessig å benytte BIM-modeller i prosjekteringsarbeid. I noen tilfeller argumenterer Kensek (2014) for at prosjekter bør benytte enklere modeller eller 2D-tegninger. Eksempelvis kan prosjektering av gjentagende elementer med høyt detaljnivå føre til at modellfilen blir tung og vanskelig å jobbe i. Et slikt element kan være et dørhåndtak med høyt detaljnivå som benyttes i alle byggets dører. Det er også viktig å unngå modellering av elementer som ikke har verdi for prosjekts interessenter, da dette krever ikke-verdiskapende tid og innsats fra de prosjekterende (Kensek, 2014, s. 17–19). Modellering av isolasjon i byggets vegger er et eksempel på en ikke-verdiskapende modellering som bør unngås. I utviklings- og idefasen kan det også være mer energieffektivt å legge modellering til side, da hyppige endringer i modellen kan være tidkrevende (Kensek, 2014, s. 17–19).

2.4 ICE

“Whereas traditional meetings often suffer from vague meeting agendas, poor participant preparation and unclear logging of decisions made and follow-up work, ICE sessions counter these challenges with a clear agenda with explicit objectives, well-prepared participants, and active problem-solving, precisely timed tasks and well-prepared involved participants” (Fosse mfl., 2017).

Integrated Concurrent Engineering (ICE) er en holistisk tilnærming til byggeprosjekter, som tar sikte på å optimalisere prosjektet gjennom tverrfaglig samarbeid fra start til ferdigstilling. Metodikken gir en systematisk tilnærming for å identifisere og løse prosjektutfordringer på et tidligst mulig tidspunkt. Ved å samle alle aktørene i en ICE-sesjon kan brukeren oppnå raskere avgjørelser, bedre kommunikasjon og økt samspill innad i prosjekteringsgruppen. ICE-sesjoner benytter BIM-teknologi for å simulere og analysere tverrfaglige modeller, og

tillater deltakerne å lære av samtalene som oppstår mellom ulike fagområder (Kunz & Fischer, 2020). I konvensjonell sekvensiell prosjektering arbeider de ulike fagdisiplinene ofte isolert. De utfører oppgavene sine og sender dem videre til neste fase, uten å utveksle mye informasjon eller diskutere saken. Tradisjonelle prosjekteringsmøter har dermed en tendens til å lide av uklare agendaer, manglende forberedelse, og uklare beslutningslogger. ICE-metodikken har som formål å takle disse utfordringene ved hjelp av en klar agenda med definerte mål, aktiv problemløsning, mer effektiv tidsbruk, og bedre forberedte prosjekteringsdeltakere (Fosse mfl., 2017).

I parallell og samtidig prosjektering samarbeider ulike fagområder jevnlig gjennom hele prosjektet for å håndtere tverrfaglige problemstillinger. Hensikten med samtidig tverrfaglig prosjektering er å forbedre løsninger ved å dele informasjon, skape en felles forståelse og koordinere gruppens handlinger. Ved å involvere alle aktørene aktivt i beslutningsprosessen, skapes en plattform for samhandling og samarbeid. Sesjonene gir aktørene muligheten til å diskutere viktige temaer for deres individuelle roller, og for prosjektet som helhet. Integrert samtidig prosjektering gir en rekke fordeler, inkludert reduksjon av feil, forsinkelser og ekstrakostnader, samt en mer effektiv prosjektgjennomføring. Dette begrunnes med den forbedrede informasjonsflyten mellom deltagerne og, reduksjonen i tid fra et informasjonsbehov oppstår til informasjonen er mottatt og en beslutning kan tas (Rischmoller mfl., 2018).

Ifølge Hermundsgård (2006) skal en ICE-sesjon bestå av en sesjonsleder, loggfører, teammedlemmer og interessenter. Sesjonslederen er ansvarlig for å planlegge og lede sesjonene, dette for å sikre høy kvalitet i gjennomføringen. Loggføreren dokumenterer utfallet av diskusjonene. Teammedlemmene består av representanter fra ulike fagdisipliner og interessenter. Interessentene i denne sammenhengen er personer eller grupper som har en interesse i prosjektet, men som ikke nødvendigvis er direkte involvert i prosjektteamet (Hermundsgård, 2016). I dette tilfellet representerer interessentene oppdragsgiveren, og deres rolle er å gi innsikt og ta beslutninger på et tidlig stadium. Oppdragsgiveren er vanligvis den som har initiert prosjektet og som har ansvar for å definere prosjektmål og krav. Ved å ha interessentene i ICE-sesjoner kan prosjektteamet få tilbakemeldinger fra oppdragsgiveren på et tidlig stadiet, og på den måten redusere usikkerheter. Interessentene kan også være eksterne parter som leverandører, entreprenører, myndigheter eller andre som kan påvirke prosjektet (Hermundsgård, 2016).

For å få mest mulig ut av ICE-sesjoner kreves det forståelse for metodikken som ligger bak, noe som ofte krever opplæring av deltakerne. Det er også viktig å gjøre grundige forberedelser og evalueringer av ICE-sesjonene, for å kontinuerlig forbedre prosessen (Hermundsgård, 2016). På ICE-sesjoner brukes ofte BIM-modellen som et visuelt verktøy for samhandling og kommunikasjon. Modellen gir møtedeltakerne en enklere måte å visualisere arbeidsoppgaver og mål. Det er viktig å sikre god kommunikasjon og samhandling for å oppnå ønsket effekt i det tverrfaglige teamet. Et forskningsprosjekt utført ved Stanford etablerte et rom med fokus på metodikk og teknologi. Rommet ble utstyrt med flere berøringsskjermer, som gjorde det mulig for deltakerne å vise og beskrive sine modeller samtidig. Datamaskinene var synkronisert og delte en felles database for å presentere tverrfaglige modeller med redusert koordineringsforsinkelse (Kunz & Fischer, 2012). Denne undersøkelsen demonstrerte hvordan ICE-sesjoner, ved bruk av digitale verktøy, bidro til at gruppen raskere fullførte designutfordringer og leverte prosjekteringsarbeid av høyere kvalitet. For å gjennomføre en ICE-sesjon bør rommene som benyttes tilrettelegges etter prosjektets behov. Rommene for ICE-sesjoner bør inneholde visningsskjermer eller tavler alle kan se, mindre seksjoneringer for gruppearbeid, og teknologiske løsninger som letter informasjonsdeling mellom deltagerne. Kunz og Fischer (2012) påpeker også at det er nødvendig med flere digitale skjermer i møterommet om prosjekteringsgruppen skal kunne forklare sine egne modeller og tolke modellene av deres kolleger på en effektiv måte (Kunz & Fischer, 2012).

2.5 PPM

Prosjekt- og prosessledelse, også kjent som Project Production Management (PPM), utgjør en viktig del av VDC-modellen. Ved å kombinere prosjekt- og prosessledelse, tar PPM i bruk et produksjonsorientert syn på prosjekter. Fra et operasjonsperspektiv kan prosjekter betraktes som et midlertidig produksjonssystem (Rischmoller mfl., 2018), og et slikt syn muliggjør ulike metoder for å effektivisere styringen av tid, kapasitet og kostnad.

PPM er basert på prinsipper for produksjonsstyring og har som mål å forbedre effektiviteten av prosessene i produksjonen. Det finnes ingen spesifikk liste av predefinerte prinsipper som veileder handling i PPM. Det som er viktig er at prinsippene skal binde designprosessen sammen med produksjonsprosessen. Eksempler på prinsipper som kan bidra til å koble designprosessen sammen med produksjon er: involvering av prosjekterende i planlegging, bruk av modellen som kommunikasjonsverktøy, og inkludering av prosesskunnskap i designfasen. Det finnes heller ingen faste metoder eller verktøy prosjektet skal benytte seg av i PPM. Det som er viktig er at prosjektstyringen i PPM tar for seg “work-in-process”, “cycle time” og finansielle parametere. Prosjektet står dermed fritt til å bestemme selv hva de mener er mest effektivt, så lenge verktøyet eller metoden knytter prosjekt- og prosessledelse sammen (Shenoy, 2017). VDC-rammeverket legger vekt på samarbeid mellom aktørene og bruk av BIM-modellen for å visualisere og forbedre prosessen. Som en del av dette rammeverket vil det derfor være naturlig for PPM å implementere metoder for samarbeid og utnyttelse av BIM-modellen (Rischmoller mfl., 2018).

VDC kan eksempelvis benytte prinsipper, metoder og verktøy fra Lean teorien. Taktplanlegging er en metodikk som prosjektet kan anvende. Taktplanlegging kan hjelpe til med å synkronisere produksjonsprosessen og sikre at arbeidet flyter jevnt, slik at prosjektet blir ferdigstilt raskere og mer effektivt (Khanzode mfl., 2006). Det finnes derimot ikke en bestemt prosjektstyringsmetodikk innen VDC. Taktplanens bruk av pull som prinsipp kan bidra til bedre flyt i design prosessen. Det kan likevel argumenteres for at taktplanlegging baserer seg på sekvensiell planlegging, som muligens ikke er ideelt for planlegging av en designprosess. Prosjekter må derfor finne de prinsippene og produktspesifikke verktøyene de selv finner mest hensiktsmessige (Hamzeh mfl., 2009).

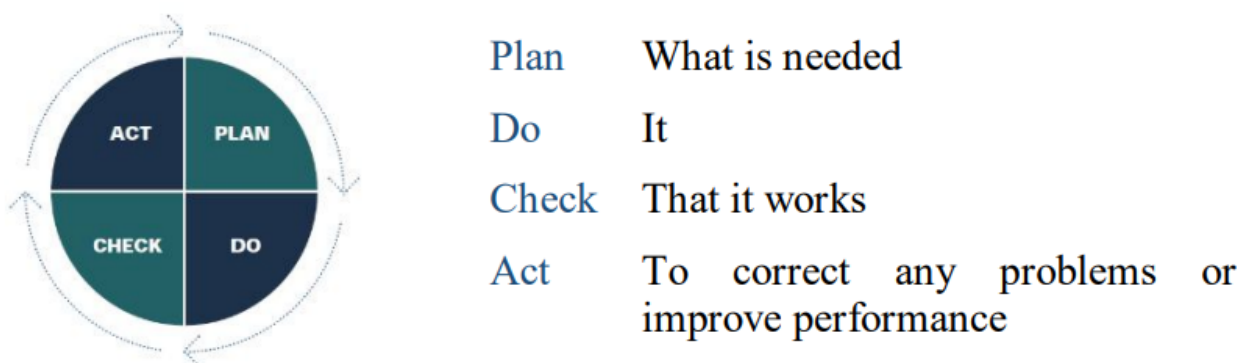
2.6 Kundemål, prosjektmål og målstyring

Gjennom gode målinger kan prosjekteringsgruppen spore fremdriften i prosjekteringsarbeidet, identifisere områder med forbedringspotensial og tillegne seg underlag for bedre beslutninger. De målbare faktorene som velges bør reflektere både kunde- og prosjektmål, og skal navigere prosjekteringsgruppen mot et samlet mål (Rischmoller mfl., 2018). Målinger spiller en avgjørende rolle i byggeprosjekter, da de gir prosjektet muligheten til å vurdere virkningene av de aktivitetene eller avgjørelsene som tas i prosjektet. Selv om bedrifter ofte er kjent med å benytte seg av Key Performance Indicators (KPI)er, er disse ofte overveiende produksjonsorienterte. For prosjekteringsarbeidet er det derfor sentralt å utarbeide KPIer som kan benyttes til forbedring av prosjekteringsprosessen. Derfor bør prosjekteringsgruppen unngå å benytte seg av “lagging“-indikatorer som måler prestasjonsutfall det er for sent å gjøre noe med (Belsvik mfl., 2019). KPIene som benyttes i prosjekteringsarbeid bør derfor være ledende, og ta for seg både klientens- og prosjektets mål.

KPIer kan dekke både objektive mål, som kostnad og tid, samt mer subjektive målinger som kvalitet og tilfredshet (Belsvik mfl., 2019). Det kan være vanskelig å benytte seg av subjektive målinger, ettersom det er vanskelig og slå fast om disse gjenspeiler virkeligheten. Subjektive målinger kan derimot spille en viktig rolle i å definere både motivasjonsfaktorer og hindringer for engasjement. Målingene kan eksempelvis benyttes til å identifisere dynamikken og samarbeidet mellom medlemmene av prosjektgruppen, og bidra til å identifisere hvordan

prosjektet kan forbedre samspillet (Lam mfl., 2010). Kunz og Fischer (2012) definerer tre nivåer for å måle og styre mot prosjektmålene i VDC (Kunz & Fischer, 2012):

- Kontrollerbare faktorer: strategisk faktorer som organisasjonen forplikter seg til å benytte på daglig basis.
- Prosessmål: faktorer som påvirker utfallet og blir en indikator for hvorvidt prosjektet styrer mot de overordnede målene.
- Resultatmål: er målbare ved prosjektets slutt, og beskriver hvorvidt målet ble oppnådd eller ikke.



Figur 2.3: PDCA (Patel & Deshpande, 2017)

Plan, do, check, act (PDCA) metodikken gir prosjektet kontinuerlig tilbakemelding på de planlagte aktivitetene, og kan benyttes til å forbedre prosjektets prosesser. Første steg ved bruk av PDCA er å definere problemet og identifisere prosjektets muligheter og/eller utfordringer. Prosjektet må så utarbeide en plan for hvordan de ser for seg at de kan løse problemet eller forsterke mulighetene. Do refererer til å gjennomføre den bestemte endringen satt i planen. Check er en evaluering av endringens effekt gjennom målinger av resultater, mens act fungerer som et tiltak for kontinuerlig forbedring ved å justere planen basert på resultatene (Patel & Deshpande, 2017). Målstyringen i VDC-rammeverket kan benyttes aktivt til kontinuerlig forbedring av prosjekteringsprosessen. PDCA-metodikken kan benyttes til å vurdere og definere de målsetningene som settes i prosjektet. En av de største utfordringene kan være å finne meningsfulle og målbare indikatorer som relaterer seg til kundens og prosjektets mål (Belsvik mfl., 2019). Grunnet tidsbegrensninger i prosjektering kan utbedring av hvordan og hva som måles underveis i prosessen også være utfordrende. Skulle prosjekteringsgruppen føle at de målingene som brukes ikke gjenspeiler virkeligheten, eller er lite brukervennlige indikatorer for å oppnå prosjektmålene, bør disse justeres.

2.7 Prinsipal agent teori

God kommunikasjon mellom prosjektets deltagere er sentralt for å oppnå prosjektets målsetninger. Prinsipal agent teorien gir en systematisk tilnærming for analyse av hvordan oppdragsgiver og agent kan samarbeide og unngå konflikter dem imellom. Teorien baserer seg på ideen om at partenes egeninteresse er den primære motivasjonen bak individets og organisasjonens aktiviteter og adferd. Teorien legger også til grunn at alle deler av livet, det private liv, offentlig liv, og det organisasjonelle, kan bli ansett som et sett av forhold mellom forskjellige aktører. Detaljene i relasjonen mellom aktørene og deres enkelte behov er derfor mulig å identifisere og kontraktfeste (Gauld, 2016).

I prinsipal agent teorien skilles det mellom 2 aktører, prinsipalen og agenten. Prinsipalen er

den ansettende part, og ansetter/kontraherer agenten som gjennomfører oppgaver på vegne av prinsipalen. De fleste aktørene involvert i byggeprosjekter vil både fungere som agent og prinsipal uti fra deres posisjon og stilling i prosjektet. Totalentreprenør vil eksempelvis fungere som agent opp mot byggherren, mens de ellers vil fungere som prinsipal opp mot rådgivere, konsulenter og underentreprenører. Siden relasjoner i byggeprosjekter ofte er basert på kortvarige kontraktsforhold vil prinsipal-agent-utfordringer ofte være mer fremtredende i bygg og anlegg enn i andre sektorer (Cerić, 2012).

Antagelsen om at agenten vil jobbe for å maksimere resultater knyttet til egen vinning på bekostning av prosjektet kan kobles til tre risikoaspekter, Adverse selection, Moral hazard og Hold-up. Med risikoaspekter menes situasjoner hvor agenten kan utnytte sin posisjon på bekostning av prosjektet (Cerić, 2012).

1. Adverse selection

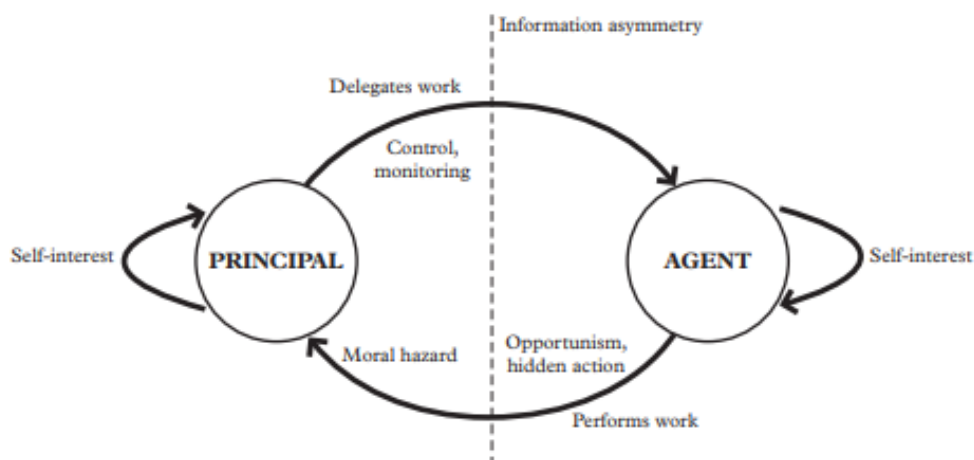
Er situasjoner hvor prinsipalen ikke innehar de eksakte kvalifikasjonen som agenten innehar. Dette kan være tilfelle når en part har mer kunnskap om et produkt eller tjeneste enn den andre part. Adverse selection kan også kalles pre-kontraktuell opportunistisme, da det tar for seg hvordan agenten kan få kontraktfestet sin opportunistiske agenda (Snippert mfl., 2015).

2. Moral hazard

Er situasjoner hvor prinsipalen ikke kan være sikker på om agenten vil handle i deres interesse. Agenten bruker informasjon og ekspertise til å handle i egen interesse i stede for i tro med de kontraktsfestede målene. Moral hazard kan også kalles post-kontraktuell opportunistisme, da det omhandler agentens bruk av opportunistisme etter kontraktinngåelse (Snippert mfl., 2015).

3. Hold-up

Er situasjoner hvor prinsipalen har investert resurser i god tro om at agenten vil handle passende og ikke opportunistisk. Men agenten velger å handle opportunistisk etter at kontrakt er signert (Cerić, 2012).



Figur 2.4: Principal Agent Theory (Snippert mfl., 2015)

Figur 2.4 illustrerer forholdet mellom prinsipal og agent slik det er tenkt i teorien. Det finnes ikke en bestemt metode for håndtering av prinsipal-agent problematikken, og prinsipalen bør utforske hvordan han kan incentivere agenten til å handle slik prosjektet er mest tjent med (James, 2023). En metode for å redusere utfordringer og skape maktbalanse er gjennom kontraktuelle incentiver. Dette kan være resultatbaserte kontrakter som begrenser agentens

mulighet til å handle opportunistisk. Slike kontrakter kan samkjøre agentens og prinsipalens interesser, ettersom "belønningene" i slike kontrakter er avhengig av samarbeidet mellom partene. Et eksempel på en resultatbasert kontrakt kan være en samhandlingskontrakt hvor begge parter belønnes for leveranse av et godt prosjektresultat. Bruk av informasjonssystem som synliggjør agentens handlinger er en annen måte prinsipalen kan redusere agentens mulighet til å handle opportunistisk (Eisenhardt, 1989). Eksempelvis kan et transparent prosjektmiljø oppnås gjennom pålagte rapporterings- eller dokumenteringsprosedyrer med et samlet prosjekthotell.

Principal agent teorien baserer seg i stor grad på at prinsipalen ikke kan ha absolutt tillit til agenten. Stewardship theory kan brukes som et alternativ til teorien, og begge teoriene fokuserer på relasjonen mellom prinsipal og agent. Forskjellen er at stewardship teorien fokuserer på målkonvergens istedenfor egeninteresse. En viktig antagelse i teorien er at langvarige forhold utvikles basert på tillit, omdømme og felles mål, hvor samholdet er et resultat av gjensidige relasjoner og samarbeid (Snippert mfl., 2015). Ifølge stewardship teorien er prinsipalen og agenten dermed interessert i tett samarbeid for å redusere konfliktnivået, bygge gode relasjoner og lette deres egen arbeidshverdag.

2.8 Involverende prosjektering

Grupperinger med lav evne til samarbeid i tidlig stadiet av et prosjekt kan hindre utvikling av tillitsforhold og begrense deling av viktig kunnskap med sentrale aktører. Videre kan det observeres at lavt nivå av samarbeid i disse tidlige stadium kan føre med seg en manglende evne til å utvikle felles mål, som igjen kan føre til at den ønskede ytelsen i prosjektet reduseres (Manata mfl., 2021). Engasjerte gruppemedlemmer har også en evne til å være mer tilbøyelige, og setter generelt av mer tid til samarbeid med andre gruppemedlemmer. Et svakt engasjement innad i gruppen kan oppstå i tilfeller hvor medlemmer med ulik bakgrunn jobber under uvante forhold, ved utilstrekkelig opplæring eller ved manglende støtte. Et uengasjert og oppstykket prosjektlag kan føre til at medlemmene følger sine egne organisatoriske interesser på bekostning av prosjektytelsen (Manata mfl., 2021). Figur 2.5 viser hvordan begge parter kan dra nytte av å ikke samarbeide hvis motparten velger å samarbeide. Prisoners dilemma, i likhet med prinsipal agent teorien, antar derfor at begge parter ville unngått samarbeid hvis de først og fremst tenkte på egen vinning. Dette selv om begge spillerne ville ha oppnådd bedre samlet resultater gjennom samarbeid. (Li mfl., 2011). For å relatere figuren til prosjektering kan vi tenke på tallene i figuren som sentrale beslutninger tatt av de prosjekterende. Om spiller 1 får input fra spiller 2, uten å bruke energi på å finne input til spiller 2, rekker spiller 1 og ta flere beslutninger som er viktig for egen vinning. Samarbeider begge kan det totalt sett bli tatt flere beslutninger og begge parter får tilført verdi til deres arbeid.

		<i>Player II</i>	
		Cooperate	Defect
<i>Player I</i>	Cooperate	$R=3$ $R=3$	$S=0$ $T=5$
	Defect	$T=5$ $S=0$	$P=1$ $P=1$

Figur 2.5: Prisoners dilemma, (Li mfl., 2011)

Implementering av involverende kommunikasjon i løpet av prosjektet kan bidra til å etablere et engasjert prosjektmiljø basert på åpenhet og tillit (Skinnarland, 2013). Designprosessen er en multi-disiplinær prosess, og problemløsningen må ofte gjennom flere iterasjoner før det foretrukne resultatet er oppnådd. Prosjekteringsgruppen og deres deltagelse i beslutnings-

tagningsprosessen er sentral, da den nødvendige kunnskapen for et godt prosjektert resultat er spredt blant gruppens medlemmer. Byggeprosjekter er komplekse, og det finnes ingen beste praksis for design av et bygg. Ali.S.A mfl. (2008) mener derfor at høy usikkerhet i koordineringsprosessen burde løses gjennom økt involveringsgrad av relevante aktører (Ali mfl., 2008). Samarbeidsforhold kan forbedres ved å etablere klare retningslinjer for forventet forberedelse til, og adferd på, møter. Disse møtene bør ha en systematisk møtestruktur som tillater involvering, og det bør etableres gode kommunikasjonsforbindelser mellom deltagerne. Lederen bør også jobbe for å etablere en prosjektkultur basert på tillit og åpenhet, samt initiere og motivere til kommunikasjon mellom de involverte partene. Dette vil bidra til å skape engasjement innad i prosjekteringsgruppen. Det er nødvendig for lederen å være oppmerksom på produksjonsavhengigheter og finne gjensidige løsninger, slik som figur 2.5 illustrerer. Alle disse tiltakene kan benyttes for å øke de prosjekterendes involveringsgrad, som igjen kan forbedre den iterative designprosessen (Skinnarland, 2013).

2.9 Verdiskapende møter og møte agenda

Møtestrukturen som benyttes i et firma bør også støtte gjennomføringen av gruppens iterative designprosess. Det er derfor sentralt at det organiseres effektive møter som skaper verdi for både prosjekteringsprosessen og møtedeltagerne. Ifølge Kauffeld mfl. (2012) deltar ansatte og ledere i snitt på 3,2 møter i uka, og av disse vurderes rund 40% av møtene som dårlige. Med tanke på mengden tid som benyttes på møter er dette svært kritisk (Kauffeld & Lehmann-Willenbrock, 2012).

I prosjekteringsmøter er det et problem at de deltagende fagene ofte vil være misfornøyd med den store andelen av agendapunkter som ikke angår dem selv (Garcia mfl., 2005). De vil ofte bli sittende inaktive gjennom store deler av møtet og føle at deres tid kunne blitt brukt på noe mer verdiskapende. Utfordringen for møtelederen er at alle i møtet ønsker å inkludere agendapunkter sentrale for deres beslutningstaking, uten å sitte gjennom de andres møtepunkter. Garcia.A.C.B. mfl. (2005) mener at en ideell agenda derfor kun inneholder de møtepunktene som krever oppmerksomheten til majoriteten av gruppen. All informasjon som ikke er kritisk for gruppen eller prosjektet burde derfor refereres til, eller diskuteres med den det gjelder utenom møtet (Garcia mfl., 2005). Dette vil potensielt begrense antall deltagere til stede og snevre gruppens fokusområde. Det bør heller ikke arrangeres unødvendige antall møter. Dette ettersom 70% av møter forhindrer ansatte i å fullføre sine arbeidsoppgaver, og at kommunikasjonen mellom de ansatte øker ved en reduksjon av møter (Laker mfl., 2022).

En annen måte å unngå ineffektive møter, samt tillate at det brukes mer tid på individuelt arbeid, er å la deltagerne som har gjennomgått sine agendapunkter forlate møtet. Hvert minutt som gruppemedlemmene sitter i møtet er verdifull tid som heller kunne vært benyttet til direkte verdiskapende og mer effektivt arbeid. Det har også vist seg at det er en korrelasjon mellom den generelle tilfredsheten til møtedeltagere, og hvorvidt de føler de bruker mye tid i ineffektive møter (Kauffeld & Lehmann-Willenbrock, 2012). Ineffektive møter kan til og med resultere i dårligere kommunikasjon og samarbeid mellom de involverte partene (Perlow, 2017).

I møtet bør kommunikasjonen være tydelig, enkel og presis slik at alle kan delta på tvers av fagdisipliner. Målet ved møtet bør være å utveksle informasjon, løse problemer, ta beslutninger eller komme til enighet. Problemløsende kommunikasjon er sentralt for gruppen og kan relateres til gruppens forståelse av utfordringen, hvordan gruppen løser problemer og evalueringen av løsning på tvers av fagdisipliner (Kauffeld & Lehmann-Willenbrock, 2012). Tydelig og presis kommunikasjon kan også knyttes til positive møteutfall. Gruppen bør ikke miste tråden i unødvendige detaljer og kompliserte eksempler, men bør forsøke å gjøre utfordringene forståelige for alle. Visualisering av problemstillinger synliggjøre prosjektets utfordringer og tillater forståelse på tvers av disipliner (Kauffeld & Lehmann-Willenbrock, 2012).

Møter og generell informasjonsutveksling bør ifølge Shah.R (2015) følge en flat struktur hvor de relevante aktørene tar saker opp med hverandre direkte, uten å måtte gjennomgå et tungt hierarkisk system. Dette vil føre til at sentral informasjon viderefremmes hurtig mellom de involverte aktørene, og kan redusere mulig misinformasjon og tid brukt på informasjonsutveksling. En flattere organisering er sterkt avhengig av gruppens kunnskap, tillit og fokus på resultat (Shah, 2015).

I grupper som opererer med et tydelig hierarki og har et ønske om å opprettholde harmoni og unngå uenighet, kan det oppstå gruppetenking. (Emmerling & Rooders, 2020). Gruppetenking er et fenomen som tar for seg hvordan tett tilknyttede grupper når konsensus uten kritisk tenking, for å forhindre forstyrrelse i gruppens harmoni. I et tungt hierarkisk system kan gruppetenking føre til at gruppens lederfigur ikke blir motsagt av grupped medlemmene, og det kan virke som om det er enighet på tvers av gruppen selv om dette ikke stemmer. Konsekvensene av dette kan være at lite gjennomtenkte eller feilaktige avgjørelser besluttes, ettersom det aldri ble stilt kritiske spørsmål ved avgjørelsen. Lederen bør derfor oppmuntre til kritisk tenking blant gruppens medlemmer, og tidvis kan det også være verdifullt for lederen å ikke inkludere seg selv i gruppens diskusjon (Janis, 1991).

Verdiskapende møter spiller altså en viktig rolle i å fremme samarbeid, kommunikasjon og beslutningstaking i organisasjoner. Agile metoder, som kapittel 2.10 skal ta for seg, legger vekt på fleksibilitet, samarbeid og kontinuerlig forbedring. Disse metodene er designet for å øke produktiviteten og effektiviteten i prosjekter, ved å oppmuntre til kontinuerlig kommunikasjon, dynamisk prosjektering og læring. Verdien av verdiskapende møter kan derfor forsterkes ved å integrere agile metoder.

2.10 Agile metoder

Tradisjonelt sett planlegges alle faser av et prosjekt ved hjelp av Waterfall-modellen (Williams, 2012). Waterfall-modellen består av en sekvensiell prosess der planleggeren forutser alle aktiviteter før prosjektstart. Som følge av dette kan resultatet bare sees, og vurderes, ved slutten av fasen. Av denne grunnen er Waterfall-modellen overlegen til å illustrere den kritiske stien, eller til å sjekke gjennomførbarheten til en tidsplan (Williams, 2012). Det er derimot utfordrende å benytte Waterfall-modellen for å administrere arbeid og oppgaver i designfasen, ettersom designet er lite konkret på dette stadiet (Williams, 2012). Oppstandelsen av agile metodikker kan dermed delvis forklares av begrensningene i Waterfall-modellen. Agile-metodikker ble utviklet for å takle de utfordringene som oppstår i dynamiske og usikre utviklingsmiljøer, spesielt i tidlige designfaser (Demir & Theis, 2016). Agile metodikker fokuserer på å være smidige og tilpasningsdyktige, og tar sikte på å involvere kunden og levere fungerende programvare hyppig gjennom hele utviklingsprosessen.

I 2001 skrev en gruppe utviklere et manifest for å forbedre måten programvare ble utviklet på (Demir & Theis, 2016). Manifestet for Agile Software Development er en erklæring om verdier og prinsipper for å utvikle programvare på en mer smidig og fleksibel måte (Demir & Theis, 2016). De fire verdiene som er beskrevet i manifestet er (Demir & Theis, 2016):

- Individuelle og samarbeidende individer og interaksjoner er viktigere enn prosesser og verktøy
- Fungerende programvare blir prioritert over omfattende dokumentasjon
- Kundesamarbeid ses på som viktigere enn kontraktsforhandlinger
- Reagere på endring er viktigere enn å følge en plan

Disse prinsippene legger vekt på samarbeid, fleksibilitet og kundefokus i programvareutvikling. Verdiene bak manifestet inkluderer å levere fungerende programvare hyppig, ha tett

samarbeid med kunden, ha motiverte og selvstyrte team, være åpen for endring og kontinuerlig forbedring, og å fokusere på enkelhet og teknisk dyktighet (Demir & Theis, 2016). I ettertid er det utarbeidet flere metodikker med de samme grunnverdiene som det agile manifestet. Noen av disse metodikkene vektlegger blant annet visualisering av arbeidsflyten gjennom anvendelse av dynamiske backlogger og tavler. De kommende delkapitlene vil utforske ulike aspekter ved noen av disse metodikkene, samt hovedforskjellene mellom dem.

2.10.1 Backlog

En “Backlog” kan defineres som en samling av gjenværende eller uferdige oppgaver eller krav som ikke har blitt utført («DinOrdbok», 2023). Backloggen fungerer som en “to-do” liste for prosjektledere, hvor viktigheten av oppgavene blir vurdert og organisert for å sikre en effektiv og optimal bruk av tilgjengelige ressurser (Sedano mfl., 2019). I byggebransjen kan en backlog brukes som en metode for å kontinuerlig overvåke og oppdatere prosjektplanen, samt at man kan tilpasse seg endringer i prosjektbehov og sørge for en effektiv realisering av prosjektmålene.

Backloggen hjelper byggegruppen med å sikre at alle nødvendige steg tas for å fullføre et prosjekt til tiden og innen budsjett. Den hjelper med å identifisere mulige hindringer og forsinkelser tidlig, slik at korrigerende tiltak kan iverksettes før de blir større problemer (Sedano mfl., 2019). Ved å ha en klar oversikt over oppgavene som må gjennomføres og deres prioriteringsrekkefølge, kan byggegruppen planlegge ressursene på en mer effektiv måte og allokere dem til de viktigste oppgavene.

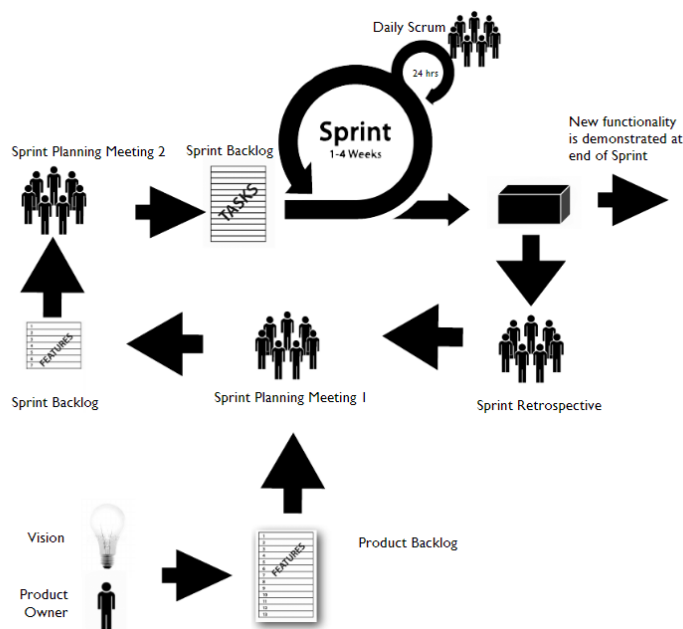
Å ha en backlog hjelper også byggegruppen med kommunikasjon og samarbeid. Teammedlemmene kan se hva som må gjøres, hvor og når, noe som gjør det enklere for dem å koordinere arbeid seg imellom (Sedano mfl., 2019). Det hjelper også prosjektlederen med å kommunisere med interessenter om statusen på prosjektet og hvilke oppgaver som er prioritert. Både Scrum-metodikken og Kanban benytter seg i stor grad av Backlogs for å effektivisere og visualisere arbeidet som skal gjøres.

2.10.2 Scrum

Scrum er en agile-metodikk som er utviklet for å øke produktiviteten og fleksibiliteten i software-utvikling. Metoden har blitt stadig mer populær i software-bransjen på grunn av dens fleksibilitet og iterative tilnærming. Selv om rammeverket hovedsakelig blir brukt i software-bransjen, så kan den likevel være fordelaktig i andre bransjer. Det er blant annet mulig med en vellykket anvendelse av Scrum innen designfasen i byggebransjen (Streule mfl., 2016). I artikkelen hevder Streule (2016) at ingen betydelige tilpasninger er nødvendige fra det opprinnelige Scrum-rammeverket. Scrum er bygget rundt prinsippene i Agile Manifestet, som legger vekt på å levere verdifull software kontinuerlig, samtidig som det skjer tilpasning til endrede krav og tilbakemeldinger (Schwaber & Sutherland, 2020). Rammeverket hjelper teamet å organisere og generere verdi gjennom adaptive løsninger på komplekse problemer. Kort fortalt krever Scrum en Scrum Master som skaper et miljø der:

1. En produkteier organiserer arbeidet som skal gjøres i en produkt-backlog.
2. Scrum-teamet trekker oppgaver fra backloggen og arbeider for å gi en verdiøkning i løpet av sprinten.
3. Scrum-teamet og dets interessenter inspiserer resultatene og justerer for neste sprint.
4. Gjenta prosessen

Scrum-rammeverket er bevisst ufullstendig, og definerer kun delene som kreves for å implementere Scrum-teorien (Schwaber & Sutherland, 2020). Scrum bygger videre på den samlede intelligensen til menneskene som bruker det, i stedet for å gi detaljerte instruksjoner. Det er



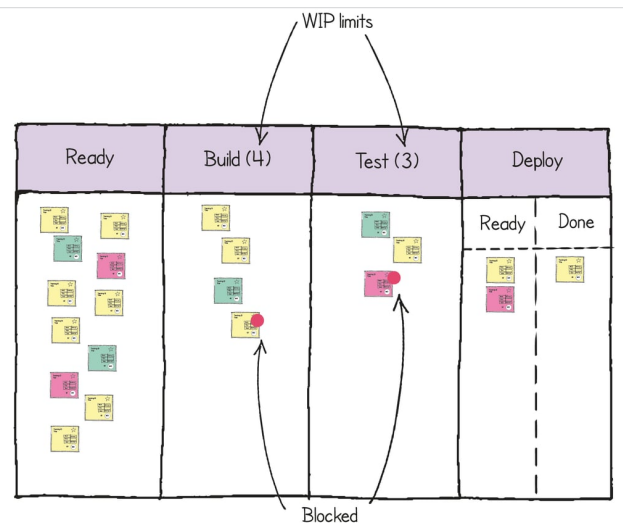
Figur 2.6: Illustrasjon av SCRUM-prosessen (Sutherland, 2010, s. 11)

mange ulike prosesser, teknikker og metoder som kan brukes innenfor rammeverket. Scrum opererer med korte, faste tidsperioder kalt “sprinter” Hver sprint har vanligvis en varighet på 1-4 uker (kan være kortere eller lenger), og har et bestemt mål som teamet arbeider mot. Sprinter er designet for å gi teamet en fast rytme for utvikling og testing, samtidig som teamet får mulighet til å justere kurs basert på kontinuerlige tilbakemeldinger fra kunde eller produktansvarlig. Hver sprint inneholder følgende trinn: planlegging, utførelse, gjennomgang og retrospektiv (Schwaber & Sutherland, 2020). Planleggingen inkluderer å definere målsetningen for sprinten og identifisere de viktigste oppgavene som skal utføres. Utførelsen innebærer at teamet arbeider med å fullføre oppgavene på backloggen. Gjennomgangen vil si at teamet presenterer hva de har oppnådd til interessenter og kunde, og samtidig får tilbakemeldinger. Retrospektiv er et møte hvor teamet reflekterer over hva som fungerte og hva som ikke fungerte i sprinten, og hvordan de kan forbedre seg i neste sprint.

En annen av hjørnesteinene i Scrum er bruken av en dynamisk backlog (Schwaber & Sutherland, 2020). Backloggen er en liste over oppgaver som skal utføres satt i en prioritert rekkefølge. Backloggen oppdateres jevnlig i løpet av sprinten, basert på teamets fremgang og endrede prioriteringer. Dette gir teamet en fleksibilitet til å tilpasse seg, samtidig som det sikrer at de arbeider mot et definert mål.

2.10.3 Kanban

Kanban stammer fra japansk og betyr “signalkort”. Begrepet stammer fra Lean Manufacturing hos Toyota og har vokst til en praksis som har blitt populær i flere ulike felt. Kanban kan være både en fullstendig agil metode eller bare et Lean-verktøy, avhengig av hvordan det implementeres (Petricoli & Fertalj, 2022). Den mest sentrale delen av Kanban er Kanban-tavlen. Tavlen kan minne om en Scrum-tavle, i begge tilfeller blir tavlen delt inn i kolonner som representerer hvor langt i utviklingsprosessen oppgaven har kommet (Brezočnik & Majer, 2016). Arbeidsoppgavene blir representert av kort/lapper som prioriteres og flyttes fra kolonne til kolonne, avhengig av hvor i utviklingsprosessen de befinner seg (Brezočnik & Majer, 2016).



Figur 2.7: Illustrasjon av hvordan en Kanban-tavle kan se ut (Högstrand, 2019)

I motsetning til Scrum blir en Kanban-tavle værende til slutten av prosjektet (Brezočnik & Majer, 2016). I tillegg kan kortene flyttes til en kolonne som representerer et tidligere stadium (Scrum har en streng “start-to-stop-trajectory-policy”) (Brezočnik & Majer, 2016). Denne bevegelsen av oppgaver på tavlen gir betydelig synlighet av hele utviklingsprosessen, dette bygger igjen på Lean sitt prinsipp om å “optimalisere helheten” (Ahmad mfl., 2013).

Et annet viktig aspekt ved Kanban er å begrense antall pågående arbeid, såkalte Work-In-Progress (WIP) (Ahmad mfl., 2013). Dette gjøres ved å sette en øvre grense for antall kort som kan være i hver kolonne på Kanban-brettet. Dette betyr at teamet må fokusere på å fullføre minst en oppgave i en kolonne før de kan legge til en ny oppgave i den samme kolonnen. I hovedsak “drar” en oppgave som har beveget seg fremover i sin utvikling (ved å bevege seg til neste kolonne) med seg en ny oppgave (Brezočnik & Majer, 2016). På denne måten kan en si at Kanban innehar en mekanisme for kontroll av flyt for pull-drevet produksjon, der oppstrømsprosesser aktiveres av nedstrømsprosessens tilbudssignaler (Damij & Damij, 2021).

Målet med Kanban er å nøyaktig beskrive hva som skal gjøres og når. Dette gjøres ved å prioritere oppgaver, definere arbeidsflyt og korte ned leveransetid. Kanban-prosessen fokuserer på å gi oppmerksomhet til de viktigste oppgavene ved å redusere risikoen for ufullstendige oppgaver, samt øke fleksibiliteten i prosjektene. ”To do”-kolonnen av en kanban-tavle kan også beskrives som en dynamisk backlog. En dynamisk backlog er en levende, prioritert liste over oppgaver et team må fullføre for å tilføre en verdiøkning til produktet (Lei mfl., 2017). I en Agil kontekst er backloggen et levende dokument som utvikler seg og endrer seg over tid mens teamet lærer mer om produktet og hva som trengs for å oppnå det ønskede resultatet. For eksempel kan en bruke et prioritettssystem for å indikere rekkefølgen oppgavene skal utføres. Ved å bruke en Kanban-tavle til å opprette en dynamisk backlog kan team få en klar og visuell forståelse av arbeidet som trengs utført, samt dets prioritet og status (Lei mfl., 2017).

2.10.4 Scrumban

“Agile allows the user to develop quickly, consistently, and in a flexible manner. However, different approaches are better suited for different projects, and, sometimes, an approach combining appropriate aspects of several other approaches is the best option.” (Petricioli & Fertalj, 2022)

Scrumban er en prosjektledelsesmetode som kombinerer både Kanban og Scrum, og ble utviklet for å dra nytte av fordelene med begge metodene. Scrumban benytter prosesser og prinsipper fra Scrum, som for eksempel periodisk sprint-planlegging, daglige møter og retrospektiver, men inkluderer også visualiseringsverktøyene fra Kanban. Disse verktøyene inkluderer en oppgave- og arbeidsflytbasert-modell for å visualisere arbeidsprosessene og fremdriften til prosjektet.

Metodikk	Kanban	Scrum
Roller	Ingen definerte roller	Scrum master, product owner, and development team
Leveringstid	Kontinuerlig	Sprintperioder på 1-4 uker
Endringsmulighet	Kan bli iverksatt/implementert når som helst	Generelt ikke i løpet av en sprint
Verktøy	Kanban Board	Scrum Board
Backlogs	Ja	Ja
Verdier	Effektivt og forutsigbart	Transparent, tilpasningsdyktig og inspeksjon

Figur 2.8: Noen sentrale forskjeller mellom kanban og Scrum

Scrumban kan altså være en god måte for team som allerede er kjent med enten Scrum eller Kanban å inkorporere den andre metoden i sin prosess. Tabellen over er laget basert på kjennetegnene for Scrum og Kanban nevnt i artikkelen til Petricioli & Fertalj (2022). Tabellen i figur 2.8 illustrerer noen av de sentrale forskjellene mellom kanban og Scrum, og en kan da se hvordan metodene utfyller hverandre i noen tilfeller. For eksempel, for team som allerede benytter Scrum kan Scrumban gi muligheten til å redusere kompleksiteten i prosessen ved å innlemme Kanbans visuelle arbeidsflyt. På samme måte kan team som allerede benytter Kanban dra nytte av Scrum ved å introdusere periodisk sprintplanlegging og retrospektiver for å forbedre samarbeidet og kommunikasjonen i teamet.

“Scrum’s iterative nature and Kanban’s flexibility and focus on process improvements are at the core of the hybrid approach. However, it is important to note that this approach likely varies from implementation to implementation, since teams can cherry-pick the practices of both approaches it originates from.”(Petricioli & Fertalj, 2022)

Ved å kombinere elementer fra både Scrum og Kanban kan Scrumban gi teamene en fleksibel prosjektledelsesmetode som kan tilpasses deres spesifikke behov og prosesser (Petricioli & Fertalj, 2022). Det er derfor ikke noen spesifikke regler for Scrumban, ettersom det er en hybrid mellom Scrum og Kanban og brukeren selv velger de aspektene ved Scrum og Kanban han ønsker å benytte seg av.

Kapittel 3

Forskningsspørsmål

Generelt finnes det mye forskning om hvordan bedrifter kan ta i bruk ICE-sesjoner, og det finnes også flere sertifiseringsprogrammer som fokuserer på hvordan slike sesjoner kan organiseres. Ifølge Kunz & Fischer (2020) tilrettelegger ICE-sesjonene for effektiv løsning av prosjekteringsutfordringer, gjennom samlokalisering og samarbeid i prosjekteringsteamet. De gir en beskrivende tilnærming og konkrete tiltak bedrifter kan benytte for gjennomføring av ICE-sesjoner. Blant annet hevder de at ICE-sesjoner fungerer best i rom med flere pcer og med flere prosjektskjermer som alle deltageren kan se og aktivt benytte til problemløsning. De gir også en veiledning til agendasetting og skriver:

“It is important to plan the session agenda around description, analysis and evaluation of product, organisation and process issues as shown explicitly in models. The pre-session team can invite all relevant stakeholders to the sessions.” (Kunz & Fischer, 2020)

De argumenterer dermed for at agendaen er startpunktet for en god sesjon og understreker viktigheten av en godt gjennomtenkt agenda. Artikkelen vektlegger også at det må etableres en klar agenda ut ifra ICE-sesjonens hensikt, og at prosjektet må identifisere og invitere relevante disipliner med tanke på møtets hensikt. De inviterte må også få klar beskjed om hva de er nødt til å forberede til møtet (Kunz & Fischer, 2020).

Kunz og Fichers artikkel retter seg mot hvordan sesjonsleder skal organisere ICE-sesjonen og dens agenda. Det de derimot ikke tydeliggjør er hvorvidt prosjekteringsgruppen skal bistå lederen i å etablere agendaen, ved å luften sine største hovedutfordringer eller hvordan “emerging problems” kan hensyntas. Dette finnes det generelt lite forskning på og formålet med oppgaven blir derfor å undersøke hvordan prosjekter kan forhindre at møteagendaen som settes i forkant av møtet blir statisk og ikke tar for seg prosjekteringsgruppens hovedbetyrninger. For å svare på dette benyttes følgende forskningsspørsmål:

Hvordan kan man utarbeide en dynamisk agenda i ICE som tar for seg å løse prosjekteringsgruppens hovedbetyrninger?

3.1 Avgrensninger

For å snevre inn forskningsområdet er det blitt satt noen avgrensninger i oppgaven. Oppgaven tar utgangspunkt i Solid Entreprenør sin ny-oppstartede satsning på VDC ved å følge et av dets prosjekter, med særlig fokus på hvordan de gjennomfører og setter agendaen for kommende ICE-sesjoner. Det vil ikke bli foretatt observasjoner eller samlet data fra andre prosjekter, og oppgavens intervjuobjekter vil alle være i direkte tilknytning prosjektet. I litteraturstudiet vil det bli brukt relevante norske og utenlandske studier og rapporter som vil vurderes opp mot empirien. Det er satt få avgrensninger innen litteraturstudienes tematikk da teorier fra flere fagfelt kan være relevante for oppgavens problemstilling. Eksempelvis

kan studier av kognitiv psykologi, ledelse og prosjektmetodikk alle være av relevans. Oppgavens problemstilling vil heller ikke ta for seg elementer knyttet til oppstart og igangsettelse av VDC, da prosjektet allerede hadde kommet i gang før casestudien ble påbegynt. Siden casestudien også vil bli avsluttet før prosjekteringen, vil ikke avsluttende og konkluderende målinger vurderes opp mot problemstillingen. Oppgaven avgrenses derfor til bruk av ledende datasett eller målinger ferdigstilt innenfor caseoppgavens tidsomfang.

Det finnes mange møter, forum og kanaler i prosjekter som kan bistå med input for etablering av agendaen som benyttes i ICE-sesjoner. For å begrense forskningsspørsmålets omfang vil det derfor kun bli gjennomført observasjoner fra prosjekteringsmøter og ICE-sesjoner på det gjeldende prosjektet. Prosjekteringsgruppens hovedbekymringer er av subjektiv art. Ordleggingen av problemstillingen avgrenser oppgaven til å vurdere hovedbekymringer og ikke prosjekteringsgruppens hovedutfordringer. Det vil derfor ikke gjennomføres en vurdering av den faktiske verdien eller vekten av problemstillingene som tas opp på prosjekteringsmøtet og i ICE-sesjonens agenda. Problemstillingen vil heller ikke ta for seg kvaliteten av arbeidet som gjennomføres som et resultat av ICE-sesjonene. Det vil heller ikke bli gjort noen annen vurdering på hvorvidt verdien av ICE-sesjonene øker ved bruk av dynamisk agenda, annet enn gjennom subjektive meninger som et resultat av intervjuer og observasjoner.

Kapittel 4

Case

For å gjennomføre denne oppgaven og besvare forskerspørsmålet har gruppen fått muligheten til å følge Solid Entreprenørs arbeid med ICE på prosjektet Hoffsveien Hage. Dette kapitlet vil derfor først ta for seg prosjektet og dets entreprisreform. Deretter tar kapitlet for seg hvordan prosjektet har valgt å gjennomføre VDC, med særlig vekt på prosjektets bruk av ICE.

4.1 Hoffsveien Hage

Prosjektet Hoffsveien Hage ligger i Hoffsveien 47-49 på Smedstad i Oslo. Prosjektet består av fire boligblokker på seks etasjer hver, med tilsammen 58 leiligheter og en felles garasjekjeller. Prosjektet utføres av Solid Entreprenørs Oslo og Romerike avdeling, og har et lite prosjektteam bestående av prosjekteringsleder, anleggsleder, prosjektleder, innkjøpsansvarlig, tømmerformann og assisterende prosjektleder. Leilighetene utføres i et byggetrinn, og de ferdige byggene skal overleveres til OBOS vår 2024. Flertallet av boligene var solgt før byggestart og tilvalgsfasen har kommet godt i gang.

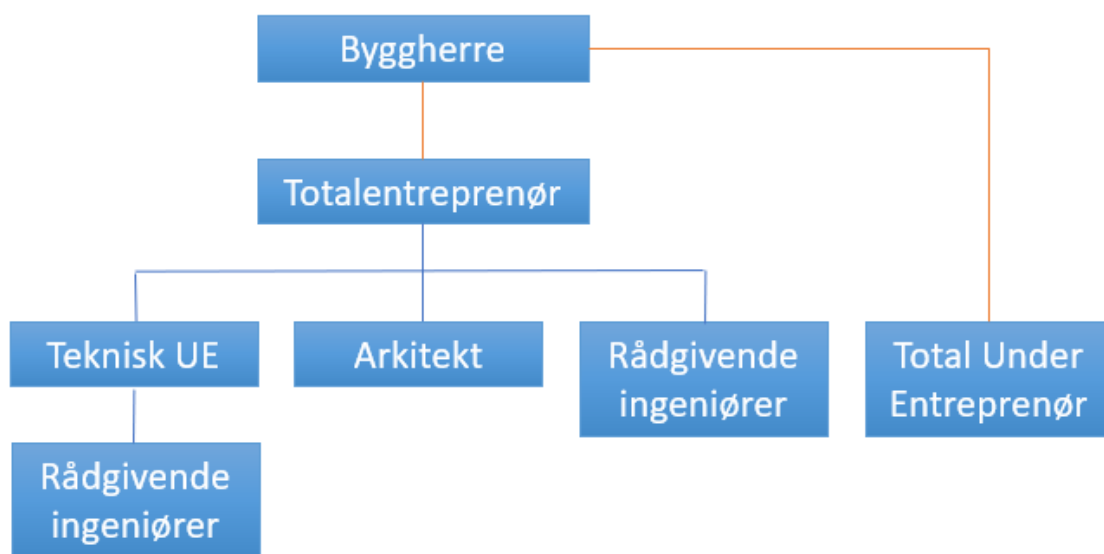


Figur 4.1: Hoffsveien Hage

4.2 Totalentrepriseform

Solid Entreprenør signerte i 2021 en NS8407 totalentreprisekontrakt med OBOS som byggherre, for utførelsen av Hoffsveien Hage. Totalentreprisekontrakt skal benyttes i prosjekter der utbygger tar på seg hele eller større deler av prosjekteringsansvaret (StandardNorge, 2022), og det overordnede prosjekteringsansvaret ligger derfor hos Solid Entreprenør. Prosjektet Hoffsveien Hage er et byggherreutviklet prosjekt. Dette betyr at arkitekt og andre rådgivende fag har utarbeidet et forprosjekt med grunnlag i byggherrens funksjonsbeskrivelse. Forprosjektet baserer seg på byggherrens ønskede estetiske utforming og funksjon. Dette forprosjektet ble videre brukt i konkurranseunderlaget, som totalentreprenørene igjen bruker for å prise gjennomføringen av prosjektet. Da Solid Entreprenør ble forespurt om å prise Hoffsveien Hage var forprosjektet allerede fullført. Dette inkluderte arbeid fra landskapsarkitekt (LARK), arkitekt (ARK) og rådgivende ingeniør bygg (RIB), samt geotekniske undersøkelser og utvikling av eksempelvis brannkonsept. BIM-modellen var også påbegynt, men på dette tidspunktet var den bare veiledende for prisingen, grunnet modellens lave detaljnivå.

Ved kontraktinngåelse med byggherre stod Solid Entreprenør fritt til å velge mellom å kontrahere de rådgivende selskapene som jobbet i forprosjektet, eller forespørre andre aktuelle kandidater. Ofte vil en tiltransportering være fordelaktig da disse rådgiverne ofte sitter på mye kunnskap om prosjektet. I dette prosjektet er rådgiverne hovedsakelig blitt kontrahert av Solid ved bruk av NS8417. Dette vil si at de rådgivende selskapene påtar seg ansvar for deler av prosjekteringsarbeidet som totalentreprenør tidligere stod ansvarlig for (Anskaffelser.no, 2022). For dette prosjektet er det blitt gjort et unntak, kjøkkenleverandøren er kontrahert av byggherren som total-underentreprenør. Dette er gjort for å oppnå det de mener er en enklere kjøpsprosess for kunden. Figur 4.2 illustrerer hierarkiet og kontraktsforbindelsene som er gjeldende for dette prosjektet. De tekniske fagene for dette prosjektet har kontrahert sine egne rådgivere for prosjektering av arbeidet som skal utføres, mens de større rådgiverne som ARK og RIB er kontrahert av Solid Entreprenør.



Figur 4.2: Prosjektets kontraktuelle forbindelser

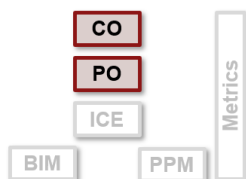


Figur 4.3: Bilde Hoffsveien Hage 07.02.2023

4.3 Kunde- og prosjektmål hos Hoffsveien Hage

“Å skape verdi for våre kunder” er en av Solids viktigste visjoner, og selskapet betrakter både byggherre og kjøper som sine kunder. Solid har som mål å skape verdi for byggherre gjennom tett samarbeid, produktivitet og langsiktige relasjoner. Som oppdragsgiver blir byggherren det første kundeledet og Solid er avhengig av å levere et godt resultat for å få utføre prosjekter for den samme byggherren i fremtiden. Solid tar også kjøperen på alvor og ønsker at kjøperne skal føle at de overtar noe verdifullt når de kjøper leiligheter bygget av Solid. Kjøperen blir kunde av både byggherren og Solid, og kjøpers vurdering er viktig for å opprettholde bedriftens rykte og fremtidige suksess (SolidGruppen, 2023). I VDC-rammeverket til prosjektet Hoffsveien Hage er det blitt satt to kundemål. Det ene kundemålet er at bygget skal miljøsertifiseres. Byggherre ønsker at bygget skal sertifiseres som BREEAM-good og har derfor kontraktsfestet dette. Brudd på dette vil føre til lav tilfredshet hos byggherren, og økonomiske konsekvenser for Solid. BREEAM-good sertifiseringen anses som et viktig kundemål ettersom det skiller seg fra den vante byggeprosedyren, og krever at både prosjekteringsgruppen og de utførende har økt fokus på bærekraft gjennom prosjektet. For Byggherre er BREEAM-sertifiseringen viktig, da de ønsker at deres bedrift skal være med å bidra til FNs klimamål, men også fordi de ønsker å benytte seg av incentivet grønnelån. For Solid vil et vellykket BREEAM-prosjekt potensielt øke andelen anbudsforespørsler de mottar, samt øke sjansene for å bli kontrahert i fremtidige byggeprosjekter. Det andre kundemålet som er valgt i VDC-rammeverket er fornøyde kunder. Dette målet er mye mindre spesifikt og kan være vanskelig å målsette i prosjekteringsfasen. Målet er blitt valgt for å synliggjøre at det settes fokus på sluttkunden og for å bidra til å skape en felles forståelse innad i prosjekteringsgruppen av at arbeidet utføres på vegne av de som faktisk skal overta leilighetene.

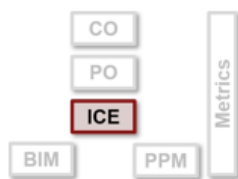
Det er også blitt satt prosjektmål for Hoffsvæien Hage. Det ene prosjektmålet er en videreføring av kundemålet BREEAM-sertifisering, mens de to andre omhandler kvalitet og leveransetidspunkt på arbeidet som gjennomføres. Prosjektet har som mål at alle tegningsleveranser skal leveres 3 uker før produksjon. Hensikten er at tegningsleveranser levert innen angitt tid skal bidra til å redusere antall feil som gjøres på byggeplassen, og dermed redusere antall omgjøringer som produksjonen må foreta. Det bidrar også til at prosjektledelsen får tilstrekkelig med tid til innkjøp av materiell og verktøy, samt planlegge bemanning bedre. Det siste prosjektmålet er at det ikke skal forekomme endringsmeldinger fra rådgivere grunnet feilprosjektering eller omgjorte beslutninger. Dette vil kunne bidra til å redusere unødvendige kostnader og forsinkelser.



Figur 4.4: Client Objective and Project Objective

4.4 Dagens ICE hos Hoffsvæien Hage

Gjennomføringen av ICE-sesjoner er en viktig del av Solids organisasjonsutvikling. Solids beslutning om å implementere VDC var en “topp-down” beslutning tatt av topplederen i Solid Entreprenør. I den anledning ble prosjekteringsledere forespurt om de ville delta på et VDC-kurs i regi av NTNU og Stanford. I forbindelse med kurset ble Hoffsvæien Hage valgt ut som et pilotprosjekt for implementering av VDC. Fra VDC-rammeverket har Solid særlig vektlagt implementeringen av ICE-sesjoner.



Figur 4.5: ICE

I dette prosjektet er det prosjekteringslederen som organiserer ICE-sesjonene, og møtedeltagerne blir tilsendt agenda og invitasjon to uker i forkant av sesjonen. Figur 4.6 viser hvordan en slik agenda/referatet ser ut. Sesjonens agenda og valg av møtedeltagere blir definert av prosjekteringslederen basert på hva prosjektledelsen selv finner hensiktsmessig, men også etter tegningsleveranseplanen. Den venstre siden av møtoreferatet er ferdig utfylt før sesjonen start og definerer agendaen og de pålagte forberedelsene. De grønne seksjonene i referatet informerer om de inviterte deltakernes rolle, funksjon og hva den bestemte personen er nødt til å forberede seg på før sesjonen. Seksjonen i blått er den tidfestede agendaen, denne definerer hvilke agendapunkter som har behov for beslutninger og hvilke fag som må jobbe sammen for å komme til enighet om hvordan prosjekteringsutfordringen skal løses. Sesjonen er nøye planlagt, og alle oppgaver i agendaen er blitt gitt en tidsfrist deltagerne skal forholde seg til.

Den høyre siden av malen fylles ut underveis i sesjonen, og er en evaluering av møte. Nedre evalueringssesjon benyttes til å vurdere om agendaens forventede resultat ble innfridd. Her dokumenteres den avtalte prosjekteringsløsningen, eller årsaken til at det ikke var mulig å ta en beslutning. Ved sesjonens slutt gjennomføres en evaluering av selve prosessen, med håp om at dette kan bidra til å forbedre sesjonen til neste gang. Disse målingene er subjektive

og det vurderes om møtedeltagerne følte seg tilstrekkelig forberedt, hva de likte ved sesjonen og hva de mener kan forbedres til neste gang. Deltagerne blir i tillegg bedt om å rangere sesjonen fra 1-5 hvor 5 er høyest, samt definere deres fokusområde for kommende sesjon.

Ansvarlig for innkalling:		Dato:		Evaluering <i>(fyller ut i møte)</i>				
Fokus for møtet:								
Ønsket resultat				Ble ønsket resultat	Kommentar			
Felles forberedelser:				0 %				
Deltakere				Evaluering <i>(fyller ut i møte)</i>				
Inviterte	Disiplin/ funksjon	Forberedelser	Kommentar/Rolle	Forberedelse	Pluss	Delta	Møtekvallitet	Fokusområde for neste møte?
Agenda				0 %				
Agenda	Ansvarlig	Tid (Start)	Variighet (minutter)	Ble forventet resultat	Evaluering <i>(fyller ut i møte)</i>			
					Kommentar			

Figur 4.6: Mål til møteagenda

Evaluering <i>(fyller ut i møte)</i>	
Ble forventet resultat oppnådd?	Kommentar
Ja	Introduksjon av ICE-metodikk, gjennomgang av agenda og mål for sesjonen
Ja	<p><i>Detalj 1 - Sokkel ringmur /vegg under terreng</i>: Skisse utarbeidet. Besluttet at isolasjon stoppes over sålefundament nede ved terreng. Legges et lite jordlag i vinkel ved sålefundament. Knotteplast føres helt nes på fundament og limes/festes til kanten på sokkelen.</p> <p>Vinkler for bæring av tegl (med leca) på fasade vises på fasadetegning (kotesettes). Detalj besluttet i møte</p>

Figur 4.7: Beslutninger for agenda punkt

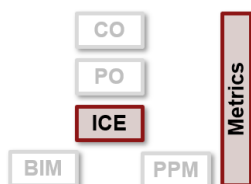
4.5 ICE-målinger hos Hoffsveien Hage

Solid har utarbeidet KPIer som kan relateres til ICE-sesjonene, BIM-modellen og planleggingsfasen generelt. I forbindelse med ICE-sesjonene gjennomføres det målinger på:

- Prosentandel av planlagte ICE-agendaen som ble utført, besluttet eller løst.
- Prosentandel av inviterte beslutningstagerne til stede i ICE-sesjonen
- Antall beslutninger tatt i ICE-sesjonen som ble omgjort etter 30 dager

Prosjektet har et ambisjonsnivå om at 80 % av agendapunktene i ICE-sesjonen besluttes eller løses. Målingsdataen blir generert under sesjon, og ved slutten av sesjonen kan det nye datasettet tilføres det fra tidligere ICE-sesjoner. På denne måten blir målinger synliggjort for hver enkelt sesjon i tillegg til prosjektet som helhet. Målingen gir ikke en direkte indikasjon på årsaken til resultatet, men vil indikere i hvilken grad sesjonen faktisk genererer de nødvendige beslutningene. Prosjekteringsgruppen er avhengig av at alle beslutningstagerne er til stede ved sesjonen for at agendapunktene skal kunne gjennomføres. Derfor blir det også målt på antall innkalte deltagere til stede. Til slutt ønsker prosjektlederen at det ikke skal forekomme mer enn fem omgjorte beslutninger gjennom prosjektets gang. Målingen gjelder beslutninger omgjort 30 dager etter gjeldende ICE-sesjon. Prosjektet vil tillate endringer innen 30 dager for å ikke hindre eventuelle forbedringstiltak, men vurderer endringer etter 30 dager som forstyrende for prosjektets fremdrift. Prosjektet har valgt å fokusere på måling av omprosjektering, da omprosjektering kan medføre økonomiske konsekvenser og/eller

forsinkelser. De valgte målingene er enkle for prosjektet å tallfeste, i tillegg til at de gir en indikasjon på hvorvidt ICE-sesjonene er produktive.

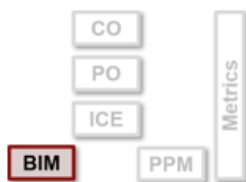


Figur 4.8: ICE and Metrics

4.6 Prosjektets bruk av BIM

Det er utarbeidet en BIM-modell for Hoffsveien Hage. Modellen er en videreutvikling av modellen utarbeidet i forprosjektet. Prosjekteringslederen ønsker at BIM-modellen skal kunne gi prosjekteringsgruppen en bedre oversikt over prosjektet, og håper at aktiv bruk av BIM-modellen kan føre til færre prosjekteringsfeil og endringsmeldinger. Modellen er en sammenstilling av de ulike faggruppenes modeller. Ettersom de prosjekterende ikke nødvendigvis jobber i samme programvare blir alt arbeidet sammenstilt i prosjektets Solibri-modell. Når alle faggruppenes tegninger er blitt modellert inn i Solibri-modellen blir det gjennomført kollisjonskontroll. Programvaren vil da kunne avdekke kollisjoner mellom de prosjekterenes arbeid, eksempelvis vil en kollisjonstest kunne avdekke rørføringer i konflikt med andre elementer. For at det skal være mulig å benytte seg av BIM-modellen i ICE-sesjonen er det viktig at den er sammenstilt og oppdatert.

Modellen regnes ikke som prosjekteringsunderlag for dette prosjektet, men heller som en veiledning til utførelse og et verktøy for koordinering mellom de prosjekterende. Modellen benyttes ofte ved diskusjon av løsninger mellom prosjekterende, hvor verbal kommunikasjon eller 2D tegninger ikke er tilstrekkelige for å visualisere utfordringene. Selv om modellen ikke regnes som prosjekteringsunderlag benyttes den aktivt i planlegging av utførelse.

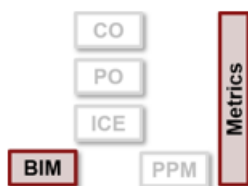


Figur 4.9: BIM

Prosjektet har også etablert KPIer som tar for seg BIM-modellen:

- Antall kollisjoner per kontrollsoner .
- Antall kollisjonsaker lukket en uke etter kollisjonskontroll.
- Antall prosjekteringsfeil som ikke avdekkes før utførelse.

Prosjektet ønsker at det ikke skal forekomme mer enn 40 kollisjoner i én kontrollsoner. Dette mener de er overkommelig gjennom tett samarbeid og dialog i prosjekteringsgruppen. Prosjekteringslederen ønsker at 90% av de kollisjonene som oppdages skal være lukket en uke etter kollisjonstesten. Dette vil medføre at færre prosjekteringsfeil videreføres til de som utfører arbeidet. Til slutt ønsker prosjektet at det gjennom hele prosjektet ikke skal forekomme mer enn tre prosjekteringsavvik som medfører ombygging av allerede utført arbeid.

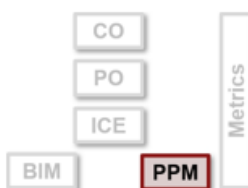


Figur 4.10: BIM og Metrics

4.7 PPM hos Hoffsveien Hage

Slik Solid benytter VDC-rammeverket brukes BIM som kommunikasjonsverktøy og ICE-sesjoner benyttes til å ta beslutninger og fremme samtidig prosjektering. Prosjektets anvendelse av prosess- og produksjonsledelse er derimot noe mer uklar. prosess- og produksjonsledelse har til hensikt og koordinerer og lede alle aspekter av produktets (bygget) produksjon fra det initielle designet til ferdig produkt. Solid har ikke definert en bestemt prosjektstyrings metodikk i tilknytning VDC, men baserer seg på prinsipper som: fjerne hindringer sammen i lag, planlegge sammen med de utførende og skape pålitelige forpliktelser. Det er også en sterk kobling mellom de prosjekterende og de som er ansvarlige for produksjon. Eksempelvis er de tekniske rådgiverne kontrahert av de tekniske utførende, mens arkitekten er kontrahert av Solid som stiller med egne tømrere. Den tette tilknytningen mellom de utførende og de prosjekterende fagene kan føre til en optimalisering av prosessen og reduksjon av waste, selv om planleggingsformen er av den mer tradisjonelle og sekvensielle formen.

Tegningsleveranseplaner benyttes som et planleggingsverktøy for å koordinere utførelsen av prosjekteringsarbeidet. Leveranseplanen er utarbeidet i samarbeid med de prosjekterende, som får anledning til å komme med innspill på arbeidsoppgavenes rekkefølge og prioritering. Milepælene i tegningsleveranseplanen består ofte av ulike igangsettingstillatelser (IG). IG-ene sentrale i planleggingen av prosjekteringsarbeidet da de bestemmer når produksjonen kan starte og vil ha innvirkning på rekkefølge av prosjekteringsarbeidet. Prosjektet har også satt som mål at relevant prosjekteringsarbeid skal være ferdig tre uker før arbeid på byggeplassen starter. Dette betyr for de prosjekterende at det planlagte arbeidet i stor grad blir førende for når tegningsleveransen må være på plass, og vil også ha stor påvirkning på den sekvensielle planen. Rådgiverne er ikke direkte med i planleggingen av produksjon, men de har tett tilknytning til det utførende faget.



Figur 4.11: PPM

Kapittel 5

Metode

5.1 Forskningsdesign

Når en formulerer et forskningsspørsmål eller en problemstilling er det gunstig å etablere et forskningsdesign som vil sette rammene for hele forskningsprosjektet (Busch, 2013, s. 54). Forskningsdesignet vil presentere en plan for å løse forskningsspørsmålet på en strukturert måte, og vil gi en retning for forskningsprosessen. Det er mulig å gjennomføre et forskningsprosjekt uten et definert forskningsdesign, men det kan resultere i usikre og uforutsigbare resultater.

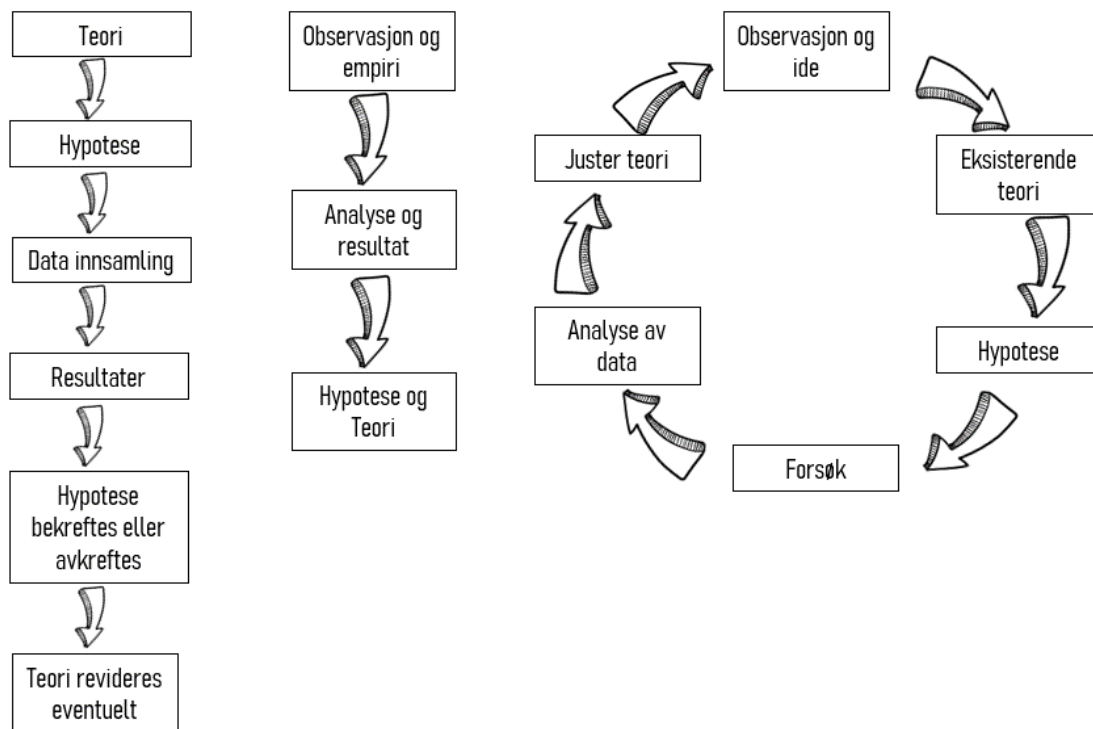
Forskningsdesign beskriver hvordan en undersøkelse gjennomføres fra start til slutt. Figur 5.1 under illustrerer hovedtrekkene til utførelsen av denne undersøkelsen:



Figur 5.1: Forskningsdesign

Det finnes forskjellige forskningsdesign, blant annet induktiv, deduktiv og abduktiv forskning. Forskjellen mellom induktiv, deduktiv og abduktiv forskning er illustrert i figur 5.2 nedenfor og kan forklares som følgende: Induktiv forskning tar utgangspunkt i empiri, det vil si at en observerer fenomener eller innhenter data for å danne en hypotese eller teori. Deduktiv forskning derimot, starter med en teori og bruker empiri for å teste teorien. Abduktiv forskning innebærer en iterativ prosess der forskeren observerer fenomener, reflekterer over dem og justerer eller tilpasser teorien basert på ny informasjon eller endringer i empirien (Busch, 2013, s. 56).

I denne studien har det blitt benyttet en blanding av induktiv og abduktiv tilnærming, men forskningsdesignet lener seg hovedsakelig mot det induktive. Mastergruppen tematiske områder var forhånds definert, men for å etablere et forskningsspørsmål og avgjøre hvilken teori som skulle samles inn, måtte det først innhentes empiriske data fra prosjektet. Det finnes allikevel noen elementer av et abduktivt forskningsdesign, og det har forekommet noen justeringer i det teoretiske grunnlaget basert på innhentet empiri og ny informasjon. Eksempelvis ble kapittelet om Scrumban inkludert senere i forskningsløpet på bakgrunn av utfordringer



Figur 5.2: Enkel illustrasjon av Deduktiv, Induktiv og abduktiv forskning

oppdaget i intervjuene. Dette gjelder derimot en liten andel av det teoretiske rammeverket, og teorien har i stor grad forblitt uendret gjennom studiets løp. Siden det teoretiske rammeverket i oppgaven i all hovedsak ble utarbeidet på bakgrunn av mastergruppens første observasjoner vurderes forskningsdesignet som overveiende induktivt. Den induktive metoden ble sett på som mest hensiktsmessig. Mastergruppen ønsket å få en grundig forståelse av utfordringen, for deretter å etablere et teoretisk rammeverk som sammen med empirien benyttes for å besvare forskningsspørsmålet.

Hoved designet for oppgaven kan beskrives som en casestudie. En casestudie er en detaljert og grundig analyse av en bestemt situasjon, problem, hendelse eller fenomen (Busch, 2013, s. 61). Fenomenet som blir studert i oppgaven er den dynamisk planlegging av prosjekteringsarbeidet, mens casens kontekst er bedriftens gjennomføring av ICE-sesjoner. I undersøkelsen av VDC-rammeverket fokuseres det spesielt på agendaen til ICE-sesjoner, og analyse av hvordan en dynamisk agenda kan stimulere en mer engasjerende og produktiv prosess for prosjekteringsgruppen. Det blir i oppgaven lagt vekt på det aktuelle prosjektets prosjekteringsmøter for å definere agendaen, da disse er eksisterende møter som samler de ulike faggruppene.

Det finnes ingen byggeplass som er helt lik, og bruk av VDC-rammeverket vil også variere fra prosjekt til prosjekt. Siden prosjektets kontekst kan vurderes som unik, er det naturlig at oppgavens hoved design blir en casestudie. Selv om resultatet av oppgaven vil kunne være vanskelig å anvende direkte på andre prosjekter, skal den kunne gi et innblikk i mulige måter å utvikle en dynamisk agenda på som kan benyttes i ICE-sesjoner.

Selv om hoved designet av studien betraktes som en casestudie, kan det argumenteres for at den innehar elementer av aksjonsforskning. Tidlig i studien ble det forespurt om prosjekteringslederen kunne inkludere tre spørsmål på agendaen i prosjekteringsmøtene. Spørsmålene handlet om hva de prosjekterende anså som presserende saker og om de ønsket en ICE-sesjon på oppgaven. Dette kan betraktes som aksjonsforskning ettersom mastergruppen aktivt involverte seg selv i casen på denne måten (Busch, 2013, s. 61). Resten av studien har mastergruppen kun vært observatører. Ettersom hensikten ikke var å undersøke innvirkningen av involveringen på casen, men heller å synliggjøre deltakernes meninger, hevdes det

at denne involveringen har hatt minimal betydning for forskningsdesignet. Oppgaven vurderes overveiende som en casestudie da hovedfokuset blir å komme med forslag til hvordan ICE-sesjonenes agenda kan utvikles mer dynamisk i fremtiden basert på observasjoner av prosjektets møter, og ikke basert på innvirkningen i prosjektet. Det anerkjennes likevel at akkurat dette aspektet ved studien kan betraktes annerledes.

For å kunne teoretisk generalisere data fra en case og bekrefte at det finnes kausale sammenhenger, må det ses på flere caser i andre uavhengige situasjoner (Busch, 2013, s. 58). Dette er ikke gjort i denne oppgavens tilfellet, grunnet oppgavens tidsramme. På grunn av tidsrammen er det heller ikke mulig å følge casen fra start til slutt, som legger en naturlig begrensning på oppgaven. I tillegg er det heller ikke oppgavens hensikt å komme med et resultat som skal kunne generaliseres og implementeres på et hvilket som helst annet prosjekt. Byggeprosjekter er av natur komplekse med store spenn i en rekke variabler. Antall aktører, kontraktsformer, forhold mellom de involverte, prosjektets størrelse, prosjektets lengde etc. er alle faktorer som gjør at det ikke er mulig å komme med en generell løsning på oppgavens forskningsområde. Fokuset til oppgaven er dermed heller å utfordre til mer agilitet på generell basis. Denne studien ser på nytten av agile løsninger i forbindelse med ICE-sesjoner og ICE-agendaer i denne spesifikke casen. Oppgavens resultat er derfor ikke ment til å passe over alt, men heller at tankesettet og hensikten med studien skal kunne inspirere til å tenke utenfor boksen på hvor en kan kombinere teorier og implementere agilitet.

5.2 Problemstilling og forskerspørsmål

Problemstillingen og forskerspørsmålet er viktige elementer i enhver forskningsprosess, inkludert en masteroppgave. En problemstilling kan sees på som et overordnet spørsmål som skal besvares gjennom forskningen, mens forskerspørsmålet er et mer konkret spørsmål som retter seg mot spesifikke problemstillinger. Ifølge Svartdal (2015) er et forskningsspørsmål et spørsmål som forskning i dag ikke kan gi svar på, men som man gjerne skulle hatt svar på (Svartdal, 2015, s. 25). Det betyr at forskningsspørsmålet bør ha et visst nivå av originalitet og nysgjerrighet, samtidig som det bør være realistisk å undersøke innenfor rammen av en masteroppgave. Dette spørsmålet bør være interessant, relevant og nyttig for feltet man forsker på, og det bør være mulig å besvare gjennom en systematisk forskningsprosess (Busch, 2013, s. 35) .

Forfatterne av masteroppgaven har valgt å skrive om agendasetting for ICE-sesjoner, og hvordan prosjektets backlogg kan benyttes i forbindelse med dette. Forfatteren av masteroppgaven har diskutert og evaluert ulike problemstillinger sammen med kontaktpersonen fra Solid Entreprenør og veilederen fra UiA. Forskerspørsmålet vil fungere som en rettesnor for forskningsprosessen, og vil bidra til å sikre at forskningen holder seg på sporet og oppnår de ønskede resultatene. Det vil også hjelpe forskeren med å utvikle en mer strukturert tilnærming til problemstillingen og bidra til å videre identifisere nye relevante datakildene og analysene som trengs for å besvare forskningsspørsmålet på en grundig og presis måte.

5.3 Litteraturstudie og analyseverktøy

Etter å ha definert en overordnet problemstilling og en oppgavebeskrivelse, ble det startet med litteraturstudiet. VDC, ICE, design som fenomen og agile metoder ble vurdert som relevant temaer i forhold til denne problemstillingen, og dermed ble det satt i gang med å søke etter relevant litteratur. En litteraturstudie er en omfattende undersøkelse og tolkning av skriftlig informasjon som er tilgjengelig om et spesifikt emne eller område (Tjora, 2017). Litteraturstudier bruker vanligvis informasjon og data som er hentet fra bøker, artikler og andre skriftlige kilder. Det kan være vanskelig å skille utdatert eller lavkvalitets informasjon fra ønsket og relevant materiale. For å gjennomføre en grundig litteraturstudie er det essen-

sielt å være kritisk og nøye evaluere den innsamlede informasjonen. På denne måten kan en sikre at litteraturen som benyttes er relevant, av riktig kvalitet og oppdatert.

Mastergruppen fant det passende å hovedsakelig benytte seg av data innsamlet gjennom en kvalitativ metode. som beskrevet av Busch (2013) egner kvalitativ metode seg godt for analyse av komplekse sammenhenger, men kan være vanskeligere å overføre til andre situasjoner (Busch, 2013, s. 58). Forskningsoppgaven har derfor et fokus på å samle kvalitetsinformasjon fra et begrenset antall kilder i teori kapittelet, og la vekt på å finne kilder som var fagfellevurdert og bekreftet gjennom studier. Bruk av kvalitativ metode kan føre til en viss variasjon i datamaterialet (Nyeng, 2012, s. 73). Likevel mener mastergruppen det kritiske utvalget av kilder bidrar til å opprettholde påliteligheten og gyldigheten til oppgaven. Litteraturstudiet i denne oppgaven har vært rettet mot artikler og tidligere forskning om samme problemområdet. Målet har vært å innhente så mye informasjon om problemområdet som mulig, for så å kombinere denne informasjonen på en systematisk måte. Dette for å se om det finnes nye sammenhenger eller perspektiver på tidligere forskning. Innhenting av litteratur har vært en kontinuerlig prosess gjennom hele tidsrammen til oppgaven. Det ble benyttet «søketjenester» for å finne relevant litteratur. En «søketjeneste» er en tjeneste som tilbyr digitale søk etter dokumenter, websider, video, lyd og andre digitale medier ved å bruke søkeord. I dagens digitale tidsalder er søketjenester blitt en viktig kilde til informasjon for akademikere og forskere. Søketjenester kan brukes til å finne relevante forskningsartikler, bøker og andre ressurser som kan hjelpe til med å besvare forsknings spørsmål eller støtte en hypotese. Søketjenester som ResearchGate, Jstore, Oria og Science Direct ble benyttet i søket etter relevant litteratur.

I tillegg til valg av søketjeneste, er det viktig å velge relevante og presise søkeord når det søkes etter akademisk litteratur. For å velge de mest relevante søkeordene, kan en starte med å utvikle en liste med nøkkelord som beskriver emnet som ønskes undersøkt. Disse nøkkelordene kan inkludere fagbegreper, navn på relevante teoretikere, og ord som beskriver ulike aspekter ved emnet. Dette kan være spesielt nyttig når en leter etter forskning fra flere disipliner, eller ønsker å inkludere ulike perspektiver av et emne. I starten av oppgaven ble det diskutert hvilke temaer/søkeord som var relevante for oppgaven. Søket ble utført på både norsk og engelsk. For å øke relevansen til treffene, ble søkeordene også kombinert med hverandre. Typiske søkeord for denne oppgaven har vært: VDC, ICE, Backlog, Agile, dynamisk, inkluderende planlegging og Kanban. Med dette som grunnlag opparbeidet mastergruppen en bibliografi med gode akademiske kilder. Kriterier for valg og avvisning av kilder ble definert, og hver kilde som ble vurdert å benytte ble dokumentert i et kildeprogram. Valg av kilder ble basert på deres troverdighet, derfor ble søket primært rettet mot akademiske artikler.

5.4 Empirisk undersøkelse og analyse

Etter å ha gjennomført litteraturstudien startet den fjerde delen av masteroppgavens forskningsdesign, som vist i figur 5.1: de empiriske undersøkelsene. Empiri er data som fremkommer fra vitenskapelige eksperimenter eller observasjoner. Denne empirien skal benyttes for å besvare forskningsspørsmålet gjennom undersøkelser som gjør det mulig å trekke holdbare konklusjoner (Nyeng, 2012, s. 25).

5.4.1 Kvalitativ metode for innsamling av empirisk data

Metoden valgt i dette forskningsprosjektet er en kvalitativ metode med åpne individuelle intervjuer. Intervjuer er en vanlig metode for innsamling av forskningsdata. I en kvalitativ undersøkelse er det hensiktsmessig å komme tett inn på intervjuobjektet for å få tak i informasjonen en trenger. I kvalitative undersøkelser er det derfor vanlig å benytte dybdeintervjuer fremfor spørreundersøkelser eller tilsvarende. Dybdeintervjuer har til hensikt å

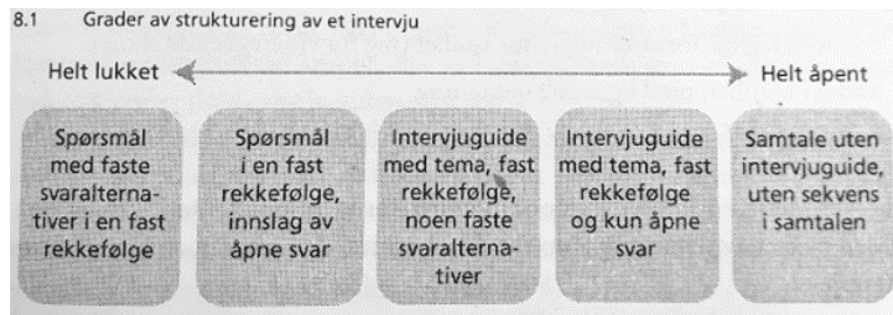
oppnå en relativt åpen samtale for å få en dypere forståelse av en persons atferd, motiver og personlighet (Halvorsen, 2008, s. 138).

Ved begynnelsen av oppgaven var det første skrittet å søke hos Norsk senter for forskningsdata (NSD) for å kunne gjennomføre intervjuene. Ved valg av intervjuobjekter til en kvalitativ studie, legges det vekt på erfaringer som er relevante for forskningsspørsmålene (Tjora, 2017). Utvelgelseskriteriet for intervjuene ble basert på en nøye vurdering av bredden og variasjonen i informasjonen som skulle innsamles, samt ønsket om å frembringe et tverrfaglig syn på problemstillingen. For å sikre en mangfoldig gruppe av perspektiver på problematikken var det avgjørende å inkludere både de som arbeider med prosjektering og de som arbeider i produksjonen. Dette sikret at intervjuobjektene representerer ulike synspunkter og perspektiver. Ved å benytte denne tilnærmingen kunne mastergruppen oppnå et intervjuutvalg som var nøye utvalgt med formålet om å gi en fullstendig og nyansert beskrivelse av situasjonen. Dette sikret at mastergruppen fikk tilgang til relevante og innsiktsfulle perspektiver som bidro til å gi et mer helhetlig bilde av situasjonen.

Det var flere grunner til at dybdeintervju var det mest hensiktsmessige alternativet for denne undersøkelsen. Den aktuelle casen var Solid Entreprenør og deres implementering av VDC. Da fokuset kun var på implementeringen av ICE-sesjoner i et av deres pilotprosjekter, var det få enheter som skulle undersøkes. Videre var det av interesse å få innsikt i de individuelle deltakernes erfaringer fra møtene. Kvalitative tilnærminger gir ofte høy begrepsgyldighet, ettersom respondentene er i stand til å formidle den mest nøyaktige forståelsen av fenomenet eller situasjonen (Tjora, 2017). Ved å benytte åpne intervjuer kunne det innhentes detaljert og nyansert informasjon. Kvalitative tilnærminger er spesielt hensiktsmessige når en ønsker å undersøke sammenhengen mellom individ og kontekst. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at ved å velge en kvalitativ tilnærming, kan en møte utfordringer i forhold til den eksterne gyldigheten (Tjora, 2017). Mens en av fordelene med en kvalitativ tilnærming er dens nyanserikdom, kan denne også være en ulempe ved at det kan være vanskelig å tolke og strukturere informasjonen som innhentes. Dataene kan bli svært komplekse, og det kan være lett å miste oversikten, slik at forskeren kan oppfatte noe, men overse noe annet. Dette kan resultere i en ubevisst siling av informasjonen, og en kan miste den åpenheten en opprinnelig ønsket å opprettholde (Jacobsen, 2005, s. 190).

Intervjuene ble gjennomført digitalt på grunn av de geografiske avstandene mellom intervjuobjektene. Generelt sett er personlige intervjuer å foretrekke fremfor intervjuer gjennomført via telefon eller internett, ettersom de har færre og mindre alvorlige trusler mot gyldighet og pålitelighet. Dette kan forklares ved at fysisk tilstedeværelse kan fremme personlig kontakt og tillit mellom forfatteren og respondenten (Halvorsen, 2008, s. 138). Imidlertid mener mastergruppen at begrensningene ved å gjennomføre intervjuene over internett er redusert i dette tilfellet, siden mastergruppen allerede hadde deltatt fysisk på ICE-sesjonene med intervjuobjektene, og derav opparbeidet en personlig kontakt.

Det er også hensiktsmessig å benytte seg av åpne spørsmål. Dette for å gi intervjuobjektet mulighet til å gå i dybden i besvarelsen (Halvorsen, 2008, s. 142). Dette mente mastergruppen var sentralt da det var ønskelig å utforske hvilke hindringer som lå til grunn for å besvare forskningsspørsmålet. Det ble derfor valgt å gjennomføre semistrukturerte intervjuer med åpne spørsmål og oppfølgingsspørsmål. Semistrukturerte intervjuer tillot intervjuobjektene å belyse deltagerens opplevelser samtidig som intervjuguiden sørget for at spørsmålene besvart er av relevans for oppgavens tema. Det kvalitative intervjuet bør verken være for strukturert med en forhåndsbestemt rekke av spørsmål og svaralternativer, eller for åpent uten noen plan over hva samtalen skal inneholde. Det er derfor en stor fordel å utarbeide en intervjuguide som gir en oversikt over temaene som skal dekkes i løpet av intervjuet. Dette sikrer at viktige temaer ikke blir oversett (Jacobsen, 2005, s. 127). Figur 5.3 illustrerer overgangen fra helt lukket til helt åpent intervju (Jacobsen, 2005, s. 145).



Figur 5.3: Åpen og lukket intervju (Jacobsen, 2005, s. 145)

Intervjuguidens utforming og innhold baserte seg på den innsamlede teorien, og var designet for å harmonisere med analyseverktøyene som ble anvendt i de empiriske undersøkelsene. Intervjuguiden var ment som et supplement, slik at mastergruppen fikk et noe strukturert intervju og at reliabiliteten økte. Spørsmålene stilt er dokumentert i vedlegg 1. Alle deltagerne ble stilt de samme spørsmålene, med unntak av oppfølgingsspørsmål. Dette mente mastergruppen var viktig for å kunne sammenligne og analysere besvarelsene på en systematisk måte. Spørsmålene i intervjuet ble forsøkt uformet slik at alle deltagerne uansett stilling ville være i stand til å besvare spørsmålene. Tekniske spørsmål som krever god innsikt i VDC-rammeverket ble derfor utelatt fra intervjuene.

Den kvalitative metoden innebærer ofte betydelige ressursinvesteringer, og intervjuer tar lang tid å gjennomføre. Som følge av dette vil en ofte måtte begrense utvalget av respondenter, noe som fører til et valg der det prioriteres et stort antall variabler foran mange enheter - et såkalt intensivt design. Ved å intervju et begrenset antall personer, kan representativiteten imidlertid bli utfordret, og stå overfor en generaliseringsproblematikk (Jacobsen, 2005, s. 353). Mastergruppen ønsket også å begrense deltagerne intervjuet til å bare gjelde deltagere som har deltatt på prosjektets ICE-sesjoner.

5.5 Observasjoner fra møtet

En større del av datainnsamlingen i oppgaven vil være et resultat av observasjoner fra møter gjennomført på brakkeriggen til Solid. Mastergruppen vil være observatører i flere av ICE-sesjonene som skal gjennomføres på brakkeriggen, men det er også ønskelig å delta som observatører på et eller flere av prosjekteringsmøtene. Hensikten med observasjonen av ICE-sesjonene er å observere hvordan sesjonene gjennomføres i praksis, og etablere hvordan Solid har prosjektilpasset sesjonene for det spesifikke prosjektet. Gjennom fysisk tilstedeværelse på møtet ønsker mastergruppen også å observere dynamikken i arbeidsgruppen, med fokus på samhandling. For å sikte empirien inn mot oppgavens problemstilling ønsker mastergruppen også å observere prosjekteringsgruppen engasjement og holdning til de agendapunktene som er satt i møteplanen.

Observasjon av prosjekteringsmøtene vil bli gjennomført med særlig fokus på hvordan prosjekteringsgruppens oppgaver blir loggført og vurdert. I prosjekteringsmøtet gjennomgås de arbeidsoppgavene som er gjennomført, utfordringer som hindrer fremdrift i prosjekteringsarbeidet, og nye oppgaver de prosjekterende må sette i gang. Mastergruppen ønsker derfor å observere hvordan eller hvorvidt prosjekteringsmøte etablerer et tydelig sett av arbeidsoppgaver, hvordan oppgavene fordeles og deres prioriteringsgrad. Dataen samlet inn gjennom observasjoner, møtereferater fra de aktuelle møtene og intervjuer med prosjekteringsgruppen vil bli oppgavens primærdata. Alle observasjoner gjennomføres fysisk på plassen, og det skrives et personlig notat underveis, som tar for seg møtets innhold, samt deltagerens holdning og involveringsgrad.

5.6 Validitet og reliabilitet

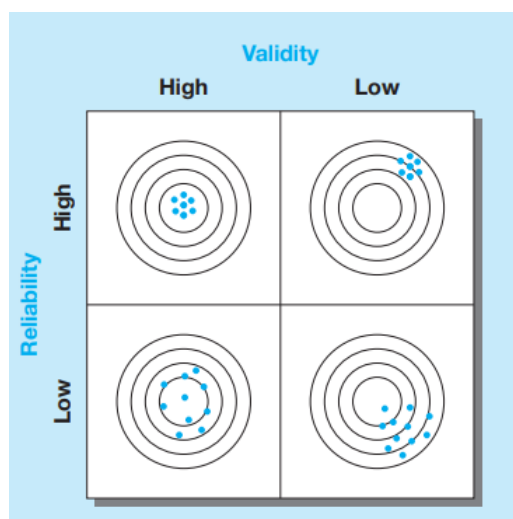
Når en skal samle inn empiri til en undersøkelse så er det viktig at den tilfredsstillende to krav (Jacobsen, 2005, s. 19):

1. Empirien må være gyldig og relevant (valid)
2. Empirien må være pålitelig og troverdig (reliabel)

Validitet og reliabilitet er avgjørende faktorer som må vurderes nøye i ethvert forskningsprosjekt.

“Med gyldighet og relevans mener vi at vi faktisk måler det vi ønsker å måle, at det vi har målt oppfattes som relevant, og at det vi måler hos noen få, også gjelder for flere” (Jacobsen, 2005, s. 19).

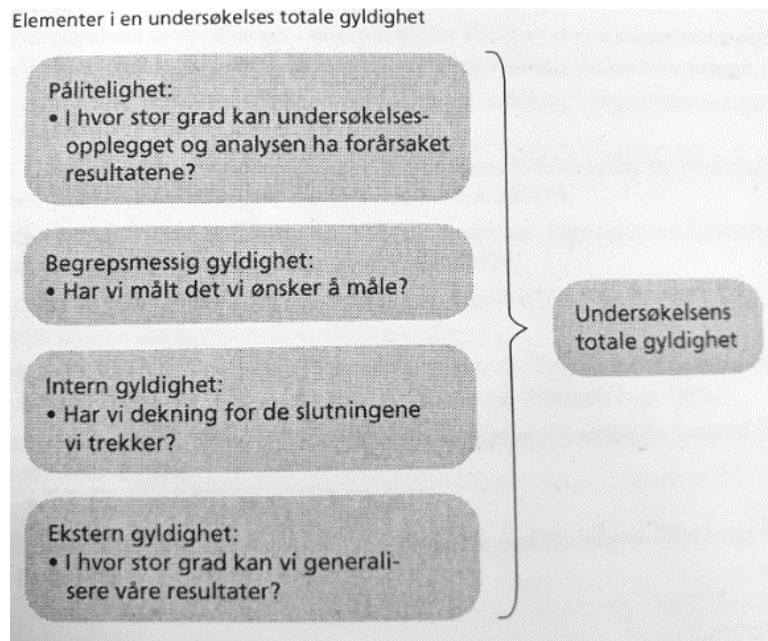
Reliabilitet måler altså graden av presisjon og nøyaktighet i studien, mens validitet angir i hvilken grad studien er gyldig (Cooper mfl., 2008, s. 259).



Figur 5.4: Validitet og reliabilitet (Cooper mfl., 2008, s. 259)

Cooper mfl. (2008) benyttet metaforiske blinker for å forklare betydningen av validitet og reliabilitet i forskning. Når både validiteten og reliabiliteten er høy, vil en treffe blinken ved hvert forsøk. Dette indikerer at resultatene fra studien er både nøyaktige og korrekte. Derimot, når enten validiteten eller reliabiliteten er lav, vil resultatene bomme på målet eller treffe blinken innimellom. Dette vil si at undersøkelsen mangler representativitet eller at den har en lav grad av nøyaktighet. Dersom en studie mangler reliabilitet eller validitet, vil den ikke gi stabile og gode resultater. Derfor er det viktig å sikre en høy grad av både reliabilitet og validitet i akademiske studier.

For å sikre påliteligheten og troverdigheten til en undersøkelse, kan det vurderes om en ville ha fått omtrent samme resultat hvis undersøkelsen hadde vært gjentatt på nøyaktig samme måte (Jacobsen, 2005, s. 19). De fire aspektene pålitelighet (reliabilitet), begrepsmessig gyldighet, intern gyldighet og ekstern gyldighet utgjør den totale gyldigheten til en undersøkelse, og dette kan illustreres som vist i figuren under.



Figur 5.5: En undersøkelses gyldighet (Jacobsen, 2005, s. 387)

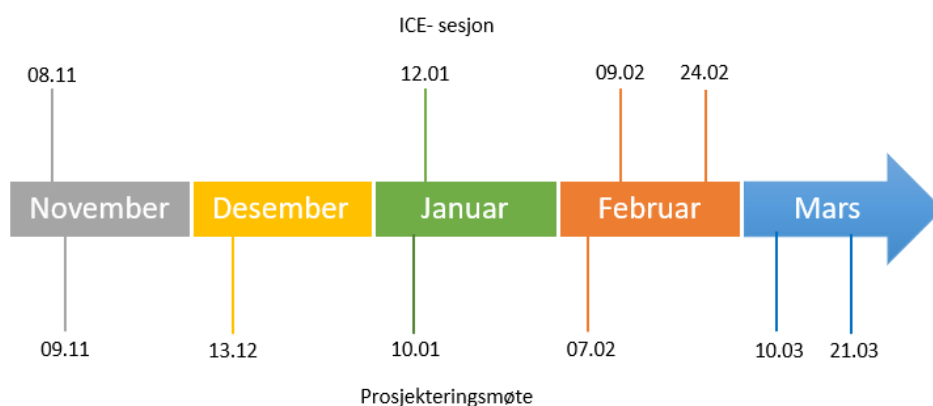
Intervjuspørsmålene i denne forskningsoppgaven var nøye gjennomtenkt, og det var viktig for gruppen at de sammenfalt med teorien og empirien. Ved å vurdere data innhentet fra teori, intervju og observasjoner og vurdere disse opp mot hverandre kan resultatene vurderes som mer pålitelige. Ved å benytte flere typer empirisk data øker også den interne gyldigheten. Det var derfor viktig for mastergruppen og fortsette med observasjoner også etter at forskningsspørsmålet var etablert.

Alle respondenter ble intervjuet om det samme temaet, samt at respondentene utførte en slags kvalitetssikring ved å lese igjennom transkripsjonen fra intervjuene. Intervjuobjektene ble bedt om å ikke diskutere intervjuene seg imellom da mastergruppen ønsket den enkeltes individuelle mening. Det var viktig for gruppen at alle deltagerne som ble intervjuet hadde vært inkludert i ICE-sesjonene, og hadde fått tid til å gjøre seg opp en formening. Samtidig ønsket også gruppen å intervjuere deltagere med forskjellige roller, dette for å unngå at resultatene ga høy pålitelighet med lav gyldighet slik illustrert i figur 5.4.

Ved at respondentene får “riktige” forståelsen av spørsmålene som blir stilt, kan en oppnå høy begrepsgyldighet. Inntrykket til mastergruppen var at respondentene forstod hva som ble spurt, og i de få tilfelle hvor det virket som det var forvirring ble spørsmålet utdypet og forklart. Oppgaven kan likevel få et problem med den eksterne gyldigheten, da det bare er noen få respondenter som blir intervjuet. Prosjektet hadde generelt en “liten” prosjekteringsgruppe, hvor ikke alle i prosjekteringsgruppen hadde deltatt på ICE-sesjoner. Oppgavens eksterne gyldighet blir derfor begrenset, og det kan oppstå et generaliseringsproblem. Samtidig er ikke forskerspørsmålet formulert på en slik måte at det er meningen at det skal kunne generaliseres konsekvent. Mastergruppen anser derfor oppgavens eksterne gyldighet som tilstrekkelig, mtp. oppgavens rammer. Etttersom oppgaven er en case studiet vil det vanskelig gjøres å overføre resultatene. Fokuset bør derfor være hvordan funnene kan brukes i lignende kontekster. Oppgaven beskriver nøye hvordan casen er gjennomført, og uthever hovedfunn som stemmer overens med det teoretiske rammeverket. Funnene vil derfor kunne bygges videre på og kan overføres til andre lignende kontekster.

Kapittel 6

Resultater



Figur 6.1: Tidslinje av ICE og prosjekteringsmøter på Hoffsveien Hage

Figuren over er en tidslinje for prosjekteringsmøter og ICE-sesjoner prosjektet har gjennomført i løpet av oppgavens tidsperiode. Den opprinnelige planen var å gjennomføre prosjekteringsmøter og ICE-sesjoner med jevn og fast frekvens, annen hver uke. Denne jevne frekvensen av møtene er vurdert som viktig for prosjektet, da det sikrer at teamet har faste og regelmessige tidspunkter hvor de kan samles og diskutere saker av betydning. Dette bidrar igjen til kontinuerlig fremdrift i prosjektet, ved å sikre at alle involverte er samstemte i forhold til prosjektmålene og jobber mot disse på en koordinert måte. Som figur 6.1 viser har ikke dette vært tilfelle. Selv om prosjektet har ønsket en jevn flyt i møteplanen har det dukket opp utfordringer underveis som har ført til at planen har måtte justeres.

6.1 Empiri tilknyttet prosjekteringsmøter

Som nevnt blir prosjekteringsmøter gjennomført på alle Solids prosjekter, og utgjør den vanligste formen for tverrfaglig gjennomgang av prosjektstatus. Referatene fra prosjekteringsmøtet kan minne om en liste med fullførte, påbegynte og løpende arbeidsoppgaver. Referatet sørger for dokumentasjon og beskrivelse av gjennomførte aktiviteter og arbeidsoppgaver, samtidig som den fastsetter tidsfrister for kommende arbeidsoppgaver. Mastergruppen har derfor vurdert prosessene og beslutningene som tas i disse møtene som et mulig utgangspunkt for å definere ICE-sesjonens agenda. Ved å observere prosjekteringsmøter kan mastergruppen oppnå innsikt i planleggingen og kommunikasjonen mellom aktørene i prosjektet. Denne innsikten kan bidra til en bedre forståelse av hvordan Solid koordinere arbeidet mellom aktørene.

Selv om det finnes flere potensielle kilder til innspill til ICE-sesjonens agenda, slik som direkte fra produksjonen, samtaler med prosjekterende eller andre interne forum, har mastergruppen bestemt seg for å fokusere på prosjekteringsmøtet. En av Solids funksjonærer sa i sitt intervju at,

“For de prosjekterende så er det prosjekteringsmøtet hvor vi tar opp de sakene vi jobber med.”

Ved spørsmål om det ofte dukker opp pressende saker som ikke er satt i agendaen svarte funksjonæren at det ofte forekommer, men som regel gjennom innspill fra de utførende. I tillegg mente funksjonæren at de som jobbet fra bakkeriggen hadde bedre oversikt over pressende saker. Det ble nevnt at de rådgivende fagene vil forholde seg til fristene, men kan ha lettere for å koble seg av prosjektet ettersom de har det mer på avstand.

Prosjekteringsmøtene på Hoffsveien Hage skiller seg fra den mer tradisjonelle tilnærmingen Solid har hatt tidligere. En av rådgiverne sa i sitt intervju at prosjekteringsgruppen gjerne er vant til lengre møter med enda flere deltagere til stede. Tidligere prosjekteringsmøter har blitt beskrevet som lange møter der alle luftet sine egne agendapunkter mens de andre lyttet. En av rådgiveren som jobbet på Hoffsveien Hage mener imidlertid at dette ikke har vært tilfelle på dette prosjektet:

“Prosjekteringsmøtene vi har hatt i dette prosjektet har jo vært veldig fokusert på at man skal belyse problemene, og så tar man arbeidsmøter på de utfordringene som dukker opp i prosjekteringsmøtene sammen.”

6.1.1 Observasjoner fra Prosjekteringsmøtene

På prosjekteringsmøtene til Hoffsveien Hage har det vært vanlig med i overkant av 20 agenda-punkter som det er satt av ca. 1,5t til å gjennomgå. Punktene som ble diskutert hadde stor variasjon i tema, og hovedmålet var ikke å samarbeide om å løse utfordringene der og da. I stedet var formålet å ta beslutninger som var nødvendige for å løse problemene etter møtet, oppdatere prosjekteringsgruppen, lage en arbeidsliste og bistå gruppen med å organisere arbeid på tvers av fagområder. Ved gjennomgang av punktene ba gjerne møteleder om status på aktiviteter knyttet til spesifikke fag, arbeidsområder eller soner. Eksempelvis fortalte en representant fra RIV (rådgivende ingeniør ventilasjon) om status på deres arbeid i sonen trapperom, mens de resterende deltagerne ble sittende å lytte. Selv om prosjekteringsmøtene har blitt omtalt som mer effektiv enn tidligere møter, ble det fortsatt observert at de rådgivende fagene brukte en del tid på å fortelle gruppen om fullførte aktiviteter. Dette tillot møteleder å oppdatere malen og fjerne informasjon som ikke var av relevansen ved daværende tidspunkt, men det gikk også med mye tid som ikke var direkte verdiskapende.

Selv om statusoppdateringen var tidkrevende, og ikke nødvendigvis direkte verdiskapende, ble ofte rådgivernes utfordringer og potensielle nye arbeidsoppgaver avdekket. Statusoppdateringen fra RIV angående trapperommet skapte en diskusjon som avdekket at elektro trengte flere innspill fra ventilasjon vedrørende nødvendig utstyr til ventilasjonsanlegget i trapperommet. Utklippet fra prosjekteringsmøtet i figur 6.2 dokumenterer avtalt frist, ansvarlig fag, og gir en kort beskrivelse av valgt fremgangsmåte for å håndtere problemstillingen. Dette illustrerer hvordan saker blir tatt opp i prosjekteringsmøtene. De fleste punktene som ble gjennomgått angikk mer enn et av de delaktige fagene, hvor majoriteten av punktene angikk to fag. Deltagerne som ikke hadde tilknytning til agendapunktet virket uengasjerte, og ble sittende og vente på deres tur eller jobbet med annet på siden. Det ble heller ikke brukt visuelle virkemidler i møtene, annet enn referatet på skjermen, og all diskusjon foregikk muntlig.

9	RIVvent		
9.6	Ventilering felles/trapp - RIVvent avklarer med PL vent. NB: Elektro trenger input hvis de må levere noe ifm dette. RIVvent melder tilbake til TE når dette er utført.	RIVvent	13.02.2023
9.10	Luftinntak og avkast på utomhus: Inntak må minst 2 m over bakken. Avkastet kan være i flush med terrengnivå. TE senker bekreftelse på plassering til VENT snarlig.	TE	17.02.2023

Figur 6.2: Agendapunkter tilknyttet RIV fra prosjekteringsmøtet 07.02

Møtedeltakere som var ferdige med gjennomgangen av deres relevante agendapunkter fikk mulighet til å forlate møtet underveis. Dette gjaldt både deltagere som var med via Teams og de som var fysisk til stede. Møtereferatet var til en viss grad lagt opp slik at de med færrest tilknyttede saker skulle få muligheten til å forlate møtet først. Punkter som angikk alle eller majoriteten ble derfor gjennomgått tidlig, før agendapunktene til de med lavest involveringsgrad i møtet ble gjennomgått. Enkelte av fagene fikk gjerne beskjed om at de kunne forlate møtet etter rundt en time, men med forbehold om at de kunne bli oppringt om det ble behov for dem. Det ble observert at de prosjekterende virket positive til denne ordningen, og enkelte sa de skulle sette i gang med arbeidsoppgaver etablert i møtet med en gang.

Møtene ble hovedsakelig ledet av en representant fra Solid Entreprenør, mens diskusjonene primært foregikk mellom de ulike prosjekterende fagene. Unntaket for dette var saker som omhandlet BREEAM, som møteleder selv var tungt involvert i og det i større grad ble stilt krav til de prosjekterende. Det ble også observert at møteleder innimellom måtte rette kursen på diskusjonen, da enkelte fag gikk dypt inn i tekniske detaljer som passet seg bedre i et annet forum. For enkelte av arbeidsoppgavene som ble tatt opp fungerte møteleder også som organisator. I disse tilfellene veiledet møtelederen fagene i hvordan de skulle koordinere sine arbeidsoppgaver, eller informerte deltakerne om hvem de burde ta videre kontakt med.

De fleste agendapunktene i møtet var enten satt av møteleder, et resultat av diskusjon og statusoppdatering, eller videreført fra foregående prosjekteringsmøte. Det var sjeldent møtedeltagerne selv meldte ifra om punkter de ønsket inkludert. På et av prosjekteringsmøtene ønsket derimot RIB (rådgivende ingeniør bygg) å inkludere et punkt for omprioritering av rekkefølgene på dekkene som skulle prosjekteres. RIB hadde nylig blitt kontaktet av betongunderentreprenør som ønsket å støpe dekkene i en annen rekkefølge. For RIB var dette greit, men de ønsket å informere alle prosjekterende og høre med prosjekteringsleder om dette lot seg gjøre. Etter prosjekteringsmøtene oppstod det gjerne spontane særmøter mellom de prosjekterende som var fysisk til stede og møteleder. Dette hendte i de tilfellene hvor noen i prosjekteringsgruppen behøvde mer feedback fra andre deltagere for å komme seg videre med oppgavene sine. Her ble ofte BIM-modell og tegninger brukt aktivt til å diskutere prosjekteringsløsninger.

6.1.2 Prosjekteringsgruppens involveringsgrad i agendasetting

Som nevnt i kapittel 4 forsøkte mastergruppen å synliggjøre de prosjekterendes involveringsgrad i ICE-sesjonens agenda ved å be møteleder stille de prosjekterende tre spørsmål på prosjekteringsmøtet: “Hvilken arbeidsoppgave er det dere finner mest utfordrende for deres del akkurat nå”, “Hva trenger dere av beslutningstaking og input for å løse det?” og “ønsker dere at dette tas opp på et arbeidsmøte/ICE sesjon?”. Målet var å se om det var arbeidsoppgaver de prosjekterende trengte avklaring på som ble for omfattende for prosjekteringsmøtet, eller ikke hadde blitt fanget opp i den kommende ICE-sesjonens agenda. De fleste deltakerne svarte på spørsmålene om deres mest utfordrende arbeidsoppgaver og hva de trengte for å løse dem, men de var usikre på om det var behov for å inkludere de i et arbeidsmøte. Enkelte av sakene som ble nevnt ble likevel videreført til ICE-agendaen. Disse sakene ble betraktet som de mest trykkende eller prekære for vedkommende på det tidspunktet. Før disse

spørsmålene ble stilt var det ingen av de prosjekterende som hadde forespurt eller foreslått agendapunkter til kommende ICE-sesjon.



Figur 6.3: Forslag til kommende ICE sesjon

Figur 6.3 illustrerer fire overordnede forslag til tematikk for kommende møteagenda. Den oransje boksen tar for seg et punkt som var forhåndsdefinert av prosjektledelsen, men som ingen av de prosjekterende ytret at de ønsket å gjennomgå i en ICE-sesjon. Agendapunktet ble betraktet som sentralt av prosjektledelsen, og ble ansett som en enkel introduksjon til de nyoppstartede ICE-sesjonene, og ble derfor inkludert i møteagendaen likevel. Den gule boksen tar for seg et agendapunkt som var forhåndsdefinert av prosjektledelsen, men som også ble foreslått til kommende ICE-sesjon av de prosjekterende i prosjekteringsmøtet. Den blå boksen er forslag som kom direkte fra prosjekteringsgruppen i prosjekteringsmøtet og som ikke var forhåndsdefinert av prosjektledelsen. Mens den grønne boksen viser et agendapunkt foreslått av prosjektledelsen som prosjekteringsgruppen ikke fant nødvendig å inkludere i en ICE-sesjon, og som derfor ble fjernet fra kommende agenda.

I intervjuene var det bred enighet om at ansvaret for å planlegge agendaen primært lå hos prosjekteringsledelsen i Solid. Det ble også påpekt at de prosjekterende ofte har en distansert tilnærming til prosjektet, og prosjekteringsledelsen mener dette kan forklare hvorfor de sjeldent foreslår saker til møtene. Imidlertid ble det observert at når møteleder foreslo spesifikke saker var de prosjekterende ofte positive til dette. Fra intervjuet med en av prosjektets interne funksjonærer ble det sagt at:

“Ved å diskutere og samle informasjonen som ligger hos de forskjellige, kan man klare å avdekke hva som er faktisk kritisk først.”

Dette har prosjektet prøvd å oppnå ved å gi alle deltakerne muligheten til å dele hva som stresser dem mest og hva de trenger for å effektivt adressere disse oppgavene. Etersom prosjektet har erfart at de prosjekterende i liten grad inkluderer seg selv i utarbeidelsen av agendaen, er det desto viktigere for møteleder å stille spørsmål som avdekker de prosjekterendes behov. Selv om det er sentralt å inkludere prosjekterende i valg av agenda mener den interne funksjonæren at prosjektledelsen må ta avgjørelsen om hva som faktisk skal videreføres til ICE-sesjonen. Det argumenteres for at alle prosjekterende vil se på sine egne saker som de mest pressende.

“Kanskje kan man gjennom gruppedialog bli enig om en prioritert rekkefølge, men prosjektledelsen bør basert på den mottatte informasjonen være den som til slutt definerer agendaen” mener funksjonæren.

En av rådgiverne ga uttrykk for at det til tider kan være vanskelig å vite hvilke oppgaver

som er viktigst for prosjektet som helhet, spesielt når uforutsette hendelser oppstår og endrer prioriteringene. Innenfor bygg- og prosjektindustrien kan det generelt være utfordrende å vite hvilke oppgaver som er viktigst å prioritere i ulike situasjoner. Dette kan føre til usikkerhet og forvirring over hva som er de viktigste fokuspunktene for prosjektet. Designets kompleksitet fører til at prosjekteringsprosessen ikke alltid blir strømlinjeformet. Det vil ofte være tverrfaglige problemstillinger med behov for innspill fra flere fag, uten noen tydelig definert rekkefølge. Dette viser viktigheten av å ha en fleksibel møteagenda hvor det er rom for å ta opp nye saker, og diskutere disse på en konstruktiv måte. Mastergruppen har observert at slike situasjoner ofte har resultert i det som omtales på prosjektet som særmøter. Særmøtene på Hoffsveien Hage har gjerne fungert som uforberedte møter mellom flere fag hvor enkelt-emner diskuteres, ofte ved bruk av BIM-modellen. Møtene tar ofte for seg pressende saker eller saker de prosjekterende føler de trenger innspill på der og da. Møtene er uformelle og initieres gjerne av den parten som trenger innspill for å gjennomføre sine arbeidsoppgaver.

6.1.3 Kommunikasjon mellom aktørene i prosjektet

Under prosjekteringsmøtene ble det også lagt merke til noe annet interessant - det var tilfeller der saker som trengte avklaring hadde "forsvunnet" blant en mengde e-poster. Enkelte ganger trengte en av disiplinene å få en avklaring fra en annen, og hadde sendt en forespørsel på e-post, men svaret kom aldri. Dette førte til at disiplinen som ba om avklaringen ikke fikk svar innen fristen. Dette problemet illustrerer en av de store utfordringene ved å kommunisere og samarbeide via e-post, informasjonen kan lett drukne i en mengde e-postmeldinger og det kan være vanskelig å holde oversikt over hva som har blitt besvart og hva som ikke har det. I tillegg til at mange av epostene kan "forsvinne" mente flere av intervjuobjektene at kommunikasjon i prosjekteringsgruppen generelt kunne forbedres. En av funksjonærene bemerket at mange av de rådgivende fagene ikke ringer hverandre, som resulterer i mange mailer frem og tilbake hvor misforståelser ofte kan oppstå. Dette vil være spesielt bekymringsfullt når det gjelder kritisk informasjon som trenger umiddelbar handling.

For å unngå slike situasjoner er det viktig å ha en klar kommunikasjonsstrategi og en plan for å håndtere saker som trenger rask avklaring. Dette kan innebære bruk av andre kommunikasjonskanaler, som telefonsamtaler eller videokonferanser, for å sikre at alle parter er på samme side, og at all nødvendig informasjon er blitt kommunisert og forstått. I intervjuet med en av funksjonærene ble det lagt særlig vekt på at skriftlige mail burde følges opp med muntlig dialog. Det ble også uttrykt at kommunikasjonsutfordringer kan stamme fra uklare spørsmål. Ved delegering av oppgaver bør det derfor tydelig defineres hva som faktisk forventes av deltageren. Ifølge funksjonæren blir dette igjen ekstra viktig når prosjekteringsgruppen har definert kommende agenda og forberedelsene skal starte.

Det kan også være nyttig å ha en felles plattform for samarbeid, for eksempel en delt kalender eller et prosjektstyringsverktøy, som kan hjelpe med å holde oversikt over viktige tidsfrister og oppgaver. En av rådgiverne sa i sitt intervju at bedre samorganiserte prosjekthoteller antageligvis kan bidra til å redusere antall pressende saker som oppstår underveis. Det vil skape en mer transparent prosjekteringsprosess, og kan bidra til å redusere miskommunikasjon.

6.2 Empiri tilknyttet ICE-møter

Oppgavens forskningsspørsmål tar sikte på å undersøke hvordan prosjekteringsgruppen kan utarbeide en mer dynamisk agenda for ICE-sesjonene. Dette forskningsspørsmålet ble utarbeidet etter at mastergruppen deltok på en av prosjektets ICE-sesjoner. Erfaringene fra sesjonen indikerte at agendaen i stor grad var forhåndsbestemt internt i Solid. Sesjonens agendapunkter var definert i god tid i forkant av møtet, og deltagerne hadde fått tid til å forberede seg. Selv om erfaringen fra den første ICE-sesjonen var at grundig planlegging og

god forberedelse førte til vellykkede møter med positive KPI-er, stilte mastergruppen spørsmål ved om agendaen dekket de mest presserende utfordringene for prosjekteringsgruppen. Mastergruppen ønsket å undersøke om ICE-agendaen kunne gjøres mer dynamisk ved å fokusere på de aktivitetene som prosjekteringsgruppen finner mest utfordrende. For å undersøke dette videre ønsket mastergruppen å observere flere ICE-sesjoner. Målet med dette var å få en bedre forståelse av hvordan Hoffveien Hages gjennomfører ICE-sesjonene.

6.2.1 BIMs rolle i ICE-sesjonene

Fra det mastergruppen observerte, har bruken av verktøy i ICE-sesjonene variert fra møte til møte. I den første sesjonen som mastergruppen deltok i ble det observert at BIM-modellen ble brukt svært sjeldent. I denne sesjonen ble det lagt vekt på bruk av to-dimensjonale CAD-tegninger, samt penn og papir for å skissere løsninger. Sesjonens agenda inkluderte en liste av to-dimensjonale detaljer som Solids prosjektledelse ønsket ferdigstilt, med særlig fokus på forskjellige vegløsninger og fasadeelementer. Flertallet av detaljtegningene som skulle gjennomgås tok utgangspunkt i tidligere benyttede detaljtegninger fra tilsvarende prosjekter, standardiserte løsninger eller allerede påbegynte detaljer med lav grad av modenhet. I sesjonen ble det brukt penner av ulik farge for å tegne på det eksisterende underlaget, diskutere løsninger og ferdigprosjekter detaljene. I intervjuet med en av funksjonærene beskrives modellen som sentral for gjennomføring av ICE-sesjoner, men det sies også:

“For min del er det veldig nyttig å ha modellen på skjermen, men det er også veldig nyttig med et ark og en blyant sammen med modellen”.

For å utforme produktspesifikke detaljer la sesjonene vekt på samtidig prosjektering mellom rådgivende og utførende fag. Deltakerne ble ved flere anledninger delt opp i mindre grupper for å diskutere og avklare prosjekteringsløsninger seg imellom, før de etter en gitt tid returnerte til sesjonen for å diskutere løsningen i plenum. Før deltakerne ble oppdelt i grupper, ble modellen brukt til å skape en visuell forståelse av prosjekteringsutfordringen og for å identifisere hvor på bygget den aktuelle detaljen skulle plasseres. Hensikten med å prosjektere i mindre grupper var å videreutvikle detaljtegninger nok til at det ferdige resultatet skulle kunne brukes som arbeidsunderlag for produksjon. I flere av intervjuene ble det sagt at prosjektets mangel på fysiske fasiliteter til å optimalt gjennomføre ICE-sesjoner var en utfordring. Det fantes ingen dedikerte rom for utførelse av ICE som prosjektet kunne benytte seg av, og det var også mangel på skjermer og smarttavler i det ene møterommet prosjektet hadde. Selv om dette ikke er gunstig, er det noe intervjuobjektene mente de jobbet seg rundt.

I de resterende sesjonene ble BIM-modellen også hovedsakelig brukt som et visualiseringsverktøy. Dette betyr at modellen primært ble brukt til å gi et visuelt bilde av prosjektet, og ikke som et verktøy for å utføre designendringer. Under sesjonene ble BIM-modellen brukt til å ta snitt av relevante detaljer, slik at disse kunne bli grundigere diskutert. Dette var spesielt nyttig for å avdekke eventuelle feil eller mangler i designet. I tillegg ble modellen ofte brukt til å måle avstander mellom punkter og elementer, dette ga prosjekteringsgruppen presis informasjon om størrelse og plassering av objekter. I intervjuet med en av funksjonærene kom det frem at de fleste deltagerne var godt vant med å jobbe i BIM-modellen, og da særlig med visuelle og geometriske oppgaver. Det er likevel ikke blitt brukt noen form for metadata i ICE-sesjonene. BIM-modellen var tilgjengelig på skjermen gjennom hele møtet, selv de møtene der det hovedsakelig ble benyttet papirbaserte tegninger for å skissere ideer og detaljer.



Figur 6.4: ICE sesjon Fall på tak og terrasser

Fra intervjuene kom det frem at funksjonærene ønsket å benytte BIM modellen til mer enn visualisering av prosjektet. Det er derimot en følelse av at modellen som benyttes ikke har høy nok modenhetsgrad til å kunne prosjekteres i direkte i sesjonene. Selv om de fleste aktørene benytter modellen aktivt i arbeidsdagene sine, benyttes modellen i mindre grad i møtesituasjoner, ifølge en av funksjonærene. Flertallet av deltagerne som var involverte i sesjonen sier de benytter modellen på daglig basis. Av deltagerne internt i Solid brukes modellen mest til visuell kontroll, geometrisk kvalitetskontroll og vurdering av kollisjonsproblematikk. De rådgivende fagene benytter modellen som et prosjekteringsverktøy daglig og i intervju med en av rådgiverne ble det sagt:

“Selv er jeg alltid i BIM modellen, det er den jeg jobber i. Rent teknisk er det der vi har all informasjonen, med IFCer DWG'er og alt egentlig.”

Rådgiveren understreker også hvor viktig modellen er for samarbeid og løsning av tverrfaglige utfordringer, og da særlig i de situasjonene hvor en deltager må stille på møtet digitalt. Selv om samarbeidet i prosjekteringsgruppen kanskje ikke blir like sterkt når det foregår via Teams, kan det noen ganger være nødvendig å gjennomføre prosjekteringsarbeidet digitalt. BIM-modellen er med på å muliggjøre dette. BIM-modellen vil også kunne fremme tydelig kommunikasjon mellom de utførende og prosjekterende som deltar i ICE-sesjonen. En av prosjektets rådgivere mener det er en fordel å forstå hvordan de utførende tenker, og at kommunikasjon mellom produksjon og design er kritisk for prosjektets suksess. Intervjuene tilsier at deltagerne har vært svært positive til ICE-sesjonenes inkludering av både de prosjekterende og de utførende.

De som jobber med prosjektering jobber ikke nødvendigvis i samme modell til enhver tid. Imidlertid blir underlaget til de prosjekterende samlet og sammenstilt regelmessig av en person fra prosjekteringsledelsen. Et viktig bruksområde som BIM-modellen fremmer er bruk av kollisjonskontroll. Disse gjennomføres av et eksternt firma og belyser kollisjoner mellom modellens elementer. I dette prosjektet har ikke kollisjonskontrollene spilt en aktiv rolle i ICE-sesjonene, men heller blitt håndtert i separate møter. Disse møtene tar for seg å avdekke kollisjoner som oppstår når fagenes BIM-modeller sammenstilles, og møtene tar

derfor for seg dynamiske og tverrfaglige utfordringer som oppstår. Dette møtet fungerer som en kvalitetskontroll for kontinuerlig forbedring av allerede prosjektert underlag.

6.2.2 Agenda i ICE-sesjonen

Flertallet av møtets agendapunkter var i all hovedsak forhåndsbestemt av prosjekteringslederen. Agendapunktene omfang varierte fra mindre detaljer på detaljtegninger til større soner som inkluderte flere prosjekteringsprosesser. De fleste agendapunktene omfattet hovedsakelig et eller to fag, men det var som regel behov for innspill fra leverandører eller konsulenter. Leverandører og konsulenter var som regel ikke invitert på møtet, men ble informert om møtets tematikk og fikk beskjed om at de måtte være tilgjengelig på telefon mens møtet foregikk. Ofte vil også de involverte fagene ha vært i kontakt med leverandører og konsulenter før møtets start, som en del av forberedelsene. Møteleder følte i stor grad at valget av agendapunkter i stor grad var opp til totalentreprenør. Selv om det er kommet noe mer innspill fra prosjekteringsmøte når deltagerne blir spurt direkte, er det likevel sjeldent prosjekterende kommer til totalentreprenøren med forslag til kommende møter. Alle intervjuobjektene bekrefter også at Solid er den agendasettende parten. Selv mente en av rådgiverne at møtene har hatt positiv innvirkning på prosjektet, men grunnet begrenset kjennskap til ICE-sesjoner fra tidligere har det ikke vært noen spesifikke formening om hvilke saker vedkommende ønsker inkludert, annet enn at:

“Alle de saker hvor jeg er avhengig av at noen har info jeg ikke sitter med, så hadde det jo vært fint med kortere ICE-møter hvor man har fokus på akkurat de spesifikke sakene.”

En viktig faktor til at de prosjekterende ikke kom med innspill til ICE-sesjoner, kan knyttes til mangel på opplæring og kunnskap, ifølge en av funksjonærene. Byggeprosjekter kan vurderes som en midlertidig organisasjon, og det er sjeldent at de samme prosjekterende møtes igjen til nye prosjekter. Funksjonæren mener derfor at så lenge ICE-sesjoner ikke er en standard praksis i byggebransjen vil prosjekteringsgruppen ha behov for en opplæringsperiode før prosjektstart. Vedkommende mener derfor at mindre boligprosjekter har en ulempe større og mer langvarige prosjekter ikke har når det kommer til opplæring.

6.2.3 Prioritering av agendapunkter

ICE-sesjonene som gjennomføres på prosjektet har vært tematisk fokusert, der oppgavene som tas opp i hver sesjon er relatert til det valgte temaet. Det har ikke blitt observert noen formell prosess for å prioritere temaene som tas opp i hver sesjon. Prosjekteringsledelsen har noen ganger fått innspill fra utførende og prosjekterende, men har i de fleste tilfeller selv besluttet hva som er viktigst for prosjektet på det tidspunktet. Prioritering av arbeidsoppgaver og agendapunkter har som oftest blitt definert av prosjekteringsledelsen ut ifra hva som er planlagt i prosjekterings- og tegningsleveranseplanen. Ifølge en av funksjonærene kan disse planene gi et reelt bilde av prosjektets mest kritiske aktiviteter, men de kan også være misvisende da kritiske oppgaver som dukker opp underveis ikke er synliggjort. Planene prosjekteringsgruppen bruker viser heller ikke design som en iterativ prosess, og ifølge funksjonæren burde en derfor være forsiktig med å stole for mye på det forhåndsplanlagte ved definering av møtets agenda. Vedkommende presiserer også at selv om prosjekteringsarbeidet oftest følger en jevn takt, er det likevel mange uforutsette hendelser utenfra som kan true prosjektet. Bare de siste årene med Covid, krig og containerskip som sitter fast i Suezkanalen viser hvor viktig det er å kunne omprioritere og justere prosjektets angrepspunkter.

Flere av intervjuobjektene mener det er sjeldent arbeidsoppgaver i prosjekteringsgruppen blir glemt eller ikke gjennomføres, men at de iblant skulle ønske arbeidsoppgavene ble prioritert i en litt annen rekkefølge. Samtidig legger en av rådgiverne til at det er forståelig at uforutsette saker dukker opp som påvirker hvilke oppgaver som må prioriteres. Stort sett mener de fleste intervjuobjektene at de til en viss grad har vært delaktige i planleggingen av prosjekteringen,

og har påvirket både prosjekteringsplaner og tegningsleveranser. Deres involvering kommer ofte på bakgrunn av prosjektets forarbeid, hvor de blir spurt om de finner planene realistiske og hva som eventuelt må endres. Det ble bemerket at planen blir laget i tidligfase, og at det ofte skjer endringer. Dette fører til at planen forskyves og det blir vanskelig å holde seg til satt tidsplan. Dette kan føre til forvirring når fagets egen tidsfrist nærmer seg, mener en av rådgiverne. En av funksjonærene tror prosjektet ideelt sett skulle hatt 15-20 minutter diskusjon med prosjekteringsgruppen med fokus på prioritering av relevante arbeidsoppgaver før hver ICE-sesjon.

Funksjonæren argumenterte også for at prosjekteringsgruppen burde prioritere å jobbe med prinsipielt enkle men tverrfaglige oppgaver i ICE-sesjonene. Grunnet de mange avhengighetene, vil disse oppgavene ofte ta lang tid å gjennomføre ved bruk av en sekvensiell designprosess. Ifølge funksjonæren ville prosessen kunne blitt betydelig mer effektiv hvis prosjektet hadde prioritert å løse disse utfordringene gjennom samlokalisering. Vedkommende legger også til at dette ville gitt de prosjekterende mer tid til å håndtere mer komplekse utfordringer. Eksempler på prinsipielt enkle men tverrfaglige oppgaver kan være prosjekteringsoppgaver innen teknisk rom, bygningfysiske premisser og takplaner.

6.2.4 Tidsetting av agenda

Samtlige av intervjuobjektene mente tidsettingen av agendapunktene var en av de største utfordringene prosjekteringsgruppen hadde. En av de utførende mente det ofte settes av for lite tid til hvert agendapunkt. Dette ettersom det stadig dukker opp utfordringer man ikke var klar over ved møtets start. Før møtets start tror prosjekteringsgruppen gjerne at utfordringene skal være enklere å løse enn det de viser seg å være. Ifølge en av rådgiverne kan det være flere årsaker til dette.

1. Prosjekteringsgruppen kan mangle informasjon de ikke var klar over at de trengte for å løse utfordringen.
2. Det kan være tilfeller hvor den situasjonelle konteksten ikke tillater kjente løsninger og den tenkte løsningen derfor må justeres.
3. Eller tilfeller der forsøk på å løse en detalj fører til at prosjekteringsgruppen også må vurdere andre detaljer i tilknytning.

Flere av intervjuobjektene mener tiden som settes av til de ulike agendapunktene heller ikke bør være særlig rigid. En rigid tidsplan kan sikre at prosjekteringsgruppen rekker å gjennomgå alle møtets agendapunkter, men dette kan potensielt resultere i ufullstendige gjennomføringer og beslutningsprosesser. En tidsplan med begrenset fleksibilitet kan føre til stress blant deltakerne, som igjen kan ha både positiv og negativ effekt på utfallet av prosjekteringsarbeidet. Stresstet kan føre til at deltakerne øker innsatsen og arbeider effektivt for å løse agendaens utfordringer. Ifølge en av funksjonærene kan høyt stressnivå også føre til at prosjekteringsgruppen blir fristet til å ta snarveier i beslutningsprosessen når tiden blir knapp, noe som igjen kan resultere i en reduksjon i kvaliteten på beslutningene som blir tatt. Funksjonæren understreker også at et strengt tidsskjema kan føre til at deltager ikke føler det er tid i sesjonen til å lufte sine bekymringer angående valgt løsning, som igjen kan føre til at løsninger faller gjennom etter de er besluttet på møtet. Funksjonæren la også til:

“Hovedformålet er å faktisk løse et problem og ta et valg. Man kan ikke legge håndjern på seg selv med en gang. Da legger du opp til at hvis det dukker opp noe uforutsett, så er man ikke i stand til å løse de.”

De agendapunktene som ikke løses, eller som prosjekteringsgruppen ikke rekker innen den avsatte tiden, kunne vært videreført til neste ICE-sesjon. Likevel skjer dette heller sjeldent. Tilbakemeldingene viser at majoriteten av oppgaver som ikke blir ferdigstilt i ICE-sesjonen

blir håndtert uten samlokalisering, med koorespondanse via mail. En av rådgiverne mener oppfølgingsmøter kort tid etter sesjonen ville være en bedre måte å få løst de uferdige utfordringene.

6.2.5 Samlokalisering og agendasetting

Flertallet av de vi intervjuet tror en høyere grad av samlokalisering kunne hatt positiv innvirkning, og at de prosjekterende som ikke jobber fra anleggsplassen da hadde fått prosjektet på mindre avstand. Funksjonærene opplever at det skjer mye omgjøringsarbeid i prosjekteringsprosessen som de mener kunne vært unngått ved å sitte samlokalisert. Hadde de prosjekterende sittet sammen ville dette senket barrieren for å stille hverandre spørsmål og diskutere løsninger. Funksjonærene opplever at de prosjekterende i stedet samler opp flere spørsmål de ønsker svar på, for å heller gjennomgå dette i et senere møte. Et resultat av dette kan være at sentrale utfordringer ikke blir tatt opp til riktig tid, som igjen kan føre til at arbeidsoppgaver må påbegynnes på nytt eller gjennomgå unødvendige revisjoner. En av funksjonærene sier dette i sitt intervju:

“Jeg opplever at mye av dette skjer da man ikke har noen å snu seg til å ha en 36 sekunders samtale med for å havne på rett spor.”

Ofte oppstår presserende saker i løpet av prosjektet som et resultat av innspill fra de utførende som jobber på byggeplassen. De har en nær tilknytning til byggeplassen og vil gjerne varsle med en gang de oppdager uoverensstemmelser. Fra ICE-sesjonene som ble observert var det derimot ikke inkludert pressende saker fra de utførende. Møteagendaen for ICE-sesjonene har gjerne vært planlagt i god tid og pressende saker fra de utførende blir gjerne meldt direkte til de prosjekterende for faget som håndterer utfordringen. En av intervjuobjektene sier i sitt intervju at selv om høyere involveringsgrad av møtedeltagerne ville vært positivt, erfares det ofte at enkelte av deltagerne ønsker at det planlegges for dem.

Det var tenkt at ICE-sesjonene skulle gjennomføres med to-ukers mellomrom, men av flere årsaker har dette likevel ikke vært tilfellet. En stor utfordring er å finne tider hvor alle de involverte prosjekterende har mulighet til å delta. Prosjektet har ikke kontraktsfestede faste møtetidspunkter, og totalentreprenør er dermed avhengig av en prosjekteringsgruppe som ønsker å delta i, og ser verdien av, samtidig prosjektering. En annen utfordring har vært mangel på sentral informasjon som trengs for å kunne gjennomføre møtet, eller at aktører som burde gi innspill til prosjekteringsgruppen ikke er blitt kontrahert. Dette har ført til flere utsettelse av ICE-sesjoner på prosjektet, som igjen fører til at prioriterte saker forblir uoppklarte. Dette kan igjen ha hatt negative konsekvenser for utførelsen av prosjektet og kan ha resultert i forsinkelser.

6.2.6 Forberedelse til ICE-møtet

Resultatene fra intervjuene indikerer at prosjekteringsgruppen generelt er fornøyd med de andre deltakernes forberedelse til sesjonene. Ifølge prosjekteringsledelsen i prosjektet er det ofte de som er nærmest tilknyttet prosjektet som er best forberedt, men at alle deltakerne generelt sett har vært godt forberedt. En av de utførende bemerker også at deltagerne er mer forberedt enn det vedkommende er vant til fra andre møter. Sesjonslederen mener at dette blant annet kan skyldes at prosjektet har valgt å begrense antall deltakere på hver ICE-sesjon. Ved å ha færre deltakere har det vært enklere å gjennomføre ICE-sesjonen med mindre fasiliteter, samt enklere å følge opp forberedelsene til de inviterte deltakerne.

Selv om møtedeltakerne generelt har vært godt forberedt, har det vært varierende grad av avklarte saker fra ICE-sesjonens agenda. Sesjonslederen mener at dette i hovedsak skyldes oppgavens kompleksitet. Det er bred enighet om at mange av oppgavene kan være vanskelige å fullføre til 100% ferdigstilling, da det ofte dukker opp momenter som prosjekteringsgrup-

pen ikke var forberedt på eller ikke visste at de måtte forberede seg på. I intervju med en av rådgiverne ble det nevnt at forberedelser ofte vil være basert på tidligere prosjekteringsarbeid eller anerkjente standardiserte løsninger. Alle utfordringer som faller utenfor prosjekteringsgruppens repertoar vil derfor ofte ikke være undersøkt i forkant av sesjonen. Likevel sier rådgiveren også at dette er naturlig:

“Jeg tenker jo at det også er en del av det formatet. Så det er begrenset, hvor godt forberedt man kan være. Det er jo i det man ser på prosjekteringen i fellesskap at man oppdager hvilke løsninger som fungerer eller hvorfor tenkt løsning ikke fungerer.”

I majoriteten av ICE-sesjonene mastergruppen deltok i ble sesjonens agendapunkter avklart innen møtetiden. Imidlertid var det noen saker som ikke ble avklart, og dette skyldtes ofte mangel på nødvendig informasjon for å ta en avgjørelse. Det var tilfeller der avklaringer som burde vært gjort før møtet, aldri hadde blitt undersøkt. Dette kunne skyldes at prosjekteringsgruppen ikke var klar over behovet for avklaringen, eller at behovet oppsto underveis i designprosessen. En funksjonær bemerket at økonomiske avklaringer i forkant av ICE-sesjonene kunne være en utfordring. I noen tilfeller visste ikke prosjekteringsgruppen hva prisene på det som skulle prosjekteres var, eller hadde ikke et fullstendig bilde av de ulike kostnadene knyttet til ulike løsninger. Løsninger kan derfor utarbeides og besluttet i sesjonen, men når kostnadsbildet blir tydelig, kan det vise seg at løsningen er for dyr og må re-prosjekteres. I ICE-sesjonen som omhandlet fallplan på tak var dette tilfelle, her slet gruppen med høyden på takisolasjonen og hadde derfor lyst til å bruke en tynnere isolasjon med bedre u-verdi. Ettersom ingen visste kostnadsomfanget av å benytte tynnere isolasjon kunne ikke endelig prosjekteringsløsning besluttet før pris var undersøkt og akseptert av totalentreprenør.

Det ble også observert at manglende tilstedeværelse av relevante disipliner i møtene kunne ha unngått, eller løst, problemer mer effektivt. Et eksempel på dette var da en oppgave krevde teknisk ekspertise fra en bestemt fagperson som ikke var til stede. Forsøket på å kontakte personen via telefon ble heller ikke vellykket, som førte til at arbeidet ikke kunne fortsette som planlagt. Situasjonen kunne ha vært unngått hvis personen hadde blitt kontaktet på forhånd og informert om hva møtet skulle handle om.

En av ICE-sesjonene prosjektet hadde bestemt seg for å gjennomføre ble også utsatt ved flere anledninger grunnet manglende informasjon. Prosjektet ønsket ikke å sette i gang sesjonen, da de ikke hadde fått kontrahert underentreprenøren som skulle utføre det prosjekterte. Prosjekteringsledelsen mente prosjekteringsgruppen var avhengig av input fra underentreprenør, som da førte til at sesjonen ble utsatt i lang tid.

6.2.7 Evaluering Av ICE-sesjoner

Det ble gjennomført en evaluering etter hver avsluttede ICE-sesjon. Her ble deltakerne bedt om å gi en poengsum for møtekvalitet, samt dele en positiv opplevelse fra sesjonen og et område hvor det kunne være rom for forbedring. Målingene antydte at deltakerne hadde en generelt positiv oppfatning av samarbeidet under sesjonen. De var også bevisste på at det var områder som kunne forbedres, spesielt når det kom til egen møteforberedelse. Dette var et tema som dukket opp ved flere av evalueringene og det var tydelig at deltakerne ønsket å se forbedring på dette området. Generelt sett var møtedeltakerne åpne for å gi konstruktive tilbakemeldinger, og det var en positiv tone gjennom hele evalueringen.

Resultatene fra de subjektive målingene som ble utført ved hjelp av delta-pluss/delta-minus måling viste at deltakerne hadde et positivt inntrykk av hvordan sesjonene hadde gått. De objektive målingene gir derimot et litt annerledes bilde, og tallfester en rekke KPIer som overvåker hvor godt ICE-sesjonene fungerer. Prosjekteringsledelsen mener selv at prosjektet får størst utbytte av målingene for antall endringsmeldinger fra prosjekteringsfag som skyldes

feil eller omgjorte beslutninger. Målingen skaper en bevissthet på at prosjekteringsarbeid må fullføres og at underlaget som leveres må være uten feil. Det ble også gjennomført målinger av antall agendapunkter som fikk et vellykket resultat. Denne målingen har gitt noe mer variable resultater. Enkelte av møtene har hatt oppimot alle agendapunkter oppklart, mens i andre sesjoner har kun halvparten av sakene oppnådd forventet resultat. Det kan som nevnt tidligere være flere årsaker til dette. Funksjonærene som ble intervjuet sier selv at KPIen tar for seg antall detaljer fullført, uavhengig av kompleksitet. Det vil si at enkle og mindre agendapunkter vurderes i lik grad som mer komplekse problemstillinger avhengig av flere fag og viktige beslutninger.



Figur 6.5: Målinger fra ICE-sesjonene

Kapittel 7

Diskusjon

7.1 VDC og fenomenet design

I kapittel 2.1.1 defineres design som en dynamisk og kontekstavhengig prosess, hvor prosessen fungerer som en forhandling mellom problemet og løsningen. Etter å ha snakket med møtedeltagerne virket det som om de delte dette synet. Møtedeltagerne var enige om at det ikke finnes en beste praksis eller en korrekt løsning på designutfordringene. De er også enig om at uforutsette utfordringer vil oppstå underveis i prosessen, og at prosjekteringsgruppen ikke kan planlegge for alt. Som nevnt i kapittel 2.1.2 kan designprosessen vurderes som en iterativ prosess hvor arbeidsoppgaver må gjennom flere sykluser før de kan vurderes som ferdig. Observasjonene fra ICE-sesjonene gjenspeiler også dette.

Selv om deltakerne generelt har vært godt forberedt på standarddetaljer og den overordnede forståelsen av problemstillingene, oppstår uforutsette utfordringer når fagene diskuterer prosjekteringsløsninger sammen. Selv ved utgangspunkt i velkjente og standardiserte løsninger vil det ofte være behov for tilpasninger til den unike konteksten til hvert prosjekt. Mastergruppen mener dette kan være årsaken til at det mest gjentakende punktet på delta-pluss/delta-minus vurderingen er at deltagerne mener de kunne vært bedre forberedt. Selv om deltagerne ofte følte de kunne vært bedre forberedt til ICE-sesjonene, ble det påpekt i intervjuene at det er begrenset hvor godt en kan planlegge for utførelsen av komplekse løsninger. Det vil ofte oppstå saker som ikke kan forutses på forhånd. For at prosjektet skal kunne lykkes er det derfor avgjørende at gruppen besitter de nødvendige tekniske kunnskapene og er i stand til å håndtere uforutsette designutfordringer på en dynamisk måte.

VDC-rammeverket består som beskrevet i kapittel 2.2 av en rekke metoder, verktøy og prinsipper satt i system for å håndtere fenomenet design. Rammeverket har som formål å optimalisere planlegging, gjennomføring og styring av prosjekter, ved å ta i bruk klare målsetninger, en produksjonsorientert tilnærming, samtidig prosjektering, digitale verktøy og 3D-modeller. På prosjektet har det vært begrenset forståelse for hva VDC egentlig innebærer. Flertallet av deltagerne hadde ikke kjennskap til hva VDC er og kun et fåtall av deltagerne fikk opplæring i VDC. Ifølge prosjektet har de bevisst valgt å unngå bruk av forkortelser som VDC og ICE for å unngå å avskrekke deltakerne. Selv mener de at VDC-rammeverket er bygget opp av verktøy og metodikker som allerede er kjent for prosjekteringsgruppen, og at de derfor ikke ønsker å overkomplisere prosessen. Prosjektet har fokusert på opplæring av de forskjellige metodene og verktøyene, men har brukt mindre tid på å forklare deltagerne hvorfor prosjektet er tjent med VDC og et prosessorientert syn. Som nevnt i kapittel 2.1.3 argumenterer Coetzee for at det er essensielt å forstå det bredere systemet dersom verktøyene skal kunne oppnå sitt fulle potensial. Mastergruppen mener derfor prosjektet hadde vært tjent med å forklare prinsippene rammeverket bygger på, da dette ville gitt prosjekteringsgruppen en bedre forståelse av prosessen. Dette kan igjen resultere i bedre prosjekteringsløsninger.

Som nevnt tidligere kan prosjekter anses som en midlertidig organisasjon. Opplæring i VDC kan derfor være utfordrende eller kostbart på prosjekter med kort levetid. I kapittel 6.3.3 blir det også nevnt at en av funksjonærene tror mangelen på opplæring kan være en av årsakene til at de prosjekterende ikke inkluderer seg selv i større grad. Prosjektet bør derfor etablere en avskrekkende måte å introdusere VDC på, som tar for seg rammeverket, rammeverkets hensikt og dets prinsipper.

7.2 Involverende prosjektering og ICE-sesjoner

Som beskrevet i kapittel 2.4 tar ICE sikte på å optimalisere prosjektet gjennom tverrfaglig samarbeid fra start til ferdigstilling. Implementeringen av ICE-metodikken har blitt prioritert i prosjektet for å øke effektiviteten i prosjektgjennomføringen, samt redusere feil, forsinkelser og ekstrakostnader. I kapittel 2.8, om involverende prosjektering, blir det nevnt at grupper som har lav evne til samarbeid kan hindre utviklingen av tillitsforhold og begrense deling av kunnskap, noe som igjen kan redusere evnen til å utvikle felles mål. Deltagerne som ble intervjuet nevnte også at ICE-sesjonene har bidratt til å redusere antall feil og mangler, dette særlig på grunn av det tette tverrfaglige samarbeidet. Selv om lav evne til samarbeid kan hindre utviklingen av tillitsforhold og begrense deling av kunnskap, jobber prosjekteringsgruppen stort sett kun samlokalisert i ICE-sesjonene. Den største andelen av prosjekteringsarbeid utføres fortsatt individuelt med kommunikasjon gjennom mail. Kapittel 2.8 viser at et uengasjert og oppstykket prosjektlag kan føre til at medlemmene følger sine egne organisatoriske interesser på bekostning av prosjektytelsen. Mastergruppen mener derfor at prosjektet burde tilstrebe å ha enda flere møter hvor prosjekteringsgruppen sitter samlokalisert for å løse prosjekteringsutfordringer og skape et tettere samarbeid.

I kapittel 2.4 om ICE blir det også nevnt at samarbeidsforholdet mellom aktører kan forbedres ved å etablere klare retningslinjer for forventet forberedelse til, og adferd på, møter. Møtene bør ha en systematisk møtestruktur som tillater involvering, og det bør etableres gode kommunikasjonsforbindelser mellom deltageren. Som nevnt i kapittel 6.1.2 hendte det at deltagerne gikk sammen og dannet særmøter etter sesjonens slutt. Her tok de ofte for seg utfordringer som ikke hadde blitt tatt opp i selve sesjonen, men som de selv ønsket avklaring på. Selv om deltagerne mener samlokalisering reduserer antall feil og at prosjekteringsgruppen kommuniserer godt i møtene, kan det være vanskelig å organisere slike møter. Det kan være vanskelig å koordinere møtetidspunkter, særlig ettersom flere av rådgiverne og konsulentene ofte jobber på flere prosjekter samtidig. Det er derfor sentralt å ha faste ICE-sesjoner som sikrer at det er satt av tid til samlokalisert prosjektering. Ettersom det er begrenset hvor mye tid prosjektet har til å samlokalisere de prosjekterende, og kommunikasjonen på prosjektet ikke alltid er optimal, mener mastergruppen at det kan være hensiktsmessig å opprette alternative kommunikasjonskanaler som et supplement til prosjekteringsmøtene.

Selv om det kan være utfordrende å forberede seg på alle eventualiteter, mener prosjekteringsgruppen generelt at alle deltakerne har møtt godt forberedt. Som nevnt i kapittel 6.2.2 ga en rådgiver uttrykk for at det er naturlig at det dukker opp ting en ikke har forberedt seg på i forkant. Det generelle oppfatningen til intervjuobjektene var at det var god standard på forberedelsene, tatt i betraktning erfaringene de har med denne typen møteformer. De subjektive målingene observert i ICE-sesjonen indikerer derimot at deltagere selv mente de kunne vært bedre forberedt. Årsaken til dette er nok at møtestilen er ny for de fleste, og at det derfor er et læringspotensial til hvordan en kan forberede seg til slike møter.

Som nevnt i kapittel 6.2.1 har prosjektet valgt å benytte seg av mindre grupper i ICE-sesjonene. Det er flere årsaker til at prosjektet har valgt denne løsningen. Prosjektet har blant annet hatt begrenset med fasiliteter disponible for organisering av større møter. I tillegg vil ICE-sesjoner med færre deltagere gi prosjekteringsledelsen bedre mulighet for oppfølging av deltagerne som ikke allerede er kjent med VDC og ICE. Deltakere i ICE-sesjonene på

prosjektet har ofte vært de samme, med liten variasjon fra gang til gang. Implementeringen av mindre grupper i ICE-sesjonene har ført til en forbedret oppfølging, samtidig som det kan gi deltakerne en bedre forståelse av VDC og ICE. Ulempen med dette er derimot at møtenes tematikk kan bli noe begrenset, og/eller at designutfordringer som oppstår ikke kan løses grunnet mangel på sentrale deltagere.

En av rådgiverne beskriver blant annet at manglende sentral informasjon kan skyldes mangel på innspill fra andre fag, som igjen kan føre til at arbeidsoppgaven må legges på is. Selv om dette kan være tilfellet noen ganger, viser møtets avklaringsprosent at sentrale beslutninger stort sett blir gjennomført, og tilbakemeldingene er generelt gode. Det kan derfor diskuteres om prosjektet burde inkludert flere i denne prosessen. Hovedandelen av rådgivere, konsulenter, leverandører og utførende har aldri blitt inkludert i sesjonene. Det betyr at flertalle av prosjekteringsutfordringene, som potensielt kunne vært løst mer effektivt gjennom ICE-sesjoner, fortsatt gjennomføres uten noen form for samlokalisering.

Som beskrevet i kapittel 2.7 baserer prinsipal-agent teorien seg på at partenes egeninteresse er den ledende motivasjonen bak individenes adferd. Solid har investert en del ressurser i VDC i god tro om at deltagerne vil handle passende og ikke opportunistisk. For at Solid skal lykkes er de derfor avhengig av at de prosjekterende er villig til å delta i sesjonene på tross av at dette ikke er kontraktsfestet. Prosjektet er derfor nødt til å engasjere deltagerne og få dem til å se nytteverdien av at alle fagene jobber sammen for prosjektet som helhet, slik som illustrert i figur 2.5 i kapittel 2.8. Til tross for at intervjuene indikerer at deltakerne ønsker å være involvert i prosessen, kan prosjektet vurdere å implementere informasjonssystemer som synliggjør agentens handlinger. Dette kan bidra til å redusere agentens mulighet til å handle opportunistisk. I kapittel 2.7 blir Stewardship-teorien nevnt. Denne teorien fokuserer på å oppnå felles mål og langsiktige tillitsforhold gjennom gjensidige relasjoner og samarbeid, hvor samordning blir et resultat av dette. Mastergruppen mener derfor at prosjektet er tjent med en felles samarbeidsplattform som synliggjør agentenes handling samtidig som den fasiliterer for samhandling og målkonvergens.

7.3 BIM potensial

Mangelen på fasiliteter og utstyr under ICE-sesjoner kan begrense samarbeidet mellom deltakerne og hindre prosjektet i å dra full nytte av VDC-rammeverket. En effektiv måte å optimalisere samarbeidet i byggeprosessen på er gjennom bruk av ICE-metodikken, prosessstyring, klare målsetninger og målinger. Det er imidlertid viktig å sikre at alle deltakerne har tilstrekkelig kompetanse og tilgang til nødvendige verktøy for å kunne utnytte disse metodene fullt ut. Observasjonene fra prosjektet indikerer at BIM-modellen ble brukt i varierende grad under ICE-sesjonene. Som beskrevet i kapittel 6.2.1 brukte prosjekteringsgruppen i flere tilfeller heller to-dimensjonale CAD-tegninger og papir for å skissere løsninger. Dette kan tyde på at deltakerne ikke hadde full forståelse av BIM-modellens potensial, eller manglet kompetanse for å bruke den til sitt fulle potensiale. Imidlertid kom det frem i intervjuene beskrevet i kapittel 6.2.1 at de fleste deltakerne var godt kjent med BIM-modellen og jobbet med den daglig. Prosjekteringsledelsen mener årsaken til at BIM-modellen ikke ble benyttet mer aktivt var fordi den er for dårlig og inneholdt for lite informasjon. For å kunne utvikle ICE-sesjoner effektivt er det nødvendig å bruke teknologiske verktøy som forbedrer kommunikasjonskapasiteten i prosjektet, slik det blir beskrevet i kapitlene 2.3 om BIM. Etersom de prosjekterende er godt kjent med verktøyet, og flertallet av deltagerne jobber med BIM-modellen, bør prosjektet tilstrebe å utnytte funksjonene i BIM i større grad.

Som beskrevet i kapittel 2.3 gir arbeid i BIM-modellen en bedre visualisering av utfordringer og kan indikere kollisjoner mellom fagdisiplinene. Bruken av BIM-modellen som et visualiseringsverktøy stemmer overens med VDC-teorien. Som beskrevet i kapittel 6.2.1 er BIM-modellen et viktig kommunikasjonsverktøy i prosjektets ICE-sesjoner. BIM muliggjør

derfor samarbeid på tvers av ulike fagdisipliner og aktører. Den gir en felles plattform for alle involverte parter å samarbeide på, og gir muligheter for å identifisere og løse problemer tidlig i prosjektet. Modellen kan også være nyttig for å unngå feil i produksjonen og for å sikre en sømløs samhandling mellom alle aktører involvert i prosjektet. I kapittel 2.9 fremheves viktigheten av å unngå å drukne i unødvendige detaljer i prosjekteringsarbeidet. Det er derfor essensielt for prosjekteringsgruppen å gjøre komplekse utfordringer mer forståelige for alle involverte. En effektiv metode for dette er å benytte visualisering av problemstillinger, da dette kan bidra til å synliggjøre prosjektets utfordringer på en mer tilgjengelig måte og tillate forståelse på tvers av fagdisipliner. En av rådgiverne trekker i kapittel 6.2.1 frem at ICE-sesjonene ga de prosjekterende mulighet til å treffe de som faktisk skulle bygge. Rådgiveren mener det synliggjør hvordan de utførende tenker, som igjen kan bidra til å fremme dialog dem imellom. Rådgiveren understreker også viktigheten av BIM-modellen for samarbeid og løsning av tverrfaglige utfordringer, spesielt når en deltager må stille på sesjonen digitalt.

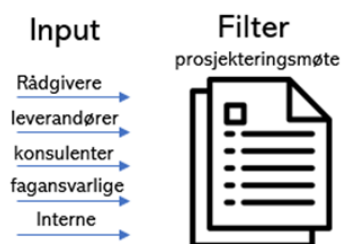
BIM-modellen i dette prosjektet brukes til flere formål, inkludert visuell kontroll, geometrisk kvalitetskontroll, vurdering av kollisjonsproblematikk og prosjektering. Arbeid i, og kvalitetskontroll av, modellen vil ofte kunne avdekke nye utfordringer som prosjekteringsgruppen er nødt til å håndtere. Disse utfordringene vil bli synliggjort tidlig i prosjekteringsprosessen og kan hindre ikke-verdiskapende prosjekteringsarbeid, forsinkelser og utførelsesfeil. Prosjektet har ikke en bestemt måte å håndtere utfordringer som avdekkes i BIM-modellen på. Som beskrevet i kapittel 6.1.3 kommuniserer ofte de prosjekterende som skal løse utfordringen gjennom mail. Dette er ikke alltid en optimal kommunikasjonsplattform for problemløsning. Det erfarer også at de prosjekterende gjerne samler opp spørsmål og utfordringer. Dette kan føre til at problemstillinger som burde vært tatt stilling til umiddelbart kanskje ikke blir håndtert før neste prosjekteringsmøte.

Kollisjonskontroll er en annen viktig funksjon ved BIM som prosjektet benytter. Ved å sjekke for kollisjoner kan en identifisere og løse problemer tidlig i prosjektet. Til nå har ingen av utfordringene oppdaget i BIM-modellen blitt løftet videre til ICE-sesjonene. Mastergruppen mener kollisjonskontrollene avdekker en rekke utfordringer som burde vært tatt opp i en ICE-sesjon. På dagens prosjekt blir disse møtene gjennomført digitalt med fokus på å fordele oppgaver fagene imellom. Slik som beskrevet i kapittel 6.2.3 er slike arbeidsoppgavene prinsipielt enkle og tverrfaglige, og egner seg ifølge en av funksjonærene derfor svært godt som arbeidspunkter i ICE-sesjonen.

7.4 Agenda

Som nevnt i kapittel 6.1 er prosjekteringsmøtet det eneste møtet, utenom ICE-sesjonene, hvor majoriteten av de prosjekterende møter fysisk for å diskutere prosjekteringsoppgaver. Mastergruppen har derfor vurdert prosessene og beslutningene som tas i prosjekteringsmøter som et potensielt utgangspunkt for å definere ICE-sesjonens agenda. Figur 7.4 illustrerer inputen fra de ulike aktørene som blir samlet inn og gjennomgått på prosjekteringsmøtet. Dette vil igjen danne utgangspunktet for ICE-agendaene.

Som beskrevet i kapittel 2,8 vil lavt nivå av samarbeid innad i gruppen hindre utviklingen av tillitsforholdet mellom aktørene, og begrense delingen av viktig kunnskap. En dynamisk agenda, hvor møtelederen tar hensyn til deltakernes synspunkter, kan dermed øke effektiviteten av møter. Dette gjør det mulig for deltakerne å føle seg hørt og inkludert, og kan også bidra til å skape et mer kreativt og samarbeidende miljø. Resultatene av denne studien viser likevel at det kan være rom for å gjøre agendaen mer dynamisk hos Solid. I intervjuet med en av funksjonærene ble det sagt at Solid definerer agendaen, men ideelt sett skulle det blitt tatt en 15-20 minutter diskusjon med prosjekteringsgruppen med fokus på prioritering av relevante arbeidsoppgaver. En mulig tilnærming kan også være å inkludere leverandører og konsulenter i møtene for å sikre at de får muligheten til å dele sin kompetanse.



Figur 7.1: Input til prosjekteringsmøtet

Som nevnt i kapittel 6.1.2 kom det frem at de prosjekterende ofte hadde en distansert tilnærming til prosjektet, og at prosjekteringsledelsen måtte stille de prosjekterende direkte spørsmål for å avdekke deres behov. Etersom flertallet av prosjektets deltagere ikke er blitt inkludert i ICE-sesjonene, eller fått opplæring i VDC kan barrieren for å inkludere seg selv eller komme med forslag til fremtidig møtetematikk bli høy. En av rådgiverne ble spurt om det kunne være ønskelig å påvirke hva som inkluderes i møteagendaen. Som beskrevet i kapittel 6.2.2 oppfattet Rådgiveren ICE-sesjonene som en læringssituasjon, og følte derfor det var vanskelig å komme med konkrete forslag på daværende tidspunkt. Vedkommende mente også, som beskrevet i kapittel 6.1.2, at det kan være vanskelig å vite hva som er viktigst for prosjektet som helhet, spesielt når uforutsette hendelser oppstår og endrer prioriteringene. Disse faktorene kan bidra til å forklare de prosjekterendes distanserte holdning til møteagendaen og ICE-sesjonene. Dette kan forklares ved at prosjektet i studien er et pilotprosjekt for implementering av VDC, og manglende erfaring kan være en betydelig bidragsyter til den lave involveringsgraden. Likevel ble den samme trenden observert ved agendaen for prosjekteringsmøtene, en møtestil de involverte er godt kjent med.

Tidlig i prosessen var det sjeldent de prosjekterende kom med forslag til agendapunkter for kommende ICE-sesjon. Likevel viste observasjoner og intervjuer at når det ble foreslått nye agendapunkter i prosjekteringsmøtene, ledet dette ofte til gruppediskusjoner om hvilke saker som var mest pressende og burde inkluderes i neste ICE-sesjon. Prosjektledelsen har derfor i senere tid sagt at de ønsker å videreføre de tre spørsmålene som ble stilt i prosjekteringsmøte også til fremtidige VDC-prosjekter, da de erfarte at dette økte involveringsgraden. Intervjuobjektene stilte seg også positive til måten de ble inkludert og spurt om hva de selv kunne tenke seg å gjennomgå på neste sesjon.

I kapittel 2.9 påpekes det at i grupper med et klart hierarki kan det oppstå gruppetenking, hvor ønsket om å opprettholde harmoni og unngå konflikt kan føre til at alternative perspektiver og løsninger ikke blir vurdert grundig nok. Lederen bør derfor oppmuntre til kritisk tenking blant gruppens medlemmer. Resultatene viser at prosjekteringsledelsen i Solid oppmuntret til dette. Noen av agendapunktene foreslått av prosjektledelsen ble fjernet fra kommende agenda fordi prosjekteringsgruppen ikke anså dem som nødvendige. Denne diskusjonen oppstod som følge av at prosjekteringsledelsen la til rette for den. Agendapunktene for teknisk rom som ble fjernet fra ICE-sesjonen hadde vært planlagt i god tid, og ingen fra prosjekteringsgruppen hadde gitt uttrykk for at de ikke vurderte den som nødvendig før gruppen fikk spørsmål fra prosjekteringsledelsen. Dette kan igjen skyldes manglende erfaring med ICE-sesjoner innad i prosjekteringsgruppen. Mastergruppen mener likevel dette understreker viktigheten av en plattform hvor deltagerne aktivt inkluderes i defineringen av agendaen.

Som beskrevet i kapittel 2.9 bør en ideal agenda inneholde utelukkende de møtepunktene som krever oppmerksomheten til majoriteten av deltagere. Mastergruppen mener som nevnt over at et prosjekteringsmøte med fokus på inkludering og diskusjon kan fungere som et filter for å

etablere hvilke arbeidsoppgaver gruppen som helhet finner mest pressende. Arbeidsoppgaver som videreføres til ICE-sesjonen trenger derimot heller ikke omfatte alle de som deltar i møtet. Som nevnt i kapittel 6.2.3 ga en av intervjuobjektene uttrykk for at det kunne vært nyttig for prosjektet å prioritere prinsipielt enkle men tverrfaglige oppgaver gjennom samlokalisering. For at dette skal være gjennomførbart er prosjektet avhengig av å invitere alle relevante tverrfaglige aktører. Selv om dette potensielt kan bli en stor gruppe av prosjekterende kan prosjektet benytte seg av breakout rooms. Her kan de som er av relevans for arbeidsoppgaver etablere små lag som tar for seg å beslutte eller løse prosjekteringsutfordringer.

Som beskrevet i kapittel 6.2.4 føler deltagerne det kan være vanskelig å forutsi hvor lang tid det vil ta å komme frem til en endelig beslutning. Det erfares at det settes av for lite tid til gruppearbeidene. På den ene siden er tidsplanen sentral for effektiv gjennomføring av møter med tett program, på den andre siden uttrykker intervjuobjektene at de gjerne ønsker fleksibilitet slik at de kan slutføre oppgaver og ta gode beslutninger. Mastergruppen mener derfor dette er noe prosjektet selv må deffinere utifra prosjektets spesifikke behov.

Som vi kan se på figur 6.1 i kapittel 6 har prosjektet hatt utfordringer med å opprettholde en fast møtefrekvens. Det er flere årsaker til dette: sykdom, permisjon, mangel på kritisk informasjon og aktører som ikke har vært kontrahert. Dette har ført til at planlagte sesjoner har måtte utsettes. For prosjektet er dette en stor utfordring som vanskelig kan planlegges for. Selv om kommende agenda var bestemt av prosjekteringsgruppen, ble ICE-agendaen låst og det ble aldri forespurt om gruppen ønsket å gjennomgå noen annet i stede. Mastergruppen stiller spørsmål ved om ICE-sesjonene skulle vært gjennomført på tross av dette, bare med annen tematikk og andre agendapunkter. I oppfølgingsspørsmål til en av funksjonærene var vedkommende enig med dette. Dette støtter opp på mastergruppens antagelse om at agendaen i denne casen kunne hatt nytte av å være mer dynamisk.

Som beskrevet i kapittel 2.6 kan PDCA metodikken gi prosjektet kontinuerlig tilbakemeldinger på de planlagte aktivitetene, og kan benyttes til å forbedre prosjektets prosesser. Prosjekteringsmøtet brukes til å identifisere mulige utfordringer, mens ICE-sesjonene benyttes til å teste potensielle løsninger. For å identifisere områder med forbedringspotensial og vurdere effekten av aktivitetene eller avgjørelsene som tas i prosjektet, gjennomfører prosjektet grundige målinger. Dette gir verdifulle data som kan brukes til å optimalisere prosjektprosessen og sikre at målene blir nådd på en effektiv måte. Mastergruppen mener derimot at selv om målingene vist i kapittel 6.2.7 kan gi et bilde av hvorvidt sesjonene faktisk resulter i beslutninger, hadde det vært ønskelig med en KPI som indikerte hvor godt ICE-sesjonene bidrar til å løse prosjekteringsutfordringene. En slik KPI kan gi prosjektet verdifull innsikt i effektiviteten av ICE-sesjonene og muliggjøre kontinuerlig forbedring av VDC-prosjektet gjennom PDCA-metodikken.

7.5 Agile metoder

Ved å implementere aspekter fra agile metoder kan prosjektet danne en ramme for å takle noen av de problemene som er identifisert i studien, som for eksempel manglende fleksibilitet i møteagendaer og manglende deltakelse fra prosjektmedlemmer. Som beskrevet i kapittel 2.10 ble agile-metodikk utviklet for å takle de utfordringene som oppstår i dynamiske og usikre utviklingsmiljøer, spesielt i tidlige designfaser. Agile-metoder legger derfor vekt på betydningen av å ha en fleksibel og dynamisk tilnærming til prosjektledelse. Dette betyr at i stedet for å ha en fast plan, jobber team i korte sykluser og vurderer jevnlig sine prioriteringer, og justerer planene deretter. Denne tilnærmingen innebærer at agendaen til prosjektmøtene ikke forhåndsbestemmes av prosjektledelsen, men i stedet bestemmes av teamets prioriteter på det aktuelle tidspunktet. Formålet med dette er å sørge for at teamet forblir fokusert på de viktigste oppgavene og kan tilpasse seg endringer i prosjekt. Fra empirien kan vi se at dette ikke har vært tilfellet i denne casen. Prosjekteringsgruppen har blitt spurt om hva

som var mest pressende for dem, men når det ikke kunne gjennomføres en ICE-sesjon om det teamet på det gitte tidspunktet, ble ICE-sesjonen utsatt i over en måned. Her mener prosjekteringsgruppen det heller kunne vært hensiktsmessig å følge prinsippene i de agile metodene nevnt i kapittel 2, og heller tilpasset møteagendaen til hvilke saker en faktisk kunne ta opp på det gitte punktet.

Agile-metoder prioriterer også teamarbeid og kommunikasjon. Som nevnt i kapittel 2.10.2 om Scrum, møtes teamet daglig i et “daglig møte” for å diskutere fremdrift, identifisere hindringer og planlegge aktivitetene sine for dagen. Denne tilnærmingen oppmuntrer teammedlemmer til å kommunisere sine bekymringer og gir prosjektlederen en mulighet til å identifisere og håndtere eventuelle problemer før de blir store hindringer. Denne hyppige kommunikasjonen sikrer også at alle teammedlemmer er klar over hverandres oppgaver, fremdrift og utfordringer, og fremmer samarbeid og teamwork. I denne casen er det som nevnt i kapittel 6 likevel ikke slik. De som jobber eksternt har frister de skal forholde seg til, men utenom dette har de involverte lite oversikt over fremdriften og arbeidet til hverandre. Mastergruppen mener det kan være en fordel å synliggjøre hvilke arbeidsoppgaver de ulike aktørene jobber med. Totalt sett kan agile-metoder gi en ramme for å takle problemene som er identifisert i studien ved å fremme fleksibilitet, samarbeid og deltakelse. Ved å ta i bruk en agil tilnærming til prosjektledelse, kan prosjektmøter bli mer effektive i å adressere teamets prioriteter.

7.5.1 backlogg

En agil backlog er en viktig del av det agile rammeverket og kan være en effektiv måte å skape en mer fleksibel agenda. Som beskrevet i kapittel 2.10.1 fungerer backlogen som en liste over oppgaver som skal utføres i prosjektet, prioritert etter betydning og leveranseverdi. I motsetning til en tradisjonell agenda, som ofte er fastsatt på forhånd av prosjektlederen, kan en agil backlog endres og justeres etter behov. Som beskrevet i kapittel 6.2.2 kom det frem i alle intervjuene at det i dette prosjektet er Solid som står for møteagendaen. Agendaen baseres på prosjekteringsplanen og det som er aktuelt på det tidspunktet, men de prosjekterende er som nevnt velkomne til å komme med innspill. Det er likevel ikke så vanlig at de gjør dette. Intervjuene viste at dette mest sannsynlig skyldes at de eksterne prosjekterende ofte har en litt mer distansert rolle enn de som sitter samlokalisert på brakkeriggen. Likevel er det nettopp dette fenomenet som understreker viktigheten av en dynamisk backlog. Mastergruppen mener derfor en dynamisk backlog konstruert av alle de prosjekterende kan bidra til å øke ansvarsfølelsen til prosjektet, samt gjør det enklere for de prosjekterende å tilpasse seg uforutsette hendelser. Dette støttes opp av kapittel 2.4 og 2.8 som nevner at økt involvering bidrar til å øke ansvarsfølelsen de kontraherte har til prosjektet.

7.5.2 Kanban

Som nevnt i kapittel 2.10.3 kan Kanban brukes som et styringsverktøy for å hjelpe teamet med å visualisere arbeidsflyt og identifisere flaskehals og problemer tidlig. Teamet kan eksempelvis bruke et Kanban-brett som visuelt organiserer oppgaver i forskjellige kolonner som representerer forskjellige stadier av arbeidsflyten. Dette kan gi en oversikt over statusen til arbeidsoppgavene, samtidig som det hjelper teamet med å identifisere eventuelle forsinkelser og flaskehals. Som nevnt tidligere kom det frem i intervjuene at det er de som sitter på prosjektet som generelt har mest oversikt over statusen på prosjektet. Alle intervjuobjektene var enige om at det er en tendens i byggebransjen at de som arbeider eksternt har mest fokus på sine egne arbeidsoppgaver og ikke helheten. Mastergruppen mener derfor at en slik samarbeidstavle med oversikt over statusen på viktige arbeidsoppgaver kan bidra til økt samarbeid og involvering i prosjektet. Dette støttes opp av både VDC-rammeverket, kapittel 2.4 om ICE og kapittel 2.8 om involverende planlegging. Alle de nevnte kapitlene legger vekt på at involvering av alle aktørene i et byggeprosjekt bidrar til en økt ansvarsfølelse og større engasjement i prosjektet. Mastergruppen mener derfor det kan ha en positiv effekt å

trekke det samme prinsippet inn i agendasettingen. Kanban kan gi alle en mulighet til å gi input til møteagendaer. Teamet kan bruke Kanban-brettet som en plattform for å foreslå agenda-elementer eller legge til kommentarer og notater på oppgavekortene. Dette kan bidra til å fremme åpen kommunikasjon og samarbeid i teamet, og sikre at alle får mulighet til å bidra med sine ideer og perspektiver.

Videre mener mastergruppen at Kanban kan bidra til å redusere antall hengende saker som blir liggende i limbo uten å bli ferdigstilt. Slik som kapittel 2.10.3 om Kanban never, så kan Kanban-brettet bidra til at teamet identifisere oppgaver som har vært lenge under arbeid eller har blitt forsinket. Dette bidrar til å redusere sløsing og forbedre effektiviteten i arbeidsprosessen. Sammenfattende kan Kanban brukes som en metode i byggebransjen for å visualisere arbeidsoppgaver, prosjektmål og møteagendaer, samt for å forbedre flyten av arbeid og redusere antall hengende saker.

7.5.3 Scrumban

Basert på empirien studien har samlet inn kan en anbefaling være å implementere en variant av Scrumban (Scrum+Kanban). Som nevnt i kapittel 2 er både Scrum og Kanban agile metoder for prosjektstyring. De to metodikkene har ulike fordeler og svakheter. Ved å bruke Scrumban kan en plukke og mikse mellom de ulike aspektene av metodikkene som vil være hensiktsmessige å benytte seg av for den spesifikke brukeren/prosjektet. Basert på kapittel 2.10.4 og empirien samlet inn i kapittel 6 har studien kommet frem til noen spesifikke holdepunkter hvor de ulike metodikkene kan ha en positiv påvirkning på prosjektet i studien. Her har vi plukket ut noen punkter fra Kanban, og en liten del av Scrum som vi mener kunne vært nyttige på dette spesifikke prosjektet:

1. Tematisk fokuserte ICE-sesjoner: Ettersom prosjekteringsgruppen gjennomfører tematisk fokuserte ICE-sesjoner der oppgavene er relatert til et spesifikt tema, kan Scrum brukes som et rammeverk for å organisere og strukturere disse sesjonene. I tillegg kan en jevn flyt av ICE-møter anses som en rekke korte sprint-sesjoner. En kan derfor opprette en egen kolonne i Kanban-brettet for ICE-møteagendaer. Denne kolonnen kan da betraktes som en backlog for ICE-sesjonene/sprintene.
2. Mangel på formell prioriteringsprosess: Ettersom det ikke er observert noen formell prosess for å prioritere temaene som tas opp i hver sesjon, kan Kanban brukes som et visuelt styringsverktøy for å visualisere oppgavene og deres status. Kanban fokuserer på å begrense arbeidsmengden og håndtere arbeidsoppgaver basert på teamets kapasitet, slik at det blir enklere å prioritere oppgaver basert på deres betydning og teamets tilgjengelige ressurser.
3. Uforutsette hendelser og behov for omprioritering: En av funksjonærene påpekte at det er mange uforutsette hendelser som kan true prosjektet, som for eksempel endringer i planer, eksterne påvirkninger, eller logistiske utfordringer. I slike tilfeller kan Kanban være en fleksibel tilnærming som tillater rask omprioritering av oppgaver basert på endrede omstendigheter.
4. Tidsetting av agendapunktene: Flere intervjuobjekter peker på utfordringen med tidsetting av agendapunktene i ICE-sesjonene. Her kan Scrum bidra med å etablere faste tidsspor for ulike oppgaver gjennom sprinter.
5. Effektivitet og komplekse oppgaver: En av funksjonærene påpekte at prosjekteringsgruppen kunne ha prioritert å jobbe med prinsipielt enkle, men tverrfaglige oppgaver for å øke effektiviteten. Her kan Kanban bidra med å visualisere og håndtere avhengigheter mellom oppgaver på en mer fleksibel måte, slik at teamet kan håndtere oppgaver mer effektivt.

7.6 En dynamisk agenda for ICE-sesjoner

For å besvare forskningsspørsmålet har mastergruppen gjennomgått en rekke verktøy som kan benyttes til å utarbeide en dynamisk agenda. Det er viktig å poengtere at det ikke er sammensettingen av de spesifikke verktøyene, eller verktøyene i seg selv som skaper en dynamisk agenda. Disse verktøyene er valgt fordi de illustrerer mulige måter å håndtere de utfordringene mastergruppen har funnet når det gjelder å utarbeide en dynamisk agenda i ICE. Det er heller ikke forsket på eller testet hvorvidt disse verktøyene faktisk vil skape en mer dynamisk agenda. Mastergruppen mener det er viktig å huske at alle prosjekter er kontekstspesifikke og ingen byggeprosjekter er like. Fremgangsmåten bør derfor ikke kopieres, men kan heller prosjektspesifiseres med bakgrunn i tankesettet som er benyttet for å komme frem til løsningen.



Figur 7.2: Etablering av dynamisk agenda i ICE-sesjoner

7.6.1 Input

Illustrasjonen over beskriver en mulig tilnærming for å håndtere de utfordringene funnet i tilknytning prosjektets agenda. Som diskutert i oppgaven kan en mulig årsak til ICE-sejsonenes statiske agenda være den lave involveringsgraden. Input fra prosjektdeltagere er essensielt om prosjektet skal etablere en dynamisk agenda. Resultatene fra observasjoner og intervjuer indikerer at input skjeldent blir presentert til prosjektledelsen av seg selv. Det er diskutert flere mulige årsaker til hvorfor dette er tilfelle.

1. Deltagerne mangler opplæring og forståelse av VDC-rammeverket og ICE-metodikken.
2. Personlige årsaker som at deltagerne føler de mangler kunnskap, eller at de ikke føler de har tid til å delta på møtene kan også hindre deltagerens prosjektering.
3. Deltager kan potensielt ønske å ikke jobbe samordnet om de føler deltagelse ikke gagnar deres egeninteresse.
4. Gruppetenking kan også påvirke involveringsgraden. Hvor prosjekteringsgruppen aksepterer lederens forslag for å forhindre uenighet og opprettholde harmoni i gruppen, og derfor ikke kommer med egne forslag.

Mastergruppen vil basert på disse oppdagelsene hevde at en god forståelse for VDC-rammeverket og hvorfor det benyttes er essensielt for å danne et engasjement innad i prosjekteringsgruppen, og danner utgangspunktet for etablering av en dynamisk agenda. Prosjektet bør også fremme verdien av samhandling på tvers av faggrupper, og gjennom diskusjon og inkludering oppmuntre til kritisk tenking. Prosjektet bør forsøke å senke barrierene for deltagelse.

Input til agendaen kan også komme fra andre alternative kilder, som for eksempel BIM-

modellen, kvalitetskontroller eller utfordringer som avdekkes i produksjonen. Dette kan være kritiske prosjekteringsoppgaver, og prosjektet må finne en god måte å fange opp og videreføre disse.

7.6.2 Filter

Som nevnt i kapittel 2.8 er prosjekteringsgruppens deltagelse i beslutningsprosessen sentral, ettersom kunnskapen for et godt prosjektert resultat er spredt blant gruppens medlemmer. Prosjektledelsen vil, som nevnt i flere intervjuer, ikke kunne ha fullstendig oversikt over alle aspekter av prosjekteringsarbeidet, og vil derfor også ha utfordringer med å fastsette den mest optimale prioritetsrekkefølgen for oppgaver. Mastergruppen mener derfor det hadde vært fordelaktig å ha en arena hvor deltagerne kan samles for å diskutere hva de mener er kritisk for prosjekteringsprosessen. Prosjekteringsmøtet er derfor blitt vurdert som en arena som kan benyttes til å samle deltagerne for å definere ICE-agendaen.

Prosjekteringsmøtet ble valgt ettersom det var det eneste møtet som var lagt opp til å jevnlig samle de prosjekterende og de interne i prosjektet. Møtereferatet fungerer allerede som en liste av arbeidsoppgaver som må utføres, og prosjektledelsen vil som oftest allerede ha loggført utfordringer som har dukket opp underveis. Prosjekteringsmøtet kan dermed bidra til at ICE-sesjonens agenda blir mer dynamisk, ettersom den legger til rette for at prosjekteringsgruppen kan påvirke neste sesjons innhold. Der er ikke gitt at dette er den beste arenaen for alle prosjekter. Det som er viktig er at det finnes et forum hvor man sammen kan diskutere og komme frem til hva prosjektet som helhet har nytte av å inkludere i en ICE-sesjon.

7.6.3 Bruk av agile verktøy for å definere ICE-agendaen

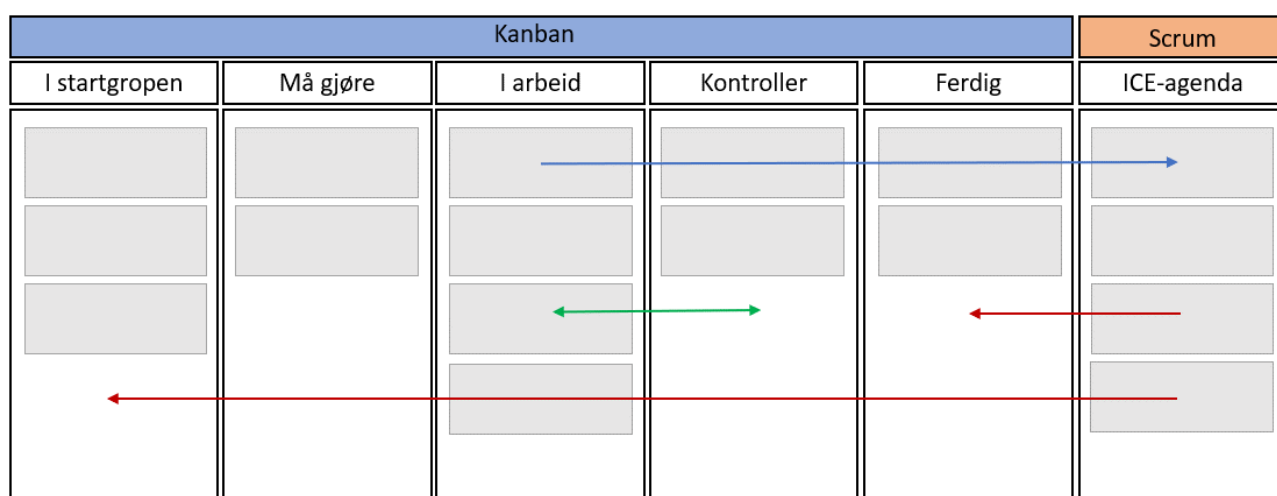
En utfordring ved å bruke prosjekteringsmøtene til å definere ICE-sesjonens agenda er at saker som dukker opp etter prosjekteringsmøtet og før ICE-sesjonen ikke fanges opp. Som nevnt i flere intervjuer dukker det opp uforutsette hendelser som kan skape kritiske prosjekteringsoppgaver. Mastergruppen vil derfor understreke at selv om prosjekteringsmøtet i dette tilfellet blir vurdert som en viktig arena for input, bør prosjektledelsen heller ikke utelukke prosjekteringsoppgaver som oppstår eller oppdages underveis.

Et mulig verktøy for å visualisere ICE-sesjonens agenda, som samtidig ivaretar prosjekteringsoppgaver som oppstår underveis, er en Scrumban-tavle. Prosjektet har ikke benyttet seg av Scrumban-tavler, og mastergruppen har heller ikke testet om bruk av Scrumban kan bidra til å skape en mer dynamisk agenda. Verktøyet er inkludert fordi gruppen ønsker å synliggjøre hvordan det potensielt kunne vært brukt til å håndtere enkelte av utfordringene som er blitt observert på prosjektet.

Som beskrevet i kapittel 2.10.3 fokuserer Kanban-prosessen på å gi oppmerksomhet til de viktigste oppgavene, for å redusere risiko for ufullstendige oppgaver og øke fleksibiliteten i prosjektene. I en agil kontekst er backloggen et levende dokument som utvikler seg og endrer seg over tid mens teamet lærer mer om produktet og hva som trengs for å oppnå det ønskede resultatet. Ved å bruke en Kanban-tavle til å opprette en agil backlog kan team få en klar og visuell forståelse av arbeidet som trengs utført, samt dets prioritet og status. Dette vil gi prosjektet et godt visuelt virkemiddel hvor prosjekteringsgruppen kan diskutere hvilke arbeidsoppgaver som er viktigst for prosjektet som helhet. For øyeblikket benyttes en prosjekteringsmøte-mal hvor forslag til kommende ICE-sesjon er listet opp i en egen kolonne. Det er ikke lagt inn prioriteringsrekkefølge, og det er heller ikke mulig for rådgiverne å redigere dokumentet i ettertid. Møtedeltagerne erfarer generelt at dokumentet blir liggende dødt inntil neste prosjekteringsmøtet, hvorav de som åpner dokumentet som oftest er inne for å kontrollere deres egne arbeidsoppgaver. Kanban-tavlen kan benyttes i prosjekteringsmøtet,

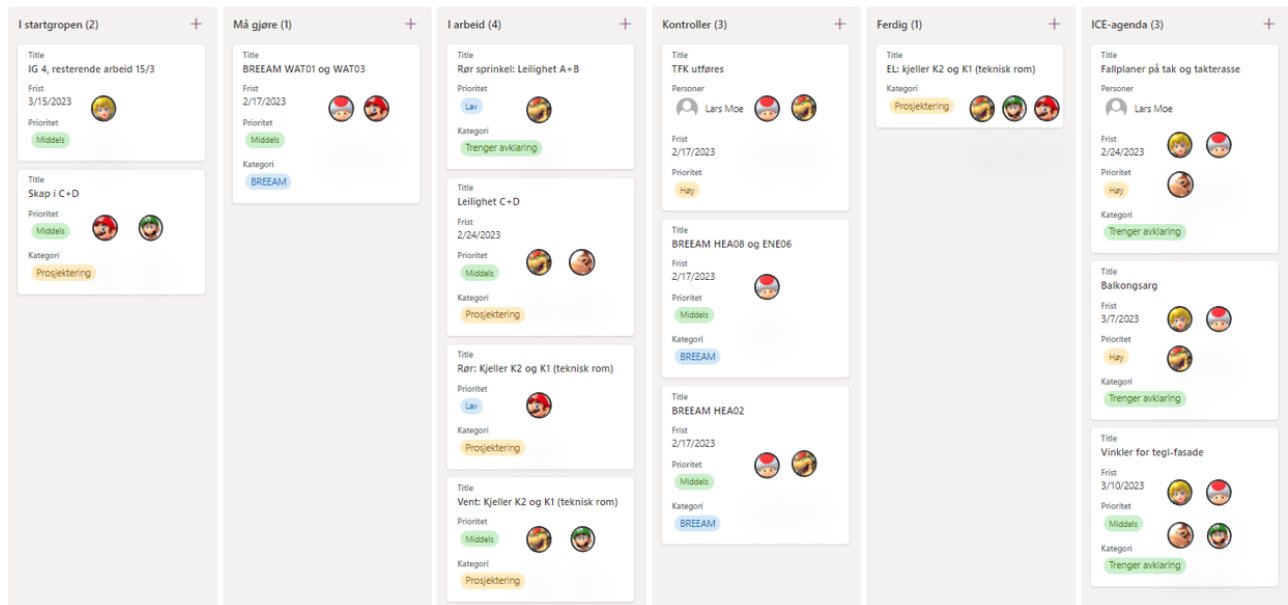
men er ikke begrenset til bare dette møtet. Dette tillater prosjekteringsgruppen å legge til eller justere tavlen også utenom prosjekteringsmøtet.

Mastergruppen foreslår å benytte seg av en kombinasjon av Scrum og Kanban “scrumban”. Foreslått løsning er illustrert i Figur 7.3. I dette tilfellet vil input fra prosjekteringsmøtet danne arbeidsoppgavene som fordeles på Scrumban-tavlen. Prosjektets medlemmer skal i prosjekteringsmøte bruke tavlen til å diskutere hvilken fase oppgaven tilhører, i hvilken rekkefølge oppgaver skal prioriteres samt etablere hvem som må inkluderes i utførelse av oppgaven. Den siste kolonnen inkludert i tavlen er inspirert av Scrum-metodikken, og fungerer som en sprint-backlog for kommende ICE-sesjon. Denne vil stå tom ved starten av hver “sprint” og skal trekke arbeidsoppgaver fra kanban-delen av tavlen over i sprint-backlogen, slik som den blå pilen illustrerer. Etter at kommende ICE-sesjon er gjennomført nullstilles ICE-agendaen og oppgavene flyttes tilbake på kanban-tavlen basert på resultatet av ICE-sesjonen, slik den røde pilen illustrerer. Scrum-delen av tavlen vil derfor være basert på sykluser, mens resten av tavlen blir et kontinuerlig levende dokument.



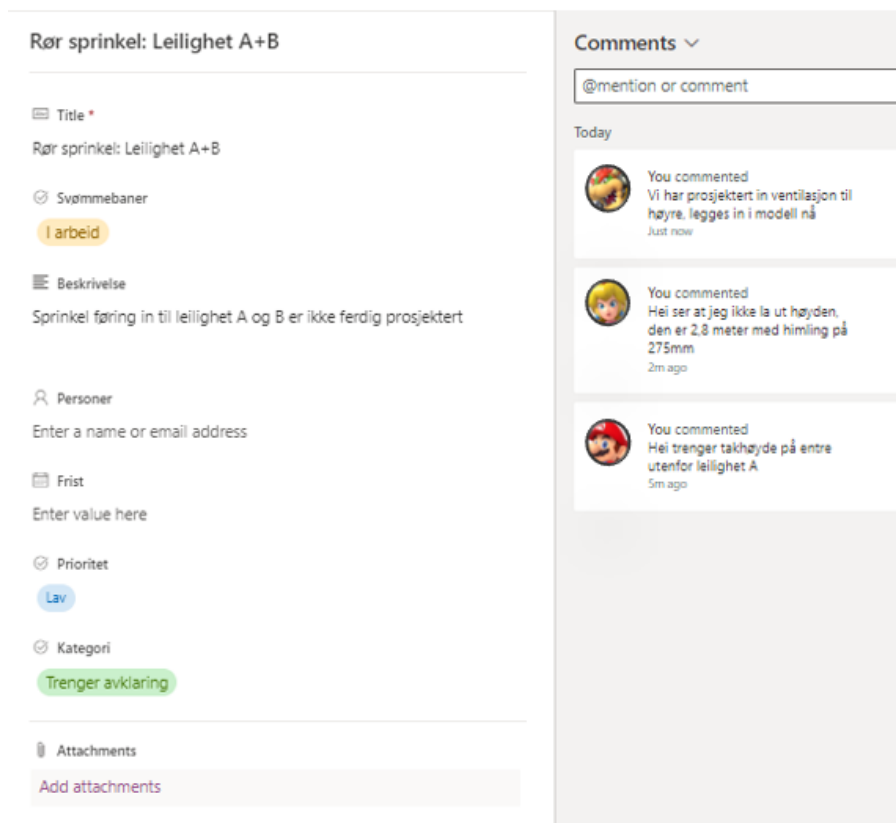
Figur 7.3: Prosjektspesifisert scrumban-tavle

Mastergruppen mener prosjektet har mer å hente på å etablere et visuelt levende dokument som tillater enklere samarbeid på tvers av fag. Siden prosjektgruppen stort sett ikke er fysisk tilstedet på prosjektet mener mastergruppen at en digital tavle kan fungere som prosjektets levende dokument for agendasetting. Det er derfor blitt laget et forslag til hvordan denne kan se ut på Microsoft List.



Figur 7.4: Digital Kanban laget i Microsoft list

Forslaget i figur 7.4 ble laget etter at mastergruppen deltok på prosjekteringsmøtet 07.02.2023. Tavlen er et eksempel på en utvidelse av prosjekteringsmøtet og inkluderer arbeidsoppgaver diskutert i møtetreferatet. Alle arbeidsoppgaver er blitt gitt en kategori, prioriteringsgrad og fått en frist. Møtedeltagerne som er ansvarlig eller delaktig har blitt festet til aktiviteten. Tavlen blir dermed et verktøy som visualiserer arbeidsoppgaver som skal gjennomføres og oppgavens progresjonstatus, og tavlen kan derfor enkelt benyttes til å diskutere hvilke oppgaver gruppen tenker kan videreføres til ICE-sesjonene.



Figur 7.5: Arbeidspakke i Scrumban

Som beskrevet i kapittel 2.9 kan det være en utfordring for møtelederen at alle i møtet ønsker å gjennomgå de agendapunkter sentrale for deres beslutningstaking, uten å sitte gjennom de andres møtepunkter. Ettersom prosjekteringsgruppen ikke sitter samlokalisert, og flere intervjuobjekter mente at prosjektet har hatt problematikk med kommunikasjon blant prosjektets deltagere, ønsket mastergruppen å finne et verktøy som tillot gruppen å etablere forum knyttet til spesifikke arbeidsoppgaver. I tillegg til å kunne fungere som en Scrumban-tavle hadde Microsoft List denne funksjonen. Hver enkel oppgave, eller tematisk ommeråde, kan formes som en egen lapp på tavlen. Til denne oppgaven kan det igjen etableres et forum slik som vist i figur 7.5. Denne fremgangsmåten er inspirert av Scrum-rammeverket, hvor deltagerne trekker arbeidsoppgaver fra backloggen etablert i prosjekteringsmøter, og jobber sprintbasert under ICE-sesjonen. Mastergruppen tror dette kan bidra til å bedre kommunikasjonen mellom de relevante aktørene. Resultatene fra intervjuet viser også at deltagerne har vært svært positive til breakout rooms, og mastergruppen håper også at et slikt forum skal kunne forenkle forberedelsesprosessen for aktørene.

7.6.4 ICE-sesjonen

Mastergruppen påpeker at møtestrukturen ikke bør begrense en iterativ designprosess. Løsningene bør derfor gjennomgås i plenum, og terskelen for å reintrodusere tidligere diskuterte agendapunkter bør være lav. Selv om prosjektets KPIer tilsier at flertallet av agendapunktene skal gjennomføres og besluttet innen møtetiden, er det ikke uvanlig at det står igjen noen punkter på slutten av sesjonene. Dette skyldes ofte manglende informasjon, kompetanse eller tid, og har vist seg å være en utfordring for gruppen. Ifølge intervjuobjektene vil dette som regel resultere i at arbeidsoppgaven gjennomføres uten samlokalisering, men heller over mail. Mastergruppen mener det er flere måter prosjektet kunne håndtert denne utfordringen. Prosjekteringsledelsen kan velge å videreføre punktene til neste sesjon. Utfordringen ved dette tiltaket er sesjonenes tiltenkte faste tidsintervall. Prosjektet eller andre deltagere kan også velge å innkalle til særmøter slik at det spesifikke agendapunktet blir løst. Selv om dette hadde vært gunstig er det svært vanskelig å korriginere, og de ikke kan pålegge denne typen møtedeltagelse. Det siste alternative er å etablere et forum eller en kanal for arbeidsgruppen slik som vist i microsoft list hvor arbeide kan viderføres. Dette kan enkelt kordineres, men arbeidsgruppen vil miste den potensielle gevinsten med samlokalisert prosjektering.

Kapittel 8

Konklusjon

I denne studien har mastergruppen undersøkt et pilotprosjekt for implementering av VDC hos Solid Entreprenør. Gjennom observasjoner av prosjektets ICE- og prosjekteringsmøter, samt semistrukturerte dybdeintervjuer, undersøkte mastergruppen hvordan en kan utarbeide en dynamisk agenda i ICE som tar for seg prosjekteringsgruppens hovedbekymringer. Erfaringer gjort i casestudien tilsier at agendaen for VDC-prosjekter ofte blir fastsatt tidlig og er relativt statisk gjennom prosjektet. Dette selv om byggeprosjekter er komplekse og kan dra nytte av fleksibilitet i planleggingen. Mastergruppen observert også varierende grad av involvering fra prosjekteringsgruppen i planleggingen av ICE-sesjoner.

Det har vist seg å være utfordrende for prosjektledelsen å ha full oversikt over hvilke oppgaver som er mest kritisk for prosjektet som helhet. Input fra alle aktørene involvert er derfor sentralt for å få et riktig oversiktsbilde over prosjektets- og de prosjekterendes utfordringer. Prosjekteringsgruppens ”spontane særmøter“ etter prosjektteringsmøtene viser at de involverte ser nytten av å jobbe samlokalisert, og at den tradisjonelle møtestrukturen ikke alltid oppfyller dette behovet. I tillegg til samlokalisering er kommunikasjon mellom aktørene viktig for å unngå at essensiell informasjon ikke går tapt. Resultatene i denne oppgaven viser at aktørene ofte ikke ringer hverandre, og at diskusjoner via mail ikke alltid er optimalt. Det erfarer også at møtedeltagerne er godt forberedt til sesjonene, selv om de fleste aktørene meddelte at det ofte oppstår utfordringer underveis de ikke hadde forutsett. For å oppmuntre engasjement blant deltakerne, har mastergruppen funnet ut at det er viktig å etablere en felles forståelse av hvorfor VDC-rammeverket benyttes, og gi dem en introduksjon til hvordan rammeverket fungerer. For å sikre engasjement blant deltakerne, er det viktig at prosjektet oppmuntrer de prosjekterende til å komme med forslag til ICE-agendaene, spesielt ettersom VDC-rammeverket er relativt nytt for de fleste. Det bør også etableres en møteplattform eller et forum som lar deltakerne diskutere og prioritere prosjekteringsutfordringer som kan tas opp under ICE-sesjoner.

Ved å gjøre dette kan en enklere identifisere og forstå de viktigste bekymringene som prosjekteringsgruppen står overfor, og deretter utvikle en agenda som tar sikte på å løse disse bekymringene. Implementering av en tilpasset Scrumban-metode kan føre til en mer inkluderende tilnærming til planleggingen agendaen. Ettersom det på dette prosjektet er prosjekteringsmøtene som samler flest aktører, mener mastergruppen at dette er plattformen som er best egnet til å frembringe input til ICE-sesjonen. I tillegg til å kunne definere agenda utifra prosjekteringsmøtet vil en digitale Scrumban-løsningen også kunne inkludere oppgaver som avdekkes underveis. Dette skyldes at Scrumban-tavlen fungerer som et levende dokument som kan oppdateres og tilpasses i tråd med endringer og nye oppgaver som oppstår. Dette gjør det også tydeligere hva som er inkludert i forberedelsesarbeidet for ICE-sesjonene.

Valget av Scrumban-metoden i denne studien er basert på en tilpasning til de spesifikke utfordringene som er funnet i prosjektet. Andre prosjekter kan stå overfor forskjellige ut-

fordringer, og dermed kreve en annen tilnærming. Mastergruppen ønsker derfor å fremheve noen kriterier for å utarbeide en dynamisk agenda: Det er viktig å få input fra de prosjekterende. Denne inputen må samles inn på en strukturert og rutinemessig måte. Deretter må det opparbeides et forum for å prioritere og diskutere oppgavene. Til slutt er det viktig at alle de involverte får tilstrekkelig opplæring i prosessen og hensikten med den slik at de enklere kan inkludere seg selv. Ved å følge disse kriteriene kan brukeren skape en dynamisk agenda til ICE-sesjonene som involvere alle aktørene og tar for seg prosjekteringsgruppens hovedutfordringer.

.1 Intervju guide

1. Er du kjent med hva VDC er?
2. Solid har lagt særlig vekt på bruk av ICE/arbeidsmøter. Hva ser du som de største utfordringene under ICE-sesjoner/arbeidsmøter?
3. Blir BIM-modellen aktivt brukt i møter, og mener du den bør brukes mer? I så fall, hvilke møter?
4. hvordan benytter du deg av eller jobber i BIM modellen?
5. I de tilfellene hvor du mangler input for å få gjennomført arbeidsoppgavene dine, hva skyldtes dette?
6. Hva gjør du når du trenger avklaringer fra andre parter?
7. Føler du at du blir sittende å vente på avklaringer?
8. Har du eller andre noen gang opplevd at arbeidsoppgaver blir glemt?
9. Er det alltid tydelig for deg hvilke oppgaver som er viktigst for prosjektet som helhet?
10. Sitter ofte flere faggrupper sammen og jobber med prosjektering, hadde det vært en fordel og samlokaliseres mer?
11. Hvordan og hvem bestemmer agendaen for arbeidsmøtet/ICE møtet?
12. Hender det at det dukker opp pressende saker som ikke er satt i agendaen?
13. Hvilke andre saker mener du kunne ha nytte av å bli tatt opp på ICE-møtene, i tillegg til de som allerede blir tatt opp?
14. Føler du at alle er forberedt til møtene, og hvis ikke, hvorfor?
15. Kan det være utfordrende å fullføre arbeidsoppgaver 100 prosent?
16. Føler du deg delaktig i planleggingen av prosjekteringsarbeidet?
17. Gir tegningsleveranse planen et reelt bilde av de mest pressende aktivitetene?

Bibliografi

- Agarwal, R., & Sridhar, M. (2016). Imagining construction's digital future | McKinsey. *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/imagining-constructions-digital-future>
- Ahmad, M. O., Markkula, J., & Oivo, M. (2013). Kanban in Software Development: A Systematic Literature Review, 9–16. <https://doi.org/10.1109/SEAA.2013.28>
- Ali, A., Rahmat, I., & Hassan, H. (2008). Involvement of key design participants in refurbishment design process. *Facilities*, 26, 389–400. <https://doi.org/10.1108/02632770810885742>
- Anskaffelser.no. (2022). *Totalentreprise | Anskaffelser.no*. <https://anskaffelser.no/anskaffelsesprosessen/byggeprosessen/konseptutvikling-og-bearbeiding-i-bygg-og-anlegg/valg-av-gjennomforingsmodell-i-bae-prosjekter/totalentreprise>
- Arbeidstilsynet. (2022). *Ulykker i bygg og anlegg, rapport 2022*. <https://www.arbeidstilsynet.no/contentassets/1715bdd4ec5943358b024e206969a5d4/kompass-rapport-01-2022-ulykker-bygg-og-anlegg>
- Behm, M. (2005). Linking construction fatalities to the design for construction safety concept. *Safety Science*, 43, 589–611. <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2005.04.002>
- Belsvik, M. R., Laedre, O., & Hjelseth, E. (2019). Metrics In VDC Projects, 1129–1140. <https://doi.org/10.24928/2019/0167>
- Blackler, A., Swann, L., Chamorro-Koc, M., Mohotti, W. A., Balasubramaniam, T., & Nayak, R. (2021). Can We Define Design? Analyzing Twenty Years of Debate on a Large Email Discussion List. *She Ji*, 7, 41–70. <https://doi.org/10.1016/J.SHEJI.2020.11.004>
- Brezočnik, L., & Majer, Č. (2016). Comparison of agile methods: Scrum, Kanban, and Scrumban. https://www.researchgate.net/publication/326441463_Comparison_of_agile_methods_Scrum_Kanban_and_Scrumban
- Busch, T. (2013). *Akademisk skriving for bachelor og masterstudenter*. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Cerić, P. (2012). Communication risk in construction Projects: Application of principal-agent theory. *Organization, Technology and Management in Construction: An International Journal*, 4. <https://doi.org/10.5592/otmcj.2012.2.8>
- Codexadvokat. (2022). *Salg av prosjekterte boliger: Utfordringer – Codex Advokat*. <https://codex.no/bedrift/entrepriserett/forbrukerentrepriser/salg-prosjekterte-boliger>
- Coetzee, R., Merwe, K. V. D., & Dyk, L. V. (2016). LEAN IMPLEMENTATION STRATEGIES: HOW ARE THE TOYOTA WAY PRINCIPLES ADDRESSED? *South African Journal of Industrial Engineering*, 27, 79–91. <https://doi.org/10.7166/27-3-1641>
- Cooper, D., Schindler, P., & Blumberg, B. (2008). *Business Research Methods*. https://www.academia.edu/44995903/BUSINESS_RESEARCH_METHODS_TWELFTH_EDITION

- Damij, N., & Damij, T. (2021). An Approach to Optimizing Kanban Board Workflow and Shortening the Project Management Plan. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1–8. <http://doi.org/10.1109/TEM.2021.3120984>
- Demir, S. T., & Theis, P. (2016). Agile Design Management, 13–22. <https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-4222f218-98ca-4601-aa91-8f22da5883bf.pdf>
- Dewulf, K. (2013). Sustainable Product Innovation: The Importance of the Front- End Stage in the Innovation Process. *Advances in Industrial Design Engineering*, 139–166. <https://doi.org/10.5772/52461>
- DinOrdbok*. (2023). <https://www.dinordbok.no/definisjoner/engelsk/?q=backlog>
- EBA. (2018). Effektive prosjekter med lavere konfliktnivå. *EBA*. <https://www.eba.no/dokumenter/bygg-og-bolig/effektive-prosjekter-med-lavere-konfliktniva/>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Agency Theory: An Assessment and Review. *Source: The Academy of Management Review*, 14, 57–74. <https://www.jstor.org/stable/258191>
- Emmerling, T., & Rooders, D. (2020). *7 Strategies for Better Group Decision-Making*. <https://hbr.org/2020/09/7-strategies-for-better-group-decision-making>
- Fosse, R., Ballard, G., & Fischer, M. (2017). Virtual Design and Construction: Aligning BIM and Lean in Practice, 499–506. <https://doi.org/10.24928/2017/0159>
- Garcia, A. C. B., Kunz, J., & Fischer, M. (2005). Voting on the agenda: the key to social efficient meetings. *International Journal of Project Management*, 23, 17–24. <https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2004.05.003>
- Gauld, R. (2016). P Principal-Agent Theory of Organizations. *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5_72-1
- Gustafsson, M., Gluch, P., Gunnemark, S., Heinke, K., & Engström, D. (2015). The Role of VDC Professionals in the Construction Industry. *Procedia Economics and Finance*, 21, 478–485. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00202-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00202-6)
- Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet: En innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (Bd. 5). Cappelen Akademiske Forlag.
- Hamzeh, F., Ballard, G., & Tommelein, I. (2009). Is the Last Planner System applicable to design? A case study. *Proceedings of IGLC17: 17th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, 165–176. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1133.5761>
- Healy, J., & Cullen, C. (2022). Towards a Model of the Design Process for Games. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16509.03048>
- Hermundsgård, M. (2016). Integrated Concurrent Engineering Samtidig prosjektering for byggeprosjekter. *Prosjektnorge*. http://v1.prosjektnorge.no/files/pages/635/artikler/veiledere/a5_veileder-ice.pdf
- Hodges, P., Ruecker, S., Scaletsky, C., Rivera, J., Faller, R., & Geppert, A. (2017). Four Criteria for Design Theories. *She Ji*, 3, 65–74. <https://doi.org/10.1016/J.SHEJI.2017.02.003>
- Högstrand, J. (2019). Metier. <https://www.prosjektbloggen.no/hva-er-kanban>
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (Bd. 2). HøyskoleForlaget.
- James, M. (2023). *Principal-Agent Problem Causes, Solutions, and Examples Explained*. <https://www.investopedia.com/terms/p/principal-agent-problem.asp>

- Janis, I. (1991). Groupthink. *Political Psychology*, 235–246. <https://williamwolff.org/wp-content/uploads/2016/01/griffin-groupthink-challenger.pdf>
- Karlsen, J. (2019). Digitalt veikart 2.0. *BNL*. https://www.bnl.no/siteassets/bilder/generelle-bilder/digitaltveikart_2020.pdf
- Kauffeld, S., & Lehmann-Willenbrock, N. (2012). Meetings matter: Effects of team meetings on team and organizational success. *Small Group Research*, 43, 130–158. <https://doi.org/DOI:10.1177/1046496411429599>
- Kensek, K. M. (2014). *Building Information Modeling* (First Edition, Bd. 1). Routledge.
- Khanzode, A., Fischer, M., Reed, D., & Ballard, G. (2006). CIFECENTER FOR INTEGRATED FACILITY ENGINEERING A Guide to Applying the Principles of Virtual Design & Construction (VDC) to the Lean Project Delivery Process. https://www.researchgate.net/publication/253065223_A_Guide_to_Applying_the_Principles_of_Virtual_Design_Construction_VDC_to_the_Lean_Project_Delivery_Process
- Kilbert, C., J. (2016). *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery - Charles J. Kibert - Google Bøker* (Fourth). John Wiley & Sons, Inc. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1162/jiec.2007.1209>
- Koskela, L., & Kagioglou, M. (2005). On the Metaphysics of Production, 37–45. <https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-b8fb6d7d-2240-48ba-9c15-ff27a4789df4.pdf>
- Kunz, J., & Fischer, M. (2012). Virtual design and construction: themes, case studies and implementation suggestions. https://stacks.stanford.edu/file/druid:gg301vb3551/WP097_0.pdf
- Kunz, J., & Fischer, M. (2020). Virtual design and construction. *Construction Management and Economics*, 38, 355–363. <https://doi.org/10.1080/01446193.2020.1714068>
- Laker, B., Pereira, V., Malik, A., & Soga, L. (2022). *Dear Manager, You're Holding Too Many Meetings*. <https://hbr.org/2022/03/dear-manager-youre-holding-too-many-meetings>
- Lam, E. W. M., Chan, A. P., & Chan, D. W. (2010). Benchmarking success of building maintenance projects. *Facilities*, 28(5/6), 290–305. <https://doi.org/10.1108/02632771011031529>
- Lei, H., Ganjeizadeh, F., Jayachandran, P. K., & Ozcan, P. (2017). A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects [Special Issue: Extended Papers Selected from FAIM 2014]. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 43, 59–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rcim.2015.12.001>
- Li, J., Hingston, P., & Kendall, G. (2011). Engineering Design of Strategies for Winning Iterated Prisoner's Dilemma Competitions. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 3, 348–360. <https://doi.org/10.1109/TCIAIG.2011.2166268>
- Manata, B., Garcia, A. J., Mollaoglu, S., & Miller, V. D. (2021). The effect of commitment differentiation on integrated project delivery team dynamics: The critical roles of goal alignment, communication behaviors, and decision quality. *International Journal of Project Management*, 39, 259–269. <https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2020.12.003>
- Miljødirektoratet. (2022). *Klima*. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/>
- Nersund, L. H., Mo, S. H., & Erik, H. (2022). *Klimabidrag bygg & anlegg*. Asplan Viak. <https://www.eba.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-publikasjoner/rapport-bygg-og-anlegg-en-delig.pdf>
- Nes, A. (2022). *prinsipp – Store norske leksikon*. <https://snl.no/prinsipp>
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkeltbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforlaget.
- Patel, P. M., & Deshpande, V. A. (2017). Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle For Quality And Productivity Improvement-A Review. <https://www.researchgate.net/publication/318>

- Perlow, A. L. (2017). *Stop the Meeting Madness*. <https://hbr.org/2017/07/stop-the-meeting-madness>
- Petricioli, L., & Fertalj, K. (2022). Agile Software Development Methods and Hybridization Possibilities Beyond Scrumban. *2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, 1093–1098. <https://doi.org/10.23919/MIPRO55190.2022.9803402>
- Phenomenon Definition & Meaning | Britannica Dictionary*. (2023). <https://www.britannica.com/dictionary/phenomenon>
- Pirzadeh, P., & Lingard, H. (2017). Association of Researchers in Construction Management, 176–185. <https://www.arcom.ac.uk/-docs/proceedings/528a379a66fd350f71c07a560827c6e4.pdf>
- Putnik, G. D., Putnik, Z., Pinheiro, P., & Alves, C. (2022). Engineering is Design and only Design - Part I: The value of making a distinctive sign. *Procedia CIRP*, 109, 678–683. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2022.05.313>
- Quiso, E., Rivera, J., & Farje, J. (2021). Proposal for the application of ICE and BIM sessions to increase productivity in construction. *Journal of Physics: Conference Series*, 1803, 012027. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1803/1/012027>
- regjeringen.no. (2018). 8. *Anstendig arbeid og økonomisk vekst - regjeringen.no*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/fns-barekraftsmal/8.-anstendig-arbeid-og-okonomi/id2590182/?expanded=factbox2596939>
- regjeringen.no. (2021). *Klimaendringer og norsk klimapolitikk - regjeringen.no*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/klimaendringer-og-norsk-klimapolitikk/id2636812/>
- regjeringen.no. (2022). 12. *Ansvarleg forbruk og produksjon - regjeringen.no*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/fns-barekraftsmal/ansvarlig-forbruk-og-produksjon/id2590201/?expanded=factbox2596947>
- Rischmoller, L., Reed, D., Khanzode, A., & Fischer, M. (2018). Integration Enabled by Virtual Design and Construction as a Lean Implementation Strategy, 240–249. <https://doi.org/10.24928/2018/0521>
- Ruikar, D. (2016). Using BIM to mitigate risks associated with health and safety in the construction and maintenance of infrastructure assets. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 204, 873–884. <https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/SC16/SC16071FU1.pdf>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). Scrum Guide V7. *Agile Metrics : Agile Health Metrics for Predictability*, (November), 133–152. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
- Sedano, T., Ralph, P., & Péraire, C. (2019). The Product Backlog. *2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering (ICSE)*, 200–211. <https://doi.org/10.1109/ICSE.2019.00036>
- Shah, R. (2015). *5 Leadership Attitudes From Flat Organizations*. <https://www.forbes.com/sites/raawnshah/2015/11/05/5-leadership-attitudes-from-flat-organizations/?sh=4f4793c24fa6>
- Shenoy, R. (2017). A Comparison of Lean Construction with Project Production Management. *Project Production Institute*, 2. <https://projectproduction.org/wp-content/uploads/2017/09/PPI-JOURNAL-PPIPP-A-Comparison-of-Lean-Construction-with-Project-Production-Management.pdf>

- Skinnarland, S. (2013). Use of Progression Planning Tools in Developing Collaborative Main Contractor-Subcontractor Relationships in Norway. <https://www.fafo.no/images/pub/2013/20323.pdf>
- Skaar, J., Bølviken, T., Koskela, L., & Kalsaas, B. T. (2020). Principles as a Bridge between Theory and Practice. <https://doi.org/10.24928/2020/0065>
- Snippert, T., Witteveen, W., Boes, H., & Voordijk, H. (2015). Barriers to realizing a stewardship relation between client and vendor: The Best Value approach. *Construction Management and Economics*, 33, 569–586. <https://doi.org/10.1080/01446193.2015.1078902>
- SolidGruppen. (2023). *Visjon og verdier Solid*. <https://www.solid.no/selskapet/visjon-og-verdier>
- StandardNorge. (2022). *NS 8407 og NS 8417 | standard.no*. https://www.standard.no/fagomrader/kontrakter-og-blanketter/kontraktstandarder-bygg-anlegg-og-eiendom/totalentreprise-ns-8407-og-totalunderentreprise-ns-8417/?gclid=Cj0KCQiA2-2eBhClARIsAGLQ2Rmz2fVe4sQJxtLo0mSu56Em6EuJPj14gXovh5STf9JApmVvYAaiZ9AaArKdEALw_wcB
- Streule, T., Miserini, N., Bartlomé, O., Klippel, M., & De Soto, B. G. (2016). Implementation of Scrum in the Construction Industry. *Procedia Engineering*, 164, 269–276. <https://doi.org/10.1016/J.PROENG.2016.11.619>
- Sutherland, J. (2010). Jeff Sutherland's Scrum Handbook. https://www.researchgate.net/publication/301685699_Jeff_Sutherland's_Scrum_Handbook/link/572208b508aee491cb32c3d0/download
- Svartdal, F. (2015). *Psykologiens forskningsmetoder: en introduksjon* (Bd. 4). Fagbokforlaget.
- Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis. 3. utgave*. Gyldendal akademisk.
- Wang, M. (2021). Application of BIM Technology to project management objectives. *2021 2nd International Conference on Information Science and Education (ICISE-IE)*, 1236–1240. <https://doi.org/10.1109/ICISE-IE53922.2021.00277>
- Williams, L. (2012). What agile teams think of agile principles. *Communications of the ACM*, 55(4), 71–76. <https://doi.org/10.1145/2133806.2133823>