

Sindre Finne
Egil Storteig Horn

Planlegging og styring hos en SME i byggenæringen

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

Sindre Finne
Egil Storteig Horn

Planlegging og styring hos en SME i byggenæringen

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

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



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

I en byggenæring preget av lav produktivitetsutvikling, jobber mange av de store norske entreprenørene med Lean-inspirerte planleggingsmetoder for å bedre flyt og produktivitet. For entreprenører som regnes som «small and medium-sized enterprise» (SME), virker det imidlertid å være varierende bruk av teknikker inspirert fra Lean Construction til å planlegge og styre prosjekter. Selv om det er utført omfattende forskning rundt Lean Construction, ser det ut til at den har hatt lite fokus på SME-er. Formålet med denne oppgaven er derfor å undersøke hvordan en entreprenør som anses for å være en SME, kan bedre planlegging og styring i prosjekter gjennom å benytte et system inspirert fra Lean Construction.

I denne studien sammenlignes en stor entreprenør og en SME, henholdsvis Veidekke Bygg Trøndelag og Grande Entreprenør. Veidekke har gjennom Involverende planlegging hatt en ledende rolle innen implementering av Last Planner System i Norge. Det er derfor av interesse å se på hvordan Grande kan benytte metodikken for å bedre planlegging og styring. Med bakgrunn i dette er følgende forskningsspørsmål definert.

1. *Hva er forskjellene på en stor entreprenør og en SME i planlegging og styring av prosjekter?*
2. *Hvilke utfordringer gir planlegging og styring av prosjekter for en entreprenør som anses for å være SME, sammenlignet med en stor entreprenør?*
3. *Hvordan kan en SME bedre planlegging og styring av prosjekter?*

For å besvare forskningsspørsmålene er det utført en kvalitativ studie. Data er samlet inn gjennom intervju, dokumentstudier og observasjon av møter. Denne dataen er diskutert opp mot tilgjengelig litteratur.

Studien viser at Veidekke bruker Involverende planlegging som planlegging- og styringsmetodikk. Ved bruk av metodikken jobber Veidekke aktivt med å få hendelser til å samsvare med planen. Grande bruker til sammenlikning en mer tradisjonell tilnærming til planlegging og styring, som i større grad bærer preg av å håndtere problemer underveis. Likevel opplever begge entreprenørene utfordringer i prosjektering med forsinkede leveranser, manglende detaljeringsgrad og liten tid til kontroll av tegningsgrunnlag. Samtidig viser studien at Involverende planlegging er en tidkrevende metodikk, som medfører høy arbeidsbelastning på funksjonærene i Veidekke. Grande som har en mindre prosjektorganisasjon, opplever også utfordringer med dette. Andre utfordringer til Grande er lite avsatt tid til planlegging, manglende engasjement til planer og brannslukking som følge av mangel på planlegging frem i tid.

For å løse utfordringene, bør Grande prioritere tid til planlegging og styring. Sentrale forbedringer kan være å involvere arbeidsleder og bas tidlig i byggeprosessen, ta i bruk lappeteknikk, planlegge bedre frem i tid og benytte Dalux i større grad. Flere av de nevnte forbedringene har en nær sammenheng med elementene i Involverende planlegging, og det konkluderes med at Grande bør ta i bruk og tilpasse denne metodikken. Med hensyn til at Grande har en mindre prosjektorganisering, bør plan- og møtestrukturen i Involverende planlegging tilpasses for å utnytte de tilgjengelige ressursene best mulig. Arbeidsfellesskap-prosjektene med Veidekke kan brukes til å gi trening i å praktisere Involverende planlegging, før det tas i bruk i Grande sine prosjekter. For å kunne tilpasse metodikken underveis og sikre oppfølging fra ledelsen, bør den implementeres i ett eller få prosjekt av gangen.

Abstract

In a construction industry facing challenges with low rates of productivity, many of the larger Norwegian contractors are using Lean-inspired planning methods to improve flow and productivity. Small and medium-sized enterprises (SMEs) seem to be using techniques based on Lean Construction to a varying degree when planning and managing projects. Even though there are many studies of Lean Construction, few have focused on SMEs. Therefore, the purpose of this thesis is to investigate how a contractor who is considered an SME, can improve their planning and management of projects using a system inspired by Lean Construction.

In this study, two contractors are being compared: Veidekke Bygg Trøndelag as the large contractor, and Grande Entreprenør as the SME. Veidekke has had a leading role in implementing Last Planner System in Norway through their development of Collaborative planning. For that reason, it is interesting to examine how Grande can use this method to improve planning and management. Based on this, the research questions of this thesis are:

1. *What are the differences between a large contractor and an SME in planning and managing projects?*
2. *What challenges does an SME face when planning and managing projects, compared to a large contractor?*
3. *How can an SME improve planning and management of projects?*

In order to answer these research questions, a qualitative study was conducted. The data was collected based on interviews, observations, and a document study. This data is further discussed in relation to available literature.

This study shows that Veidekke is using Collaborative planning as the method for planning and managing their projects. By the use of the method, Veidekke actively works towards that events occur according to plans. Grande, in comparison, is using a more traditional approach to planning and management. This is to a larger degree characterized by detecting deviations from the plan, so corrective action can be taken. Nevertheless, both contractors are facing challenges in the design phase related to late delivery of design documents, and little time to control the these. Additionally, this study shows that Collaborative planning is a time-consuming method, which leads to a high workload on Veidekkes construction management team. Grande, which has a smaller construction management team, are also facing challenges with high workload. Moreover, Grande faces challenges due to lack of time to plan and lack of dedication to the plan, which may result in the need of last-minute actions due to the lack of planning ahead of time.

As a solution to these challenges Grande should prioritize time for planning and management. Key improvements could be to involve foreman and group leader earlier, implement "lappeteknikk", plan better ahead of time and extended use of Dalux. Many of the mentioned improvements are closely related to the elements of Collaborative planning. This thesis thus concludes that Grande should implement and adjust the method to fit the structure of the organization. With regards to the smaller project organization of Grande, the plan- and meeting-structure in Collaborative planning should be adjusted to make the most of their resources. Existing cooperation-projects together with Veidekke can give valuable training before Grande implements Collaborative planning in their own projects. To adjust the method and secure support from the top management in Grande, it should be implemented in only a few projects at a time.

Forord

Denne masteroppgaven er utarbeidet i faget TBM4900, Bygg- og miljøteknikk masteroppgave. Oppgaven er gjennomført ved Institutt for bygg- og miljøteknikk ved NTNU, og er utformet i samarbeid med Veidekke Bygg Trøndelag og Grande Entreprenør. Utarbeidelse av masteroppgaven har foregått i perioden januar 2023 – juni 2023, og er en videreføring av prosjektoppgave skrevet høsten 2022.

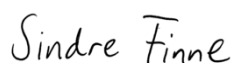
En del av bakgrunnen til denne oppgaven er to år med sommerjobb hos Grande Entreprenør. Ett år på et arbeidsfellesskap-prosjekt sammen med Veidekke, og ett år på prosjekt med Grande. I løpet av somrene ble det lagt merke til noen interessante forskjeller på hvordan prosjektene gjennomføres, i tillegg til at Grande selv ønsket å se på hvordan de kunne bedre planlegging og styring av prosjekter. Sammen med Grande ble det derfor besluttet at det kunne være av interesse å se nærmere på dette temaet. Også Veidekke har utvist engasjement for oppgaven.

I arbeidet med masteroppgaven har vi hatt en hovedveileder ved instituttet, en veileder ved Grande Entreprenør og kontaktperson i Veidekke Bygg Trøndelag. Vi vil takke Olav Torp for gode innspill, tilbakemeldinger og oppfølging gjennom hele året. Videre vil vi og takke ekstern veileder Trine Hynne hos Grande Entreprenør for gode diskusjoner og veiledning i arbeidet med masteroppgaven. Takk til Torgeir Wiig som har vært vår kontaktperson i Veidekke Bygg Trøndelag.

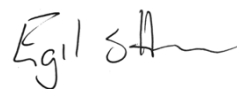
Ønsker også å takke alle de som har stilt opp på intervju og delt sine erfaringer. Dette har gjort det mulig å gjennomføre denne studien. Videre ønsker vi å takke alle som på en eller annen måte har bidratt underveis med oppgaveskrivinga.

Trondheim, 12. juni 2023

Sindre Finne



Egil Storteig Horn



Innhold

Sammendrag	I
Abstract	III
Forord	V
Figurer	IX
Tabeller	IX
1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formål og forskningsspørsmål	2
1.3 Avgrensninger	3
1.4 Oppgavens struktur	3
2 Metode	4
2.1 Forskningsdesign	4
2.1.1 Kvantitative og kvalitative metoder	4
2.1.2 Reliabilitet og validitet	5
2.1.3 Triangulering	5
2.1.4 Prosjektoppgave	6
2.2 Litteraturstudie	6
2.2.1 Innhenting av litteratur	6
2.2.2 Fremgangsmåte/litteratursøk	7
2.2.3 Vurdering av kilder	8
2.2.4 Vurdering av litteraturstudie	9
2.3 Komparativ casestudie	9
2.3.1 Intervju	10
2.3.2 Observasjon	13
2.3.3 Dokumentstudier	14
2.3.4 Uformelle møter	15
2.4 Analyse	15
3 Teori	17
3.1 Byggeprosessen	17
3.2 Prosjektplanlegging og -styring	20
3.3 Lean Construction	21
3.3.1 Lean – en ny produksjonsfilosofi	22
3.3.2 Lean – prinsipper, metoder og verktøy	23
3.3.3 Last Planner System	23
3.4 Involverende Planlegging	27

3.4.1	Likheter og forskjeller mellom IP og LPS	28
3.4.2	Utfordringer ved IP	28
3.5	Planlegging og styring hos en SME	29
3.6	Endringsledelse	30
3.6.1	Endringsledelse i organisasjoner	30
3.6.2	Endringsledelse i bygg- og anleggsbransjen	32
3.7	Implementering av Lean i bygg- og anleggsbransjen	33
4	Resultat	36
4.1	Dokumentstudier	36
4.1.1	Veileder for IP i prosjektering	36
4.1.2	Veileder for IP i produksjon	39
4.2	Intervju og observasjon	43
4.2.1	Prosjektorganisering	43
4.2.2	Prosjekteringsprosess	46
4.2.3	Produksjonsprosess	50
5	Diskusjon	57
5.1	Forskjeller i planlegging og styring	57
5.1.1	Prosjektorganisering	57
5.1.2	Prosjekteringsprosess	58
5.1.3	Produksjonsprosess	59
5.2	Utfordringer ved planlegging og styring	61
5.2.1	Prosjektorganisering	61
5.2.2	Prosjekteringsprosess	62
5.2.3	Produksjonsprosess	63
5.3	Hvordan bedre planlegging og styring?	65
5.3.1	Prosjektorganisering	65
5.3.2	Prosjekteringsprosess	66
5.3.3	Produksjonsprosess	68
5.3.4	Hvordan implementere IP i Grande?	71
6	Konklusjon	73
6.1	Forskjeller i planlegging og styring	73
6.2	Utfordringer ved planlegging og styring	74
6.3	Hvordan bedre planlegging og styring?	75
7	Videre arbeid	76
	Referanser	77
	Vedlegg	81

Figurer

Figur 1: Reliabilitet og validitet - fokus versus presisjon (Samset, 2014).	5
Figur 2: Informasjon om entreprenørene.	10
Figur 3: Byggeprosessens faser (Eikeland, 2001).	18
Figur 4: Fasenormen "Neste steg" (Bygg21, 2016).	19
Figur 5: Påvirkningsmulighet og endringskostnad (Samset, 2015).	20
Figur 6: The Last Planner System (Ballard, 2000).	24
Figur 7: Sammenhengen mellom Lewis'- og Kotters modell for endring.	32
Figur 8: Bottom-up implementering (Arbulu & Zabelle, 2006).	34
Figur 9: Arbeids- og møtестruktur i prosjektering (Veidekke, 2017).	37
Figur 10: Plansystemet i prosjektering (Veidekke, 2017).	38
Figur 11: Syv forutsetninger for en sunn aktivitet (Veidekke, 2015).	40
Figur 12: Illustrasjon av ansvarsområde og tidshorisont (Veidekke, 2015).	40
Figur 13: Plan- og møtестruktur for operativt nivå og utførelsesnivå (Veidekke, 2015). .	41
Figur 14: Eksempel på internt organisasjonskart for et prosjekt i Veidekke.	44
Figur 15: Eksempel på internt organisasjonskart for et prosjekt i Grande.	44

Tabeller

Tabell 1: Oppgavens struktur.	3
Tabell 2: Trinnvis strategi for å identifisere relevant litteratur.	7
Tabell 3: Søkematrise.	8
Tabell 4: Tone-prinsippet (NTNU, 2022).	9
Tabell 5: Oversikt over utførte intervju.	11
Tabell 6: Uformelle møter med prosjektsjef i Grande.	15
Tabell 7: Elementer i LPS (Koskela et al., 2010).	25
Tabell 8: Syv forutsetninger for uhindret utførelse av en aktivitet (Koskela, 1999).	26
Tabell 9: Plansystem og møtестruktur i IP (Aslesen & Bølviken, 2017).	27
Tabell 10: Lewins endringsmodell (Cummings & Worley, 2015).	30
Tabell 11: Kotters åtte steg for endring (Kotter, 1995).	31
Tabell 12: Seks forutsetninger for en sunn prosjekteringsaktivitet.	39
Tabell 13: Typisk prosjektstørrelse hos Veidekke og Grande.	43
Tabell 14: Beskrivelse av roller i intern prosjektorganisasjon.	45
Tabell 15: Et utdrag av stillaskostnader per. kvm. på ulike prosjekter.	55
Tabell 16: Forslag til plan- og møtестruktur i prosjektering.	66
Tabell 17: Forslag til plan- og møtестruktur i produksjon.	69
Tabell 18: Forslag til forbedringer i Grande.	75

1 Introduksjon

I dette kapittelet presenteres bakgrunn og valg av tema i studien. Videre presenteres formål og tilhørende forskningsspørsmål, før oppgavens avgrensninger defineres. Avslutningsvis gis det en disposisjon av oppgaven.

1.1 Bakgrunn

Det er kjent at byggenæringen har hatt en utfordring med lav produktivitetsutvikling. Ifølge B. T. Kalsaas et al. (2017) kjennetegnes byggenæringens produksjon av at en midlertidig organisasjon produserer et unikt produkt med ulik grad av kompleksitet. Bertelsen (2003) mener at byggeprosjekter er komplekse da det ikke finnes en optimal løsning på problemene som oppstår, og at forutsetninger blir til samtidig som løsninger utarbeides. Videre kan de karakteriseres som unike og dynamiske systemer som må bygges etter et innledende design (Bertelsen, 2003). Bertelsen (2003) uttaler i sin artikkel at byggeprosjekter generelt preges av forsinkelser, kostnadsoverskridelser og vanskeligheter for å følge planer. Porwal et al. (2010) viser og til at det er en utfordring å skape pålitelige planer i byggenæringen.

Som følge av at prosjekter er unike og har ulik grad av kompleksitet, vil planlegging og styring av prosjekter være viktig for å sikre at byggeprosjekter blir gjennomført i henhold til sine mål. Lean Construction er et tankesett som strekker seg fra en overordnet filosofi om å maksimere verdi og minimere sløsing, til å benytte ulike teknikker og verktøy for operasjonell planlegging og styring (Bygballe & Swärd, 2017; Salem et al., 2006). Ifølge Torp & Olsson (2021) jobber mange av de store norske entreprenørene med Lean-inspirerte planleggingsmetoder for å bedre flyt og produktivitet. Et eksempel på dette er Veidekkes egen versjon av Last Planner System (LPS), Involverende Planlegging (IP) (B. T. Kalsaas, 2017). IP er en metodikk som baserer seg på planlegging og styring av prosjekter med fokus på å øke planpålitelighet og redusere variabilitet i fremdrift (Torp & Olsson, 2021).

Det er forsket mye på hvordan ulike teknikker og verktøy basert på prinsipper fra Lean Construction kan implementeres i byggenæringen. Lohne et al. (2022) viser i sin artikkel til at prinsipper fra Lean Construction har blitt implementert i norske byggeprosjekter. I Norge har Veidekke gjennom IP hatt en ledende rolle innen implementering av LPS (Torp & Olsson, 2021). Ifølge Eivindson et al. (2017) virker det imidlertid som om det er varierende grad i bruken av slike teknikker hos små og mellomstore entreprenører. I sin studie viser Eivindson et al. (2017) til at ingen planleggings- og styringsmetoder inspirert fra prinsippene i Lean Construction benyttes ute på studiens prosjekter. Tezel et al. (2020) viser og til at Lean Construction hos entreprenører som kan klassifiseres som en «small and medium-sized enterprise» (SME), har fått lite oppmerksomhet blant forskere. Dette begrunnes med det begrensede antallet av publikasjoner på området. SME defineres av EU som en organisasjon med opptil 250 ansatte. En organisasjon med mer enn 250 ansatte defineres som stor organisasjon (The Commission of the European Communities, 2003).

SME-er utgjør ifølge Tezel et al. (2020) i de fleste land den største gruppen i byggenæringen. Det kan derfor tenkes at bruk av Lean-inspirerte planleggingsmetoder

hos norske entreprenører som regnes for å være SME, vil være et viktig temaområde å undersøke. Selv om det eksisterer omfattende forskning rundt metoder og verktøy for planlegging og styring, virker det fremdeles å være et kunnskapshull når det kommer til å få med SME-er på de innovative løsningene. Mange studier fokuserer på implementering av Lean-prinsipper generelt, men i de studiene som har et fokus rettet mot bedrifter er det ofte de store bedriftene som er i fokus (Hu et al., 2015). Litteraturen virker også å si lite om hvordan en SME kan bedre planlegging og styring av prosjekter.

Med bakgrunn i dette søker denne masteroppgaven å se på i hvilken grad planleggings- og styringsmetoder inspirert fra Lean Construction benyttes hos en entreprenør som anses for å være en SME, sammenlignet med en stor entreprenør. Det er av interesse å se på hvilke utfordringer hver av de står ovenfor under planlegging og styring av sine prosjekter. Oppgaven søker også å bidra til å forstå hvordan en SME kan forbedre planlegging og styring.

For å besvare oppgaven utføres det en komparativ casestudie mellom Veidekke Bygg Trøndelag (Veidekke) og Grande Entreprenør (Grande). Masteroppgaven tar for seg Veidekke og Grande som henholdsvis stor entreprenør og som SME. Veidekke har gjennom flere år og kontinuerlig arbeid utviklet gode metoder for å bedre planlegging og styring i prosjekter. Grande påpeker og at de har et forbedringspotensial når det gjelder dette, og er underveis i arbeidet med denne masteroppgaven i gang med å forsøke å innføre Veidekkes metodikk for fremdriftsplanlegging- og styring - IP. For en mindre organisasjon som Grande, er det imidlertid andre forutsetninger til stede, slik at det er et behov for å se på hvordan en SME kan benytte en Lean-inspirert planleggingsmetodikk.

1.2 Formål og forskningsspørsmål

Masteroppgaven har som formål å se på hvordan en SME kan bedre planlegging og styring i prosjekter gjennom å benytte et system inspirert fra Lean Construction. Nærmere bestemt ses det på hvordan Grande kan implementere og benytte Veidekkes Lean-inspirerte planleggings- og styringsmetodikk i sine prosjekter. Dette innebærer å se på hvordan de begrensede ressursene som er tilgjengelige kan utnyttes best mulig. Med bakgrunn i dette er det definert følgende forskningsspørsmål:

1. *Hva er forskjellene på en stor entreprenør og en SME i planlegging og styring av prosjekter?*
2. *Hvilke utfordringer gir planlegging og styring av prosjekter for en entreprenør som anses for å være SME, sammenlignet med en stor entreprenør?*
3. *Hvordan kan en SME bedre planlegging og styring av prosjekter?*

Forskningsspørsmål 1 utforsker hvordan Veidekke og Grande planlegger og styrer sine prosjekter. Entreprenørene har både fordeler og utfordringer med sine måter å planlegge og styre prosjekter på. I forskningsspørsmål 2 belyses disse utfordringene, før de videre sammenlignes mellom Veidekke og Grande. For å avdekke hva Grande som en SME kan gjøre for å bedre planlegging og styring, betraktes erfaringer fra begge entreprenørene i forskningsspørsmål 3. Det gir og mulighet til å se på hvor det ligger forbedringspotensialer. Forskningsspørsmål 3 tar i tillegg for seg hva Grande kan gjøre for å tilpasse IP til sin organisasjon, og hva som bør fokuseres på ved implementering.

1.3 Avgrensninger

For å begrense omfanget av denne masteroppgaven, avgrenses den til planlegging og styring i prosjekter hos entreprenørene Veidekke og Grande. Begge entreprenørene er vanligvis involvert i både prosjektering og produksjon i totalentrepriser, som gjør det naturlig å se prosjektering- og produksjonsprosessen i sammenheng. Entreprenørene har som gjennomførende part, først og fremst oppmerksomheten rettet mot prosjektenes taktiske gjennomføring, innenfor de strategiske rammene som er lagt av bestiller. Oppgaven avgrenses derfor til å omhandle prosjektenes resultatmål. Bestiller- og brukerperspektivet som har større fokus på effekt- og samfunns mål, utelates av den grunn fra denne oppgaven.

Videre avgrenses oppgaven til å se på prinsipper fra Lean Construction og systemet LPS som planlegging- og styringsmetodikk. Dette begrunnes med at de bakenforliggende prinsippene til Veidekkes IP stammer fra LPS, som er et system for planlegging og styring i prosjektbasert produksjon.

1.4 Oppgavens struktur

Masteroppgavens struktur er basert på NTNU sine retningslinjer (NTNU, 2022) for akademisk skrivning. Disposisjonen kan ses i Tabell 1.

Tabell 1: Oppgavens struktur.

Kapittel	Beskrivelse
1. Introduksjon	Gir en introduksjon av bakgrunn for valg av tema, formål, forskningsspørsmål og til slutt avgrensninger.
2. Metode	Gir valg av metode, beskriver hvordan det er utført og evaluerer metoden opp mot oppgavens tema.
3. Teori	Redegjør for begreper, konsepter og spesifikk bakgrunnsteori som er relevant for oppgaven.
4. Resultat	Fremlegger resultater fra intervju, observasjon og dokumenter.
5. Diskusjon	Resultatene analyseres og vurderes opp mot teori, og i sammenheng med forskningsspørsmålene.
6. Konklusjon	Kort oppsummering som svarer på forskningsspørsmålene.
7. Videre arbeid	Redegjør for hvordan arbeidet kan videreføres.

2 Metode

Dalland (2021) beskriver metode som et redskap til å hjelpe å samle inn den informasjonen som trengs for en undersøkelse. Ifølge Vilhelm Aubert er en metode «en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener formålet, hører med i arsenalet av metoder» (Aubert, 1972, sitert i Everett & Furseth, 2012, s.128). Denne fremgangsmåten er gjerne basert på regler og prinsipper, slik at metoden er etterprøvbar.

Metodekapittelet gir en oversikt over kjente begreper innen forskningsmetode og hvilken metodisk tilnærming som er valgt i denne oppgaven. Den metodiske tilnærmingen blir også evaluert etter hvert som valgte metoder presenteres.

2.1 Forskningsdesign

Denne oppgaven omhandler planlegging og styring i prosjekter, og er delt opp i tre forskningsspørsmål. Med bakgrunn i forskningsspørsmålene er det valgt å gjennomføre en litteraturstudie, semistrukturerte intervjuer, observasjoner og dokumentstudier. Videre følger en forklaring på vurderinger utført rundt oppgavens forskningsdesign.

2.1.1 Kvantitative og kvalitative metoder

I forskning kan det brukes flere forskjellige metoder for innsamling av informasjon, avhengig av hva en ønsker å tilegne seg ny kunnskap om (Dalland, 2021). Metode trengs for å få frem ny kunnskap og for å etterprøve i hvilken grad påstander er sanne, gyldige eller holdbare. Det er derfor viktig å synliggjøre de forutsetningene som er lagt til grunn for arbeidet. Forskningsmetodene som benyttes bør begrunnes i at de vil gi gode data og at de er egnet i å belyse problemstillingene på en best mulig måte. Ved innsamling av data er det vanlig å skille mellom kvalitativ og kvantitativ metode.

Kvantitativ metode er innsamling av data som ofte omfatter spesifikke variabler i form av tall og statistikk (Dalland, 2021). Fordelen med denne metoden er at den gir data som lar seg kvantifisere i målbare størrelser. Det er likevel viktig å tolke dataene korrekt og samtidig være kritisk til innsamlingen fra kvantitative data for å kunne vurdere om informasjonen er gyldig.

Kvalitativ metode beskrives av Dalland (2021, s.54) til å «ta sikte på å fange mening og opplevelse som ikke lar seg tallfeste eller måle». Fordelen med denne metoden er ifølge Dalland (2021) at den går i dybden og fokuserer mer på sammenheng og helhet. Derfor er det også mulig å beskrive kvantitative og kvalitative data som henholdsvis harde og myke data. Ifølge Samset (2014) er det slik at mye informasjon ikke kan kvantifiseres, og dermed vil det være mer hensiktsmessig å benytte kvalitativ informasjon for å beskrive dataene. Informasjon i form av tekst er også nødvendig for å kunne gi en helhetlig beskrivelse av komplekse systemer eller forhold.

Opgavens forskningsspørsmål bygger på sammenlikning av hvordan en stor entreprenør og en SME planlegger og styrer prosjekter. I forsøk på å besvare forskningsspørsmålene benyttes kvalitativ metode. Oppgaven forsøker å kartlegge hvordan entreprenørene gjennomfører planlegging og styring i sine prosjekter, hvilke utfordringer entreprenørene står ovenfor og hvordan SME-en kan bedre planlegging og styring. Kvalitativ metode

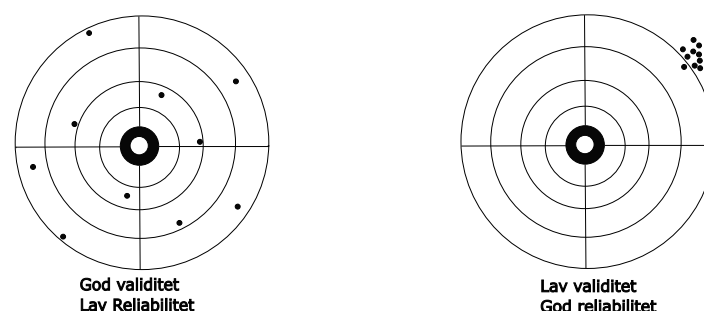
vurderes derfor hensiktsmessig, i tråd med Dalland (2021) og Samset (2014) sine betraktninger. Særlig på grunn av at dette vanskelig lar seg kvantifisere. Det benyttes derfor både dokumentstudier, intervju og observasjoner i arbeidet med å samle inn data, da det kan bidra til å gi et helhetlig bilde av planlegging og styring hos hver av entreprenørene. Et alternativ kunne også vært å benytte spørreundersøkelse, men siden det er ønskelig å gå dypere inn i tema og få en helhetlig beskrivelse av hvordan planlegging og styring praktiseres hos entreprenørene, vurderes det til å være mindre egnet til denne studien. Valget begrunnes og med hensyn til å begrense omfanget av denne oppgaven.

2.1.2 Reliabilitet og validitet

God forskning forutsetter at de data som samles inn gjennom metodene oppfyller visse krav. Dalland (2021) peker på reliabilitet og validitet som viktige kriterium for kunne vurdere om kvaliteten på forskningen er tilfredsstillende.

Målet med reliabilitet er å sikre at dersom noen andre følger den samme prosedyren som beskrevet i tidligere forskning, så skal det ved en gjentakende studie komme frem til de samme funnene og konklusjonene (Yin, 2014). For en litteraturstudie er det derfor viktig at data samles inn på en slik måte at de er pålitelige. Det samme gjelder ved intervju og observasjon, hvor det lett kan oppstå misforståelser eller feil som følge av at et spørsmål eller en situasjon kan oppfattes feil. Derfor er det viktig å være bevisst på dette for å kunne redusere feilkildene ved innsamling av data.

Validitet kan ifølge Samset (2014) tenkes på som gyldighet på informasjonen som skal beskrive et fenomen. For å sikre god validitet må indikatorer på fenomenet som skal beskrives velges nøye, slik at resultatene bidrar til å besvare den faktiske problemstillingen (Dalland, 2021; Samset, 2014). For datainnsamling i form av intervju mener derfor Dalland (2021) at både intervjuobjektene og spørsmålene må være nøye vurdert. Vurdering av validitet er ifølge Samset (2014) noe som er vanskelig å etterprøve og som må baseres på skjønn. Reliabilitet kan derimot etterprøves ved at bruk av andre indikatorer gir samme resultat. En billedlig forklaring av validitet og reliabilitet kan ses i Figur 1.



Figur 1: Reliabilitet og validitet - fokus versus presisjon (Samset, 2014).

2.1.3 Triangulering

En annen måte å kontrollere validitet og reliabilitet på er å benytte metodetriangulering (Yin, 2014). Triangulering er bruk av to eller flere metoder for å belyse en problemstilling. Ved bruk av mer enn én metode og ett perspektiv for å innhente data, vil det kunne vurderes om dataen samsvarer med hverandre. Dersom data fra forskjellige type kilder sier det samme, vil det være med på å forsterke forskningens validitet og

reliabilitet. Hovedpoenget med triangulering er derfor å se om de ulike metodene gir sammenfallende beviser.

Ved å benytte intervju, observasjoner og dokumentstudie har empirien i denne oppgaven blitt triangulert ved å se om dataene stemmer overens. Gjennom elleve intervjuer har forfatterne kunne vurdere data fra intervju opp mot hverandre og øvrig empiri for å se etter sammenfallende poenger. Observasjoner av møter har også bidratt til å kunne sammenligne informasjon fra flere kilder for å beskrive planlegging og styring hos entreprenørene. Dokumentstudiet har avdekket retningslinjene for hvordan Veidekke ønsker at IP skal gjennomføres. Det har videre gitt sammenlikningsgrunnlag med data fra intervju og observasjoner på faktisk utførelse.

2.1.4 Prosjektoppgave

I forkant av masteroppgaven er det utarbeidet en prosjektoppgave som forberedende arbeid. Prosjektoppgaven har vært med på å kartlegge hvilke forskjeller det er mellom en stor entreprenør og en SME når det gjelder planlegging og styring av prosjekter, og hvilke utfordringer det gir for entreprenøren som anses for å være SME sammenlignet med den store entreprenøren. Det er sett på forskjeller knyttet til organisering, prosjektering og produksjon. Oppgaven har gitt et grunnlag for å gå dypere inn i forskningsspørsmålene og videreføre arbeidet i denne masteroppgaven.

2.2 Litteraturstudie

Litteraturstudiets hensikt er å avdekke dagens standpunkt innenfor den valgte tematikken. I tillegg er litteraturstudiet med på å bygge opp under den faglige forståelsen omkring temaet. Ved å forstå hva nåværende litteratur sier om oppgavens tema, kan det sammenlignes med data innsamlet i intervju, observasjoner og dokumentstudier. Denne sammenlikningen vil kunne være med på å generalisere funnene i casen, slik at nytteverdien av studien økes (Yin, 2014). Litteraturstudiet har i tillegg til hensikt å forankre resultater med teori. En viktig bemerkning ved litteraturstudiet er avdekkingen av kunnskapshull innenfor oppgavens tema.

2.2.1 Innhenting av litteratur

Litteraturen som er lagt frem i den teoretiske delen av oppgaven baserer seg på litteratursøk gjennomført i ulike søkemotorer og funn i NTNUs bibliotek. Bruk av ulike søkemotorer er et bevisst valg for å minimere sjansen for å overse relevant litteratur som eksempelvis bare eksisterer i én av søkemotorene. Fagbøker gir også bedre bredde og dybde innen et emne, som kan være nyttig å ha med seg før det ses på artikler som er mer spesifikke og spisset opp mot én sak eller et tema (NTNU, 2022). Hovedsakelig er Scopus, Google Scholar og IGLC¹ tatt i bruk som søkemotorer til å finne relevant litteratur. Oria er også tatt i bruk, i hovedsak for å finne bøker i NTNUs bibliotek som er interessante for dette temaet. Fordelen med Oria er at den gir informasjon om litteraturen er fagfellevurdert eller ikke, noe som anses som et kvalitetsstempel (NTNU, 2022). Scopus anses også som en sikker referansedatabase som gir tilgang til pålitelige data der de fleste artikler er fagfellevurderte (Elsevier, u.å.). Google Scholar oppleves derimot noe vanskeligere i bruk, med tanke på at den ofte gir en større mengde treff i søk. På en annen side har Google Scholar den fordelen at den unngår publikasjonsskjevhet ved at den ikke favoriserer en spesifikk utgiver (Wohlin, 2014). Av

¹ International Group for Lean Construction. Opprettet av Lauri Koskela, Glenn Ballard og Gregory Howell i 1993.

den grunn er Google Scholar tatt i bruk som en supplerende søkemotor til de andre. Til slutt er det også gjennomført søk i IGLC sine nettsider, hvor det er mulig å legge inn enkle søk på tidligere publiserte verk i forbindelse med de årlige IGLC-konferansene. I IGLC er det ikke bare akademikere som deltar, men og flere praktikere med større fokus på anvendelse i byggeindustrien (Drevland, 2015). Det kan dermed være med på å gi et bredere perspektiv sammenlignet opp mot de kjente, teoretiske verkene.

2.2.2 Fremgangsmåte/litteratursøk

Ved gjennomføring av litteraturstudie er det tatt utgangspunkt i NTNU (2022) sine råd og veiledning til å finne relevante kilder. Basert på dette er det utarbeidet en trinnvis strategi i Tabell 2 for å identifisere relevant litteratur. Dersom ett av punktene vurderes til ikke å ha relevans, vil kilden forkastes og søket vil begynnes på nytt.

Tabell 2: Trinnvis strategi for å identifisere relevant litteratur.

Rekkefølge	Steg
1	Definer søkeord og avgrens søk.
2	Les tittel, årstall, nøkkelord og abstrakt.
3	Les konklusjon.
4	Gjennomlesning av hele kilden.
5	Vurdering av kilden i sin helhet.
6	Se på referanser. De kan identifisere nye kilder.

I første del av litteraturstudiet er det utført et bredere søk for å identifisere metoder og verktøy i planlegging og styring av prosjekter i byggenæringen. Søket er deretter gradvis blitt spisset inn mot Lean, med bakgrunn i at Veidekke benytter IP som planlegging- og styringsmetodikk. Det samme prinsippet er benyttet i siste del av litteratursøket, hvor det er utforsket på endringsledelse generelt i organisasjoner. Deretter er det spisset ned til endring i bygg- og anleggsbransjen.

Det er forsøkt å avgrense antall treff i søkene for å begrense omfanget av litteratursøket. I Scopus og IGLC er søk begrenset på tittel, abstrakt og nøkkelord i et forsøk på å sikre at søkeordene er sentrale i litteraturen. Søkeordene som er tatt i bruk er bevisst rettet mot forskningsspørsmålene. Dersom de har gitt lite resultater eller relevans i søkene, har noen av ordene blitt erstattet med kombinasjoner av ord som kan ligne på hverandre. Eksempelvis «Lean Construction», «Last Planner System» og «Involverende planlegging». Noen ganger har de ulike kombinasjonene gitt samme treff på enkelte artikler, noe som tyder på at disse kan være ekstra relevante for dette temaet. I Google Scholar rangeres søkeresultatene etter den relevansen Google mener er riktig, slik at det kun har blitt fokusert på de mest sentrale søkeordene som viser seg å ha gitt flest relevante treff i Scopus. I tillegg har det ved enkelte tilfeller blitt gjennomført avgrensede søk på forfattere sammen med sentrale søkeord. Dette er forfattere som ofte går igjen hos andre fagfelleverderte artikler, og som derfor vurderes til å være interessante.

I Tabell 3 er et utdrag på noen av de søkekombinasjoner som er benyttet og hvilke relevante kilder som ble funnet med disse.

Tabell 3: Søkematrise.

Søkeord	Søkemotor	Antall treff	Relevans
“LPS” and “Project management”	Scopus	85	(Daniel et al., 2015)
“Production” and “Control” and “Management” and “Small” and “Construction site”	Scopus	9	(Eivindson et al., 2017)
“Management” and “Production” and “Construction”	Scholar	5 390 000	(Koskela, 1999)
“LPS” and “Project Management”	Scopus	85	(Russell et al., 2015)
“LPS” and “Challenges” and “Implementation”	Scopus	66	(Porwal et al., 2010)
“SME” and “Lean Construction”	Scholar	41 000	(Tezel et al., 2020)
“Transformation”	IGLC	49	(Arbulu & Zabelle, 2006; Aslesen & Bertelsen, 2008; Keiser, 2012)

I denne studien er det og benyttet «backward snowballing», som vil si å bruke referanselisten til å identifisere nye artikler som kan inkluderes (Wohlin, 2014). Fordelen med denne metoden er at den bidrar til å effektivt finne relevante kilder, spesielt i tilfeller hvor det har vært utfordrende å finne en fornuftig sammensetning av nøkkelord. På den annen side kan det være fare for å sitte igjen med et skjevt utvalg av artikler, slik at det er utvist ekstra varsomhet sammenlignet med kilder direkte fra litteratursøk. Kildene er derfor sjekket opp mot kjente databaser for å vurdere troverdigheten.

2.2.3 Vurdering av kilder

I vurdering av relevant litteratur, er artikler som nevnes i andres arbeid eller forfattere som er kjente innenfor dette fagfeltet særlig vektlagt. Ved utvelgelse av kilder har det blitt gjort en evaluering opp mot følgende spørsmål:

- Passer dokumentet opp mot forskningsspørsmålene?
- Hvor og når er dokumentet publisert?
- Hvem har publisert dokumentet?
- Er dokumentet fagfelleverdert?

Ved utvelgelse av kilder er det ikke nødvendigvis stilt et absolutt krav til hvem som har skrevet dokumentet eller at det må være fagfelleverdert. Det er vurdert om kilden kan regnes for å være relevant, det vil si at dokumentet passer opp mot oppgavens formål. Det er derfor viktig at kildene ikke er for gamle og utdaterte, eller at de er publisert i andre land som åpenbart ikke er kommet like langt i utvikling og innovasjon som bygg- og anleggsbransjen i Norge. Å se på forfattere av kildene kan derfor gi en pekepinn på troverdigheten til dokumentet, og det samme vil gjelde om det er fagfelleverdert. Noen ganger kan det likevel være slik at eldre kilder brukes for å innhente viktig informasjon om enkelte tema, eksempelvis om LPS av G. Ballard (2000) og om endringsledelse av Kotter (1995).

Evaluering av kildene oppsummeres til å ha blitt gjennomført etter TONE-prinsippet. TONE står for troverdighet, objektivitet, nøyaktighet og egnethet (NTNU, 2022). Tabell 4 viser videre en beskrivelse av de forskjellige komponentene i TONE-prinsippet.

Tabell 4: Tone-prinsippet (NTNU, 2022).

Kriterium	Innhold
Troverdighet	Hvem er forfatter og forfatterens eventuelle tilhørighet til bedrift eller utdanningsinstitusjon. Det går også på om publiseringen er fagfellevurdert og hvor den er funnet.
Objektivitet	Å være objektiv vil si å være nøytral, dette vurderes derfor ut fra hvordan forfatter har presentert sine data. Å sjekke resultatene opp mot annen forskning på liknende tema kan gi en pekepinn på om dataene er presentert objektivt.
Nøyaktighet	Hvor detaljert og presist er innholdet. Nøyaktighet kan vurderes ut fra forskningsmetoden og om disse er etterprøvbare. Samsvar med annen litteratur kan også være en indikasjon på presisjonen til kilden.
Egnethet	Egnethet går ut på om kilden er relevant for formålet til litteratursøket. Dette kan være flere ulike faktorer, for eksempel sted, dato og hvor det er publisert. I tillegg bør det belyse problemstillingen.

For å vurdere om kildene som ble funnet er relevante, ble det som tidligere nevnt evaluert etter Samset (2014) sine krav om reliabilitet og validitet, og TONE-prinsippet. I vurderingen av litteraturen er det sett på hvilke metoder som er brukt i litteraturkilden. Artiklene som har inneholdt forskningsprosjekter, casestudier eller lignende er regnet som mer pålitelige. Dette på grunn av det ofte vises til mer konkrete resultater som både kan sikre reliabilitet og validitet. For å ytterligere sikre at funnene er troverdige, er de sammenlignet opp mot hverandre for å se om det er noen interessante avvik som bør utforskes nærmere. Data innsamlet gjennom litteratur er sekundærdata som også gjør at påliteligheten kan reduseres noe. Oppsummert kan det derfor sies at det er foretatt en helhetsvurdering av de aktuelle kildene med hensyn til de nevnte vurderingskriteriene.

2.2.4 Vurdering av litteraturstudie

Litteratursøket kan ha oversett noe relevant litteratur som følger av søkeord og søkemotorer som ble brukt. Gjennom litteraturstudiet er det blitt klart at det finnes mye litteratur om den teoretiske delen av Lean Construction, slik som prinsipper, metoder og verktøy. Litteratursøket har imidlertid avdekket mindre litteratur om den praktiske gjennomføringen av Lean-tankesettet, og spesielt sett i sammenheng med en SME. Det kan være grunnet feil kombinasjon av søkeord, eller det faktum at det faktisk er lite litteratur på fagfeltet. Bruken av flere søkeord og ulike søkemotorer vurderes likevel til å ha funnet en stor andel av de mest relevante kildene omkring temaet.

2.3 Komparativ casestudie

Det er valgt å gjennomføre en komparativ casestudie² av organisasjonene Grande Entreprenør (Grande) og Veidekke Bygg Trøndelag (Veidekke). Grande er som nevnt i introduksjonen i gang med å kurse sine ansatte i IP. I den forbindelse er det ønskelig å se hvilke tilpasninger Grande som en SME kan gjøre for å implementere IP i sin

² Komparativ casestudie inkluderer to eller noen få enheter, eksempelvis organisasjoner, som blir systematisk sammenlignet. <https://snl.no/case-studie> (hentet 25.04.2023)

organisasjon. Siden Grande er et datterselskap og en del av Veidekkekonsernet, er det naturlig å bruke Veidekke som den store entreprenøren til sammenligning. Det begrunnes og med at konsernet Veidekke er en av de fremste på utvikling og innovasjon i bygge- og anleggsbransjen i Norge. Videre vil det gi et grunnlag for å se på hva den mindre entreprenøren kan lære av den store. Veidekkes avdeling Veidekke Bygg Trøndelag, er av praktiske årsaker benyttet i sammenlikningen med Grande. Veidekke Bygg Trøndelag virker å være godt integrert i Veidekkekonsernet, og er på den måten vurdert å være representativ for Veidekke Bygg Norge. Samtidig har Veidekke Bygg Trøndelag større kjennskap til lokale forhold i regionen, noe som vurderes hensiktsmessig i sammenlikningen med Grande.

Både Grande og Veidekke opplyser at majoriteten av deres prosjekt gjennomføres som totalentrepriser. Entreprenørene utfører i enkelte tilfeller et samarbeid om prosjekter, noe de betegner som arbeidsfellesskap-prosjekt. Arbeidsfellesskap-prosjekt er prosjekter hvor Grande og Veidekke skaper en prosjektorganisasjon på tvers av selskapene. I arbeidsfellesskap-prosjektene er både fagarbeidere og funksjonærer fra begge entreprenørene involvert. Nedenfor presenteres generelle fakta om Grande og Veidekke i Figur 2.

Grande Entreprenør	Veidekke Bygg Trøndelag
<ul style="list-style-type: none"> - Hovedkontor på Verdal - Stor grad av totalentrepriser - Rundt 220 ansatte - Årlig omsetning på ca. 600 millioner (2021) - Egenproduksjon på betong og tømmer 	<ul style="list-style-type: none"> - Hovedkontor i Trondheim - Stor grad av totalentrepriser - Rundt 480 ansatte i Bygg Trøndelag, omtrent 2800 ansatte i Veidekke Bygg Norge - Årlig omsetning på ca. 13,5 milliarder (2021) i virksomheten bygg Norge - Egenproduksjon på betong og tømmer

Figur 2: Informasjon om entreprenørene.

2.3.1 Intervju

Informasjon i en casestudie kan komme fra mange ulike kilder og flere av disse kan utfylle hverandre. Yin (2014) peker på at intervju er en av de viktigste kildene til innsamling av informasjon i casestudier. Fordelen med intervju er at de kan gi gode forklaringer og personlige syn omkring et emne, spesielt rundt menneskelige forhold. Dalland (2021) påpeker også at kvalitative intervju kan få frem kunnskap som kan føre til bedre forståelse og nye perspektiver på en problemstilling. Likevel er det noen momenter en må være bevisst på ved denne formen for informasjonshenting. Yin (2014) mener at det er viktig å ikke stille ledende spørsmål, slik at intervjuobjektet får svare med sine egne tanker og meninger. I semistrukturerte intervju hvor det stilles oppfølgingsspørsmål, er det derfor viktig å fortsatt stille åpne spørsmål for å ikke lede intervjuobjektet i en bestemt retning. Av den grunn er det viktig å forberede seg godt på intervjuet og eventuelt tenke over hvilke oppfølgingsspørsmål som kan være aktuelle (Dalland, 2021).

For å gå i dybden på planlegging og styring hos entreprenørene, ble det vurdert som hensiktsmessig å gjennomføre semistrukturerte intervju. De semistrukturerte intervjuene kan kategoriseres som åpne individuelle intervju, da det var individets oppfatning som var vesentlig å få frem (Jacobsen, 2015). I denne oppgaven ble det av hensyn til

begrenset tid, utført til sammen elleve intervjuer med personer fra både Veidekke og Grande. Fire av intervjuene ble gjennomført i forbindelse med prosjektoppgaven, og er videreført i denne masteren. Det går frem av Tabell 5 når intervjuene er gjennomført og hvor de er gjennomført. Intervjuobjektene ble foreslått av veileder hos henholdsvis Veidekke og Grande, noe som var med på å sikre at de hadde erfaring og kjennskap til organisasjonene. Alle intervjuobjektene har derfor flere års erfaring i sine roller, og er en del av prosjektledelsen hos de respektive entreprenørene. Mange av intervjuobjektene hadde også erfaring fra arbeidsfellesskap-prosjekter. Enkelte av de besitter derfor kunnskap om hvordan planlegging og styring foregår på tvers av organisasjonene.

Tabell 5: Oversikt over utførte intervju.

Dato	Stilling	Sted
01.11.22	Anleggsleder, Veidekke	Trondheim
03.11.22	Prosjektsjef, Grande	Verdal
10.11.22	Prosjektleder, Grande	Digitalt
10.11.22	Prosjektleder, Grande	Verdal
15.02.23	Prosjektleder, Veidekke	Trondheim
22.02.23	Prosjektleder, Grande	Steinkjer
22.02.23	Anleggsleder, Veidekke	Steinkjer
22.02.23	Anleggsleder, Veidekke	Steinkjer
22.02.23	Arbeidsleder, Grande	Steinkjer
23.02.23	Arbeidsleder, Grande	Stjørdal
23.02.23	Prosjektleder, Veidekke	Stjørdal

Det ble gjennomført en avveining på om rådgivere også burde intervjues, noe som kunne bidratt til å belyse forskningsspørsmålene fra et annet perspektiv. Av hensyn til tid og omfang, ble det vurdert til at rådgivere ikke ble tatt med i denne studien. Det ble av den grunn prioritert intervjuobjekter med større kjennskap og erfaring knyttet til planlegging og styring av prosjekter. Dette for å forsøke å sikre en god kartlegging av prosessene og få med flest mulige erfaringer fra entreprenørene.

Intervjuguide

I forbindelse med prosjektoppgaven høsten 2022 ble det utarbeidet en intervjuguide for å gi struktur på intervjuene, og lettere kunne bearbeide informasjon i etterkant. Denne ble videreutviklet og tilpasset til masteroppgaven. En endring var å lage en felles intervjuguide for begge entreprenørene. Dette ga grunnlag for å lettere kunne sammenligne svar fra de ulike intervjuobjektene, og minimere risikoen for ulik tolkning av spørsmålene. Intervjuguiden kan ses i Vedlegg A.

For å få oversikt over intervjuobjektene bakgrunn og erfaring, ble det stilt innledende spørsmål, noe som kunne bidra til å vurdere intervjuobjektene troverdighet og egnethet. Videre ble spørsmålene i intervjuguiden kategorisert etter organisering, og deretter planlegging og styring i henholdsvis prosjektering og produksjon. Til slutt ble det stilt noen mer generelle spørsmål med hensyn til planlegging og styring.

Gjennomføring av intervju

Kandidatene til intervju ble sendt en formell forespørsel på e-post med tilhørende informasjon og intervjuguide, før tidspunkt ble avtalt. Alle de forespurte kandidatene stilte til intervju, noe som vurderes som en styrke for datainnsamlingen siden de med antatt mest kompetanse og erfaring innenfor temaet stilte opp.

Det er lagt opp til forholdsvis åpne spørsmål der intervjuobjektene fikk tid til å forberede seg dersom det var ønskelig. Noen ganger ble det stilt oppfølgingsspørsmål for å forsøke å sikre at intervjuobjektet ble oppfattet riktig. Intervjuene ble tatt opp ved hjelp av lydopptak. Varigheten på intervjuene strakte seg fra 30 til 50 minutter og de ble forsøkt gjennomført på en så lik måte som mulig. Naturligvis ble det noe variasjon på grunn av ulike oppfølgingsspørsmål, avhengig av intervjuobjektene sine svar. Lydopptaket ble til slutt transkribert i detaljert form for å kunne analysere resultatene på en objektiv og nøyaktig måte.

Vurdering av intervju

Slik som Yin (2014) og Dalland (2021) beskriver, er det både styrker og svakheter ved intervju som forskningsmetode. En styrke ved gjennomførte intervju er at det er mulig å få målrettet informasjonsinnhenting knyttet til studiens forskningsspørsmål. Intervju legger også til rette for at intervjuobjektets egne synspunkter enklere kan komme frem, sammenlignet med eksempelvis en spørreundersøkelse. Følgelig kan det være med på å gi et helhetlig bilde eller beskrive årsaksforklaringer i sammenheng med oppgavens forskningsspørsmål. Det er med på å styrke studiens validitet.

På den annen side er det en fare for skjevhet i resultatene ved intervju. Som det kommer frem av intervjuguiden i Vedlegg A, ble det stilt forholdsvis åpne spørsmål for å la intervjuobjektet komme frem med sine egne meninger. Dette er også bevisst i forhold til å ikke styre de i én bestemt retning som Yin (2014) påpeker. På denne måten reduseres også faren for skjevhet i resultatene. Det samme gjaldt oppfølgingsspørsmål der det ble forsøkt å være så objektiv som mulig. En utfordring med dette, er derimot at noen føler spørsmålene blir så åpne at det er vanskelig å komme med noen konkrete synspunkter når det velges å stille uforberedt til intervju. I disse tilfellene ble det da forsøkt å forklare formålet med oppgaven. Dette virket å fungere bra uten å måtte stille ledende spørsmål.

Som tidligere nevnt ble det utarbeidet en felles intervjuguide for begge entreprenørene. For enkelte intervjuobjekter ble det utfordrende å besvare alle deler. Eksempelvis kunne det for en arbeidsleder med begrenset involvering og erfaring fra prosjekteringsprosessen være utfordrende å besvare disse spørsmålene. Det må også sies å være naturlig i slike organisasjoner der ulike roller leder ulike prosesser. Uansett ble det vurdert til å være hensiktsmessig med én intervjuguide for å hindre tap av informasjon i grensesnitt, og lettere kunne sammenligne data fra de to entreprenørene.

Representantene fra Grande og Veidekke hadde alle flere års erfaring i sine stillinger og derav tilfredsstillende kunnskap om det aktuelle temaet for oppgaven. De vurderes derfor til å oppfylle kriterier med tanke på relevans og reliabilitet. Samtidig vil intervju som metode legge opp til subjektive svar ut ifra egne erfaringer og vurderinger. Dette ble også flere ganger påpekt av intervjuobjektene, hvor noen av de understrekte at det de presenterte er personlige synspunkter. Resultatene gjenspeilet uansett at mange av disse synspunktene var like for flere, noe som styrker reliabiliteten til intervjuet. Oppsummert virker intervju å ha bidratt til å gi god innsikt og forståelse for hvordan planlegging og styring gjennomføres i Veidekke og Grande.

2.3.2 Observasjon

Dalland (2021) nevner i sin bok at observasjon og intervju henger nært sammen som metoder. Dette på grunn av at de kan utfylle hverandre og i tillegg fungere som metodetriangulering. Dalland (2021) påpeker at ulike typer observasjon vil gi forskjellige data. Dersom det ønskes å oppnå en helhetsforståelse av det som observeres, er tilnærmingen en kvalitativ observasjon.

For å få et mest mulig fullstendig bilde av det som studeres er det gjennomført kvalitative observasjoner. Det vil si at observasjonene med tanke på planlegging og styring har hatt fokus på å se på hvilke handlinger som gjøres og hvorfor de gjøres. Dette gjør at observasjon kan utfylle intervjuet som metode og gi en mer helhetlig forståelse. Underveis i observasjonene er det valgt en rolle som deltakende observatør, både med en aktiv og passiv rolle.

Gjennomføring

Observasjoner er gjennomført gjennom tilstedeværelse på arbeidsfellesskap-prosjekt og Grande-prosjekt. De første observasjonene ble gjennomført i forbindelse med sommerjobb 2021 på et arbeidsfellesskap-prosjekt. Det ble deltatt i disse møtene flere ganger i løpet av sommeren. Her var deltakelsen en passiv rolle, hvor observatør ikke var aktivt deltakende i situasjonen. Sommeren 2022 ble det også i forbindelse med sommerjobb hos Grande, deltatt på basmøter, fremdriftsmøter og ett lappeteknikk-møte. I basmøte og fremdriftsmøte ble det etter hvert en aktiv rolle med ansvar for utførelse av enkelte møter. Dette var på rene Grande-prosjekt, det vil si prosjekter der Grande ikke samarbeider med Veidekke. Det ble og gjennomført en observasjon av et basmøte i et annet arbeidsfellesskap-prosjekt, vinteren 2023. I forbindelse med denne observasjonen ble refleksjoner opp mot gjennomførte intervju notert ned.

I forbindelse med oppgaven ble det og forsøkt å være med på å observere lappeteknikk-møter, både i prosjektering og produksjon til Grande og Veidekke. Veidekke hadde ett prosjekt med planlagt oppstartssamling med lappeteknikk som forfatterne fikk tilbud om å observere, men det lot seg dessverre ikke gjøre. Det ble og avtalt observasjon av et møte med lappeteknikk hos Grande, men dette ble avlyst da det på et senere tidspunkt ble vurdert av prosjektleder til å ikke være nødvendig for råbyggsfasen i prosjektet.

Vurdering av observasjon

Observasjoner gjennomført sommeren 2021 og 2022 har gitt økt forståelse og bedre forutsetninger for å forstå hvordan planlegging og styring hos entreprenørene gjennomføres, og viktigheten av det. Det bør nevnes at valg av masteroppgave først ble bestemt våren 2022, slik at observasjoner gjennomført i 2021 ikke hadde til hensikt å benyttes i denne oppgaven. De vurderes likevel til å være relevante for oppgaven da de har gitt god bakgrunnskunnskap for hvordan IP gjennomføres i praksis. De viser også sammen med intervju, at det er lite som har forandret seg i gjennomføringen av IP de siste to årene. Dermed har det sammen med observasjoner i 2022 og 2023, bidratt til å utfylle og kryssjekke svarene fra intervju. At observasjonene har pågått over en lengre tidsperiode bidrar også til å øke påliteligheten til observasjonene i studiet.

På den annen side kan det stilles spørsmål til objektivitet i observasjonene. Særlig gjelder dette observasjonene der det har vært en aktiv rolle i møtene. I de tilfellene kan observatørens rolle ha hatt innvirkning på gjennomføringen av møtene. I møtene hvor det har vært en deltakende, passiv rolle vurderes det til å være en styrke at observatørens påvirkning av det studerte møtet minimeres. Validiteten til observasjonene kan av den grunn være utfordrende å vurdere. Samtidig er observasjon benyttet som et

supplement til intervju og dokumentstudie, og har i seg selv ikke vært avgjørende for resultatene i oppgaven. Observasjoner som har bekreftet funn fra intervju og dokumentstudie vurderes til å øke validiteten.

2.3.3 Dokumentstudier

For å innhente mer informasjon om Grande og Veidekke sine metoder for planlegging og styring, er det benyttet dokumentstudier. Informasjon funnet gjennom studier av dokumenter, kan bekrefte de data som er innhentet gjennom andre metoder (Yin, 2014). Dokumentstudiet er primært tatt i bruk som en supplerende metode til gjennomførte intervju og observasjoner. De fleste av dokumentene er innhentet fra Veidekkes interne veiledere om IP, i tillegg til noen interne dokumenter i Grande. Felles for dokumentene er at de er ment til å benyttes i forbindelse med gjennomføring av prosjektene. Flere av dokumentene er av den grunn ikke offentlig tilgjengelig.

Bakgrunnen for å gjennomføre dokumentstudier er todelt. For det første kan dokumentene gi bedre bakgrunnskunnskap for hvordan planlegging og styring gjennomføres hos entreprenørene. For det andre kan dokumentene i etterkant av intervju og observasjon gi mulighet for å sammenligne teoretisk og praktisk gjennomføring. I og med at Grande har startet implementering av IP i sin organisasjon, og at Veidekke selv ønsker å benytte IP i utstrakt grad, vil veilederne være relevant for både Grande og Veidekke. Dokumentstudiet av IP-veilederne er derfor sentral for å forstå hvordan IP er ment å brukes. Det gir også sammenlikningsgrunnlag for å vurdere hvordan entreprenørene planlegger og styrer prosjektene sine i dag, sammenliknet med hvordan Veidekke ønsker at IP skal gjennomføres.

Gjennomføring av dokumentstudier

Forfatterne har fått tilgang til dokumenter som er vurdert til å være nyttige i forbindelse med oppgaven. Dette er i hovedsak interne veiledere om IP i Veidekke. Andre dokumenter knyttet til planlegging og styring av prosjektering- og produksjonsprosessen er sporadisk innhentet etter behov, delvis i samråd med ekstern veileder. Dette gjelder dokumenter tilknyttet både pågående og ferdige prosjekter. I tillegg er de benyttet for å forsøke å verifisere funn fra intervju og observasjon. Dokumentene det gjelder er fremdriftsplaner, organisasjonskart, riggkostnader og standardiserte maler til Grande. Dette er dokumenter som ikke er offentlig tilgjengelig og som av den grunn utelates i oppgaven.

Vurdering av dokumentstudier

Dokumentstudiet har samlet sett gitt relevante data for å bidra til å svare på forskningsspørsmålene. Innhentet informasjonen i forkant av intervju har vært fordelaktig ved å gi bedre innsikt og forståelse for intervjuobjektene svar. Det har gitt bedre mulighet for stille gode oppfølgingsspørsmål. Deretter gir det grunnlag for å triangulere informasjonen opp mot de andre forskningsmetodene, og dermed styrke oppgavens validitet og reliabilitet. Samtidig er det viktig å være klar over at i de tilfellene det er innhentet dokumenter i pågående prosjekter, eksempelvis fremdriftsplan, så kan det være usikkerhet knyttet til ferdiggraden. Et annet moment er at det også foregår utvikling i enhver organisasjon, slik at innhentede dokumenter gir informasjon om hvordan situasjonen er her og nå. Avslutningsvis kan det nevnes at det er gitt tilgang til alle dokumenter, slik at det ikke har vært noen utfordring i dette arbeidet.

2.3.4 Uformelle møter

I arbeidet med masteroppgaven er det gjennomført uformelle møter ved behov med prosjektsjef i Grande. Dette for å ta opp eventuelle usikkerheter, diskutere funn og unngå feiltolkninger. Høsten 2022 ble det i forbindelse med prosjektoppgaven gjennomført en samtale der det i første omgang ble gjennomgått en kort plan for prosjekt- og masteroppgave, og hva oppgaven ønsket å se nærmere på. Av samtalen fremkom det at oppgavens avgrensinger og plan om å utføre en komparativ casestudie av Grande og Veidekke, virket å være svært relevant for deres del. Det ble også utført en gjennomgang av intervjuguide og diskutert hvilke intervjuobjekter og observasjoner som kunne være aktuelle for oppgavens tema.

I det andre møtet ble det utført en gjennomgang av foreløpige funn i et forsøk på å verifisere informasjonen som er innhentet gjennom intervju, dokumentanalyse og observasjoner. Dette inkluderte også å oppklare noen spørsmål og få utdypende svar som kunne øke forståelsen for de funnene som ble gjort. Eksempelvis kunne dette være å få en nærmere beskrivelse av støttefunksjonene på hovedkontoret og status på kursing av IP. I tillegg ble det stilt spørsmål til om Grande hadde noen standardiserte maler i forbindelse med gjennomføring av prosjekter, noe som førte til at det ble gitt tilgang til disse. Tabell 6 gir en oversikt over utførte samtaler med prosjektsjef.

Tabell 6: Uformelle møter med prosjektsjef i Grande.

Nr.	Tema	Dato, Sted
1.	Plan for prosjekt- og masteroppgave, gjennomgang av intervjuguide og valg av intervjuobjekter.	20.10.2022, Hovedkontoret
2.	Verifisering av foreløpige funn og tilgang til standardiserte maler i Grande.	09.03.2023, Hovedkontoret
3.	Verifisering av funn og tilgang til riggekostnader på enkelte prosjekter.	11.05.2023, Hovedkontoret

I det tredje og siste møtet ble det også gjennom en samtale forsøkt å verifisere informasjonen som er innhentet i forbindelse med denne studien. Hovedtema var bruk av digitale verktøy og utfordringer knyttet til leveranser i prosjektering. I tillegg ble det gjennom denne samtalen gitt tilgang til riggekostnader på enkelte prosjekter.

2.4 Analyse

De ovennevnte metodene for innsamling av data er alle analysert. Analysen bidrar til å filtrere relevant data for oppgaven, samt sortere denne dataen kategorisk.

I litteraturstudiet er kildenes kvalitet vurdert etter TONE-prinsippet. Kildene med riktig kvalitet er deretter gjennomlest. Artikler og paper er lest i sin helhet for å sikre riktig forståelse av studiene. Enkelte fagbøker er bearbeidet gjennom tidligere emner ved NTNU, slik som Samset (2014) i emnet *TBA 4155 Byggeprosess: Tidligfasen i prosjekter*. I andre fagbøker er kun relevante kapitler gjennomlest, da fullstendig gjennomlesing ikke er vurdert hensiktsmessig. I analysen av litteratur er dataen sortert etter temaene presentert i kapittel 3, Teori for å skape oversikt innenfor hvert tema. Dette ble gjort i verktøyet Zotero³. Der ble også kildene lagret, for så å bli referert til i oppgaven.

³ Zotero er et referansehåndteringsverktøy for å organisere og bruke referanser.

Everett & Furseth (2012) forklarer at analyse av data både vil gi oversikt for å kunne vurdere materialets relevans i forhold til oppgavens forskningsspørsmål, og for å vurdere materialets pålitelighet og gyldighet. Dataen fra intervju er derfor analysert og systematisert etter temaene organisering, prosjektering og produksjon. Hvert av temaene er videre strukturert etter forskningsspørsmålene hvor det avdekkes hvordan entreprenørene planlegger og styrer prosjekter, hvilke utfordringer det medfører, og der det er hensiktsmessig hvilke forbedringspotensialer intervjuobjektene ser. Dette er gjort i et eget dokument for å samle den analyserte dataen.

I og med at det ble gjennomført semistrukturerte intervju, er noe av informasjonen overlappende med hensyn til hvilke spørsmål og kategorisering som var i intervjuguiden. Det gjorde derfor jobben med å sortere og kategorisere informasjonen ekstra viktig, for å sikre at all relevant informasjon ble avdekket. I analysen dukket det opp tilfeller hvor forfatterne var usikre på hva intervjuobjektet mente med uttalelsen. Det ble da tatt kontakt med intervjuobjektet for oppklaring. Dette bidro også til utfyllende svar på det aktuelle temaet. Videre er dataen analysert opp mot kategoriene i litteraturstudien for å kunne sammenligne teori med data fra intervju.

I dokumentstudiet har forfatterne selv vurdert hvilke av dokumentene som er relevant med hensyn til oppgaven, og hvilke som kunne utelates. Dokumentene ble analysert for å kartlegge hva dokumentene selvstendig sier, da dette vurderes å være hensiktsmessig for blant annet å forstå hvordan Veidekkes retningslinjer er for gjennomføring av IP. I den videre analysen er funn fra dokumentstudiene sammenlignet med funn fra intervju og observasjoner, for å kunne svare ut forskningsspørsmålene.

3 Teori

I denne delen av oppgaven legges det teoretiske grunnlaget som gir relevant bakgrunnskunnskap for å besvare oppgavens forskningsspørsmål. Teorien skal bidra til å kunne forstå og diskutere resultatene ut fra denne studien. Basert på utvalgte publikasjoner, vil kapitlet gjennomgå sentrale begrep og prinsipper i sammenheng med planlegging og styring i byggeprosjekter.

3.1 Byggeprosessen

Project Management Institute (u.å.) beskriver et prosjekt som en midlertidig innsats som resulterer i et unikt produkt. I tillegg til at produktet er unikt, er også selve prosjektet unikt med menneskene i prosjektet, tilgjengelige ressurser og tid.

Rolstadås et al. (2020) klassifiserer et byggeprosjekt som et leveranseprosjekt, hvor prosjektet skal resultere i et produkt, slik som eksempelvis en bygning. I leveranseprosjekt er det vanligvis knyttet usikkerhet til hvilke ressurser som kreves, varighet på prosjektet og arbeidsomfang, og i mindre grad om prosjektet er gjennomførbart eller ikke. Ifølge Hussein (2016) stilles det store krav til planlegging og styring da byggeprosjekter ofte har ulike typer føringer og begrensninger, slik som reguleringer og tekniske krav.

Eikeland (2001) beskriver to former for effektivitet i forbindelse med byggeprosessen. Indre effektivitet omhandler forhold rundt selve gjennomføringen av prosjektet, som kostnad, ressursbruk, og tidsbruk. Ytre effektivitet til sammenlikning, omhandler i hvor stor grad prosjektet evner å tilfredsstille de krav og forventninger som eier og bruker har til prosjektet. Om et prosjekt er vellykket eller ikke, avhenger derfor av hvilket perspektiv det ses fra (Eikeland, 2001). Eier- og brukerperspektivet er gjerne opptatt av bruksverdi og kvalitet, samtidig som det utførende ledd i større grad vil være opptatt av forhold tilknyttet indre effektivitet.

Generelt består et byggeprosjekt ifølge Eikeland (2001) av tre kjerneprosesser:

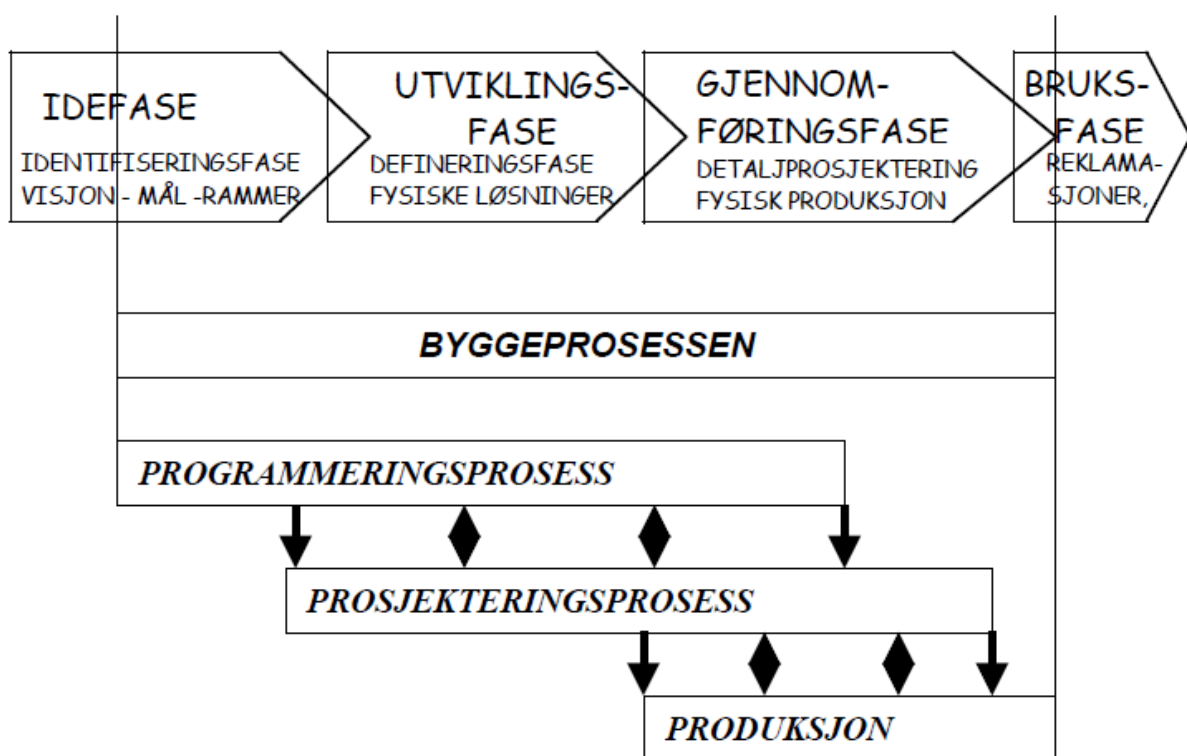
- Programmeringsprosessen: Identifisering av hvilke funksjoner og krav sluttproduktet skal tilfredsstille.
- Prosjekteringsprosessen: Planlegge, utforme og beskrive sluttproduktets egenskaper.
- Produksjonsprosessen: Selve bygging eller produksjon av sluttproduktet.

Kjerneprosessene vil ha en naturlig rekkefølge ved at programmering vanligvis skjer før projektering, som igjen er før produksjon (Eikeland, 2001). Samtidig presiseres det at prosessene vanligvis har betydelig overlapp. Det gjør at det gjennom prosjektet kan revurderes ulike muligheter og begrensninger etter hvert som det gis økt kunnskap om prosjektet, omgivelser og behov. I tillegg kan det spare betydelig med tid ved å gjøre projektering og produksjon samtidig.

En prosjektmodell definerer hvilke prinsipper prosjekter skal styres etter, og inneholder vanligvis en fasemodell med prosjektets faser med tilhørende beslutningspunkter og dokumentasjonskrav (Andersen et al., 2016). Å dele prosjektet i faser gjøres for å sette retningslinjer for måten prosjekter gjennomføres, og kan bidra til å redusere

kompleksiteten i et prosjekt. Fasemodellen kan være enkel eller den kan være komplisert, avhengig av styringsbehov, kompleksitet og størrelse på prosjektet (Rolstadås et al., 2020). Store offentlige etater, som Statsbygg og Statens Vegvesen, har ofte egne fasemodeller (Andersen et al., 2016). Vanligvis har disse fem-seks faser med beslutningsporter knyttet til hver av fasene.

Eikeland (2001) sin fasemodell for byggeprosjekter gir en enkel oversikt over hvilke faser et prosjekt går igjennom. Ved å dele opp byggeprosjektet i faser, gir det forutsetninger for å lettere kunne knytte kontrakter og beslutningspunkter til ulike stadier i prosjektet. Det er med på å belyse kritiske stadier og kan gi mer helhetlig kontroll. Rolstadås et al. (2020) påpeker også at oppdeling av et prosjekt i faser er med på å redusere kompleksiteten til mer overkommelige oppgaver. Figur 3 viser sammenhengen mellom byggeprosjektets faser og -prosesser. Figuren tydeliggjør overlapping mellom de ulike prosessene, og avgrensninger mellom fasene.



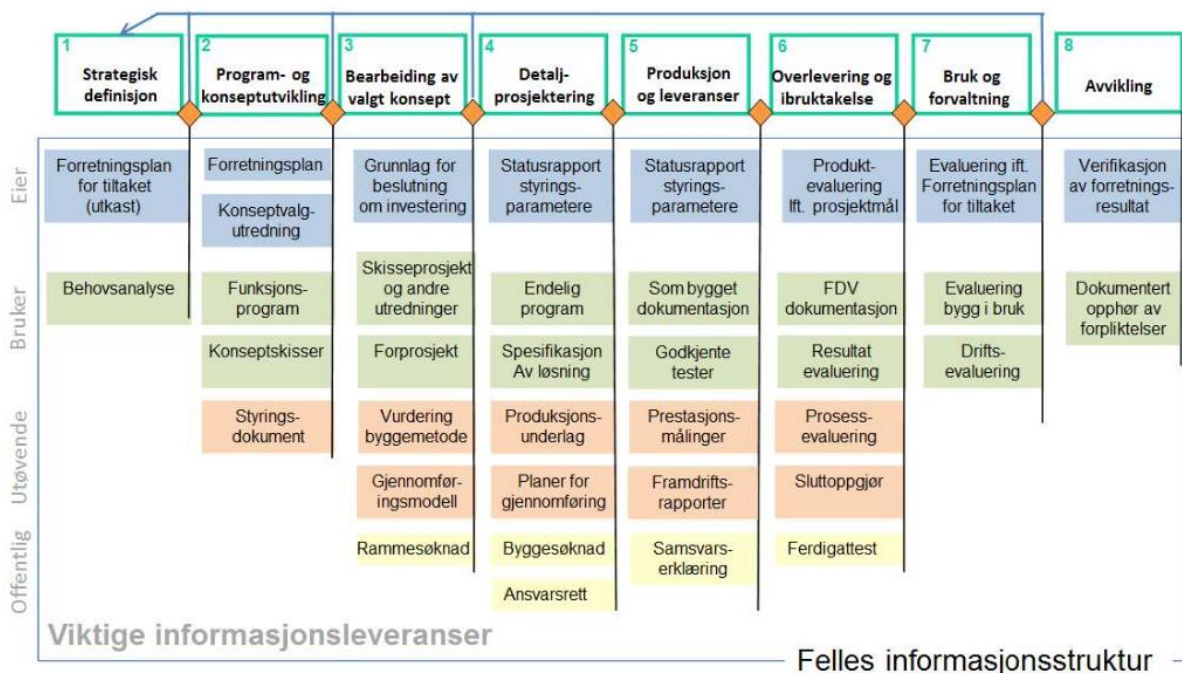
Figur 3: Byggeprosessens faser (Eikeland, 2001).

I idéfasen defineres rammer og mål for prosjektet, og en strategi for gjennomføring velges (Eikeland, 2001). Gjennomføringsstrategien kan omhandle hvordan prosjektet organiseres med entreprisform, byggherreorganisasjon med mer. Når entreprenøren blir involvert, avhenger derfor av gjennomføringsstrategien. I en totalentreprise er entreprenøren sterkt involvert i både utviklings- og gjennomføringsfasen. Idéfasen og bruksfasen omhandler i større grad andre involverte, slik som bruker og eier.

I utviklingsfasen vil de overordnede mål og rammer fra idéfasen være førende, hvor fysiske løsninger utvikles og konkretiseres (Eikeland, 2001). Kravspesifikasjoner fra programmeringsprosessen utvikles videre i prosjekteringsprosessen til definerte løsninger og alternativer. Disse løsningene blir realisert gjennom produksjon. Typiske hovedaktiviteter i denne fasen vil være detaljprosjektering, produksjonsplanlegging, logistikk, produksjon og oppfølging. Til slutt kommer bruksfasen som preges av

oppfølging av reklamasjon, drift og vedlikehold. I denne fasen blir prosjektorganisasjonen etter hvert avvirket og omstrukturert til nye prosjekter.

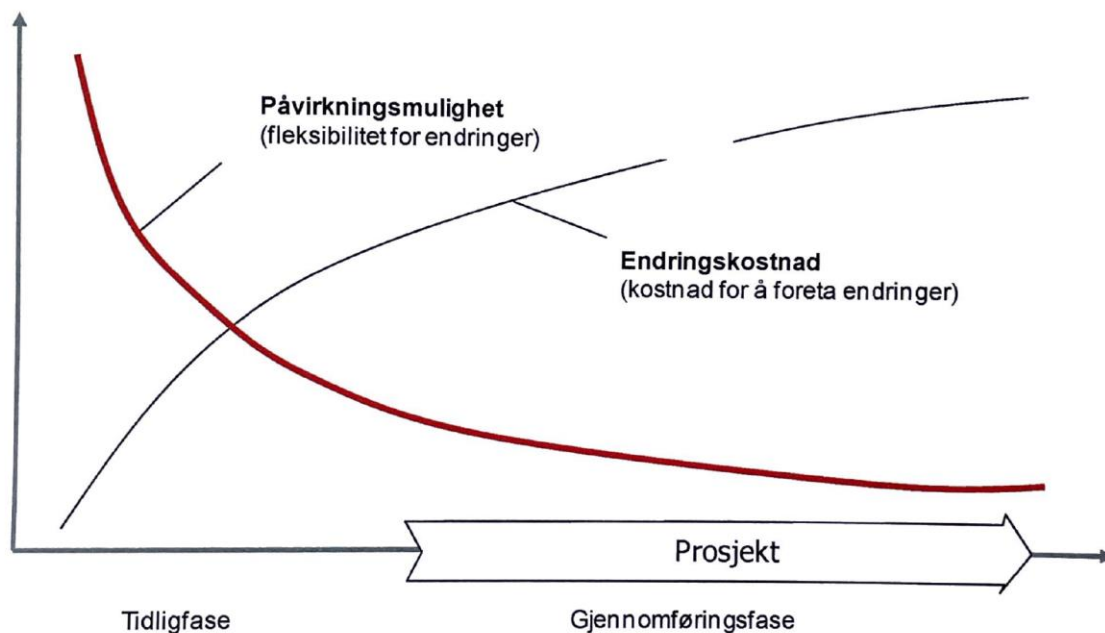
En annen modell for byggeprosjekt er fasenormen «Neste steg», utviklet med formål om å skape en felles norm for faseinndeling i byggebransjen (Bygg21, 2016). «Neste steg» søker å beskrive gjennomføringen av et bygg- og anleggsprosjekt fra start til slutt, med tilhørende beslutningsporter i overgangen mellom hvert steg. Der hvor Eikeland (2001) bruker ordet fase, bruker Bygg21 (2016) ordet steg, som begrunnes med at faser er låst etter hverandre. I fasenormen «Neste steg» kan en ta ett eller flere steg av gangen, eller bytte om på rekkefølgen ved behov. Fasenormen forklares derfor å ha til hensikt å kunne være anvendelig for alle typer gjennomføringsmodeller og for de fire perspektivene eier, bruker, utøvende og offentlig i et bygg- og anleggsprosjekt. Figur 4 viser fasenormen «Neste steg».



Figur 4: Fasenormen "Neste steg" (Bygg21, 2016).

Siden denne masteroppgaven fokuserer på det utøvende perspektivet, brukes Eikeland (2001) sin fasedmodell videre. På tross av at modellen er over 20 år gammel, vurderes modellens enkelhet å være hensiktsmessig for videre bruk i oppgaven.

Dersom det ses på påvirkningsmulighet i prosjekter, vil den være størst i de tidlige fasene av et prosjekt. Etter hvert som beslutninger tas, alternativer velges og kontrakter inngås, vil påvirkningsmuligheten reduseres (Samset, 2015). Når påvirkningsmuligheten eller fleksibilitet for endringer reduseres, er det vanligvis som følge av beslutninger som medfører at enkelte løsninger utelates. Dersom beslutningene i ettertid skal omgjøres, kan det medføre endring av kontrakter eller direkte omarbeid. Jo lengre ut i prosjektet en kommer, jo større effekt får endringene på kostnad. Generelt sett øker derfor endringskostnaden samtidig som påvirkningsmuligheten synker, etter hvert som et prosjekt går fremover. Figur 5 illustrerer dette.



Figur 5: Påvirkningsmulighet og endringskostnad (Samset, 2015).

I forbindelse med byggeprosessen dukker stadig begrepene risiko og usikkerhet opp. Disse begrepene skiller Rolstadås et al. (2020) tydelig fra hverandre. Usikkerhet knyttes til uvisshet, slik som eksempelvis uvissheten om en hendelse inntreffer eller om et estimat er riktig. Risiko omhandler til sammenlikning konsekvensen av at en usikker hendelse skjer. Det kan ses på som sannsynlighet for at en hendelse inntreffer multiplisert med konsekvensen det skaper. Risikoen kan derfor være fordelaktig for prosjektet – en positiv risiko, eller til ulempe for prosjektet – en negativ risiko. Ved å innhente informasjon, planlegge, prosjektere og beslutte løsninger vil usikkerheten i et prosjekt stadig reduseres (Eikeland, 2001). Det skjer på lik linje som at påvirkningsmuligheten også reduseres, slik Samset (2015) beskriver. En reduksjon i nivået av usikkerhet kan derfor oppleves som en fordel for den utførende part, da det kan gi økt indre effektivitet (Eikeland, 2001). På den annen side vil en reduksjon i nivået av usikkerhet medføre redusert fleksibilitet i byggeprosessen.

3.2 Prosjektplanlegging og -styring

Kerzner (2017) uttaler at kanskje den viktigste «fasen» av ethvert prosjekt er planlegging. Prosjektplanlegging omfatter oppgaver og aktiviteter som dokumenterer og resulterer i en hensiktsmessig handlemåte for gjennomføring av et prosjekt (Hussein, 2016). Styring er en overvåkningsmekanisme som skal sikre at planlegging og gjennomføring blir riktig implementert, og som kan innføre korrigerende tiltak underveis dersom det oppstår uønskede avvik mellom prosjektets plan og dens utførelse (Globerson & Swikael, 2002). Som Hussein (2016) og Globerson & Swikael (2002) viser til, kan planlegging derfor ses i sammenheng med styringsprosessen i et prosjekt.

Ordet planlegging i forbindelse med byggearbeider kan være et vidt begrep. I sin artikkel viser Globerson & Swikael (2002) til flere forskjellige planleggingsprosesser relatert til ulike aspekter. For eksempel planlegging relatert til tid, ressurser, kostnad og kvalitet for å nevne noen. I byggenæringen kan planlegging relatert til fremdrift gjerne være et aspekt som det legges ekstra fokus på. Med fremdriftsplanlegging menes planlegging av

tidsbruk for produksjonsaktivitetene i prosjektet (Aslesen & Bølviken, 2017). Samtidig er det lett å tenke på planlegging som en tidsmessig oversikt over arbeidet som skal utføres, men dette er kun ett aspekt ved vellykket prosjektplanlegging (Baldwin & Bordoli, 2014). Planlegging må ifølge Baldwin & Bordoli (2014) ta hensyn til andre aspekter som kvalitet, design, sikkerhet og produksjon. Ved fremdriftsplanlegging kan det med andre ord være naturlig å planlegge andre områder slik som eksempelvis innkjøp, HMS, økonomi og mannskap, begrunnet med at de har en nær sammenheng med produksjon.

Bonnier & Kalsaas (2017) viser til at det de kaller for tradisjonell prosjektplanlegging og -styring står sterkt i byggeplassproduksjon. Med tradisjonell prosjektplanlegging og -styring menes metoder innen nettverksplanlegging (Bonnier & Kalsaas, 2017). Nettverksplanlegging er en av flere metoder som beskriver og visualiserer tidsplaner for prosjekter, og kan eksempelvis bestå av kritisk vei-metoden og Gant-diagram (Hussein, 2016). Kritisk vei beskrives ifølge Bonnier & Kalsaas som «den sekvensen av aktiviteter som vil forsinke hele prosjektet hvis det oppstår forsinkelse i en aktivitet på den kritiske linjen» (Bonnier & Kalsaas, 2017, s.63). Gant-diagram er en visuell fremstilling der milepæler og aktiviteters varighet fremstilles som grafiske søyler i en horisontal tidsskala (Bonnier & Kalsaas, 2017). Begge fremstilles gjerne i verktøyet Microsoft Project (MS Project) som har funksjoner for dette. Bonnier & Kalsaas (2017) hevder at empiri viser til at Gant-diagram brukes flittig i norsk bedrifter, men at kritisk vei-metoden har en mindre sentral rolle i planlegging. Primært antas dette å være på grunn av usikkerhet knyttet til aktiviteters varighet. Gant-diagram er en vanlig metode å planlegge på, i tillegg til å benytte detaljerte 2-3 ukers-planer. Dette omtales derfor av Bonnier & Kalsaas (2017) som tradisjonell prosjektplanlegging i Norge.

I sin doktorgrad argumenterer Ballard (2000) for at det finnes bedre metoder enn tradisjonell prosjektstyring. Tradisjonell prosjektstyring baserer seg i stor grad på å oppdage negative avvik fra det som er planlagt, og deretter innføre korrigerende tiltak (Ballard, 2000). Ballard mener derimot at planlegging og styring bør løses ved å aktivt jobbe for å få hendelser til å samsvare med planen, istedenfor å ta problemene etter hvert som de dukker opp. Ballard påpeker at hans casestudier også beviser dette. Bonnier & Kalsaas (2017) mener likevel at deler av den tradisjonelle planleggingsmetoden er nyttige. De påpeker også at Ballards metode, LPS, benytter noen momenter fra den tradisjonelle planleggingsmetoden.

3.3 Lean Construction

I bygg- og anleggsbransjen referer Lean Construction ifølge B. T. Kalsaas (2017) til anvendelse og tilpasning av teknikker som har det primære fokuset å redusere sløsing og skape kontinuerlig forbedring i prosjektbasert produksjon. Opprinnelig stammer Lean Construction fra Toyotas Lean Production, som ble utviklet for å optimalisere produktiviteten i deres produksjon ved hjelp av ulike verktøy og tankesett. Den grunnleggende ideen til Toyota var å eliminere sløsing for å forbedre produktiviteten gjennom en ny produksjonsfilosofi (Koskela, 1992). Det ble en filosofi som etter hvert skulle vise seg å være overførbart til byggenæringen.

3.3.1 Lean – en ny produksjonsfilosofi

Av Drevland (2016) blir Koskelas rapport «*Application of the new production philosophy to construction*», regnet som starten til Lean Construction. I sin rapport viser Koskela (1992) til Toyotas produksjonssystem og deres filosofi som understreker viktigheten av grunnleggende teorier og prinsipper knyttet til produksjon. I samme rapport påpeker Koskela at byggenæringen bruker store mengder ressurser på brannslukking, som gir lite rom for å planlegge prosjektene. Brannslukking i denne sammenheng, vil si å bremse eller stanse en uheldig utvikling. Dette genererer derfor mer sløsing i form av ikke-verdiskapende aktiviteter, noe som også er vanskelig å måle siden brannslukking oppleves som en nødvendighet når det oppstår utfordringer underveis. Koskela (1992) mener derfor i sin rapport at istedenfor å forsøke å løse problemene når de oppstår, så kan løsningen for å forbedre produksjon være å endre måten og tenke på – en ny produksjonsfilosofi.

I Koskela (1992) sin nye produksjonsfilosofi presenteres et tosidig syn på produksjon i byggeprosjekt, delt inn i omdannelsesprosesser og flytprosesser. Omdannelsesprosesser er de aktiviteter som direkte skaper verdi, slik som prosessering av råmateriale til en del av en konstruksjon (Koskela, 1992). Flytprosesser omtales derimot som alle aktivitetene mellom prosesseringen, slik som inspisering, forflytning og venting. Selv om kun omdannelse skaper direkte verdi, er også flyt viktig for å tilrettelegge for de verdiskapende aktivitetene. Selve kjernen til Koskela (1992) er derfor å fjerne eller redusere antall flytprosesser og effektivisere omdannelsesprosessene. For å forbedre flytprosessene utarbeidet Koskela (1992) elleve prinsipper:

1. Reduser andelen av aktiviteter som ikke skaper verdi.
2. Øk produktverdien gjennom å systematisk vurdere kundens krav.
3. Reduser variabilitet.
4. Reduser syklustid.
5. Forenkle prosessen ved å redusere antall steg og deler.
6. Forbedre fleksibiliteten til produktet.
7. Forbedre åpenheten i prosessene.
8. Kontrollfokus på hele prosessen.
9. Bygg inn kontinuerlig forbedring i prosessene.
10. Balanser forbedring i flyt og forbedring i transformasjon.
11. Ta referansemål.

Disse prinsippene kan ifølge Koskela & Sharpe (1994) brukes både for å sette mål om -, og følge opp utvikling i prosjekter.

Senere presenterer Koskela (2000) TFV-teorien (Transformasjon-Flyt-Verdi) som en flyt av transformasjoner som skaper verdi i form av et produkt. Transformasjon er fokus i tradisjonell prosjektplanlegging og -styring, og utviklingen av Lean Construction har større fokus på flyt og verdiperspektivet (Koskela & Howell, 2002). Flyt handler ifølge Koskela (2000) om å redusere andelen av ikke-verdiskapende aktiviteter. Dette innebærer å fjerne sløsing, motvirke variasjon, øke fleksibilitet, øke åpenhet og jobbe for kontinuerlig forbedring (Koskela, 2000). B. T. Kalsaas et al. (2017) mener det primære fokuset er å redusere sløsing, eksempelvis gjennom å standardisere gjennomføring av prosjekter på som reduserer variasjon. Den siste teorien, verdi, omhandler viktigheten av å forstå kundens behov og hvordan disse behovene kan transformeres om til en løsning og et produkt som samsvarer med de gitte krav (Koskela, 2000). I flytperspektivet mener også B. T. Kalsaas (2017) at verdi kan være en etterfølgende

prosess eller et fag som er kunder i forhold til sine foregående fag. I slike tilfeller er det en forutsetning med god kommunikasjon for å koordinere avhengigheter mellom fagene.

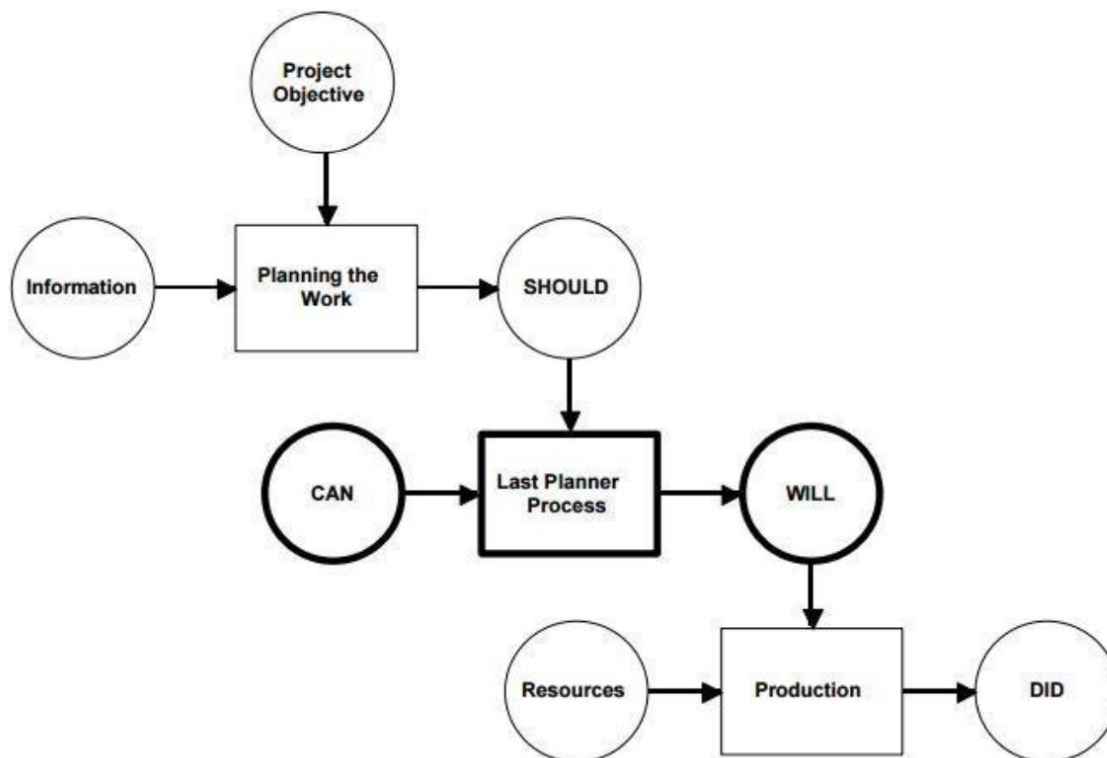
Lean Construction handler også om å bygge pålitelighet til planene (Howell, 1999). For å skape god produktivitet er det viktig at metodene som brukes i prosjektbasert produksjon fungerer over tid. Dersom påliteligheten til planene reduseres gjennom større usikkerhet, gir det større sannsynlighet for feil. Howell (1999) viser til at det ofte er slik at usikkerhet oppfattes som noe som er utenfor vår kontroll, men Lean Construction tar sikte på å redusere variasjon i flyt og å gjøre seg uavhengig av negative usikkerheter dersom det ikke er mulig å få kontroll på dem. Sentralt står planlegging og kontroll. Disse to faktorene er stadig under utvikling i et prosjekt. Planlegging defineres ifølge Howell (1999) som å produsere strategier for å oppnå de gitte mål som er satt. Dette kan være å planlegge aktiviteter i riktig rekkefølge og redusere avhengigheter. Kontroll handler om å styre prosjektet slik at det følger planen, samtidig som det gir læring gjennom replanlegging når det viser seg å være nødvendig. Gode planer beskrives derfor å være en nøkkelfaktor for at et prosjekt skal lykkes. Det øker fleksibiliteten og legger til rette for god flyt, samtidig som det gir bedre forutsetninger for å håndtere variasjoner som oppstår underveis.

3.3.2 Lean – prinsipper, metoder og verktøy

Howell (1999) viser til at Lean Construction bygger på en rekke prinsipper, og at det derav kan benyttes på alle typer prosjekter. Først og fremst er det ifølge Lean Construction Institute (LCI) viktig å tenke på Lean som et tankesett og ikke en teknikk (*What Is Lean?*, u.å.). Dette påpekes også av B. T. Kalsaas et al. (2017) som mener at det er tankesettet som er viktigst for Lean, ikke teknikkene og verktøyene. Videre påpeker LCI at tenking i et Lean-perspektiv, er en tankegang mot kontinuerlig forbedring. Kontinuerlig forbedring begrunnes med at Lean Construction er dynamiske prosesser som krever stadige tilpasninger for forbedring (Howell, 1999). Typisk kan dette være i en produksjonsprosess som kan påvirkes av ytre faktorer. Tankesettet som Lean Construction bygger på tar utgangspunkt i Koskelas TFV-teori, men på et overordnet nivå (B. T. Kalsaas et al., 2017). Gjennom ulike metoder og teknikker tar Lean Construction sikte på å operasjonalisere tankesettet (*What Is Lean?*, u.å.). Eksempler på slike metoder er LPS, IP og taktplanlegging (Frandsen et al., 2014; B. T. Kalsaas et al., 2017).

3.3.3 Last Planner System

Innenfor Lean Construction finnes det som nevnt flere ulike metodikker som skal bidra til å oppnå målsetningene. Én av disse er LPS. LPS ble utviklet som et system for prosjektbasert produksjon, og skal bidra til å redusere de negative effektene av høy kompleksitet i prosjekter ved å involvere de som skal gjøre jobben i planleggingen (Ballard, 2000). Ifølge Ballard (2000) er LPS et system for å styre produksjonsflyten som omfatter prosjektering, innkjøp og bygging. Videre beskriver B. T. Kalsaas (2017) LPS som et tankesett innenfor Lean Construction med hovedfokus på flyt i produksjonen. Begrepet Last Planner referer ifølge B.T. Kalsaas (2017) til at håndverkerne skal involveres i planlegging av sin egen hverdag. Last Planner kan forstås som en mekanisme for å transformere hva som BØR bli gjort, til hva som KAN bli gjort, og over til hva som VIL blir gjort (Ballard, 2000). Dette illustreres i Figur 6.



Figur 6: The Last Planner System (Ballard, 2000).

De fire mekanismene BØR, KAN, VIL og har GJORT har til hensikt å se på hvordan fokuset forandrer seg fra hva som BØR utføres og over til hva som VIL utføres. Mekanismene bygger derfor på å øke detaljeringsgrad på planene frem mot produksjon (B. T. Kalsaas, 2017). Hva som BØR utføres spesifiseres tidlig i overordnede planer (Ballard & Tommelein, 2016). Videre presiseres det av Ballard & Tommelein (2016) at planlagte oppgaver må gjøres klare når utførelse nærmer seg, slik at de KAN utføres når det er planlagt. Deretter kan det lages detaljerte planer som viser hva som VIL utføres, og sammenligne disse opp mot hva som faktisk er GJORT. Mekanismene operasjonaliseres gjennom ulike prinsipper og elementer som systemet LPS består av.

LPS bygger på et sett med flere prinsipper. Prinsippene skal være en slags veiledning til hvordan utføre planleggings- og kontrollfunksjoner i samsvar med de gitte forutsetninger. Disse beskrives av Ballard et al. (2009) som:

- Planlegg i større detalj etter hvert som en nærmer seg utførelse av aktiviteten.
- Planlegg sammen med de som skal utføre arbeidet.
- Identifiser og fjern hindringer på planlagte aktiviteter i fellesskap.
- Sikre at forpliktelser er pålitelige.
- Ta lærdom fra feil.

Videre består LPS ifølge Koskela et al. (2010) av fem elementer som bygger på disse prinsippene. I sin artikkel oppsummerer Koskela et al. (2010) disse til å være følgende som vist i Tabell 7.

Tabell 7: Elementer i LPS (Koskela et al., 2010).

Element	Beskrivelse
Hovedplan	En generell plan som omfatter hele prosjektet med hovedaktiviteter, milepæler og total varighet. Hovedplan skal derfor være en lite detaljert plan.
Faseplan	Deler hovedplan inn i ulike faser med hensyn til fastsatte milepæler og tar sikte på å utvikle en hensiktsmessig rekkefølge på produksjonen.
Utkvikksplan	Ment til å fokusere på hva som skal skje i fremtiden og arbeide systematisk med å fjerne hindringer.
Ukentlig arbeidsplan	Arbeidsplanen dannes ved ukentlige møter til å planlegge arbeidet som skal gjøres i nærmeste fremtid. Møtet er tverrfaglig og skal inneholde aktiviteter og mengder som kan utføres innenfor en uke.
Beregning av prosent planlagt utført (PPU)	Skal gjennom oppfølging bidra til å forbedre planleggingen ved å vurdere hvor mye av det planlagte arbeidet som er utført til rett tid.

Selv om elementene er med på å sette LPS i et system, er det prinsippene som skal sikre at LPS kan implementeres i prosjekter. Naturligvis vil det være forskjellig grad av kompleksitet siden prosjekter er unike, og det vil derfor også kreve ulike implementeringer (B. T. Kalsaas, 2017). Byggeprosjekter inneholder ofte mye variasjon som vanskeliggjør en standardisert metode. Da er det viktig at prinsippene er de samme, slik at LPS kan gjennomføres i ulike prosjekter med forskjellige forutsetninger (B. T. Kalsaas, 2017).

I sin artikkel viser Koskela et al. (2010) til at LPS opererer i stor grad med bakover-planlegging, også kalt «pull scheduling». Metoden går ut på å ta utgangspunkt fra milepælene i hovedplanen, og deretter begynne å planlegge ut fra disse sammen i et team. Bakover-planlegging benyttes derfor i faseplanleggingen (B. T. Kalsaas, 2017). Ved å jobbe bakover, vil det være mulig å se og prioritere hvilke aktiviteter som må være på plass for å nå milepælene i hver fase. Det essensielle med denne metoden er at den involverer alle parter, og dermed legger til rette for et tverrfaglig samarbeid. På den måten vil avhengigheter mellom aktiviteter og fag bli belyst under diskusjonene (B. T. Kalsaas, 2017). Det gjør også at forutsetninger som trengs for å utføre aktivitetene blir bedre belyst. Dette er i henhold til prinsippene til LPS. Bakover-planlegging kan dermed bidra til å gi forbedret produktivitet gjennom økt samarbeid, optimalisering og åpenhet. Ballard & Tommelein (2016) peker på at bakover-planlegging gjør at prosjektledelsen er bedre rustet til å håndtere variasjoner gjennom større fleksibilitet. De argumenterer også for at LPS kan bidra til å redusere antall møter og mannskap. Dårlig utarbeidede planer genererer mer sløsing og fører med seg brannslukking. Det kan eksempelvis være sen bestilling av materialer som fører til at andre og dyrere varer må bestilles for å få de til rett tid. Pålitelige og godt utarbeidede planer reduserer derimot mengden brannslukking og kan bidra til økt flyt i produksjonen.

Implementering av LPS og dets tredje prinsipp om systematisk fjerning av hindringer, har ifølge Lindhard & Wandahl (2012) gitt en økende interesse for å se på begrensninger i produksjon. Ifølge Koskela (1999) er det en utfordring å planlegge og styre produksjon slik at alle aktiviteter har de forutsetningene som trengs for å utføre arbeidet effektivt.

Dersom forutsetningene ikke er til stede, vil det skape begrensninger som fører til unødvendig sløsing i form av venting, transport og bevegelse (Lindhard & Wandahl, 2012). Koskela (1999) diskuterer og lister opp en rekke forhold som fører til at arbeid utføres i suboptimale forhold. Dette kan være feil rekkefølge på aktiviteter, hindring på grunn av mangel på materialer og dårlig planlegging på forhånd. Koskela (1999) påpeker også at byggenæringen er preget av mye uproduktiv tid. I samme artikkel kommer derfor Koskela (1999) med det han mener er syv forutsetninger som må være til stede for at en aktivitet skal kunne utføres uhindret. Disse listes opp i Tabell 8 nedenfor.

Tabell 8: Syv forutsetninger for uhindret utførelse av en aktivitet (Koskela, 1999).

Forutsetning	Beskrivelse
1. Forutgående aktivitet	Sørge for at forutgående aktivitet er avsluttet og av riktig kvalitet.
2. Informasjon	Må ha nødvendig informasjon til å kunne gjennomføre aktiviteten som ivaretar kvalitet, HMS og byggbare løsninger.
3. Materialer	Materialer må være tilgjengelig.
4. Mannskap	Tilstrekkelig kapasitet og riktig kompetanse.
5. Utstyr	Nødvendig utstyr med hensyn på gjennomføring og sikkerhet.
6. Plass	Arbeidsplassen er ryddet, sikret og klargjort for å utføre arbeidet.
7. Ytre forhold	Godkjenninger og tillatelser må foreligge. Værforholdene er akseptable.

I litteraturen beskrives flere fordeler ved bruk av LPS i prosjekter. LPS kan gi økt samhandling, mer forutsigbarhet og bedre pålitelighet i strukturering og planlegging av prosjekteringsprosessen (Daniel et al., 2015). B. T. Kalsaas (2017) mener særlig at LPS er nyttig da det er en metode som responderer raskt på uventede situasjoner, for eksempel i prosjektering og komplekse byggeprosjekter der usikkerheten er større. Russell et al. (2015) påpeker at LPS bidrar til å øke informasjonsflyten mellom de ulike partene i en byggeprosess gjennom økt kommunikasjon og koordinering i planlegging. Studien viser også til at LPS har en positiv effekt på mer presise anslag av aktiviteters varighet, noe som medfører mindre usikkerhet relatert til fremdrift og kostnader. G. Ballard & Howell (2003) viser til at usikkerhet knyttet til arbeidsflyt er bevist å være en medvirkende faktor til dårlig ytelse på byggeprosjekter, slik at å redusere denne usikkerheten vil være hensiktsmessig. I tillegg viser B. Kalsaas et al. (2009) i en casestudie til at LPS gir økt produktivitet gjennom bedre forståelse og koordinering mellom de ulike fagene ute på byggeplassen.

I et prosjekt hvor omgivelsene er dynamiske og forutsetningene endres fortløpende, kan det være vanskelig å detaljplanlegge aktiviteter lengre frem i tid. Ved å involvere de som skal gjennomføre aktiviteten i planleggingsprosessen, vil det kunne skape et bedre grunnlag for å danne en plan som legger til rette for bedre flyt (B. T. Kalsaas, 2017). Ballard & Tommelein (2016) argumenterer derfor for at LPS er en metode innenfor Lean Construction som reduserer usikkerhet gjennom å fokusere på å forbedre påliteligheten til planleggingen i prosjekter.

På den annen side viser B. Kalsaas et al. (2009) til at det finnes flere utfordringer i bruk av LPS. De viktigste virker å være og få med alle underentreprenører på møtene og inkludere kontrahert arkitekt på et tidligere stadium for å ha bedre kontroll på tid og kostnader. Ifølge Porwal et al. (2010) er også mangel på trening, motstand mot endring og mangel på lederskap andre viktige årsaker som vanskeliggjør bruken av LPS. Dave et

al. (2015) peker på at det bare er deler av LPS som oftest blir innført, som kan medføre et ufullstendig planverk. Videre går mye av møtetiden mellom partene med til å innhente informasjon om det som har skjedd. Istedenfor bør det rettes et fokus mot det som skal planlegges fremover, da det er dette LPS egentlig er ment til. Det vises også til at LPS burde tas i betraktning sammen med for eksempel en BIM-modell for å lettere kunne anslå varigheten av aktiviteter i og med at denne kan gi en god beskrivelse. Daniel et al. (2015) påpeker også at LPS kan brukes suksessfullt sammen med taktplanlegging.

Hamzeh (2011) viser til at LPS kan være med på å forbedre pålitelighet til planer og øke arbeidsflyt, men samtidig møter de aller fleste organisasjoner på utfordringer knyttet til implementeringen av LPS. Hamzeh (2011) mener derfor at organisasjoner med en kultur som fremmer utvikling, har de beste forutsetningene for å kunne implementere LPS. Dette involverer eksempelvis å erkjenne feil, lære av feilene, dele informasjon og ha ledere som er villige til å håndtere nye utfordringer. Siden LPS ikke er et enkelt verktøy som kan benyttes ved behov, må det derfor gradvis innføres og tilpasses den enkelte organisasjon for å kunne benyttes som et effektivt system til planlegging og styring.

3.4 Involverende Planlegging

IP er Veidekkes eget Lean-konsept for fremdriftsplanlegging basert på LPS (Aslesen & Bølviken, 2017). Veidekkes metodikk går ut på at planer lages i fellesskap av de som skal gjøre arbeidet. Dette skal bidra til å redusere tapt tid og skape flyt i produksjonen. For å få til dette består IP av både strategiske og operative planer. Strategiske planer lages én gang og gir et utgangspunkt for de operative planene som får økt detaljering jo kortere tid det er til arbeidet skal utføres. Strukturen av disse er beskrevet nærmere i Tabell 9.

Tabell 9: Plansystem og møtestruktur i IP (Aslesen & Bølviken, 2017).

	Plannivå	Ansvarlig	Når
Strategiske planer	Hovedfremdriftsplan	Prosjektleder/prosjekteringsleder	Før oppstart
	Faseplan	Anleggsleder	Faseplanmøte
	Utkvikksplan	Anleggsleder	Driftsmøte
Operative planer	Ukeplan	Formann	Basmøte
	Lagsplan	Bas	Lagsmøte
	Siste utsjekk	Alle	Morgenmøte

IP er ut fra disse planene en metodikk for fremdriftsplanlegging- og styring i tråd med Lean-prinsippene. Aslesen & Bølviken (2017) beskriver at IP forholder seg til både en fysisk og en sosial prosess i prosjektbasert produksjon. Det foregår en fysisk prosess gjennom planlegging og styring av produksjonen på byggeplassen, og en sosial prosess gjennom møte- og planstruktur som setter gjensidige løfter i system. Det innebærer også at planer lages sammen med dem som skal utføre arbeidet, som er i tråd med ett av LPS sine prinsipper. IP er bygd opp rundt fem hovedelementer beskrevet av Aslesen & Bølviken (2017): plansystem, møtestruktur, hindringsanalyse, arbeidsdeling i tid og risikostyring. Plansystemet og møtestrukturen fastsetter tid for aktivitetene og detaljeres i større grad i de operative planene når de nærmer seg utførelse. Videre er det hindringsanalyse og risikostyring ved å legge til rette for god flyt gjennom fjerning av hindringer og farer. Til slutt er det arbeidsdeling ved at det er ulike ansvarlige for

utarbeidelse av de forskjellige plannivåene, og at det ukentlig gis informasjon til hver enkelt i produksjon om hva som skal utføres ute på plassen.

3.4.1 Likheter og forskjeller mellom IP og LPS

Det er flere likheter mellom LPS og Veidekkes IP. Strukturen på planene viser til flere av prinsippene til G. Ballard et al. (2009) som er nevnt tidligere, både når det gjelder å øke detaljplanlegging og fjerne hindringer jo nærmere utførelse av aktiviteten en kommer. I IP inngår derfor også Koskelas (1999) syv forutsetninger som må være på plass for at en aktivitet skal være sunn. En sunn aktivitet defineres ifølge B. T. Kalsaas (2017) som en aktivitet som kan utføres effektivt og uhindret med riktig kvalitet. B. T. Kalsaas (2017) viser til at disse forutsetningene også er relevante i LPS med tanke på prinsippet om å identifisere og fjerne hindringer på planlagte aktiviteter, men at det ikke er gitt en fast struktur for dette slik som i IP.

Både for IP og LPS er det spesielt ved utkikksplan det fokuseres på å gjøre aktivitetene sunne, selv om det også gjelder generelt for de operative planene. Videre gir det mulighet for å innhente sunne aktiviteter i ukeplanen som bidrar til å øke påliteligheten og minske sløsing som et resultat av godt planlagte aktiviteter (Aslesen & Bølviken, 2017). Når det gjelder de strategiske planene, hovedplan og faseplan, er det også små forskjeller som skiller metodene i IP og LPS. IP baserer seg i stor grad på systemet fra LPS, og IP følger tankesettet med å ha en mindre detaljert hovedplan enn det tradisjonell planlegging krever. Det samme gjelder for faseplanleggingen der metoden bakoverplanlegging står sentralt.

Slik som i LPS, kan IP også benyttes i prosjektering. Ved bruk av IP i prosjektering, viser Fundli & Drevland (2014) at plannivået til IP i prosjektering bidrar til at tegninger blir levert til riktig tid. Videre viser studien at involvering av samtlige rådgivere og hele prosjektledelsen gjennom lappeteknikkmøte, gir god tverrfaglighet mellom teori og praksis. Dette bidrar og til økt forståelse for når tegninger må være klare med hensyn til produksjon.

Selv om likhetene mellom IP og LPS er mange, peker Aslesen & Bølviken (2017) på noen momenter som skiller de to. I IP er det to ekstra plannivå med lagsplanen som fordeler arbeidsoppgaver, samt daglig oppfølging ved morgenmøte. I IP er det også slik at hver av de ulike plannivåene har et tilknyttet møte gjennom en møtestruktur i tillegg til en ansvarlig for gjennomføring av planleggingen, slik som tidligere vist i Tabell 9. Aslesen & Bølviken (2017) argumenterer også for at det legges større vekt på å involvere alle i planleggingen av egen hverdag i IP, inkludert basene og håndverkerne. I LPS er det derimot formann som beskrives som den siste planleggeren. På den måten kan IP gi muligheten til å utnytte fagkompetansen til bas og arbeidslag i større grad enn LPS.

3.4.2 utfordringer ved IP

Selv om fordelene med IP i planlegging av produksjon er mange, finnes det flere utfordringer opp mot gjennomføringen av denne metodikken (Aslesen & Bølviken, 2017). Veidekke satte i gang flere pilotprosjekter for å se på innføringen av IP, primært i prosjekter med oppføring av boliger og næring. Erfaringer fra disse prosjektene viser til at det kunne være vanskelig å fastsette en detaljert tid for aktivitetene, og spesielt for underentreprenørene som ikke var vant til en slik detaljering på planleggingen. Med IP gikk det og med mer tid til møter, noe som ble enda mer forsterket av ineffektive møter, primært på grunn av dårlig forberedelse. De samme prosjektene viste også at opplæring av egne ansatte og underentreprenører er hensiktsmessig for å sikre bedre forankring av

metodikken. Videre ble det igangsatt et større prosjekt, hvor 27 prosjekter definert som læringsprosjekter, skulle ta i bruk IP ut ifra en utarbeidet veileder. Veilederen ble laget på grunnlag av erfaringer fra pilotprosjektene. Resultatene fra læringsprosjektene viste til at de også opplevde mange av de samme utfordringene som tidligere, med manglende detaljering, viktige beslutninger som «forsviner» og underentreprenører som mangler kunnskap. Det ble i tillegg gjort funn på at entreprisform vil ha en innvirkning på bruken av IP. Totalentreprise ble funnet til å være fordelaktig med tanke på at det vil være én entreprenør som har ansvaret, i motsetning til for eksempel delte entrepriser der sidestilte entreprenører sitter på hver sine ansvarsretter.

I en annen studie gjennomført på innføringen av IP, ble det også avdekket noen andre utfordringer (Klethagen, 2017). En av de største utfordringene virket å være at det ga et økt arbeidspress på anleggsledelsen. Når fagarbeiderne i større grad blir involvert i planleggingen, virker det som om det også kan føre med seg at det stilles flere krav til anleggsledelsen. Anleggsledelsen oppfattet at fagarbeiderne kunne ha forskjellige syn på hvordan IP skulle praktiseres, og denne interessekonflikten førte også med seg et større behov for ressurser. I likhet med Aslesen & Bølviken (2017) nevner også Klethagen (2017) utfordringer ved å få med seg underentreprenører i bruken av IP. Det konkluderes med at dette også har en sammenheng med utfordringen knyttet til å innføre nye ideer og endre praksis i bygg- og anleggsbransjen, noe som beskrives til å være en komplisert prosess.

3.5 Planlegging og styring hos en SME

Flere av de største entreprenørene i Norge har over lengre tid jobbet med å implementere ulike metodikker basert på prinsippene til Lean Construction, men ifølge Eivindson et al. (2017) virker det å være noen utfordringer for en SME i å benytte disse metodikkene. I en studie gjennomført av Eivindson et al. (2017) fra ulike boligprosjekt, viser de til at SME-er ofte blir utelatt fra de innovative løsningene og samtidig virker å streve med og integrere teknikker basert på Lean-prinsippene. I studien ble det gjort funn av at mye av aktivitetene på byggeplassen er preget av dårlig planlegging og koordinering med andre fag. Mye materialer kommer for tidlig og tar opp plass som egentlig er nødvendig for å utføre andre aktiviteter. I tillegg fører den dårlige planleggingen til mye venting, både på grunn av mangel på enkelte materialer og kollisjon med andre aktiviteter. Fra intervjuer kommer det også frem at det ofte er mangelfulle tegninger, primært på grunn av utdaterte tegninger som har blitt fornyet uten å bli distribuert videre. Samlet fører dette med seg flere negative effekter, der de viktigste kan oppsummeres til å være tap av flyt og effektivitet i produksjon, samt økte kostnader. Evnen til å planlegge frem i tid, viser seg derfor ifølge Eivindson et al. (2017) å være svært viktig for å unngå dette.

Sarhan & Fox (2012) viser i sin studie til at i de store organisasjonene er det mer kunnskap om Lean og at disse fremstår ledende for utviklingen i bransjen. I de mindre organisasjonene virker Lean derimot å være mindre utbredt, og det er mindre kunnskap om hvordan Lean kan bidra til å forbedre ytelse og øke produktiviteten i organisasjonen deres. Dette påpekes også av Tezel et al. (2020) som konkluderer med at det eksisterer for lite litteratur om Lean Construction og SME-er i byggenæringen, både når det gjelder antall publikasjoner og dybden av diskusjoner i disse publikasjonene. Eivindson et al. (2017) stiller derfor spørsmål til hvordan man bedre kan nå ut til de mindre entreprenørene i bransjen.

3.6 Endringsledelse

3.6.1 Endringsledelse i organisasjoner

Kurt Lewin omtales som en foregangsmann innen forskning på psykologiske mekanismer i organisasjoner, og var tidlig ute med å beskrive mekanismer innen endring i organisasjoner (Cummings & Worley, 2015). Lewin (1951, som referert i Cummings & Worley, 2015) forklarer to type krefter i forbindelse med endring i et system; de kreftene som ønsker endring og de kreftene som ønsker å fortsette som før. Når disse kreftene er i likevekt, er systemet i balanse og kapasiteten til systemet utnyttes. For å skape endring i systemet må enten kreftene som ønsker endring økes eller kreftene for å opprettholde dagens situasjon reduseres. Førstnevnte er eksempelvis at ledelsen legger press på å få til endring, og sistnevnte er at hele organisasjonen forstår at det kan være hensiktsmessig med endring. Sistnevnte er ifølge Lewin den foretrukne metoden, da det er vist å skape minst friksjon og derfor blir mest effektiv for å gjøre endringer. Med bakgrunn i dette har Lewin utarbeidet en endringsmodell som forklares kort i Tabell 10.

Tabell 10: Lewins endringsmodell (Cummings & Worley, 2015).

Steg	Beskrivelse
Opptining	Redusere de kreftene som vedholder dagens situasjon for å muliggjøre endring. Gjøres eksempelvis ved å forstå hvordan systemet opptrer i dag sammenlignet med det en ønsker.
Handling	Endring i dagens situasjon for å bedre situasjonen. Det innebærer eksempelvis å implementere nye arbeidsmetoder eller verdier i systemet.
Nedfrysing	Stabilisere organisasjonen i likevekt igjen, slik at endringen vedvarer. Oppnås ved å understøtte og belønne den nye strukturen i organisasjonen.

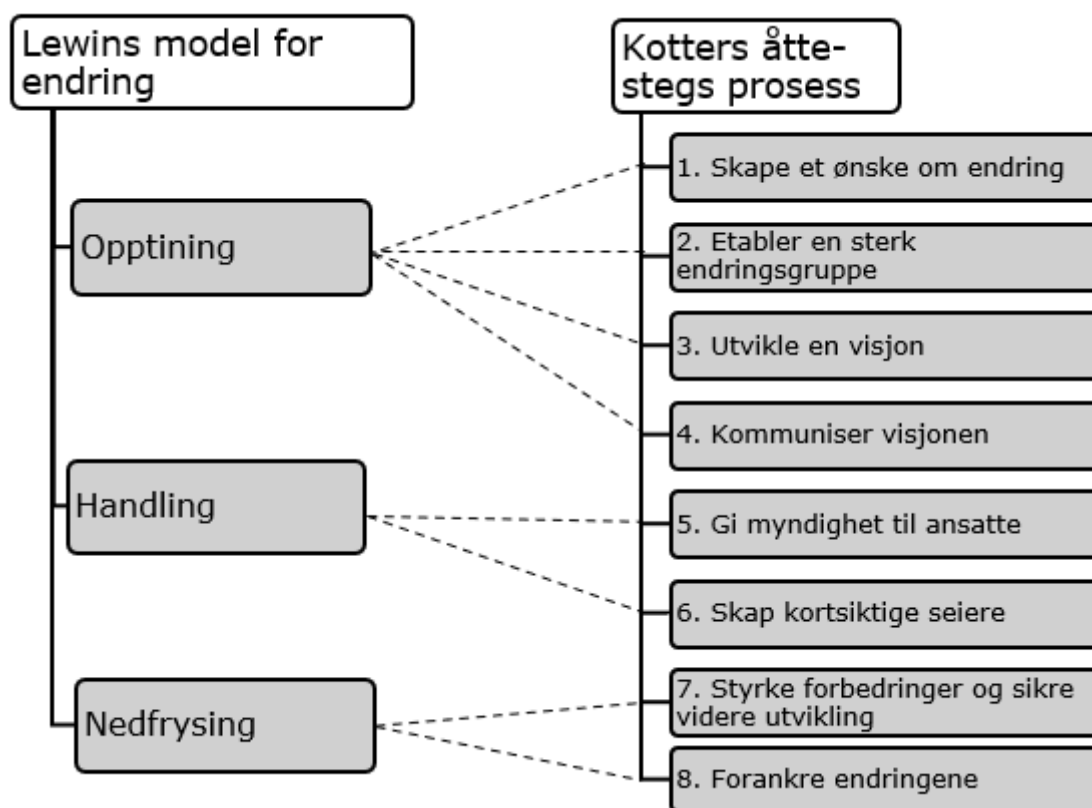
Som Tabell 10 viser til, deles Lewins sin endringsmodell i tre forskjellige steg. Det første steget, opptining, dreier i hovedsak om å skape endringsvillighet i organisasjonen. Andre steg, handling, omfatter endringene som ønskes å implementeres i organisasjonen, og støttes gjerne av tiltak og handlinger som skal bidra til endringsprosessen. Videre er det viktig å forankre endringene for å unngå at organisasjonen faller tilbake til sitt utgangspunkt. Dette er tredje og siste steg i Lewins modell og refereres til som nedfrysing.

Kotter (1995) har gjennom sin forskning innen lederskap og endring også laget en modell for endring, basert på endringsprosesser i over 100 ulike internasjonale bedrifter. Den generelle erfaringen er at en endringsprosess gjennomgår flere ulike faser som til sammen vanligvis krever betydelig med tid. Dersom det tas snarveier ved å hoppe over ulike steg eller faser i prosessen, vil det vanligvis påvirke endringsprosjekter negativt. Kotters åtte steg for endring er beskrevet i Tabell 11.

Tabell 11: Kotters åtte steg for endring (Kotter, 1995).

Steg	Beskrivelse
1. Skap en følelse av at endringen er nødvendig	Se på muligheter og gi de ansatte motivasjon til å utføre en endring. Identifiser og diskuter muligheter og trusler.
2. Etablere en sterk endringsgruppe	Sett sammen et team som kan guide og styre organisasjonen mot en endring.
3. Utvikle en visjon	Skape en visjon og utvikle strategier for å bidra til endringer.
4. Kommunisere visjonen	Kommunisere visjon og strategi med de ansatte. Bruk endringsgruppen til å gå frem som gode eksempler på ønsket adferd.
5. Gi myndighet til ansatte	Fjern hindringer og systemer som ikke er i tråd med visjonen. Oppmuntre til å tenke utenfor boksen.
6. Planlegg og skap kortsiktige seiere	Kortsiktige mål som opprettholder motivasjon og oppmuntrer til endring. Anerkjenn de som har bidratt til å nå målene.
7. Styrke forbedringer og sikre videre utvikling	Fokuser på videre utvikling for å ikke falle tilbake til utgangspunktet. Overfør prosessen til andre prosjekter og andre deler av organisasjonen.
8. Forankre de nye endringene i kulturen	Vær tydelig på hvordan endringene har hjulpet organisasjonen til å nå sine mål. Jobb kontinuerlig med å forankre endringene slik at de blir en del av kulturen på alle nivå.

Cummings & Worley (2015) peker på sammenhengen mellom de to presenterte modellene for endring i organisasjoner, og har linket de sammen med hverandre, vist i Figur 7. Denne sammenhengen understøttes også av Kotter selv, som i sin egen bok presenterer det på tilsvarende måte (Kotter, 2012). I sin bok understreker Kotter (2012) stadig viktigheten av godt lederskap, og hvordan utfordringer i dette århundret krever at organisasjoner er «fremme i skoen» og søker utvikling. Å stadig søke utvikling begrunnes som viktig, siden markedene i større grad blir internasjonale, noe som innebærer at også konkurransen kan bli hardere.



Figur 7: Sammenhengen mellom Lewis'- og Kotters modell for endring.

Hussein (2016) peker på at de kritiske suksessfaktorene ved endringer i en organisasjon, er at de berørte forstår hensikten med endringene. Ved å skape forståelse for hvilke fordeler endringene medfører for de ansatte og organisasjonen, vil motstanden mot endring reduseres. Når de involverte forstår sammenhengen mellom endringen og det ønskede resultatet, vil de ifølge Hussein (2016) motiveres.

3.6.2 Endringsledelse i bygg- og anleggsbransjen

Klethagen (2017) definerer to hovedretninger ved implementering av endring i en organisasjon: diffusjon og oversettelse. Diffusjon forklares som at idéer styres sentralt, gjerne av de som har utviklet idéene. Det er gjerne utviklet dokumenter med retningslinjer og modeller for å sørge for at den opprinnelige idéen ikke vannes ut. Oversettelse innebærer derimot at det gjøres tilpasninger og justeringer på den opprinnelige idéen for å tilpasse og videreutvikle den til sin organisasjon.

Prosjektorganisasjoner i bygg- og anleggsbransjen er ofte sammensatt ulikt fra prosjekt til prosjekt, og ofte hentes det inn underentreprenører som vil ha sin organisasjonskultur i moderorganisasjonen sin. Samtidig er bransjen preget av institusjonalisering, som innebærer innarbeidede roller og arbeidsmetoder som videre er med på å skape orden og struktur i prosjektene (Klethagen, 2017). En av utfordringen med denne institusjonaliseringen, er at den er med på å begrense den enkelte aktørs endringsmulighet. Klethagen (2017) mener derfor det er viktig at en entreprenør i tillegg til å endre praksis i egen organisasjon, også bør få med samarbeidspartnere og underentreprenører på endringen for å lykkes. For å sette press på at

underentreprenører skal bli med, kan det lønne seg å dele idéen med konkurrerende entreprenører, slik at det skapes endring i rundt organisasjonens miljø.

En ad hoc organisasjon omtales av Klethagen (2017) som en midlertidig organisasjon skapt for å lage et unik produkt. Prosjektbasert produksjon slik som et byggeprosjekt, kan derfor ses på som en ad-hoc organisasjon. Mintzberg (1983, s.254-281) omtaler strukturen i slike organisasjoner som tilpasningsdyktige og hvor ledelsen har forholdsvis liten autoritet. Det gjør at makt i beslutninger gjerne tilfaller spesialister med ekspertise på feltet. En entreprenør i bygg- og anleggsbransjen er ifølge Klethagen (2017) derfor avhengig av medvirkning i flere ledd av prosjektorganisasjonen for å lykkes med å implementere en ny arbeidsmetodikk. For å implementere Lean-inspirerte metodikker, bør anleggsledelsen derfor bruke oversettelse, slik at metodikken tilpasses prosjektet og prosjektorganisasjonen.

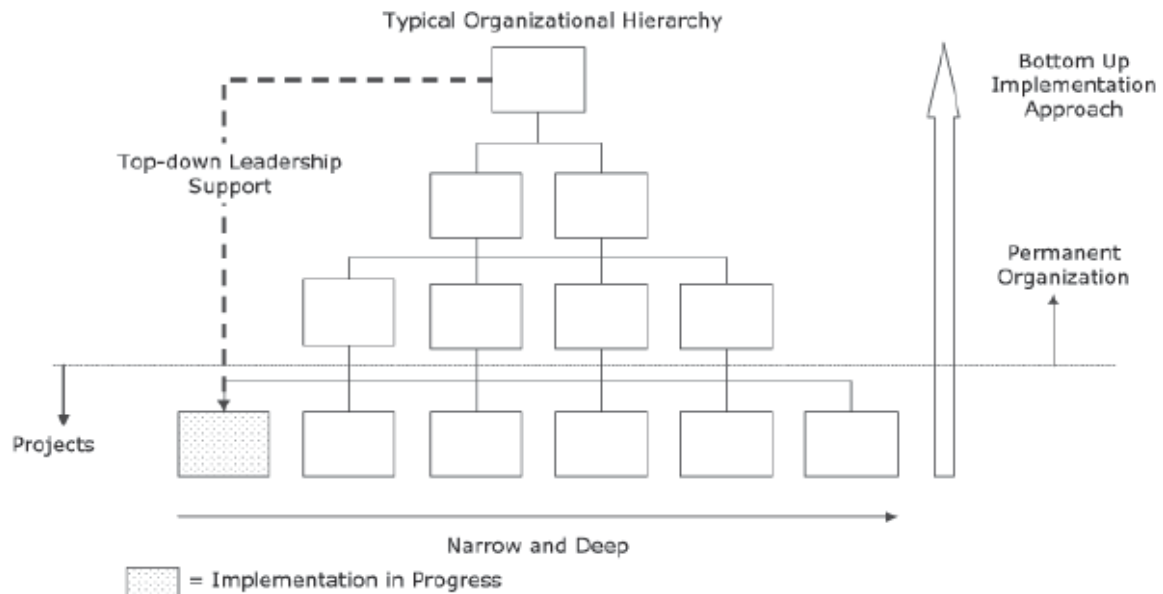
3.7 Implementering av Lean i bygg- og anleggsbransjen

Litteraturen viser til at metoder og teknikker basert på Lean kan resultere i flere fordeler knyttet til planlegging og styring. Bedre pålitelighet til planer, økt samhandling og koordinering mellom ulike fag, og redusert byggetid er noen av dem. Samtidig er det flere studier som viser til utfordringer knyttet til å implementere Lean i sine organisasjoner. Selv om prosessene knyttet til produksjonsplanlegging- og styring er godt dokumenterte, er det et fåtall av studiene som tar hensyn til de menneskelige faktorene og endringen som må skje innad i organisasjonen for å kunne lykkes med Lean (Aslesen & Bertelsen, 2008). Prosjekter er unike og ofte er sammensetningen av mennesker ute på prosjektene også ulike mellom hvert prosjekt. Dette gjør det utfordrende for prosjektledelsen å prestere på et jevnt høyt nivå, da det er mange faktorer som er i endring (Keiser, 2012). Det samme påpekes av Klethagen (2017) i forbindelse med IP. Det som fungerer på ett prosjekt, trenger ikke nødvendigvis å fungere på et annet grunnet ulike forutsetninger, kompleksitet og variasjon. Keiser (2012) mener derfor det er nødvendig å utvikle en langsiktig og effektiv strategi som ikke bare endrer kulturen ute på ett prosjekt, men i hele organisasjonen.

Arbulu & Zabelle (2006) mener at tilnærmingen organisasjoner har til implementering av Lean, virker å delvis være grunnen til at mange sliter med å se de gode effektene Lean kan føre med seg. De mener at utfordringer organisasjoner møter når de prøver å endre seg til å være Lean, er en kombinasjon av to aspekter:

1. Mangel på forståelse for at Lean er en annen måte å drive virksomhet på.
2. Hvordan organisasjonen tilnærmer seg endringen på.

Dette er også i tråd med funnene til Sarhan & Fox (2012) som viser til at det er flere strukturelle og kulturelle utfordringer som hindrer fremgangen til en Lean-tilnærming i byggebransjen. Arbulu & Zabelle (2006) påpeker at for mange prøver å implementere Lean i flere prosjekter samtidig, det de beskriver som en top-down tilnærming, noe som resulterer i større motstand mot endring. De mener istedenfor at det bør tas utgangspunkt i ett prosjekt, for så å jobbe seg gradvis oppover i organisasjonen – en såkalt bottom-up tilnærming vist i Figur 8. En slik tilnærming vil ifølge Arbulu & Zabelle (2006) være fordelaktig av flere grunner. Det vil gi en jevnere transformasjon av organisasjonen, bedre kontroll over utviklingen og mulighet for bedre støtte fra toppledelsen. Videre vil det gi muligheter for å ta lærdom av det ene prosjektet, og gradvis gjøre justeringer og tilpasninger som er hensiktsmessige for å lykkes med implementeringen.



Figur 8: Bottom-up implementering (Arbulu & Zabelle, 2006).

I en studie av implementering av Lean hos en stor norsk entreprenør, var en av de viktigste suksessfaktorene at endringen var forankret i ledelsen (Torp et al., 2018). Ved spørsmål og usikkerhet rundt implementering og metodikken, vil avdelinger og mellomleder se til ledelsen som bør være i stand til å gi god oppfølging. I tillegg bør endringer implementeres i den øverste ledelsen i moderorganisasjonen før datterselskap gjør det samme. Deretter bør det implementeres i enkelte prøveprosjekter. På den måten vil prosjekter og avdelinger kunne søke støtte i den overordnede organisasjonen.

Også Härmäläinen et al. (2014) peker på viktigheten av forankring hos ledelsen for å skape en god Lean-kultur i hele bedriften. De anbefaler derfor at erfarne prosjektledere kurses innen Lean, slik at de kan videreformidle det til sine underordnede, hvor hele organisasjonen til slutt vil være kjent med prinsippene i Lean-tankesettet. Dette støttes også av Ballard et al. (2007), som viser til at forpliktelse og endringsvilje i en organisasjon er de to viktigste suksessfaktorene for en vellykket implementering av Lean. I tillegg peker Ballard et al. (2007) på trening som en viktig del av Lean, men på grunn av store variasjoner i bransjen er det vanskelig å lære en tradisjonell teknikk som fungerer for alle. «Learning by doing» er derfor ofte den mest brukte og effektive teknikken på å utvikle Lean.

Til tross for de mange utfordringene knyttet til implementasjon av Lean, mener Ballard & Kim (2007) å ha utviklet en 14-steg prosess som kan sikre en suksessfull implementasjon. Modellen er inspirert av Kotters åtte steg, og er utviklet med hensyn på de mest vanlige utfordringene ved implementasjon av Lean. Disse stegene beskrives til å være:

1. Skap en følelse av at en endring er nødvendig.
2. Gi konsekvent lederskap.
3. Struktur evalueringer og belønninger for å oppmuntre til ønsket atferd.
4. Tilrettelegge og veilede for samarbeid.
5. Utvikle din egen «måte» å gjøre ting på.
6. Ta med en ekstern konsulent for å hjelpe til med strategi og kunnskap.
7. Ikke overteoretiser.
8. Start med ditt eget arbeid, og deretter utvide til systemer som kommuniserer med andre.
9. Begynn prøveprosjekter for å tilpasse konsepter og teknikker til din egen situasjon.
10. Endre bedriftskulturen ved å endre ledelsespraksis.
11. Se på nederlag som mulighet for læring.
12. Ikke be folk om å gjøre mer, men fjern det som er unødvendig.
13. Bruk læring som fremgang.
14. Gjør arbeidsflyten forutsigbar før en begynner å fjerne sløsing.

Ballard & Kim (2007) påpeker også at Lean består av et ideal og sett med prinsipper, verktøy og metoder. Metoder og verktøy brukes til å implementere disse prinsippene. Idealet er at Lean gir et tilpasset produkt som passer til sitt formål, og derfor kan det ofte være nødvendig å tilpasse disse prinsippene for å sikre at de er praktiske for sine bruksområder (Ballard & Kim, 2007). Klethagen (2017) påpeker også at det er viktig å begrense ideene ved innføring av Lean, da mange ideer reduserer sjansen for å lykkes med hver enkelt. De som har kompetanse, bør derfor være med på å fatte beslutninger uavhengig av deres organisatoriske posisjon.

4 Resultat

I dette kapitelet presenteres relevante resultater fra dokumentstudier, intervju og observasjon. Resultater fra dokumentstudier presenteres først, deretter presenteres resultater fra intervju og observasjon i kapittel 4.2. De presenterte funnene i dette kapitlet gir videre det empiriske grunnlaget for diskusjonen.

4.1 Dokumentstudier

I dokumentstudiet er Veidekkes interne veiledere for IP studert for å forstå hvordan Veidekke etter teorien ønsker å utføre IP. Det vil også være relevant for Grande, som nylig har begynt innføring av IP i sin organisasjon. Både veileder for IP i prosjektering og produksjon er videre presentert. Funn presentert i kapittel 4.1.1 er basert på Veidekkes interne veileder for IP i prosjektering, Veidekke (2017). I kapittel 4.1.2 presenteres funn fra Veidekkes interne veileder for IP i produksjon, (Veidekke, 2015), og skjema for fremdriftsplanlegging og -oppfølging, (Veidekke, u.å.).

I Veidekke skiller de interne veilederne mellom IP i prosjektering og produksjon. Begge veilederne har store likhetstrekk, hvor metodikk og tankesett er de samme. Det presiseres i veilederne at prosjekter er forskjellige, og at anbefalingene ikke må følges blindt. De må av den grunn tilpasses prosjektspesifikke forhold.

4.1.1 Veileder for IP i prosjektering

IP beskrives til å være en metodikk for å drive fremdriftsplanlegging i prosjektbasert produksjon. Veidekke mener det er spesielt to forhold som forårsaker dårlig flyt og tapt tid i produksjonen. Den ene er at aktivitetenes tidsforbruk varierer og dermed ikke kan forutsies nøyaktig. Det andre er at ulike forutsetninger for å utføre en aktivitet uten hindringer, ikke er til stede. De mest vanlige årsakene til tapt tid, er ifølge Veidekke manglende eller ufullstendige tegninger, manglende materialer og utstyr, feilproduksjon og venting fordi forutgående aktivitet ikke er ferdig til avtalt tid. Veidekke ønsker derfor å ta i bruk all kompetanse som organisasjonen besitter, ved at planer lages i fellesskap av de som skal gjøre arbeidet. Det legges vekt på at de sammen skal bygge en god organisasjonskultur og bidra til å optimalisere driften for å redusere tapt tid, redusere risiko og skape flyt i produksjonen.

I prosjektering beskrives IP å bestå av fire hovedelementer. Disse oppsummeres til å være oppstartsprosessen, arbeids- og møttestruktur, plansystemet og hindringsanalyse.

Oppstartsprosessen

I oppstartsprosessen skal prosjektet internt gå igjennom egen organisering av prosjektet og avklare hvordan en best kan løse oppgaven gjennom et forslag til arbeidsstruktur. Prosjekteringsleder er ansvarlig for oppstartssamling, og det gjøres en endelig beslutning på arbeidsstrukturen. Oppstartssamling er nærmere beskrevet i Figur 9. Alle som er bidragsyttere til prosjekteringsprosessen, skal være med. I møtet skal det også lages en første faseplan for prosjektering ved hjelp av lappeteknikk. Lappeteknikk gjennomføres ved at hvert fag skriver på en post-it lapp hva de skal levere, hvor lang tid de behøver, og hvilke aktiviteter det avhenger av. Deretter henges lappene opp på en stor tavle, hvor aktivitetene synliggjøres og diskuteres for å få en fornuftig rekkefølge. Gjennom

lappeteknikk får deltakerne i gruppen forståelse for avhengigheter mellom aktivitetene og et sosialt fellesskap som beskrives å øke tilgangen på de involvertes kompetanse.

Arbeids- og møtestruktur

Ved arbeids- og møtestruktur er det flere momenter som skal bestemmes. Det ligger til prosjekteringsleder å bestemme når, hvor, hvem og hvordan møter skal gjennomføres. Slik Veidekke beskriver det vil det være ulike møter, eksempelvis med byggherre, særmøter eller Produksjon-Prosjekteringsmøte. En nærmere beskrivelse gis i Figur 9.

Møtetype	Innhold
Oppstartssamling	Samling av prosjekteringsgruppa for å dele kunnskap, avtale arbeidsstruktur, planlegge fremdrift, planlegge og bli kjent. Forankring av prosjektet.
Prosjekteringsmøter	Koordinerer prosjekteringen. Den viktigste oppgaven er utviklingsplanlegging og oppdatering av dialogmatrisen. Arbeidet foregår utenom møtet.
Arbeidsøkt (ICE)	En arbeidsform hvor de rette deltakerne løser konkrete oppgaver.
Særmøter	Små møter som skal løse avgrensede oppgaver med et begrenset antall deltakere.
Produksjon-Prosjektering (PP-møte)	Møter mellom fagrådgiver og bas/forman for gjennomgang av tegninger, prinsipper, løsninger osv.
Brukermøter	Møter med prosjekterende, byggherre og brukere.
Byggherremøter	Møter med byggherren. Avklaringer rundt kontrakt.

Figur 9: Arbeids- og møtestruktur i prosjektering (Veidekke, 2017).

Prosjekteringsmøtet gjennomføres hver uke eller hver 14. dag. I første omgang går deltakerne igjennom utviklingsplan og dialogmatrise, som er en del av plansystemet i IP. Som Figur 9 viser, oppfordres det etter dette til egne møter, slik som for eksempel ICE eller særmøter i tilfeller hvor det er nødvendig med en videre dialog mellom noen av partene.

Det påpekes også at det er viktig at det legges til rette for å gjennomføre gode møter. Dette inkluderer å være forberedt, ha riktig utstyr, involvere alle og tenke igjennom hvilke hjelpemidler som er best mulig til å visualisere det som arbeides med. Visualisering gjennom en modell, kan for eksempel gi bedre forståelse og derav mulighet til å levere et bedre produkt.

Plansystemet

Plansystemet er viktig for fremdriftsplanlegging og deles inn i strategiske og operative planer. De strategiske planene er ment til å danne en link mellom produksjon og prosjektering, og prosjekteringen bør derfor deles inn i samme faser som benyttes i produksjon. Sentralt i planleggingen er å se langt frem i tid, da det finnes aktiviteter som må prosjekteres tidlig, men utføres sent på byggeplass. De strategiske planene omfatter i første omgang hovedfremdriftsplan, innkjøpsplan og plan for offentlige godkjenninger,

se Figur 10. Videre danner disse grunnlaget for prosjekteringsplan, som er delt i de samme fasene som produksjonsplan.

Hovedfremdriftsplan omfatter å lage hovedaktiviteter og sette milepæler for prosjektet. Formålet med planen er å gi en oversikt over hovedfaser med milepæler. Dette kan eksempelvis være startdato, sluttdato og tett bygg, ofte typisk aktiviteter eller milepæler som skiller de ulike fasene i et byggeprosjekt. I utarbeidelsen av hovedfremdriftsplan er prosjektlederen ansvarlig, og planen bør være lite detaljert da det er en strategisk plan. I faseplanene planlegges prosjektering i hver enkelt fase, og har til formål å gi nødvendig informasjon til innkjøp og produksjon. Det kan være flere likheter mellom prosjekteringsplan og de forskjellige faseplanene, men prosjekteringsplan er mindre detaljert og skal ha et mer overordnet blick over alle fasene for å ivareta et helhetlig perspektiv.

Etter de strategiske planene kommer de to operative planene, utviklingsplan og dialogmatrise som kan ses i Figur 10. De operative planene oppdateres og detaljeres med jevne mellomrom ved bruk av møtestrukturen i IP.



Figur 10: Plansystemet i prosjektering (Veidekke, 2017).

Som Figur 10 viser, ser utviklingsplan på aktiviteter i tidsrommet 9-15 uker frem i tid, slik at de er klare for å tas inn i dialogmatrisen. I utviklingsplanen gjøres aktivitetene sunne ved hjelp av det fjerde elementet i IP, hindringsanalyse. Deretter tas aktivitetene inn i dialogmatrisen med et tidsrom på 7-8 uker. Denne matrisen er en plan for når aksjoner skal utføres og hvilke underlag som kreves av andre for å kunne utføre aksjonene. Underlag defineres av Veidekke som tegninger, beskrivelser med mer. Møtet utføres ved bruk av lappeteknikk, noe som eksempelvis synliggjør hva rådgiverne trenger av hverandre for å utføre sine aksjoner.

I veilederen påpekes det også noen forutsetninger som er viktige for å kunne legge en god fremdriftsplan for prosjektering. Disse oppsummeres til å være:

- Hovedfremdriftsplan, innkjøpsplan og gjennomføringsplan er førende.
- Viktige milepæler er på plass.
- Rådgivere og underentreprenører er kontrahert og tilgjengelig.
- Offentlig behandling er planlagt.

Sammen skal disse forutsetningene bidra til å utnytte tverrfaglig kompetanse og skape en fremdriftsplan som gir oversikt over viktige beslutninger, underlag til produksjon og informasjon til eksempelvis innkjøp og søknader.

Hindringsanalyse i prosjektering

Hensikten med hindringsanalyse i prosjektering er å skape sunne prosjekteringsaktiviteter. I dette inngår seks forutsetninger som må være oppfylt for at en aktivitet skal være sunn. Disse beskrives nærmere i Tabell 12.

Tabell 12: Seks forutsetninger for en sunn prosjekteringsaktivitet.

Forutsetning	Analyse
Prosjekteringsgrunnlag	Foregående aktivitet må være avsluttet og med riktig kvalitet.
Forventninger og krav	Ivareta krav til kontrakt, byggbarhet, økonomi og offentlige regler. Kundens forventninger må være avklart.
Mannskap	Tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å utføre aktiviteter i alle ledd.
Metoder og verktøy	Bruke hensiktsmessige metoder og verktøy til aktivitetens omfang, kompleksitet og deltakere.
Beslutninger	Nødvendige beslutning må være tatt.
Dialog	Gi statusoppdateringer, tilrettelegge for god kommunikasjon og ta initiativ selv.

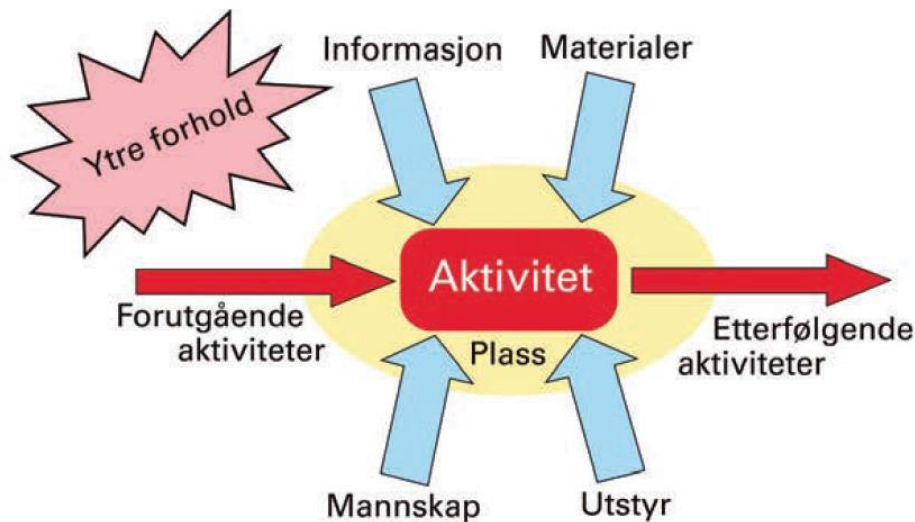
Dersom noen av disse forutsetningene ikke er oppfylt, kan hindringen forstyrre en planlagt aktivitet. I så fall er det sentralt at hindringen identifiseres og gjøres om til nye oppgaver i planen. Dermed er forutsetningene til å gjennomføre aktiviteten som opprinnelig planlagt til stede.

4.1.2 Veileder for IP i produksjon

Utgangspunktet for IP i produksjon er at et arbeidslag kan øke produktiviteten ved å redusere tap av tid ute på byggeplassen. Veidekke presiserer at det ikke er et mål å øke arbeidsintensiteten til den enkelte, men at metodikken skal gi arbeidslagene mulighet til å arbeide uhindret. Kombinasjonen av korttids- og langtidsplanlegging er derfor et sentralt element i denne sammenhengen. Plan- og møtестrukturen i IP, legger opp til økende detaljering nærmere utførelse, og bidrar til at beslutninger kan tas til riktig tid og på riktig grunnlag. Satt i system består IP i produksjon av fem hovedelementer: Hindringsanalyse, arbeidsdeling i tid, plansystemet, møtестrukturen og risikostyring relatert til HMS.

Hindringsanalyse i produksjon

Hindringsanalyse i produksjon er en systematisk analyse som ved hjelp av syv forutsetninger skal danne en sunn aktivitet. Disse oppsummeres i Figur 11.

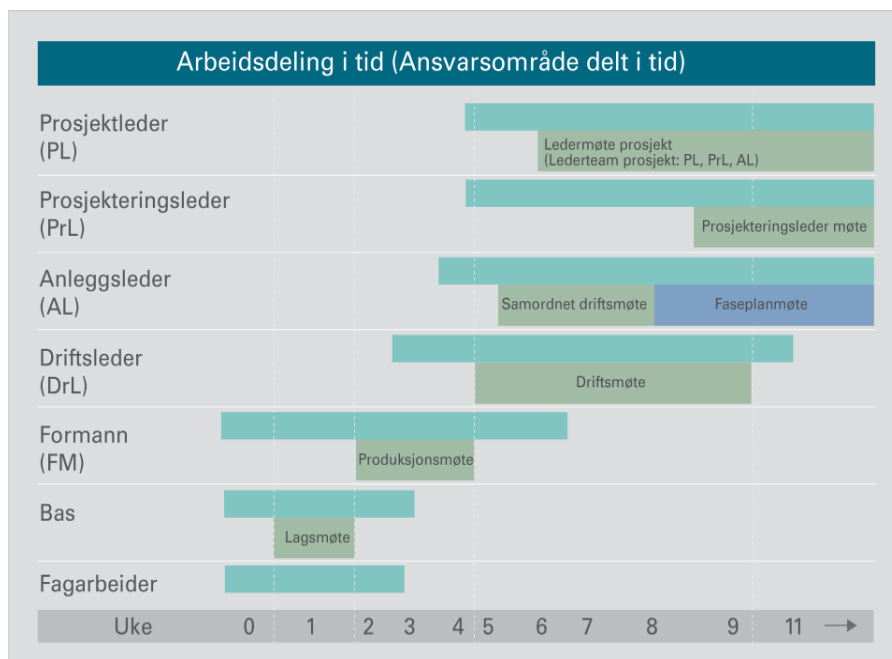


Figur 11: Syv forutsetninger for en sunn aktivitet (Veidekke, 2015).

Utførelse av systematisk hindringsanalyse skjer under drifts- og basmøte, som forklares nærmere i plansystemet og møtestruktur. Figur 11 viser til at *informasjon* må være til stede. Dette kan eksempelvis være tegninger som kreves for å utføre aktiviteten. *Mannskap* må ha riktig kompetanse og kapasitet til å utføre arbeidet, samtidig som de må ha *utstyr* tilgjengelig for å arbeide sikkert og effektivt. Da må det også være *materialer* tilgjengelig på stedet. Før arbeidet kan starte, må *forutgående aktiviteter* være avsluttet slik at den nye aktiviteten ikke påvirkes av uferdig arbeid. Stedet må være klargjort og ha tilstrekkelig *plass*, slik at sikkerhet ivaretas. *Ytre forhold* kan eksempelvis innebære at godkjenninger og tillatelser er gitt.

Arbeidsdeling i tid

Arbeidsdeling i tid, betyr at det er ulike ledelsesnivå som har ansvaret for planlegging av ulike tidshorisonter frem i tid. Det vil si at ulike plannivåer har ulike eiere. Dette illustreres nærmere i Figur 12.



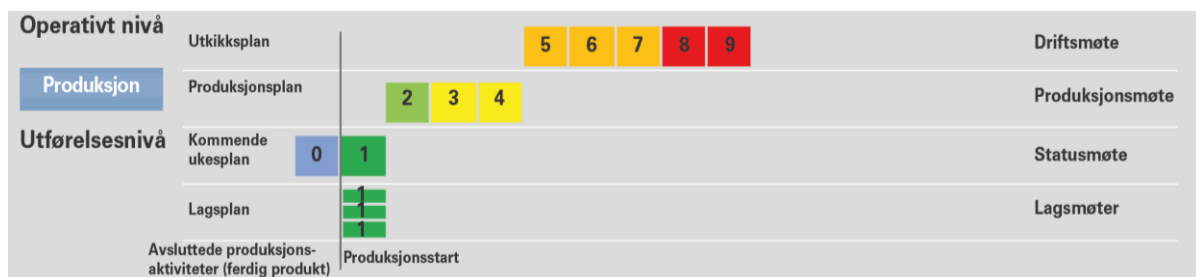
Figur 12: Illustrasjon av ansvarsområde og tidshorison (Veidekke, 2015).

Prosjektleder, prosjekteringsleder og anleggsleder skal gjennom de strategiske planene se frem i tid, og sørge for at avhengigheter mellom prosjektering og produksjon identifiseres. Anleggsleder har også som øverste leder for produksjonsteamet, et ansvar for det operative, og det er derfor viktig å være informert om pågående arbeid i produksjonen selv om hovedfokuset er noen uker frem i tid.

Plansystemet og møtestruktur

De to elementene plansystem og møtestruktur, henger sammen ved at møtestrukturens hensikt er å ivareta de ulike nivåene som plansystemet består av. I produksjon består plansystemet av tre nivåer: Strategiske planer, operative planer og utførelsesplaner. Strategiske planer er hovedfremdriftsplan og faseplan. Hovedfremdriftsplan utarbeides som tidligere nevnt før oppstart av prosjektet, og gir utgangspunkt for faseplaner. I faseplan deles prosjektet inn i faser med hensikt å planlegge ressursbruk og rekkefølge på hovedaktivitetene for de ulike fagene. Den er derfor mer detaljert enn hovedfremdriftsplan. Anleggsleder har sammen med prosjektleder ansvaret for utarbeidelse av faseplan, hvor det brukes bakover-planlegging. På faseplanmøtet deltar anleggsleder og formenn sammen med representanter for de viktigste underentreprenørene. Møtet holdes 5-6 uker før oppstart av hver fase. Denne planen lages ofte i digitale planleggingsverktøy og ved lappeteknikk, noe som bidrar til å synliggjøre avhengigheter mellom fag. Det vil videre bidra til å identifisere risiko i aktiviteter.

Deretter er det de operative planene og utførelsesplanene som oppdateres jevnlig underveis i produksjonen. Forskjellen mellom operative planer og utførelsesplaner, er at sistnevnte omhandler aktiviteter som skal utføres den kommende uken og hvem som skal gjennomføre dem. Dette illustreres i Figur 13 som viser plannivåene med tilhørende møtestruktur.



Figur 13: Plan- og møtestruktur for operativt nivå og utførelsesnivå (Veidekke, 2015).

Som Figur 13 viser, har utkikksplan en tidshorisont på 5-9 uker frem i tid. Formålet med utkikksplan er å detaljere aktivitetene og systematisk fjerne hindringer for å sikre flyt i produksjonen. Her kontrolleres det om det foreligger nødvendig informasjon, utstyr, materialer og mannskap til å gjennomføre aktivitetene gjennom en hindringsanalyse. Dette for å unngå at aktiviteter påbegynnes uten at forutsetningene er til stede, og dermed redusere nødvendig brannslukking. Utarbeidelsen av utkikksplan i driftsmøtet bidrar dermed til å oppnå forutsigbare planer.

Videre må aktivitetene klargjøres for utførelse og gå igjennom de siste hindringene i en produksjonsplan. Dette skjer gjennom et produksjonsmøte, som i noen tilfeller også betegnes som basemøte, med fokus på 2-4 uker frem i tid. I møtet gjennomføres siste del av hindringsanalysen med foregående aktivitet, plass og ytre forhold. I tillegg kontrolleres detaljeringsnivå og rekkefølge på aktiviteter, før leveranse- og riggplan oppdateres. Formann, som nå også betegnes som arbeidsleder av Veidekke, er planeier

og er sammen med basene ansvarlige for at planen blir utarbeidet. Samtidig gjennomføres et statusmøte på ukesplan for å få en status på egne aktiviteter med hensyn til lagsplan. Dersom det er oppstått avvik, kan deltakerne bli enige om tiltak og legge grunnlaget for utarbeidelse av lagsplan.

Lagsplanen er det femte og nest siste nivået i plansystemet. Formålet med planen er å fordele aktiviteter på hver enkelt fagarbeider i inneværende uke. Basen er i samarbeid med arbeidsleder ansvarlig for utarbeidelse av lagsplanen i etterkant av produksjonsmøte/basmøte. Fagarbeiderne kan dermed forberede seg til lagsmøtet ved at de i forkant går igjennom og planlegger sine egne aktiviteter. Til slutt gjennomføres det et kort morgenmøte som siste plannivå i IP. Håndverkerne leder møtet selv og gjennomgår dagens arbeidsoppgaver og risikoen knyttet til disse.

Risikostyringen

Integrert i IP, er systematisk analyse hvor det arbeides med risikostyring og risikoreduserende tiltak knyttet opp mot HMS. Risikostyringen er knyttet opp mot de andre hovedelementene i IP. Plan- og møtестrukturen gir mulighet for å vurdere risiko både på kort og lang sikt. I aktiviteter som har høyere risiko enn det som kan vurderes til å være akseptabel, bør farene identifiseres tidlig for å kunne iverksette risikoreduserende tiltak. En systematisk hindringsanalyse kan da være med på å avdekke potensielle farer. Videre vil arbeidsdeling i tid, tydeliggjøre hvem som bærer ansvaret for å følge opp risikoreduserende tiltak og formidle videre til neste plannivå hva som er gjort.

4.2 Intervju og observasjon

Under følger resultater som er samlet inn gjennom intervju og observasjoner. Resultatene er i denne delen strukturert med hovedinndeling etter intervjuguiden. Utførelse og utfordringer presenteres underveis etter denne inndelingen. Der det er identifisert forbedringspotensialer fra intervju, presenteres de også fortløpende.

4.2.1 Prosjektorganisering

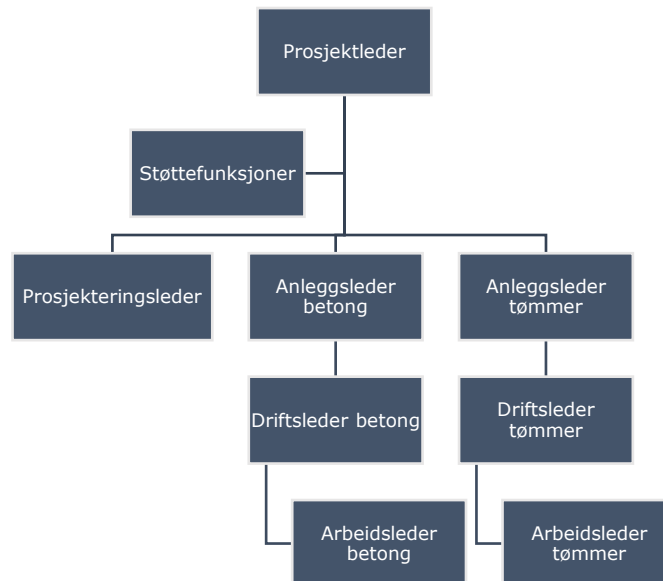
For å forstå hvordan Veidekke og Grande organiseres ute på prosjektene, er det av interesse å se på prosjektenes størrelse hos hver av entreprenørene. Intervjuobjektene beskriver størrelsen på et typisk prosjekt i Veidekke og Grande som relativt ulike. Dersom det ses på kontraktssum, er prosjektene til Veidekke ofte vesentlig større enn prosjektene til Grande. Tabell 13 viser typisk kontraktssum for Grande og Veidekke. Det opplyses i intervju at kontraktssommene i Tabell 13 er typiske verdier for prosjektene, men med unntak av summer både over og under. Veidekke har enkelte prosjekt av størrelse fra under 100 MNOK og helt opp mot 800 MNOK. Grande har og et stort spenn med prosjekter fra 2 MNOK og opp til 160 MNOK.

Tabell 13: Typisk prosjektstørrelse hos Veidekke og Grande.

Organisasjon	Kontraktssum eks. mva. [MNOK]	Varighet [År]
Veidekke Bygg Trøndelag	100-500	1,5-2,5
Grande Entreprenør	50-70	1-1,5

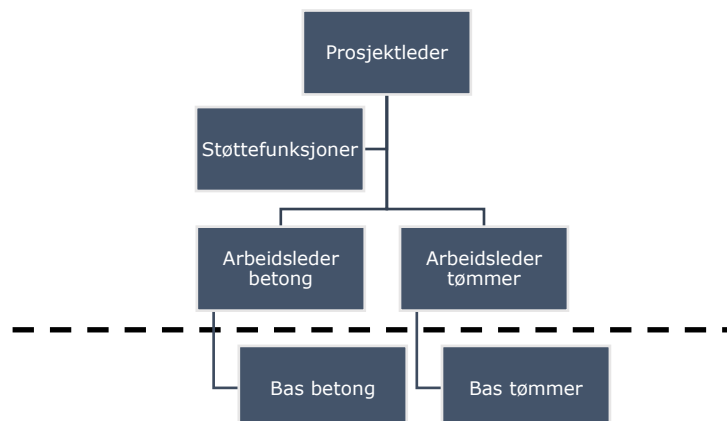
Varighet presiseres til å være fra oppstart prosjekteringsprosess til overlevering av bygg. I Veidekke vises det til enkelte prosjekter som både har lengre og kortere varighet, eksempelvis ved samspillsprosjekter hvor programmering- og prosjekteringsprosessen kan dra ut i tid. Det påpekes og fra Grande sin side at varigheten på prosjektene varierer, men at de generelt har kortere varighet enn Veidekkes prosjekter og derav kortere prosjekterings- og produksjonsprosess. Varigheten oppgitt i Tabell 13 representerer derfor majoriteten av prosjektene.

Organiseringen av prosjektledelsen i Veidekke er strukturert likt i de fleste prosjekter, men med justeringer tilpasset prosjektenes omfang og behov. Figur 14 viser et eksempel på hvordan prosjektledelsen kan være organisert i et typisk prosjekt hos Veidekke.



Figur 14: Eksempel på internt organisasjonskart for et prosjekt i Veidekke.

Grande blir av flere intervjuobjekter omtalt som en «lettbent» organisasjon. Med det menes en slank organisasjon med få ledd og evnen til å tilpasse seg relativt kjapt til endringer. Figur 15 viser hvordan prosjektledelsen typisk er organisert i et Grande-prosjekt. Hvert av ledertrinnene i prosjektledelsen har som regel to prosjekter til enhver tid. Dersom det er mindre prosjekter, kan de ha opptil tre samtidig. Prosjektene er gjerne i ulike faser, siden enkelte faser beskrives som mer arbeidskrevende enn andre.



Figur 15: Eksempel på internt organisasjonskart for et prosjekt i Grande.

Som Figur 15 viser, er bas også tatt med i prosjektledelsen til Grande. Verken Veidekke eller Grande betrakter bas hos egne fag som en del av prosjektledelsen i sine prosjekter. Likevel er det valgt å inkludere basene i Figur 15, da basene i Grande tradisjonelt har hatt ansvar for en god del av den daglige driften og oppfølging med underentreprenører. Dette på grunn av at prosjektleder og arbeidsleder ikke nødvendigvis er daglig ute på hvert prosjekt. Videre forklares roller med tilhørende beskrivelse basert på fremstilling fra intervjuer i Tabell 14.

Tabell 14: Beskrivelse av roller i intern prosjektorganisasjon.

Rolle	Rollebeskrivelse Veidekke	Rollebeskrivelse Grande
Prosjektleder	Prosjektets øverste leder. Ansvarsområdene er blant annet å ivareta prosjektets rammevilkår, dialog med byggherre og sørge for riktig organisering av prosjektet. Har vanligvis kun ett prosjekt av gangen.	Prosjektets øverste leder. Ansvarsområdene er blant annet å ivareta prosjektets rammevilkår, sørge for riktig organisering av prosjektet, og dialog med byggherre og kunde. Fungerer selv som prosjekteringsleder. Er også involvert i planlegging og oppfølging av drift, hvor rollen beskrives til å ha likhetstrekk med anleggslederrollen til Veidekke. Har vanligvis to til tre prosjekter av gangen avhengig av størrelse på prosjekt.
Prosjekteringsleder	Ansvarlig for prosjekteringen i prosjektet. Herunder lede samspills- og prosjekteringsmøter i tråd med IP, følge opp prosjekteringsplan og ha løpende kommunikasjon med byggherre for å ivareta prosjektets forpliktelser mot kunden.	-
Anleggsleder	Har som hovedoppgave å planlegge og gjennomføre produksjon. I Veidekke er anleggslederen gjerne sterkt involvert i prosjekteringsprosessen, hvor et av hovedformålene er å sikre byggbare løsninger. Veidekke bruker vanligvis to anleggsledere, en for betong og en for tømmer. De har sine hovedansvar innenfor sine fag, men understøtter hverandre gjennom prosjektet.	-
Driftsleder	Ansvar for å lede den daglige driften ute på prosjektet. Dette involverer oppgaver som å organisere, delegere og følge opp fremdriftsplan. En driftsleder fungerer derfor som et bindeledd mellom drift og fremdriftsplan	-
Arbeidsleder	Ansvar for den daglige driften. Normalt er det én arbeidsleder for betong og én arbeidsleder for tømmer. Arbeidslederen beskrives som et bindeledd mellom prosjektledelsen og fagarbeiderne, og har ansvar for å håndtere kjøp av varer og tjenester som kreves i den daglige utførelsen.	Ansvar for den daglige driften. Normalt er det én arbeidsleder for betong og én arbeidsleder for tømmer. Arbeidslederen beskrives som et bindeledd mellom prosjektledelsen og fagarbeiderne, og har ansvar for å håndtere kjøp av varer og tjenester som kreves i den daglige utførelsen. Arbeidslederrollen beskrives derfor som en som «skaffer».
Bas	-	Kan ha en del ansvar for den daglige driften med oppfølging av 2-ukersplaner og koordinering med andre fag.

I tillegg kommer støttefunksjoner tilknyttet hovedkontoret som benyttes hos begge entreprenørene. Funksjonene benyttes i prosjektet ved behov, og kan eksempelvis understøtte kvalitetssikring, innkjøp og økonomi. Fra Veidekkes side, trekkes internasjonale kjøp frem som et eksempel hvor det kreves en del koordinering. I slike tilfeller kan støtte fra hovedkontoret gjerne brukes i prosjektet. Et annet eksempel som trekkes frem, er teknisk leder som brukes som støtte til å koordinere integrerte tekniske bygningssystem. Den tekniske lederen benyttes både i prosjektering- og produksjonsprosessen til blant annet å koordinere grensesnitt mellom ulike tekniske fag. I tillegg har teknisk leder ekstra ansvar for å følge opp slutfaseplan og gjennomføring av fullskalatest av tekniske system. De aller fleste oppgavene gjennomføres likevel av prosjektledelsen.

En utfordring i Veidekke som belyses av flere intervjuobjekter, er at den store prosjektorganisasjonen til Veidekke kan bidra til at ansvar ikke tydeliggjøres godt nok til enkeltpersoner. Et intervjuobjekt omtaler det slik: «[...] det skumle med at alle er involvert og alle har ansvar, er at hovedansvaret kan bli pulverisert». Som følge av at det er overlappende ansvar mellom flere roller, kan det i tilfeller medføre at enkelte saker ikke følges opp godt nok.

I Grande er det og noen støttefunksjoner inne på hovedkontoret. For eksempel nevnes det at lønn gjennomføres av ansatte på hovedkontoret. Kalkulasjon, marked og HMS-leder har og base på hovedkontoret. Marked kan gjerne være involvert i starten av prosjektene, eksempelvis ved store innkjøp. I tillegg er det flere prosjektledere og arbeidsledere som holder til på hovedkontoret. Som tidligere nevnt har de ofte flere pågående prosjekter samtidig, og det er ikke like vanlig å ha hele sin arbeidsuke på ett prosjekt. Flere av intervjuobjektene nevner at det er mange personer med verdifull erfaring på hovedkontoret, og at det derfor er mange å spille på og søke råd til. Samtidig påpeker flere at mindre kapasitet på funksjonærsiden gir høyere arbeidsbelastning, særlig i kombinasjon med flere pågående prosjekter. I tillegg kan det ifølge enkelte gå ut over oppfølging på byggeplass. Det er kun prosjektleder og arbeidsledere som eksempelvis administrerer fremdriftsmøter, vernerunder, oppfølging på Dalux og HMS. Som følge av dette, erkjenner flere at Grande ikke er gode nok på å planlegge frem i tid. Samtidig nevner også noen at det kan være en manglende vilje til å sette av tid for det. I forbindelse med innføring av IP virker det som om noen frykter at det kan bli høyere arbeidsbelastning på funksjonærene i Grande. Samtlige som har vært med på intervju, er imidlertid overbeviste om de positive effektene ved bruk av IP og mener at det kan bidra til økt flyt i prosjektering- og produksjonsprosessen.

4.2.2 Prosjekteringsprosess

Gjennomføring av prosjektering i Veidekke

Funksjonærene fra Veidekke nevner IP som metodikk for fremdriftsplanlegging i prosjektering. Intervju viser til at prosjekteringsleder er ansvarlig for prosjektering, men at produksjonsleddet også er tett involvert i denne prosessen. Både anleggsleder og driftsleder er med for å bidra til å utarbeide gode og byggbare løsninger. Anleggsleder følger opp at det prosjekteres innenfor de økonomiske rammene, og har ofte god oversikt over hvilke underlag som må være klare til ulike tidspunkt med hensyn til produksjon og innkjøp. Hovedansvaret for å følge opp leveranseplan ligger hos prosjekteringsleder, men med støtte fra prosjektleder og anleggsleder når det gjelder koordinering mellom aktørene.

Prosjekteringen begynner med et oppstartsmøte for å bli kjent med hverandre og for å kunne avklare forventinger. I tillegg til prosjekteringsleder deltar prosjektleder, anleggsleder, driftsleder, arbeidsleder og rådgivere som har leveranser i prosjekteringen. Fra rådgivernes side er det vanligvis hovedaktører som ARK, LARK, RIB og alle tekniske fag. Under dette møtet lages en prosjekteringsplan og første faseplan ved hjelp av lappeteknikk. De som har leveranser i prosjekteringen, sier noe om hva som skal gjøres og hvilken informasjon som trengs for å finne avhengigheter mellom hverandres aktiviteter.

Videre utføres prosjekteringsmøter i begynnelsen av hver uke, før det deretter avtar gradvis etter hvert som avklaringer gjøres. I prosjekteringsmøtet gjennomføres ICE-øker ved behov, og det utføres særmøter for de det gjelder. Prosjekteringsmøtene gir mulighet for en statusgjennomgang i forhold til fremdriftsplanen. Dersom noe er forsinket, iverksettes det tiltak for å løse dette problemet og unngå videre forsinkelser. Deretter ses det på aktiviteter frem i tid, og hva som må prioriteres for at leveransefristene skal overholdes av alle aktører. Her peker flere av intervjuobjektene på at de kunne vært flinkere til følge plansystemet med de operative planene, dialogmatrise og utkikksplan. Eksempelvis nevner et av intervjuobjektene at «dialogmatrise er vi nok ofte litt løsere på», noe som også virker å gå igjen på flere prosjekter. Samtidig påpeker de at tidshorizonten på planleggingen varierer noe fra prosjekt til prosjekt, slik at de på sett og vis utfører de samme oppgavene i én og samme plan uten å nødvendigvis kalle planen for dialogmatrise. I tillegg virker møtestrukturen å være like i de fleste prosjekter, men med enkelte prosjektilpassinger i forhold til rekkefølge og hyppighet på møter.

Enkelte av intervjuobjektene fra Veidekke nevner hindringsanalyse og det å skape sunne aktiviteter som en viktig del av gjennomføringen for prosjektering. I veilederen til IP i prosjektering, opereres det med seks forutsetninger for en sunn prosjekteringsaktivitet. Én av funksjonærene mener denne kan brukes som en form for sjekklister til hvordan den operative planleggingen bør gjennomføres. Intervju viser til at det oppstår utfordringer knyttet til flere av disse. En av de virker å være og få avklaringer og leveranser i tide, eller med andre ord at foregående aktivitet ikke er avsluttet. Flere peker på at det er en utfordring å få alle aktører til å delta aktivt i planleggingen og forplikte seg til planene, slik at leveranser kommer med riktig kvalitet til riktig tid. Mange av funksjonærene i Veidekke opplever at de planlagte aktivitetene i prosjekteringen drar ut i tid. Dersom aktivitetene drar ut i tid, vil det som følge av tidspress dras videre inn i produksjon. Vanligvis opererer Veidekke med at tegninger skal være klare minimum åtte uker før oppstart av produksjon, men erfaringene er at fristen stadig overskrides. Dermed forsvinner også muligheten for å gå igjennom tegningene på forhånd, noe som kan hindre feil eller valg av bedre løsninger. En utfordring som følge av dette, er derfor å sikre byggbare løsninger og beste løsninger for helhetlig produksjon.

Selv om det utføres lappeteknikk hvor de som har leveranser får være med på å planlegge selv, er erfaringene også at tidsestimatene ofte er optimistiske når rådgiverne planlegger egne aktiviteter. Et av intervjuobjektene fremhever derfor viktigheten av å stille kontrollspørsmål for å skape en mer pålitelig plan. I enkelte prosjekter ventes det mye på leveranser fra rådgivere, og i andre tilfeller flyter det godt. Ett av intervjuobjektene i Veidekke mener at dette er personavhengig og at det er noe som er vanskelig å ta høyde for. Et forbedringsforslag som legges frem, er å aktivt følge opp tettere mellom prosjekteringsmøtene, selv om prosjekteringsleder i flere tilfeller gjør dette uten hell. Resultatet av sene leveranser er imidlertid at det går ut over evnen til å ta beslutninger, noe som vanskeliggjør videre prosjektering.

En annen utfordring for Veidekke virker å være og opprettholde en god dialog mellom hvert prosjekteringsmøte. Dersom det oppstår utfordringer ved leveranser, er det viktig at aktørene varsler tidlig nok slik at de kan løses raskt for å hindre tap av fremdrift. Veidekke er derfor avhengig av gode kommunikasjonsveier mellom rådgivere og seg selv. I enkelte tilfeller beskriver de imidlertid at noen virker å ta litt lett på dette, og at det ikke tas eget initiativ ved behov for dialog eller avklaringer. Dette beskrives å ha en sammenheng med manglende forpliktelse til planene og liten konsekvens for rådgiverne. Veidekkes opplevelse er derfor at det er noe personavhengig fra rådgiver til rådgiver hvor mye forpliktelse de har til planen.

Når det gjelder hvilke verktøy som benyttes i prosjektering, kan det være variasjoner mellom prosjektene, noe avhengig av hvem som er prosjektleder og prosjekteringsleder. I tillegg til prosjektilpasning, forklares variasjonen med ulikt kompetanse- og erfaringsnivå blant funksjonærene i Veidekke. Enkelte lager prosjekteringsplan i Excel, og andre bruker verktøy som Planner og MS Project som forklares å lette oppfølging og styring i prosjekteringen. Veidekke har også i enkelte prosjekter begynt å ta i bruk en funksjon ved navn Box Pro i programvaren Dalux, hvor en ifølge flere intervjuobjekter lettere kan spore sammenhengen mellom prosjektering og produksjon. Dalux har over en lengre periode vært benyttet i produksjon, noe som omtales mer senere. I prosjekteringsprosessen har Box Pro funksjoner som gjør det mulig å laste opp filer, tildele tidsfrist for leveranser og kommentere på tegninger og dokumenter.

Av de funksjonærene som har benyttet Box Pro i prosjektering, er erfaringene at det sammen med IP virker å gi bedre muligheter til styring. Å ha ett og samme verktøy gjennom hele prosjektet, gjør at produksjon kan kobles på tegningsgjennomganger fra prosjektering i Dalux fortløpende. Det gir også mulighet til å se historikken i en sak. En av funksjonærene i Veidekke uttaler for eksempel at «hvis det er valgt en bestemt løsning, og det har vært en sak i prosjekteringen, så kan du gå tilbake i historikken i Dalux og se hvilke vurderinger som ble gjort og hvorfor det ble valgt en slik løsning». Dette beskrives å gi bedre sammenheng mellom prosjektering og produksjon. I tillegg beskrives det å gi bedre flyt i prosjekteringen ved at alle kan sende over aksjoner til hverandre for å få avklaringer fortløpende.

En utfordring med Box Pro er imidlertid at det er forholdsvis nytt i Veidekke, og at det er få som har benyttet det i prosjektering tidligere. Å sette seg inn i nye funksjoner når de allerede har flere forskjellige verktøy, er ifølge intervjuobjektene tidkrevende. Foreløpig er det ikke laget en «beste praksis», men det arbeides med å utveksle erfaringer på tvers av enkelte prosjekter. I tillegg koster de ekstra funksjonene i Dalux en del, men et av intervjuobjektene mener det likevel er en god investering med tanke på mulighetene som ligger i verktøyet.

Gjennomføring av prosjektering i Grande

I Grande er det som regel prosjektleder selv som leder prosjekteringen. Hvor mye produksjonsleddet deltar i prosjekteringen varierer. I noen tilfeller deltar arbeidsleder i prosjekteringsmøter, men det oppleves å være i forholdsvis liten grad. Det presiseres samtidig at økt involvering av arbeidsledere i prosjekteringsprosessen er et fokusområde internt. Grande uttaler selv at de ønsker å gå over til en modell der arbeidslederleddet kommer inn tidligere og får være med på å påvirke løsninger. Flere av arbeidslederne i Grande påpeker også at de ønsker å involveres tidligere. Enkelte mener at det er viktig å ta ansvar og involvere seg selv uten at prosjektleder må innkalle til et møte. Det

beskrives imidlertid som en utfordring å finne tid til å gjennomføre dette i praksis når funksjonærene er involvert i andre prosjekter samtidig.

Prosjekteringsprosessen i Grande gjennomføres etter det de referer til som tradisjonell prosjektering. Først kontraheres rådgivere, og deretter utarbeider prosjektleder en leveranseplan. Leveranseplanen viser tidspunkt for leveranser av arbeidstegninger, dokumenter og lignende. Leveranseplanen sendes deretter ut til de involverte rådgiverne for tilbakemelding. Når leveranseplanen er satt, gjennomføres ukentlige prosjekteringsmøter som alle prosjekterende deltar på. Fra Grande sin side, påpekes det at den ovennevnte prosessen varierer mellom prosjektene, noe avhengig av hvem som er i prosjektledelsen. Enkelte virker å benytte leveranseplan i vesentlig mindre grad enn andre.

Tradisjonelt er det ikke benyttet lappeteknikk, og det forklares at fåtallet har erfaring med lappeteknikk i planlegging av leveranseplan. Enkelte av intervjuobjektene fra Grande har imidlertid fått en del innsikt i gjennomføring av lappeteknikk i arbeidsfellesskap med Veidekke. Noen av disse har tatt med erfaringene over til prosjekter i Grande og opplever at metoden er svært nyttig da alle fag får være med på å planlegge egne aktiviteter.

Flere av intervjuobjektene viser til at de opplever lite engasjement når de sender ut leveranseplanen. Erfaringene er få tilbakemeldinger med påfølgende lite eierskap til planen blant rådgiverne. For de som har benyttet lappeteknikk, beskrives det at planen i de fleste tilfeller ender opp med å bli forholdsvis lik med det de selv ville satt opp. Utfordringen er imidlertid at dersom det dukker opp et problem med eksempelvis fremdrift, så benyttes det som en unnskyldning fra de andre aktørene at de ikke har vært med på utarbeidelse av planen. Fra entreprenørens perspektiv oppleves det ifølge intervju som mer tidkrevende å samle aktørene, men samtlige intervjuobjekter virker å ha tro på å utarbeide planer i fellesskap. Nytteverdien antas å være økt forpliktelse til planen, bedre diskusjon på detaljer, og dialog på avhengigheter mellom ulike fag.

Som følge av lite engasjement og eierskap til leveranseplan i prosjektering, peker Grande på at det er en utfordring å få alle aktører til å komme med sine leveranser i tide og med riktig kvalitet. For Grande oppleves det at sene leveranser tar mye av tiden for de som totalentreprenør. Det ender ofte med at fremdriftsplanen ikke overholdes. I tillegg beskriver enkelte fra Grande at det leveres for mange uferdige tegninger. Her trekkes digitalisering frem som en årsak. Noen mener at digitaliseringen har gjort at det er for enkelt å revidere tegninger, og at det leveres flere uferdige tegninger nå enn tidligere for å overholde leveransefristene. Erfaringene fra Grande er at hyppig revidering, øker sjansene for at det ikke fanges opp feil eller nye endringer. Enkelte nevner og at de fleste byggefeilene som oppstår, kommer fra denne fasen på grunn av feil i tegningsgrunnlaget. Grande opererer ikke med minimumstid for når tegningene skal være ferdige før produksjon, men et av intervjuobjektene nevner at det bør minst være fire uker før oppstart av produksjon. Dette for å få tid til å se over tegningene og eventuelt gjøre nødvendige endringer. Den generelle oppfatningen er imidlertid at det er sjeldent at leveransene er ferdige innen tiden. Et forslag til forbedring som trekkes frem fra intervju, er å utsette oppstarten av produksjon for å være sikrere på underlaget og dermed få bedre flyt i produksjon.

Grande formidler og at det kan være en utfordring å få en sammenhengende prosjekteringsprosess med tilstrekkelig tid. En av årsakene som pekes på, er byggherrer som ønsker kortest mulig byggetid. I Grande har de flere erfaringer med private

byggere som viser liten respekt for tid og ønsker å igangsette produksjon fortst mulig. Som totalentreprenør opplever derfor Grande et press til å sette i gang bygging tidligere enn ønsket. En av funksjonærene i Grande uttaler at «det er ikke så uvanlig at dette skjer, og ofte fører det til en begrenset prosjekteringsprosess der vi som entreprenør omtrent blir tvunget til å prosjektere i den grad at vi kan begynne å bygge, for så å prosjektere samtidig som vi bygger». Denne type løsning beskrives som uheldig, og gir ofte grunn for byggefeil. Dersom slike tilfeller oppstår, beskrives det å være både tid- og kostnadskrevende for prosjektene.

En av funksjonærene viser til at å involvere byggherre i planleggingen, eksempelvis gjennom et lappeteknikkmøte, kan bidra til å skape økt forståelse for en lengre prosjekteringsprosess. Flere av intervjuobjektene nevner også at det kunne vært fordelaktig å ha mer is i magen. Dersom oppstarten utsettes to uker, kan det gi rom for å gå igjennom underlaget og planlegge bedre frem i tid. Enkelte intervjuobjekter mener det kan gi sikrere underlag og skape bedre flyt i produksjon. Utfordringen med utsatt oppstart er imidlertid at det kan være planlagt bemanning til en bestemt dato. Dette vanskeliggjør utsettelse. Enkelte mener derfor at en sen beslutning om utsettelse av produksjonsstart i noen tilfeller ikke vil være et alternativ.

4.2.3 Produksjonsprosess

Gjennomføring av produksjon i Veidekke

I forbindelse med produksjon i Veidekke, kommer det frem av samtlige intervju at de forsøker å bruke prinsipper fra IP i planlegging under produksjon. Prosjektleder innehar hovedansvaret for prosjektets hovedfremdriftsplan. Denne utarbeides gjerne før prosjekteringen starter. Hovedfremdriftsplan har lav detaljeringsgrad, men inneholder viktige milepæler og hovedaktiviteter som gir rammer og forutsetninger for videre planlegging. Selv om prosjektlederen har hovedansvar for hovedfremdriftsplan, er anleggslederen ansvarlig for fremdrift i produksjonsfasen. Det presiseres at selv om hovedansvaret ligger hos enkelte ledelsesnivå, forsøker de å involvere flere ledd i prosessene i tråd med IP, slik at flere har eierskap til både planer og fremdriften i prosjektet.

Når produksjonen detaljplanlegges, utarbeides faseplanen først. Dette ledes av anleggsleder. Lappeteknikk benyttes i utarbeidelsen av faseplan. Ved gjennomføring av lappeteknikk i produksjon, deles bygget opp i områder og det opprettes en plansje med ukenummer for hele gjennomføringen. Enkelte anleggsledere benytter også det digitale verktøyet Miro, som beskrives å fungere som en digital tavle med post-it lapper. I første lappeteknikkmøte settes rekkefølge på aktiviteter, og i andre runde fastsettes tidsforbruk på aktivitetene. Planen legges deretter inn i MS Project, hvor anleggsleder forsøker å overlappet aktiviteter der det er mulig for å korte ned produksjonstiden. Gjennom intervju forklares det at flest mulig av underentreprenørene bør være representert i lappeteknikkmøtene, i tillegg til Veidekkes egne anleggsledere, driftsledere og arbeidsledere. Dette begrunnes i å være viktig for forankring av planen hos alle involverte underentreprenører.

Anleggsledere erfarer at planlegging med lappeteknikk gjør det enklere å se avhengigheter mellom ulike aktiviteter. Å bruke lappeteknikk oppleves også å gi bedre utnyttelse av kompetansen som de ulike fagområdene besitter. Flere intervjuobjekter i Veidekke opplever positive effekter av å involvere underentreprenører i planlegging av produksjon, da underentreprenørene beskrives å få langt større eierskap til planen. Samtidig understreker én funksjonær viktigheten av å involvere flere nivåer i egen

prosjektorganisasjon. Et eksempel som ble trukket frem er hvordan prosjektleder og bas kan diskutere og finne gode løsninger da begge har ulike perspektiv på samme problem, noe som oppleves å optimalisere planleggingen.

En erfaring flere intervjuobjekter trekker frem, er nytten av å møte fysisk til lappeteknikkmøtene. Det forklares med at representantene fra Veidekke og underentreprenørene blir bedre kjent med hverandre, og at de opplever større engasjement i planleggingen. I tilfeller hvor lappeteknikk gjennomføres digitalt, oppleves de positive effektene mindre sammenlignet med å gjennomføre lappeteknikkmøter med fysisk tilstedeværelse. Digitale lappeteknikkmøter nevnes likevel som et godt alternativ dersom det er vanskelig å samle representantene. Videre påpekes det at større engasjement i planleggingen virker å gi en mer pålitelig faseplan. Både utkviksplaner, ukeplaner og lagsplaner nevnes å være forankret i faseplanen. Intervjuobjektene påpeker derfor at en pålitelig faseplan er viktig, da den brukes som styringsverktøy for videre produksjonsplanlegging.

Den operative planleggingen av produksjon begynner noe før oppstart av gjennomføringsfasen. Avhengig av størrelse på prosjektet, har anleggsleder ofte med seg driftsleder som tar en del av ansvaret for fremdriften. Det forklares at driftsleder er ansvarlig for driftsmøter som fører til utarbeidelse av utkviksplan. I driftsmøtet gjennomgås aktiviteter som skal utføres 5-9 uker frem i tid, hvor det kontrolleres om tegninger, materialer og bemanning er på plass. Dette skal være utført og klart til ukeplan utarbeides i basmøte. Her gjennomgås det med baser fra egne og andre fag om foregående aktivitet er i rute, og om alt er klart for videre produksjon. I tillegg utarbeides lagsplan som deles ut til fagarbeiderne. Fra intervju fremkommer det at representanter fra underentreprenører ofte tas med i driftsmøter og basmøter noen uker før deres arbeid starter. Grunnen til det forklares å være for å skape forståelse for hvordan møtene gjennomføres, og for å skape smidigere overgang til deres produksjon starter.

I de ovennevnte plannivåene benyttes vanligvis MS Project med en fast mal fra Veidekke. Dette gjør det mulig å bruke samme fil i møtene og derav følger arbeidet fra eksempelvis driftsmøtet inn i basmøtet. Her legges det inn korte referat, aksjonspunkter og ferdiggrad på aktiviteter. En av funksjonærene i Veidekke påpeker at å bruke samme fil gjennom flere møtenivåer, gir tettere oppfølging på blant annet fremdriftsplanlegging og HMS. «Vi kan sitte et halvt år frem i tid å planlegge en aktivitet, men når vi kommer dit er det ikke sikkert omgivelsene er slik du tenkte der og da, så da er det viktig at du har risikovurdering hele veien. I Project-planen så kan du kontinuerlig vurdere og fjerne risiko gjennom møtestrukturen. Det er en ekstra dimensjon du får med å bruke den planen sammenlignet med andre enklere verktøy». Bruken av MS Project gjennom flere møtenivåer oppleves altså å gi mer kontinuitet til planleggingen. Samtidig indikerer også Project-planen fremdrift, ved at ferdiggrad på aktivitetene kan settes.

Neste nivå i møte- og planleggingsstrukturen er lagsmøte med arbeidsledere, baser og fagarbeidere. Dette er kun for egne fag. I etterkant av basmøtet blir fagarbeiderne tildelt en foreløpig lagsplan slik at de kan komme forberedt til lagsmøtet og planlegge sine egne aktiviteter. Flere av intervjuobjektene beskriver at de opplever utfordringer knyttet til å gjennomføre effektive lagsmøter. Et eksempel som trekkes frem er at engasjementet blant fagarbeiderne på lagsmøtene ble lavere, og etter hvert fremsto møtene mer som en pause. I et prosjekt trekkes det frem at lagsmøtet istedenfor gjennomføres med kun lagledere. Laglederne er ansvarlig for en bestemt aktivitet i sitt lag, og laget består av 1-

4 fagarbeidere. Dermed reduseres antallet deltakende i lagsmøtet betydelig, noe som beskrives å utnytte tiden mer effektivt. Laglederne blir med det ansvarlig for å formidle lagsplanen til sitt lag. Samtidig blir lagsplanen delt i Dalux to til tre dager i forveien av lagsmøte, slik at alle fagarbeidere til enhver tid vet hva de skal gjøre og kan forberede sitt eget arbeid. Ved å effektivisere lagsmøtene på denne måten, stiller det ifølge intervjuobjektet større krav til at fagarbeiderne er i forkant med å melde inn behov, og kontrollere planer og komme med tilbakemeldinger. Resultatet oppleves likevel å være økt engasjement og mer effektive lagsmøter. I tillegg gjennomfører fagarbeiderne også morgenmøter, som er en rask gjennomgang av dagens arbeidsoppgaver og risikoen tilknyttet disse. Et intervjuobjekt nevner at morgenmøte er en del av den teoretiske gjennomføringen av IP, men at det i morgenmøte ikke er fokus på å planlegge ulike tidsperioder frem i tid. Intervjuobjektet anser det derfor mer som å være en rutine, enn en del av planstrukturen til IP.

I tillegg til at MS Project brukes i planlegging av produksjon, bruker Veidekke som tidligere nevnt programvaren Dalux i utstrakt grad i produksjonsfasen. Dalux er godt innarbeidet i produksjonen til Veidekke, og brukes tett i oppfølgingen av utførende fag. Programvaren brukes blant annet til tegninger, sjekklister, HMS og avvikshåndtering. Det kommer frem at alle underentreprenører i prosjektene bruker Dalux når de er i Veidekke-prosjekt. Med Dalux ligger både 3D-modell og plantegninger tilgjengelig, slik at de i produksjon lett kan finne tegninger ved behov. I tillegg knyttes meldinger opp mot tegninger, noe som forklares å være fordelaktig for å oppnå presis kommunikasjon.

En fordel som nevnes i intervju, er at deling av lagsplan i Dalux bidro til å redusere tiden fagarbeidere bruker i lagsmøter, og dermed effektiviserer produksjonen deres. Samtidig stiller det krav til at arbeidsledere tar seg tid til å lage lagsplaner og legge de inn i Dalux. På tross av økt arbeidsbelastning på arbeidsledere, ble det sett på som positivt å bruke Dalux mer aktivt for å dele plan. Når planen er lagt inn i Dalux, gir det ifølge et intervjuobjekt også lettere oppfølging av produksjonen. En annen fordel som trekkes frem ved å bruke Dalux, er at aktiviteter kan tildeles enkeltpersoner, noe som er med på å tydeliggjøre hvem som har ansvar for hvilke oppgaver. Arbeiderne kan også komme med tilbakemeldinger og lukke aktiviteten selv når den er ferdig. Det gjør det også enklere å sjekke at aktiviteten er på planen, og dermed forenkler koordineringen med andre fag.

En utfordring knyttet til planlegging av produksjon er mangel på tid. I intervju forklares det at ofte fremskyndes produksjonsstart så mye at det går ut over tiden til å planlegge, spesielt i råbyggfasen. Dette fører til at arbeidstegninger ikke nødvendigvis er godt nok gjennomgått før produksjonen starter. Videre kan det medføre kort tid til bestilling av varer og tilrettelegging for planlagte aktiviteter. Slik Veidekke beskriver det, kan det være en utfordring å sette av tid til god planlegging på forhånd. Det vil dukke opp ytre forhold som det er vanskelig å ha kontroll over, men det er viktig at de store linjene er riktige i prosjektet. Erfaringene er at manglende planlegging fører med seg avvik, feil rekkefølge på aktiviteter og generelt mer kaos. Videre mener intervjuobjekter at det gir følgeskader i form av at det kreves enda mer tid til å planlegge på nytt og håndtere avvikene. I produksjon mener Veidekke at det derfor er en forutsetning å ha nok kapasitet slik at det kan settes av tid til å planlegge. Dette beskrives å gi mindre brannslukking underveis i prosjektene.

Gjennomføring av produksjon i Grande

I Grande forklares det at det gjennom flere år har vært en Lean-tankegang med det de betegner som trimmet bygging. Trimmet bygging innebærer for Grande å utarbeide en hovedfremdriftsplan for produksjonsfasen, og deretter benytte 2-ukersplaner underveis i produksjon. Ut over dette er det ikke en fast standard på hvordan prosjektene i Grande gjennomføres med tanke på planlegging og styring. Det avhenger i stor grad av hvem som er i prosjektledelsen på de ulike prosjektene.

Prosjektlederen utarbeider hovedfremdriftsplan og koordinerer på et overordnet nivå med andre fag. Hovedfremdriftsplan er en detaljert plan av aktivitetene i produksjon, og det er prosjektleder som har hovedansvaret for oppfølging av denne. Gjennomføring i praksis virker å være noe ulik fra prosjekt til prosjekt. Dette avhenger av hvem som er prosjektleder. Det forklares at prosjektleder vanligvis lager hovedfremdriftsplan selv, og sender den ut til andre fag for tilbakemelding. I utarbeidelsen av denne planen benyttes som oftest MS Project eller Excel, noe som også avhenger av prosjektlederens erfaring og preferanser. Tradisjonelt brukes ikke lappeteknikk ved utarbeidelse av hovedfremdriftsplan i Grande, men av intervju kommer det frem at et par av prosjektlederne i den siste tiden har begynt å bruke metoden. Én av prosjektlederne har tidligere vært med på et arbeidsfellesskap-prosjekt med Veidekke, og har derav tatt med seg nyttige erfaringer inn i sin rolle som prosjektleder på Grande-prosjekt. Spesielt i prosjekter med kortere byggetid har det vist seg å være et effektivt verktøy for å få fagene til å forplikte seg, og bedre flyten i produksjon.

Av intervju kommer det frem utfordringer knyttet til om underentreprenørene verifiserer og forplikter seg til hovedfremdriftsplan. Når prosjektleder har ferdigstilt et utkast av hovedfremdriftsplan, sendes den over til underentreprenørene for tilbakemelding. Intervjuobjektene viser til at det er varierende hvor mange av underentreprenørene som kommer med tilbakemeldinger. Dersom det ikke kommer noen tilbakemeldinger, går prosjektleder ut ifra at de andre fagene samtykker til planen. Senere i produksjonsfasen kan det likevel dukke opp utfordringer som ifølge intervjuobjekter i Grande, kunne vært løst tidligere dersom alle underentreprenørene hadde satt seg bedre inn i hovedfremdriftsplan. Det virker som at flere intervjuobjekter i Grande har tro på at implementering av lappeteknikk vil bedre flere områder i produksjonsplanleggingen, inkludert underentreprenørenes eierskap til planene. Dette fremkommer da lappeteknikk i ulike intervju trekkes frem som noe som kunne vært brukt også hos Grande.

Etter hovedfremdriftsplan er satt, er det fremdriftsplanlegging og koordinering underveis i produksjon med 2-ukersplaner. Dette gjennomgås i basmøte, og fokuserer på dagnivå med aktiviteter og mannskap 14 dager frem i tid. Møtet er tverrfaglig. Det beskrives å gi en systematisk gjennomgang sammen med basene fra alle involverte fag og derav god koordinering. Ansvar for denne ligger hos bas som må ta hensyn til tilgjengelig bemanning, og sjekke opp mot hovedfremdriftsplan. Tradisjonelt har basene i Grande hatt ansvar for en god del av den daglige driften og oppfølging med underentreprenører, da prosjektleder og arbeidsleder som oftest ikke er daglig ute på hvert prosjekt. Bas kan dermed ende med å måtte ta viktige beslutninger på byggeplassen. En utfordring som belyses i mindre prosjekter, er at basene til de ulike underentreprenørene ikke nødvendigvis er på byggeplassen til samme tid. Dette oppleves å vanskeliggjøre koordinering mellom ulike fag. Det presiseres også at Grande er totalentreprenør, som medfører at Grande selv innehar koordineringsansvaret mellom underentreprenørene. Dersom alle deltar på basmøter, beskrives imidlertid erfaringene av 2-ukersplaner å være gode, da den tilrettelegger for koordinering mellom aktørene.

I intervju forklares det at erfaringer fra tidligere prosjekt, er at basene har gitt tilbakemelding om at de ønsker mer tilstedeværelse av prosjektledelsen. Noen av arbeidslederne erkjenner også at de er litt for lite involvert i planleggingen, i forhold til hva de selv ønsker. Videre forklares det noen utfordringer knyttet til planlegging i litt lengre horisont enn to uker. Spesielt fremmes 2-månedersperspektivet, hvor intervjuobjekt opplever at de kan havne på etterskudd med blant annet ressursplanlegging og bestilling av varer som har leveringstid på over 2 uker. Sen bestilling av materialer medfører at det bestilles det som har kortest leveringstid for ikke å forsinke produksjonen ytterligere, istedenfor å bestille materiale med riktig kvalitet og pris. Å gjøre innkjøp til riktig tid trekkes i et annet intervju frem som viktig for å ikke forsinke fremdriften, da enkelte varer kan ha lang bestillingstid. Det forklares videre at dårligere planlegging i 2-månedersperspektivet også gir mindre tid og fokus på kontroll av tegningsgrunnlag. Dette kan medføre at det bygges suboptimale løsninger, siden det er for sent å gjøre endringer.

Det oppleves av intervjuobjekter i Grande som at det kan bli mye arbeid på få funksjonærer i prosjektene. Spesielt på grunn av at prosjektleder og arbeidsleder kan ha opp mot tre prosjekter pågående samtidig. En arbeidsleder forklarer det som tidvis uoversiktlig, da han helst skulle vært på flere ulike prosjekter til samme tid for å koordinere. Som følge av flere prosjekter, oppleves det også som en utfordring å samle funksjonærene. Ofte er funksjonærene opptatt med det prosjektet der de trengs som mest, noe som ifølge enkelte kan gå ut over planlegging og oppfølging på andre prosjekter.

Både prosjektledere og arbeidsledere viser til at de større prosjektene ofte blir prioritert foran mindre prosjekter. Det gjelder både Grande selv og deres underentreprenører. Erfaringene er at planlegging i mindre og mellomstore prosjekt undervurderes, og at det er enda større potensiale for tid- og kostnadsoverskridelser siden marginene er mindre på disse prosjektene. Et eksempel som nevnes er et typisk prosjekt med 6-10 leiligheter som burde være mulig å gjennomføre uten store problemer, men som litt for ofte skli ut både i forhold til tid og økonomi. Dette fører derfor til et dårlig resultat på et prosjekt som i utgangspunktet er ansett å være en rutine for Grande. Flere mener derfor at et forbedringspotensial for Grande, er å prioritere nok tid til planlegging av mindre prosjekter. Dersom en begynner tidlig å planlegge, tror flere at det kan være mulig å følge IP-malen til en viss grad. Samtidig påpeker intervjuobjektene at det i Grande sine prosjekt, med færre funksjonærer enn i Veidekke, mest sannsynlig vil kreve en bas som følger opp og kan ta en del ansvar for å lette noen av arbeidsoppgavene til prosjektleder og arbeidsledere i Grande.

Enkelte arbeidsledere forklarer at de føler at de selv er litt for lite involvert i planleggingen, og at de blir mye opptatt med oppfølging av egenproduksjon på andre prosjekter. Det kan ifølge dem selv gjøre at de havner på etterskudd med både bestillinger og planlegging av bemanning. Å involvere arbeidsledere og baser tidligere i planleggingen, trekkes også frem som et forbedringsmoment hos Grande for at de skal kunne være med å påvirke valg av løsninger.

Flere intervjuobjekt i Grande mener at en forutsetning for å kunne planlegge godt, er å sette av nok tid. Det gjør at det er mulig å få det som trengs til rett tid med tanke på eksempelvis mannskap, materialer og utstyr. En av funksjonærene påpeker også at det sannsynligvis vil gi lavere utgifter. Et eksempel som trekkes frem i intervju, er at det oppfattes som om det er unødvendig mye tid og kostnader knyttet til ombygging av

stillas og at de står for lenge ut på prosjektene. Dette er og noe vedkommende mener er mulig å planlegge bedre. Helst bør det planlegges tidlig i råbyggsfasen slik at flere av funksjonærene kan være med på å utvikle gode løsninger. Dokumentstudiet viser og til at kostnader med hensyn til stillas er svært varierende mellom ulike prosjekter i Grande - se Tabell 15.

Tabell 15: Et utdrag av stillaskostnader per. kvm. på ulike prosjekter.

Navn	Stillaskostnad pr. kvm. [NOK]
Prosjekt 1	65, -
Prosjekt 2	428, -
Prosjekt 3	158, -
Prosjekt 4	815, -
Prosjekt 5	268, -

Av hensyn til anonymitet er prosjektene kun nummerert. Alle prosjektene er større enn 10 MNOK og er prosjekter gjennomført fra og med 2020. Slik tallene viser, er det store forskjeller på stillaskostnader mellom prosjektene. Gjennom samtaler med Grande forklares de store forskjellene i stillaskostnad delvis av variasjonen i ulike prosjekter, men og på grunn av dårlig planlegging.

Etter at Grande ble en del av Veidekkekonsernet, har Grande begynt å ta i bruk Dalux som et verktøy i produksjon. Det beskrives at Dalux brukes noe i prosjektene, men med potensiale for å brukes langt mer. Grande har tatt i bruk blant annet sjekklister, hvor arbeiderne har tilgang og kan dokumentere direkte i app. Dalux brukes og til arbeid med HMS, delvis oppfølging på produksjon og avvikshåndtering. I tillegg viser intervju til enkelte tilfeller av lagsplanlegging i Dalux, men at det ikke brukes fast i prosjektene. Erfaringen er at de aktiviteter som er lagt inn i Dalux, og delegert spesifikt til en person, har større sannsynlighet for å bli gjennomført. Det trekkes frem at denne måten å kommunisere planer og aktiviteter på, unngår miskommunikasjon i større grad enn ved vanlige muntlige tildelinger. Funksjonærer fra Grande som har deltatt i arbeidsfellesskap-prosjekter med Veidekke, ser tydelig nytten av utstrakt bruk av Dalux, spesielt med tanke på lagsplanlegging hvor arbeiderne kan gi direkte tilbakemelding i Dalux.

På den annen side forklares det som tidkrevende for funksjonærene i prosjektledelsen å legge inn planer og aktiviteter i Dalux. Med Grande som har forholdsvis få lederroller sammenlignet med Veidekke, føler enkelte intervjuobjekter at det kan bli mye arbeid på de som skal legge inn og følge opp aktiviteter i Dalux. Med andre ord opplever enkelte det som ekstraarbeid. I tillegg virker det delvis å være en utfordring å få med alle underentreprenører på Dalux. Dette gjør at de som ikke benytter Dalux må kommuniseres med gjennom andre kanaler, slik som eksempelvis mail, og at det på den måten blir tungvint å hoppe mellom for å kommunisere. I den forbindelse nevnes det at en forbedring kan være å stille krav til bruk av Dalux ved inngåelse av kontrakt.

Samtidig som denne oppgaven blir skrevet, jobber Grande med å kurse sine ansatte i IP. Grande uttaler at de ønsker å innføre IP på sine prosjekter. Flere av de som har vært med på prosjekter i arbeidsfellesskap med Veidekke har som sagt sett nytten av god planlegging i produksjon. Grande har derfor tatt mye lærdom fra Veidekke i prosjektstyring. Fra intervju kommer det og frem at enkelte mener arbeidsfellesskap-prosjektene har bidratt til å synliggjøre at det i noen tilfeller kan være en manglende vilje

til å planlegge i rene Grande-prosjekt. Grande ser på seg selv som «en praktisk og løsningsorientert gjeng som litt for ofte tar utfordringer som dukker opp på sparket». Enkelte mener at det ikke nødvendigvis er hensiktsmessig å implementere hele IP slik Veidekke gjennomfører det. Flere stiller derfor spørsmål til om det er mulig å gjennomføre IP med betydelig mindre ressurser ute på prosjektene, og at det istedenfor bør tilpasses på en måte som gjør det gjennomførbart for Grande.

5 Diskusjon

I introduksjonen ble følgende forskningsspørsmål presentert:

1. *Hva er forskjellene på en stor entreprenør og en SME i planlegging og styring av prosjekter?*
2. *Hvilke utfordringer gir planlegging og styring av prosjekter for en entreprenør som anses for å være SME, sammenlignet med en stor entreprenør?*
3. *Hvordan kan en SME bedre planlegging og styring av prosjekter?*

Dette kapittelet drøfter informasjonen som følger av presenterte resultat i kapittel 4. Resultatene vurderes opp mot teori, og gir videre grunnlag for diskusjon som bidrar til å besvare oppgavens forskningsspørsmål. Kapittelets struktur følger også disse.

5.1 Forskjeller i planlegging og styring

5.1.1 Prosjektorganisering

For å forstå hvordan planlegging og styring gjennomføres, er det relevant å se på hvordan de to entreprenørene organiseres ute på prosjektene. Det vil være relevant både for å kunne si noe om tilgjengelige ressurser, samt hvilke muligheter og begrensninger Grande har for å kunne innføre en planleggings- og styringsmetodikk som ligner den Veidekke benytter i sine prosjekter.

Prosjektorganiseringen i Veidekke og Grande, kan beskrives til å være relativt ulike. Som resultatene viser til, er den typiske prosjektorganisasjonen i Veidekke vesentlig større enn i Grande, noe som gjør at Grande har færre roller å fordele arbeidsoppgavene på. Samtidig virker det å være noen likhetstrekk i ansvarsområdene til de ulike rollene i prosjektorganisasjonen. Prosjektleder i Grande får noen ekstra ansvarsområder sammenlignet med Veidekke, med mer involvering i planlegging, oppfølging av driften, samt være ansvarlig for prosjektering. Det som vanligvis fordeles på tre forskjellige roller i Veidekke, dekkes derfor av én rolle i Grande. I Veidekke er det og slik at de ofte kan ha både to driftsledere og anleggsledere, slik at det er vesentlige flere ressurser ute på deres prosjekter. Samtidig er det naturlig å tro at større og mer komplekse jobber som Veidekke oftere har, stiller større krav til eksempelvis dokumentasjon, oppfølging av produksjon, og ivaretagelse av byggherre. Det er derfor naturlig at flere oppgaver fordeles på ulike roller i Veidekke sine prosjekter. Videre beskrives arbeidsledere til å ha relativt like roller, men med noe mindre grad av involvering i planlegging i Grande. Her må det og tas i betraktning at både prosjektleder og arbeidsledere har opptil tre prosjekter pågående samtidig, i motsetning til de i Veidekke som stort sett bare har ett. Rollen som bas, virker av den grunn å få større ansvar for oppfølging av drift hos Grande enn Veidekke. Generelt virker det derfor som om arbeidsoppgavene i større grad er fordelt blant ulike roller i Veidekkes prosjekter.

På den annen side gjennomføres noen oppgaver som vanligvis blir utført på brakken til Veidekke, på hovedkontoret til Grande. Dette gjør det mulig å være mindre bemannet på prosjektene. I tillegg kan de andre funksjonærene som sitter på hovedkontoret fungere som sparringspartnere med sine erfaringer og råd. Inntrykket i Veidekke er derimot at prosjektorganisasjonen står mer selvstendig, samtidig som at de har flere på brakken

med den kompetansen og erfaringen som trengs i prosjektene. Selv om de også i noen tilfeller benytter støttefunksjoner fra sitt hovedkontor, virker det å være i mindre grad sammenlignet med Grande.

Generelt kan det se ut til at Veidekke har en organisering og struktur som er tilpasset større prosjekter. Det er flere funksjonærer som følger opp prosjektet daglig, og alle er stasjonert på brakkeriggen tilhørende sine prosjekter. I Grande er det derimot slik at prosjektledelsen består av vesentlig mindre funksjonærer, sammenlignet med Veidekke. Grande omtales derfor å ha en slank prosjektorganisasjon, noe som på den ene siden trekkes frem som positivt da de raskt kan tilpasse seg endringer. Et eksempel på dette er Dalux, som raskt ble innført etter de ble en del av Veidekke. Det kan virke som om det gir mulighet for raskere beslutninger. I tillegg kan det redusere sjansen for at ansvarsområder faller mellom to stoler på grunn av færre grensesnitt mellom rollene.

På den annen side, fører det til at det er vesentlig mindre ressurser ute på prosjektene til å planlegge og styre eksempelvis fremdrift, innkjøp, HMS og koordinering med andre fag. På mindre prosjekter viser flere av intervjuobjektene til at marginene krymper, både når det gjelder tid og kostnad. Det blir derfor et spørsmål om kapasitet og hva som er hensiktsmessig for å løse prosjektene. Da bør strukturen også tilpasses. Selv om prosjektene til Veidekke kan karakteriseres til å være større og som oftest mer komplekse, kan det tenkes at det også stilles store krav til gjennomføringen av prosjektene til Grande. Et eksempel på dette kan være like krav til planlegging og oppfølging av HMS.

5.1.2 Prosjekteringsprosess

I Veidekke viser intervju at IP er førende som planleggings- og styringsmetodikk i prosjektering. Veilederen følges ikke slavisk, men tilpasses etter individuelle variasjoner på hvert enkelt prosjekt. Særlig virker disse variasjonene å gjelde plansystemet i IP, hvor det ikke er noe klart skille mellom dialogmatrise og utkikksplan. Istedenfor gjøres det meste av arbeidet i én og samme plan, både når det gjelder hindringsanalyse, kontroll av utførte oppgaver, og finne avhengigheter mellom aktiviteter i lappeteknikkmøte. Med tanke på å ivareta alle disse aspektene, kan det stilles spørsmål til å benytte seg av kun én operativ plan. Samtidig viser intervju at tilpasningen virker å ha liten betydning for gjennomføringen. Veilederne påpeker også at det bør gjøres prosjektspesifikke tilpasninger, slik at dette er noe som kan vurderes individuelt. Det kan og diskuteres om det er en mulighet at denne delen av IP kan virke noe overflødig, ettersom de fleste ikke virker å benytte to operative planer i prosjektering. Dersom formålet for dialogmatrise og utkikksplan ivaretas i én og samme plan, er det lite som taler mot at det kan gjennomføres på en slik måte.

Videre gjennomføres prosjekteringsprosessen i Veidekke i hovedtrekk etter IP. Selv om det i Veidekke sine prosjekter er prosjekteringsleder som har det operative ansvaret for prosjekteringsprosessen, blir alle i prosjektledelsen involvert tidlig i prosjektene. Prosjekteringsleder får derfor støtte til strategiske og operative valg fra de andre funksjonærene. Risiko for informasjonstap i overføring mellom prosjektering og produksjon, vil trolig reduseres når produksjonsleddet er tettere involvert i prosjektering. IP legger og til rette for aktiv deltakelse fra alle andre som er bidragsyttere til prosjekteringsprosessen, ved tidlig involvering i prosjektering og utarbeidelse av faseplaner med lappeteknikkmøter.

I Grande gjennomføres denne prosessen som tradisjonell prosjektering, med prosjektleder som ansvarlig. Grande benytter foreløpig ikke IP, og sett opp mot gjennomføring av prosjektering i Veidekke er det en del som skiller de to. Én av forskjellene er Veidekkes plansystem. I Grande er det færre plannivåer sammenlignet med Veidekke. Veidekke benytter hovedfremdriftsplan som førende for hele prosjektet. Deretter kommer prosjekteringsplan og faseplaner som strategiske planer. Faseplaner er mer detaljerte for hver enkelt fase, enn prosjekteringsplan. I Grande benytter de i noen tilfeller leveranseplan, som virker å ligne en detaljert prosjekteringsplan til Veidekke. Dette er imidlertid det eneste plannivået i Grande. Resultatene viser til at de operative planene som veilederen til IP beskriver, ikke er med i prosjekteringen til Grande.

En annen forskjell relatert til plansystemet mellom de to entreprenørene, er at Veidekke virker å ha større medvirkning i utarbeidelsen av planer fra andre fag gjennom bruken av lappeteknikk. Grande har også ved noen få prosjekter begynt å ta i bruk lappeteknikk, men flertallet av prosjektene virker ikke å benytte denne metoden. Den sosiale prosessen som lappeteknikk gir, virker å ha positive effekter på flere områder. Blant intervjuobjektene er det det bred enighet om at lappeteknikk bidrar til større eierskap og pålitelighet til planene. Lappeteknikk virker også å bidra positivt i form av at den reduserer hindringer indirekte ved å synliggjøre forventninger, avhengigheter og tilrettelegger for god dialog.

Basert på intervjuene kan det og virke som om hele prosjektledelsen til Veidekke er involvert i prosjekteringen. I Grande er det større variasjoner knyttet til dette. Arbeidsledere er tradisjonelt mindre involvert sammenlignet med anleggsledere, driftsledere og arbeidsledere i Veidekke. Det kan tenkes at siden prosjektleder i Grande er tettere involvert i produksjon, ivaretas produksjonsperspektivet i prosjekteringen selv om arbeidsledere og baser involveres mindre. Samtidig uttaler Grande at de selv ønsker å involvere både arbeidsledere og baser i større grad, noe de også virker å ha begynt med i enkelte prosjekter. Dette kan være et resultat av arbeidsfellesskap-prosjektene med Veidekke. Grande beskriver at de gjennom disse prosjektene har sett nytten av å involvere de som er nærmere produksjonen tidligere. På den måten kan de være med å utvikle gode løsninger og kontrollere kvalitet på tegningsgrunnlag. Sett i lys av teorien omkring LPS, vil det og være i samsvar med ett av prinsippene til Ballard et al. (2009) om å planlegge sammen med de som er nærmere produksjon.

Ved bruk av planleggingsverktøy i prosjektering, virker det som om begge entreprenørene har noen variasjoner mellom prosjektene, avhengig av hvem som er prosjektleder. Det mest brukte virker å være MS Project i både Veidekke og Grande. I Veidekke benyttes også programvaren Dalux og funksjonen Box Pro i enkelte prosjekter til å koordinere leveransene mellom alle aktørene. Selv om det er forholdsvis nytt i bruk hos Veidekke, virker det å gi gode styringsmuligheter i prosjektering. Grande ser imidlertid ut til å benytte Dalux i mindre grad i prosjektering.

5.1.3 Produksjonsprosess

I Veidekke (2015) beskrives målsettingen til IP å være og redusere dårlig flyt og tapt tid i produksjon. I stedet ønsker Veidekke å bruke denne tiden på planlegging, tilrettelegging og utførelse for å øke produktiviteten. Både intervju og observasjoner bekrefter at IP benyttes til prosjektplanlegging og -styring i Veidekkes prosjekter. Overordnet virker prinsippene blant de fleste prosjektene å være like. Sett opp mot den teoretiske gjennomføringen som beskrives i veilederen for IP i produksjon, samsvarer den praktiske

gjennomføringen i stor grad. De fleste er likevel klare på at de tilpasser gjennomføringen etter behov og det som de mener er hensiktsmessig for det enkelte prosjektet.

I likhet med prosjektering, er det en del momenter som skiller gjennomføring av planlegging og styring i produksjon mellom Veidekke og Grande. Det er ikke noen veileder med klare retningslinjer for hvordan Grande ønsker at planlegging og styring skal gjennomføres i produksjon. Resultatene viser at planlegging i produksjon er noe varierende. Det kan også være et resultat av en manglende veileder. I Grande benyttes det de omtaler for trimmet bygging til å planlegge og styre produksjon. Dette involverer utarbeidelse av en hovedfremdriftsplan og 2-ukersplaner. Sett opp mot teorien til Bonnier & Kalsaas (2017), ligner dette i en retning av tradisjonell prosjektplanlegging og -styring. Veidekkes IP er en derimot en metode basert på Lean-tankesettet og LPS (Aslesen & Bølviken, 2017).

Ved detaljplanlegging og utarbeidelse av faseplan, benytter Veidekke lappeteknikk hvor de involverer underentreprenører. Dersom det ses på gjennomføringen av faseplanleggingen, opererer IP med bakover-planlegging. Bakover-planlegging er også en viktig del av LPS (Koskela et al., 2010). Gjennom lappeteknikk forsøker Veidekke å legge til rette for et tverrfaglig samarbeid og forankre planen hos alle involverte underentreprenører. På den måten blir avhengigheter også bedre belyst (B. T. Kalsaas, 2017). I Grande er det derimot tradisjonelt ikke benyttet lappeteknikk, og ved detaljplanlegging utarbeider prosjektleder en egen plan før den sendes over til underentreprenører for tilbakemelding. Sett opp mot teorien gjennomføres ikke detaljplanleggingen som bakover-planlegging i Grande. På lik linje med prosjektering, involveres ikke underentreprenører i like stor grad i planleggingen av produksjon på Grande sine prosjekter. Det eksisterer imidlertid unntak, der de få som har benyttet lappeteknikk i prosjektering også har benyttet dette i produksjon. Erfaringene med dette beskrives til å være større forpliktelse til plan og bedre flyt i produksjon.

Plan- og møtестrukturen i IP gir mulighet for å planlegge frem i tid og opprettholde en jevnlig dialog med både egne og andre fag. Resultatene viser at den praktiske gjennomføringen av plan- og møtестrukturen i Veidekke, er lik det som er beskrevet i sin veileder. I gjennomføringen har hvert plannivå en dedikert person med et tilhørende møte. IP-strukturen tar derfor utgangspunkt i at flere er involvert i fremdriftsplanlegging og -styring, enn i prosjektene til Grande. Videre utarbeides planene av de som skal utføre arbeidet og detaljeres mer når aktiviteten kommer nærmere. Prinsippene virker derfor å være like som i LPS. I Grande er det derimot færre plannivå. Hver plan har riktignok en planeier, med prosjektleder og bas for henholdsvis hovedfremdriftsplan og 2-ukersplaner. Sammenlignet med Veidekke, virker hovedfremdriftsplan å være relativt lik faseplan i Veidekke. Grande ser ikke ut til å benytte en hovedfremdriftsplan som inneholder hovedaktiviteter og milepæler slik det gjennomføres i Veidekke.

Til ukentlig og daglig oppfølging benytter Grande 2-ukersplaner. Ved sammenligning virker denne å være en kombinasjon av produksjonsplan og lagsplan i Veidekke. I Grande er basen ansvarlig for 2-ukersplan. Tradisjonelt er det slik at basene ofte har drevet produksjonen og koordinert med andre fag. Den slankere organisasjonsstrukturen, virker derfor å ha ført til at basene har ekstra ansvar sammenlignet med basene i Veidekke. Deltakelse fra andre fag virker å variere avhengig av hvor mye de involveres fra den enkelte bas i Grande. Ved deltakelse fra flere fag, virker det å legge til rette for god dialog og koordinering. Samtidig viser også dette at det kan se ut til at arbeidslederne er mindre involvert i Grandes fremdriftsplanlegging. I

Veidekke er det arbeidslederne som har ansvaret for basmøtene, og de deltar også på lagsmøtene selv om det er basene som er ansvarlig for utarbeidelse av lagsplanen.

I Veidekke benyttes vanligvis MS Project med en fast mal. Denne malen gjør det mulig å ha alle plannivåene i én og samme fil. Resultatene viser og at Veidekke benytter denne i hele prosjektet til å vurdere ferdiggrad, aksjonspunkter, risikovurdering og tiltak på aktiviteter. I Grande er det også vanlig å benytte MS Project i planleggingen, men i motsetning til Veidekke virker denne bare å benyttes til fremdriftsplanlegging. Den tar ikke inn andre vurderinger som eksempelvis risiko og tiltak. Måten Veidekke gjennomfører det på, kan tenkes at gir bedre forutsetninger for å sikre pålitelige planer, ettersom den tar hensyn til flere faktorer enn avhengigheter mellom fagene. Et annet moment er at det gir verdifull informasjon til de andre plannivåene, og derav kan tilrettelegge for tettere oppfølging. Det kan eksempelvis gjelde fremdrift, innkjøp og HMS.

I og med at Grande har færre plannivå, viser resultatene til at de har mindre kontroll på planlegging i en lengre tidshorisont. I IP ivaretar utkviksplan og produksjonsplan planlegging 2-9 uker frem i tid. Det er også her aktivitetene gjøres sunne gjennom hindringsanalyse. Med 2-ukersplaner får Grande en form for hindringsanalyse i et kort tidsperspektiv, men det ser ut til å bli indirekte utført sammenlignet med IP. I en så kort tidshorisont kan det og tenkes at avvik fra planene vil oppdages senere, sammenlignet med Veidekkes tidshorisont. I så måte kan det argumenteres for at Grande følger den tradisjonelle prosjektstyringen, som ifølge Ballard (2000) baserer seg på å innføre tiltak etter hvert som avvikene oppdages. Veidekke virker derimot å følge filosofien som Ballard (2000) mener planlegging og styring bør gjennomføres på, med å aktivt jobbe for å få hendelser til å samsvare med planen.

Som et verktøy i produksjon benyttes Dalux i både Veidekke og Grande. Erfaringene med Dalux er gode, og det beskrives som et godt hjelpemiddel i prosjektstyring. Inntrykket fra intervju og observasjoner er imidlertid at Dalux benyttes i mer utstrakt grad i Veidekke. Det virker som om det fortsatt er mulig å benytte det mer for Grande, spesielt når det gjelder lagsplanlegging og å få med alle underentreprenører i bruk av verktøyet. Dersom Dalux skal benyttes til oppfølging i produksjon, er det naturlig å tro at verktøyet først vil utnyttes til sitt fulle potensial når alle i prosjektet benytter det. På den måten kan det unngås å kommunisere gjennom flere ulike verktøy eller kanaler, og bidra til å redusere merarbeid.

5.2 utfordringer ved planlegging og styring

5.2.1 Prosjektorganisering

En utfordring som kommer frem i resultat, er at Grandes slanke prosjektorganisering medfører høy arbeidsbelastning på funksjonærene. Kombinasjonen av få funksjonærer i et prosjekt og at funksjonærene ofte har to til tre prosjekter samtidig, kan medføre lengre tid til å få tak i en beslutningstaker. I tillegg har funksjonærene ofte tilhold på hovedkontoret, noe som naturligvis medfører mindre tilstedeværelse på byggeplass sammenlignet med å ha kontor på brakkeriggen. Dette kan redusere oppfølging på byggeplass, og påvirke flyten i produksjon ved eksempelvis venting på avklaringer. Veidekke på sin side virker ikke å ha de samme utfordringene, som trolig kan knyttes til ulike prosjektorganisering.

Grande ser ut til å løse de ovennevnte utfordringene ved å i større grad involvere bas som en del av prosjektledelsen. På den ene siden kan det bidra til å understøtte funksjonærene i deres jobb, dersom basene har overskudd og kompetanse til å ta på seg slike oppgaver. På den annen side kan det gå ut over basen sine faste arbeidsoppgaver, som igjen kan medføre dårligere oppfølging på byggeplass. En annen problematisering av at bas tar større ansvar i den daglige utførelsen, er at hovedansvaret fortsatt ligger hos prosjektleder og arbeidsledere. Det krever derfor tillit mellom bas og prosjektledelse for å være trygg på at det sorteres på hvilke beslutninger basen kan ta, og hvilke som bør tas av funksjonærene.

Resultatene viser videre at Veidekke som til sammenlikning har en stor prosjektorganisasjon, trekker frem en utfordring med at ansvar ikke alltid tydeliggjøres godt nok til enkeltpersoner. Et større antall roller involvert i planlegging og styring av prosjekter, virker for Veidekke å kunne medføre utfordringer med tanke på fordeling av ansvar. Samtidig argumenterer Aslesen & Bølviken (2017) for at IP tydeliggjør ansvar med plannivåer og tilhørende planeiere. Det kan tenkes at dette er en utfordring uavhengig av størrelse på organisasjonen, da det alltid kan være grensesnitt mellom ulike roller. En forskjell kan imidlertid være at det i en mindre organisasjon er færre grensesnitt å forholde seg til, og at det derfor er lettere å holde oversikten. Grande med sin mindre prosjektorganisasjon, ser ikke ut til å ha slike utfordringer knyttet til ansvarsfordeling.

5.2.2 Prosjekteringsprosess

I planlegging av prosjekteringsprosessen, trekker både Veidekke og Grande frem utfordringer knyttet til å skape en god prosjekteringsplan. Grande, som tradisjonelt utarbeider planen selv, opplever lite engasjement og tilbakemelding på prosjekteringsplan. Det kan tenkes å påvirke rådgivernes forpliktelse til planen, noe både Grande og Veidekke virker å ha en utfordring med. Ofte medfører lite forpliktelse til prosjekteringsplan at tegninger ikke leveres til riktig tid. Slik Veidekke peker på, kan det både gjøre det vanskelig å ta videre beslutninger og hindre påfølgende aktiviteter. At tegninger ikke leveres til riktig tid, kan av den grunn medføre en form for dominoeffekt som til slutt kan ha negativ innvirkning på produksjon.

Selv om begge entreprenørene virker å ha en utfordring med manglende forpliktelse til prosjekteringsplan, ser Veidekke ut til å ha noe større engasjement blant rådgiverne. Veidekke selv peker på lappeteknikk som en faktor som bidrar til å øke engasjementet. Lappeteknikkmøte i oppstartsamling forklares å være et tiltak i Veidekke, som har til hensikt å bidra og sikre forpliktelse til plan. Til gjengjeld viser resultatene at Veidekkes prosjekteringsleder må følge opp prosessen tett. Veidekke nevner at tidsestimatene til rådgivere ofte er optimistiske, noe også Aslesen & Bølviken (2017) påpeker som en utfordring med IP. Det krever derfor at prosjekteringsleder stiller kontrollspørsmål og har jevnlig dialog med rådgiverne. I tillegg virker det som om lappeteknikkmøte er noe tidkrevende. Dette gjelder for alle parter som deltar. Likevel kan tiden som investeres i planlegging være hensiktsmessig, ved at den kan spare inn tid og redusere endringskostnader senere i prosjektene. Ifølge Ballard & Tommelein (2016) vil godt utarbeidede planer medføre mindre sløsing og brannslukking. Ved å sammenligne hvordan Veidekke og Grande opplever rådgivernes forpliktelse til plan, kan det tyde på at lappeteknikkmøtene er nyttig, da det fremstår som om Grande ser på det som en større utfordring enn Veidekke.

Forsinkede beslutninger og leveranser av tegningsgrunnlag fra rådgivere, virker å være en gjentakende utfordring hos begge entreprenørene. Både Grande og Veidekke uttaler at de ønsker å ha tegninger klare i god tid før oppstart av produksjon. Entreprenørenes erfaringer med uferdige eller sent leverte tegninger, er at det medfører mindre byggbare løsninger og mer endringer i produksjon. Dette underbygges av Eivindson et al. (2017) som viser til at mangler på tegninger medfører tap av flyt og effektivitet i produksjon. Veidekkes veileder for IP i prosjektering, nevner også manglende eller ufullstendige tegninger som en av de mest vanlige årsakene til tapt tid i produksjon (Veidekke, 2017). For lite tid til gjennomgang av tegninger før oppstart kan ses på som en negativ risiko for prosjektet. Det kan trekkes paralleller til Samset (2015), som viser sammenhengen mellom fleksibilitet for endringer og endringskostnad. Dersom feil i tegningsgrunnlaget oppdages sent, kan det medføre kostbare endringer.

En annen utfordring Grande opplever, er å involvere arbeidsledere i prosjektering. Dette virker å være av flere årsaker. Én av årsakene beskrives å være lite avsatt tid til prosjektering, noe som kan komme av at de har andre prosjekter med større behov for oppfølging. Andre årsaker kan være at prosjektleder ikke involverer arbeidsleder, eller at arbeidsleder selv ikke tar initiativ til å delta. Dette kan medføre at entreprenøren får mindre påvirkning på løsninger, lite tid til gjennomgang av tegninger, og at prosjektleder som fungerende prosjekteringsleder får flere arbeidsoppgaver. I Veidekke derimot, virker ikke involvering av arbeidsleder å være en utfordring. IP legger vekt på å involvere produksjonsleddet tidlig i prosjekteringen, og ved å følge dette virker Veidekke å unngå denne utfordringen. Samtidig kan det være vanskelig å sammenligne, siden arbeidslederne i Veidekke ikke har flere prosjekter pågående samtidig. Veidekke unngår derfor i motsetning til Grande å måtte ta stilling til hvilket prosjekt som bør prioriteres.

Grande beskriver det som en utfordring å få en oversiktlig og sammenhengende prosjekteringsprosess. Årsaken til dette beskrives å være kort byggetid, og press fra byggherre om å sette i gang produksjon fortrest mulig. Grande opplever derfor at det i noen tilfeller fører til en begrenset prosjekteringsprosess, der de føler seg tvunget til å begynne produksjon uten å ha tilstrekkelig tegningsgrunnlag. Veidekke på sin side, nevner ikke samme utfordring. Det kan tenkes at Veidekke ofte har en annen type byggherre med mer erfaring, og som ser viktigheten av en god prosjekteringsprosess. Samtidig kan det være en utfordring som ikke er avdekket i intervju. Begge entreprenørene fremmer viktigheten av å ta seg tid til å planlegge godt på forhånd. For entreprenøren kan det gi et bedre grunnlag til å diskutere i forkant, over hva som kan være gode løsninger med tanke på kvalitet og effektivitet. Det er sannsynlig at det utvikles bedre løsninger som kan effektivisere produksjonen. Slik som Samset (2015) viser til, vil beslutning av løsninger redusere usikkerheten, noe som vil være positivt for prosjektets produktivitet. I lys av Samset (2015) kan også kostnadene for endringene som gjøres sannsynligvis bli mindre i en tidligere fase av prosjektet. En begrenset prosjekteringsprosess beskrives derfor å føre med seg noen uheldige konsekvenser.

5.2.3 Produksjonsprosess

Som tidligere nevnt i kapittel 5.2.2, opplever både Veidekke og Grande utfordringer knyttet til å ha tegningsgrunnlag klart til oppstart av produksjon. Dette virker å skape nye utfordringer i produksjon. Sene og uferdige leveranser av tegninger i prosjekteringen, virker å gå ut over fremdriften til prosjektene. Dette på grunn av mangel på tilstrekkelig informasjon for å kunne utføre planlagte aktiviteter. I noen tilfeller kan det og føre til feil som krever ombygging. Ombygging kan være en form for

sløsing, som videre kan hindre flyt i produksjon. En annen utfordring er at det kreves replanlegging og håndtering av avvikene som oppstår på grunn av dette.

På tross av at Veidekke har flere funksjonærer til å planlegge og styre i sine prosjekter, virker det som de fortsatt er en utfordring at tiden ikke strekker til. IP viser seg gjennom intervju og dokumentstudier å være en tid- og arbeidskrevende metode. Én av grunnene, er mange plannivåer med tilhørende møtestruktur. Dette krever mye forberedelser og tilrettelegging basert på krav fra fagarbeidere. Fordelen med planstrukturen ser likevel ut til å være at den ivaretar alle tidsaspekter ved planleggingen. Grande på sin side, har utfordringer med planlegging rundt 3-9 ukers-perspektivet. Hovedfremdriftsplan ligger overordnet, og deretter brukes 2-ukersplaner til grundigere planlegging av produksjon. Det kan virke som at det blir et gap mellom hovedfremdriftsplan og 2-ukersplanene, som gjør at dette tidsrommet ivaretas i mindre grad. Det kan i noen tilfeller virke å resultere i at forutsetninger for en effektiv produksjon ikke er til stede. Eksempelvis kan det være sen bestilling av varer, mangel på informasjon og planlegging av ressurser. Dårlig planlegging kan medføre senere og kostbare innkjøp, samt unødvendig sløsing i form av venting (Ballard & Tommelein, 2016; Lindhard & Wandahl, 2012).

Funksjonærene i Grande opplever at det er en utfordring å følge opp flere prosjekter samtidig. Det kan se ut til å være en faktor som skaper mindre tid til produksjonsplanlegging, noe som kan medføre mer brannslukking og redusert flyt i prosjektene. Å måle effektene av lite planlegging er vanskelig, da for eksempel brannslukking oppleves som en nødvendighet når det oppstår utfordringer underveis (Koskela, 1992). Mangel på planlegging kan med dette gi noen indirekte virkninger som er negative for prosjektene. Samtidig er dette parametere som er vanskelig å måle. Et eksempel kan imidlertid være stillaskostnader som er presentert i resultat. Slik som Tabell 15 viser, ses store individuelle forskjeller på de ulike prosjektene. Selv om det ikke er mulig å konkludere med at det er et resultat av mangel på planlegging, kan det gi en indikasjon på at det er én av flere årsaker. Forskjellene vil naturligvis avhenge av flere faktorer, slik som type prosjekt, størrelse, mengde fasade og kompleksitet. Ved mindre og mer kompliserte prosjekter, vil kostnadene sannsynligvis utgjøre en større andel av budsjettet. Samtidig kan det og tyde på at det er noe å hente på å planlegge bedre frem i tid, da stillaskostnadene på enkelte prosjekter er opp mot åtte ganger høyere enn andre. Dersom det tas utgangspunkt i dette eksempelet, kan det være mulig å planlegge tidlig for både når og hvordan stillaset bør benyttes i prosjektet. Sannsynligvis vil det minske nødvendige ombygginger underveis, og unngå at stillaset blir stående for lenge uten at det er et reelt behov for det. Dette kan være et eksempel på hvordan god planlegging frem i tid, kan bidra til å redusere kostnader og samtidig bedre flyt ute på prosjektene.

Grande opplever også vanskeligheter med å samle lederrollene på ett sted. Dersom prosjektleder og arbeidsledere har to til tre ulike prosjekter, kan det være en utfordring å ta seg tiden å samles for å planlegge. De mindre prosjektene vil ofte bli nedprioritert til fordel for de store. Det kan derfor være vanskelig å prioritere å planlegge et prosjekt, samtidig som det for eksempel foregår en sluttspurt på et annet prosjekt. I tillegg er det kun prosjektleder og arbeidsledere som administrerer fremdriftsmøter, vernerunder, oppfølging på Dalux og HMS. Det beskrives derfor som mange oppgaver å gjennomføre på hvert enkelt prosjekt. Dette unngår trolig Veidekke ved samlokalisering av prosjektledelsen, og med flere lederroller som kan fordele oppgavene seg imellom.

Det kommer frem fra resultatene at Grande spesielt i de mindre prosjektene, kan ha flere utfordringer med underentreprenører underveis i produksjon. I likhet med prosjektering, ser det ut til at Grande opplever manglende engasjement og forpliktelse til hovedfremdriftsplan. Dette virker i noen tilfeller å føre til utfordringer i produksjon, som kunne vært avklart på et tidligere tidspunkt. Veidekke som benytter lappeteknikk, involverer derimot alle fag tidlig i produksjonen og legger til rette for et tverrfaglig samarbeid. Det kan se ut til at det fører til utarbeidelse av mer pålitelige planer, og sikrer større grad av forpliktelse blant underentreprenørene. En annen utfordring virker å være å opprettholde kommunikasjon og koordinering underveis. Deltakelse og involvering fra underentreprenører virker eksempelvis å variere ved basmøtene. En mulig årsak kan være at de ikke ser de positive effektene av å involveres i planleggingen, eller at de ikke har nok kunnskap om hva involvering i planleggingen kan bidra til å oppnå. Spesielt for de små prosjektene, kan det være vanskelig å få med alle basene på planleggingen når de ikke er til stede på byggeplassen. Det gjør også koordineringen mellom aktivitetene utfordrende. I Veidekke er det slik at på de store prosjektene vil stort sett alle ansvarlige fra underentreprenørene være tilgjengelige. Da er det også lettere å kommunisere underveis i driften.

5.3 Hvordan bedre planlegging og styring?

5.3.1 Prosjektorganisering

I lys av Bonnier & Kalsaas (2017) og presenterte funn, kan det se ut til at gjennomføring av Grande sine prosjekter ligner på tradisjonell prosjektplanlegging- og styring. Erfaringene virker å være at prosjektene i Grande til dels preges av brannslukking, lite planlegging og tidvis lav produktivitet. Koskela (1992) viser til at byggenæringen bruker unødvendig mye ressurser på å redusere brannslukking, og at dette generer sløsing i form av ikke-verdiskapende aktiviteter. Den nye filosofien er i henhold til Ballard (2000) og Koskela (2000), at planlegging og styring istedenfor bør gjennomføres på et forebyggende nivå, med å aktivt jobbe for å få hendelser til å samsvare med planen. I betraktning av teorien omkring Lean Construction og erfaringene knyttet til Veidekkes metode å gjennomføre prosjekter på, kan det virke hensiktsmessig for Grande å benytte tankesettet fra Lean Construction til å bedre planlegging og styring. Som tidligere nevnt ønsker Grande å innføre IP fra Veidekke inn i sine prosjekter. I Veidekke har de gjennom IP standardisert metoden å gjennomføre prosjekter på, som ifølge B. T. Kalsaas et al. (2017) er hensiktsmessig for å motvirke variasjon og redusere sløsing. Samtidig vil det for Grande være en utfordring å innføre IP i sin helhet på grunn av at de har en annen prosjektorganisasjon. Å endre prosjektorganiseringen vil trolig være vanskelig da prosjektenes økonomi og tilgjengelige ressurser legger føringer for dette. Av den grunn kan det argumenteres for at Grande bør forsøke å tilpasse og standardisere IP til sin struktur.

For Grande blir det et spørsmål om hvor mye de skal følge IP-strukturen til Veidekke med tanke på ressursbruk. Dersom hele veilederen til IP skal utføres som beskrevet, vil det trolig være en tidkrevende prosess i en allerede hektisk hverdag. Det forutsetter også at lederrollene i Grande har innsikt i metodikken, samt at de andre aktørene forstår hva den går ut på. Da kan det være bedre å innføre noen forenklinger av metodikken, slik Grande har begynt å gjennomføre på enkelte prosjekter med lappeteknikk. Etter hvert vil det også bli synlig hvilke elementer av IP som fungerer og hvilke som er overflødige. Det kan dermed være en «prøv og feil»-strategi, der Grande må ta inn det som fungerer for deres størrelse og struktur. Hamzeh (2011) underbygger dette ved å påpeke at LPS

gradvis bør innføres og tilpasses organisasjonen. Å finne den mest hensiktsmessige prosjektorganiseringen for henholdsvis Veidekke og Grande, vil trolig være en evig utfordring, siden hvert prosjekt er unikt og krever sine tilpasninger.

Samtidig bør det påpekes at dersom Grande ønsker å implementere IP, må det settes av tid til å gjennomføre dette ute på prosjektene. På den ene siden kan det tenkes å være en utfordring, ettersom de allerede beskrives til å ha tidvis høy arbeidsbelastning. På den annen side, kan det være viktig å tenke på at godt utarbeidede planer ifølge Howell (1999) vil være med på å skape bedre forutsetninger for å håndtere variasjoner underveis. Det kan dermed være med på å redusere brannslukking, og derav spare tid til funksjonærene senere i prosjektene.

5.3.2 Prosjekteringsprosess

Gjennom teorikapitlet er det presentert ulike funn knyttet til bruken av Lean Construction, LPS og IP i byggeprosjekter, hovedsakelig i produksjon. Likevel ser det ut til at mange av prinsippene og elementene er overførbare til projekteringsprosessen. Eksempelvis benyttes flere av Koskela (1999) sine forutsetninger for en uhindret aktivitet i veilederen for IP i projektering. Et annet eksempel er bruk av bakover-planlegging i faseplanleggingen. Dette er elementer som benyttes i produksjon, men som også kan benyttes i projektering.

Å benytte elementer fra IP i Grandes projekteringsprosess, kan se ut til å være en fornuftig endring. Med hensyn på plansystemet, kan det imidlertid stilles spørsmål til om det er hensiktsmessig for Grande å implementere alle plannivåene. Spesielt kan det være et godt argument å forenkle plansystemet, da Veidekke selv ikke virker å følge de operative planene i særlig stor grad. Et forslag til forbedring for Grande, kan være å benytte seg av tre plannivåer i projektering. En oversikt over forslag til plan- og møtstruktur kan ses i Tabell 16. I begynnelsen av prosjektet utarbeides en hovedfremdriftsplan som blir den strategiske planen. Denne skal gjelde for hele prosjektet. Deretter kan det utarbeides en detaljert projekteringsplan, som utarbeides sammen med de som har leveranser i denne prosessen. Projekteringsplan kan ta utgangspunkt i milepælene fra hovedfremdriftsplan, og planlegge ut ifra disse i henhold til bakover-planlegging. Trolig vil det være mulig å benytte én plan som ivaretar den operative planleggingen, hvor også hindringsanalyse blir gjennomført. Denne kan eksempelvis gå fra 7-15 uker frem i tid. De strategiske planene utarbeides én gang i begynnelsen av prosjektet. Deretter benyttes den operative planen underveis i projekteringsmøtene. Dette vil kunne bidra til å standardisere projekteringsprosessen, tilpasset Grandes organisasjon. En standardisering av projekteringsprosessen kan ifølge B. T. Kalsaas (2017) redusere variasjon og videre redusere sløsing.

Tabell 16: Forslag til plan- og møtstruktur i projektering.

	Plannivå	Tidsrom	Ansvarlig
Strategiske planer	Hovedfremdriftsplan	Hele prosjektet	Prosjektleder
	Projekteringsplan	Projekteringsprosessen	Prosjektleder
Operative planer	Utkikksplan	7-15 uker	Prosjektleder

Utfordringene Grande opplever tilknyttet lite engasjement fra rådgiverne i forbindelse med leveranseplan, kan tenkes å bli bedre ved bruk av IP. Spesielt ser det ut til at bruk av lappeteknikk kan være et tiltak for å bedre rådgivernes engasjement. Ved å bruke lappeteknikkmøte må rådgiverne selv bidra med tidsestimat på sine aktiviteter, som på den måten vil involvere de i større grad. Veidekke har samtidig erfart at estimering av tid på egne aktiviteter er krevende for flere av rådgiverne. Lappeteknikkmøtene virker derfor å stille krav til at den ansvarlige følger opp rådgiverne for å sikre realistiske planer. Samtidig kan prosjekteringslederens måte å involvere seg på være avgjørende. Dersom prosjekteringsleder tar over prosessen, vil trolig ikke rådgiverne få like stort eierskap til planen. At rådgiverne selv planlegger aktivitetene i fellesskap, kan bidra til å skape sosiale forpliktelser til hverandre. Aslesen & Bølviken (2017) omtaler det som å sette gjensidige løfter i system. For å lykkes med bruken av lappeteknikk krever det også riktig innstilling fra de deltagende rådgiverne. Det vil derfor trolig være personavhengig om det lykkes med lappeteknikk, slik det også kommer frem i resultat.

For Grande kan det trolig være mer hensiktsmessig å ha en mindre omfattende prosess enn Veidekkes oppstartssamling. Ved å eksempelvis sette av en formiddag til utarbeidelse av prosjekteringsplan, kan det tenkes at de også vil kunne dra nytte av noen av fordelene med lappeteknikk. Det kan være økt kommunikasjon, koordinering og bedre utnyttelse av fagkunnskap. På den måten kan Grande utnytte tiden til planlegging effektivt.

Et annet forbedringspotensial for Grande kan være å involvere arbeidsleder og bas mer i prosjekteringsprosessen. Resultatene viser at Grande har utfordringer knyttet til både å få tegninger i tide, og å sørge for at det er prosjektert byggbare løsninger. Involvering av hele prosjektledelsen i prosjekteringsprosessen, gir ifølge Fundli & Drevland (2014) både økt forståelse for helheten i prosjektet og for når tegninger må være levert. Det kan derfor tenkes at involvering av arbeidsleder og bas knytter prosjekteringsprosessen tettere sammen med produksjonsprosessen. Tettere bånd mellom prosessene kan være hensiktsmessig, siden prosjektering- og produksjonsprosessen vanligvis går over i hverandre i henhold til Eikeland (2001). I tillegg vil produksjonsleddet trolig få økt innvirkning på valg av løsninger som kan ivareta byggbarhet, noe både Koskela (1999) og IP veilederen for prosjektering trekker frem som en forutsetning for sunne aktiviteter. Dermed kan det også tenkes at økt arbeidsinnsats tidlig i prosjektet vil gi bedre forutsetninger for en god produksjonsprosess. Derfor virker det fornuftig at bas og arbeidsleder tar seg tid til å delta i prosjekteringsprosessen i større grad. Samtidig kan det argumenteres for at Grande allerede får ivaretatt produksjonsperspektivet inn i prosjekteringen, siden prosjektleder fungerer som prosjekteringsleder. Slik resultatene viser, er bas og arbeidsleder tettere på produksjonen. Derfor kan det og tenkes at de kan tilføye kunnskap og ha andre synspunkter enn prosjektleder. Det underbygges av Fundli & Drevland (2014) som viser at tverrfagligheten øker ved å ta med hele prosjektledelsen inn i prosjekteringsprosessen.

Å bruke verktøyet Dalux Box Pro kan også være et tiltak som bidrar til å sette ting i system, og med det gjøre prosjekteringsprosessen mer gjenkjennbar. Slik Veidekke erfarer kan Box Pro bidra til å samle alle tegninger og kommunikasjon i et verktøy, noe som kan være nyttig både for Grande og Veidekke. Det kan tenkes at det blir lettere å følge opp fremdrift og koordinering mellom prosjekteringsmøtene. Ved å samle kommunikasjon i et verktøy, gir det og mulighet til å se tidligere avklaringer på valg av løsninger. Det kan tenkes å øke åpenheten i prosessen, noe Koskela (1992) nevner som et av prinsippene for å forbedre flytprosessene. Samtidig bør kostnaden vurderes opp

mot nytten det gir i prosjektet, da det beskrives å være en kostbar funksjon. Særlig kan det på de små prosjektene være en høy kostnad i forhold til total kostnad. Det finnes trolig andre verktøy som kan gjøre tilsvarende eller bedre nytte, slik at Box Pro ikke nødvendigvis er den rette løsningen.

I både Veidekke og Grande ser det ut til at det er en tilbakevendende utfordring å ha tegningsgrunnlag klart til igangsettelse av produksjon. Begge entreprenørene mener at tegningene bør være klar flere uker før oppstart. En overskridelse av disse fristene fører til liten tid å gjennomgå tegninger og gjøre eventuelle korrigeringer. I forbindelse med dette nevnes det av enkelte som et mulig alternativ å utsette oppstart. Det kan gi tid til å gjennomgå tegninger og sikre bedre fremdrift med mindre hindringer underveis. Grande som tidvis opplever press fra byggherre om å igangsette produksjon tidligere enn ønsket, kan og i forbindelse med dette dra noen fordeler av å utsette oppstarten. Samtidig kan en utsettelse av oppstart være en utfordring med hensyn til overleveringsfrist og planlagt mannskap, spesielt der det er kort prosjekterings- og produksjonsprosess. På den annen side kan det tenkes at dersom det settes av tid til å utarbeide gode planer og ha tegningsgrunnlag klart, kan det føre til mindre brannslukking underveis i prosjektene.

5.3.3 Produksjonsprosess

For å bedre planlegging og styring i produksjon hos Grande, kan hovedelementene fra IP implementeres på lik linje som i prosjektering. For Grande kan det være hensiktsmessig å ha fokus på å tilpasse plan- og møtестrukturen, da hindringsanalyse og risikostyring operasjonaliseres gjennom disse to elementene. I tillegg beskriver begge entreprenørene utfordringer med liten tid til planlegging. Å investere tid til å planlegge kan spare funksjonærene for arbeid senere i produksjon. Et eksempel på dette er både Ballard & Tommelein (2016) og Eivindson et al. (2017), som viser til bedre flyt og mindre brannslukking knyttet til godt utarbeidede planer. Dersom det tas utgangspunkt i stillaseksempelen fra resultat, kan det tenkes at det vil være økonomisk fordelaktig for prosjektene. Trolig vil det og være overførbart til andre områder, slik som eksempelvis innkjøp, mannskap og HMS. Samtidig krever det vilje til å sette av tid, og i noen tilfeller nedprioritering av andre gjøremål til fordel for planlegging. Av den grunn blir det en avveining med hensyn på hva som gir størst nytteverdi.

En forbedring for Grande kan være å skille tydeligere mellom hovedfremdriftsplan og faseplan. Hovedfremdriftsplan bør i henhold til prinsippene i LPS være lite detaljert og omfatte hele prosjektet med viktige milepæler. Hovedfremdriftsplan utarbeides som tidligere nevnt før oppstart av prosjektet. Deretter kan det neste plannivået være å utarbeide en faseplan, som kan ta utgangspunkt i milepælene fra hovedfremdriftsplan og planlegge ut ifra disse. Faseplan bør derfor benytte bakover-planlegging i detaljering av aktiviteter, i henhold til B. T. Kalsaas (2017) og Koskela et al. (2010). Med bakgrunn i at prosjektleder har ansvar lik både prosjekt- og anleggsleder i Veidekke, kan det være hensiktsmessig at prosjektleder er planeier for både hovedfremdriftsplan og faseplan.

Et annet forslag til forbedring for Grande, er å benytte lappeteknikk ved utarbeidelse av faseplan slik Veidekke opererer med i IP. Resultatene viser at flere i Grande virker å ha stor tro på lappeteknikk, og at det bidrar å gi bedre utnyttelse av kompetansen som de ulike fagområdene besitter. Veidekke beskriver noe mindre utfordringer med hensyn til manglende forpliktelse blant underentreprenører, og fra intervju kan det være nærliggende å tro at lappeteknikk er én av årsakene til dette. I utarbeidelse av faseplan kan det og være fordelaktig å involvere både arbeidsleder og baser, da de som tidligere nevnt kan ha et annet perspektiv enn prosjektleder på enkelte momenter. Samlet sett

kan det bidra til en mer pålitelig plan. Samtidig er det viktig å påpeke at det uansett kan være vanskelig å planlegge seg bort fra uforutsette hendelser eller ytre forhold som ikke lar seg påvirke. Fordelen med godt utarbeide planer er imidlertid ifølge Ballard & Tommelein (2016), at de har bedre forutsetninger for å håndtere variasjoner underveis.

Videre kan det se ut til at Grande med sin nåværende metode har en utfordring med å ivareta planlegging i 3-9 ukers-perspektivet. På grunn av færre lederroller i Grande, vil det imidlertid være en utfordring å implementere alle de operative planene fra IP med tilhørende planeier. Fra et LPS-ståsted og i lys av Koskela et al. (2010), kan det tenkes at en mulighet er å tilnærme seg planstrukturen i LPS. Sammenlignet med IP, har LPS færre plannivå hvor produksjonsplan utelates. En mulig tilpasning kan derfor være å tilrettelegge planstrukturen, slik at det er én plan som ivaretar perspektivet fra 3-9 uker med arbeidsleder som tilhørende planeier. På den måten vil det innebære å forsøke å samle produksjonsplan og utkikkplan, til én og samme plan. I denne planen kan det være mulig å gjennomføre hindringsanalyse ved å følge opp de syv forutsetningene for uhindret utførelse, som Koskela (1999) og Veidekke (2015) viser til. Med en lengre tidshorison kan det tenkes at planlegging på eksempelvis innkjøp, HMS og mannskap vil bli bedre. Det kan også ses på som en mulighet til å involvere arbeidsleder mer i planleggingen, som virker å ha et forbedringspotensial sammenlignet med Veidekkes involvering av arbeidsledere. Samtidig som dette gjennomføres, er det også naturlig å gjennomføre en kort statusjekk på egne aktiviteter slik som Veidekke gjør i IP.

I Veidekke (2015) er femte plannivå lagsplan. Intervju viser til at lagsplanlegging gjennomføres på samtlige prosjekter i Veidekke, men med noe tilpasning på enkelte prosjekter. Tilpasningen beskrives til å inkludere lagledere for enkeltaktiviteter, istedenfor å samle hele arbeidslaget i et møte slik veilederen beskriver det. Dette gjøres for å hindre tap av tid i produksjon. Selv om det bare er lagledere som tas inn i møtene, inkluderer lagsplanleggingen fortsatt fagarbeiderne ved at planene sendes ut til alle gjennom Dalux to til tre dager i forveien. På den måten er det mulig å gi tilbakemeldinger og planlegge egen aktivitet. I fremtidige prosjekt for Veidekke, kan det derfor være hensiktsmessig å gjennomføre lagsplanleggingen med en slik tilpasning. Særlig fordelaktig kan det tenkes å være i de tilfellene det er mange fagarbeidere på ett prosjekt, som kan spare prosjektet for mye tap av tid i produksjon. Dette er og noe Grande kan ta med seg, dersom de ønsker å ta i bruk lagsplanleggingen til Veidekke. Samtidig virker erfaringene rundt 2-ukersplanene i Grande å være gode, slik at er en mulighet å fortsette med disse. I utarbeidelsen av 2-ukersplanene er det mot slutten av basmøtet mulighet for å tildele aktivitetene lagledere, og sende ut lagsplan i Dalux til fagarbeiderne. At Klethagen (2017) påpeker at det er viktig å begrense idéene ved innføring av Lean, kan også være et argument for at Grande skal beholde 2-ukersplanene. En oversikt over forslag til plan- og møttestruktur kan ses i Tabell 17.

Tabell 17: Forslag til plan- og møttestruktur i produksjon.

	Plannivå	Tidsrom	Ansvarlig
Strategiske planer	Hovedfremdriftsplan	Hele prosjektet	Prosjektleder
	Faseplan	Hver fase	Prosjektleder
Operative planer	Utkikkplan	3-9 uker	Arbeidsleder
	2-ukersplan	2 uker	Bas

En forutsetning for at de foreslåtte tilpasningene og forbedringene til Grande skal fungere, er imidlertid at basen må fortsette å ta en del ansvar. For prosjektledelsen som kan ha opptil tre prosjekter samtidig, vil det trolig være vanskelig å rekke alle oppgaver som må gjennomføres. Dersom arbeidsleder eksempelvis skal ha ansvar for to operative planer på hvert prosjekt, vil en stor del av tiden kunne gå med til å sitte i møter og pendle mellom prosjektene. Samtidig vil det fra prosjektledelsens side kreve at de må være strukturerte og begynne å planlegge tidlig, slik planstrukturen i LPS og IP legger opp til. For å forsøke å sikre at viktig informasjon overføres mellom de ulike plannivåene, kan det for Grande være en mulighet å benytte MS Project med en mal tilsvarende Veidekke sin. Der ville alle plannivåene være i én og samme fil. Der kan det også legges inn ferdiggrad, notater, vurdere risiko ved aktiviteter og innføre tiltak.

I prosjektstyringen hos Grande, kan det ut fra gjennomføring i praksis virke som om de kan benytte seg av Dalux i større grad. Særlig gjelder dette å få med alle underentreprenører, slik at det er mulig å kommunisere og koordinere med samtlige gjennom verktøyet. Da kan det og være mulig å redusere antall kommunikasjonskanaler ute på prosjektene. Det er kjent at bedre kommunikasjon og koordinering mellom fag ute på byggeplass gir bedre produktivitet (B. Kalsaas et al., 2009). Erfaringer fra intervju viser at dersom en aktivitet tildeles en ansvarlig slik som i Dalux, er det også større sannsynlighet for at aktiviteten utføres. En løsning på dette kan være å stille krav til bruk av Dalux i kontraktene med underentreprenører. For prosjektledelsen kan det også tenkes at økt bruk av Dalux er nyttig, da det gir mulighet å følge opp deler av produksjonen fra et annet sted. Eksempelvis kan fagarbeiderne gjennom Dalux gi tilbakemelding på tildelte planer, dersom det mangler materiale til å utføre planlagte aktiviteter neste uke. For arbeidsleder vil det i slike tilfeller være relativt enkelt å følge opp. Selvsagt vil det være begrensninger til dette, da oppfølging på eksempelvis kvalitet vil kreve mer tilstedeværelse. Samtidig kan det være slike små momenter som kan spare prosjektledelsen for tid.

Nytten av de foreslåtte endringene kan tenkes å avhenge av størrelse på prosjektene til Grande. Med et relativt stort gap i størrelse på sine prosjekter, kan det tenkes at det vil være vanskeligere å benytte seg av de foreslåtte endringene i de minste prosjektene. Særlig fordi det kan se ut til at disse prosjektene har en tendens til å bli nedprioritert til fordel for de litt større prosjektene. I tillegg vil det eksempelvis være enklere å forsvare bruk av kostbare ekstraverktøy i prosjekter med høyere total kostnad. Et viktig spørsmål blir derfor hva som vil være optimalt for små prosjekter. Dersom det er relativt små prosjekter, kan det tenkes at de foreslåtte endringene vil oppfattes som kompliserte prosesser og lite fornuftige med tanke på tidsforbruk. I slike tilfeller bør det være rom for å tilpasse strukturen. Et eksempel kan være å korte ned tidshorizonten i planleggingen. Samtidig er det viktig at det fortsatt er fokus på å planlegge. I betraktning av B. T. Kalsaas (2017) kan det være et argument at prinsippene fra LPS bør være hovedfokus i planleggingen. Da kan plan- og møtестrukturen tilpasses etter størrelse, kompleksitet og tilgjengelige ressurser på prosjektene. I følge B. T. Kalsaas (2017) inneholder byggeprosjekter mye variasjon, slik at det er vanskelig å implementere en standardisert metode. Å ha fokus på prinsippene som IP er basert på, kan derfor være viktig i implementering ute på prosjektene. Det vil og være i tråd med veilederne for IP, som sier at metodikken bør tilpasses prosjektspesifikke forhold.

5.3.4 Hvordan implementere IP i Grande?

I diskusjonen ovenfor presenteres flere vurderinger rundt hvilke deler av LPS og IP som kan være hensiktsmessig for Grande å implementere. Det vises til at Grandes organisering i prosjekter bygger på betydelig mindre bemanning. Det taler derfor for å implementere deler av IP, og ikke hele metodikken slik den brukes i Veidekke. Dette underbygges av Ballard & Kim (2007) og Klethagen (2017), som mener organisasjoner bør utvikle en egen måte å gjøre ting på basert på den opprinnelige idéen. Samtidig poengterer Dave et al. (2015) på at ofte blir kun deler av LPS innført, som kan medføre at planverket ikke får utnyttet sitt fulle potensiale. For Grande kan det derfor være hensiktsmessig å være bevisst hvilke deler av IP som ikke implementeres, med de konsekvensene det kan medføre.

Teorien presenterer flere modeller for å skape endring i en organisasjon. Lewins modell for endring kan ses på som den mest oversiktlige med stegene opptining, handling og nedfrysing. Både Kotter (1995) og Ballard & Kim (2007) sine modeller har grunnlag fra Lewins modell. Opptining som første steg ser ut til å allerede være i gang i Grande, hvor arbeidsfellesskap-prosjektene kan ha skapt forståelse for IP og fordelene med metodikken. Kotter (1995) trekker videre frem å etablere en sterk endringsgruppe som kan bidra til å styre organisasjonen mot en endring, og å skape en visjon for endring som neste steg i endringsprosessen. Det kan tenkes at å etablere en endringsgruppe er hensiktsmessig for Grande å gjøre, da det kan sikre at en gruppe har ekstra fokus og ansvar for implementering. For en SME som Grande med en slank organisasjon og hektisk hverdag, trenger det ikke nødvendigvis være gjennomførbart. Et alternativ kan være å velge ut enkelte prosjektledere som kan gå frem som gode eksempler ved implementering av IP i sine prosjekter. Det kan bidra til å inspirere andre og endre kulturen i Grande. I prosessen kan det være viktig at prosjektlederne kan støtte seg på ledelsen ved spørsmål og usikkerheter til gjennomføringen. Forankring hos ledelsen beskrives av flere studier å være en viktig suksessfaktor ved implementering av Lean (Porwal et al., 2010; Hämmäläinen et al., 2014; Torp et al., 2018). I Grande virker en endring mot IP og LPS i planlegging og styring allerede å være forankret i ledelsen, siden de er i gang med å kurse deres ansatte i IP. Dette kan være et godt utgangspunkt for videre implementering i bedriften.

Å kommunisere visjonen til ansatte beskrives som neste steg i Kotters modell, og som siste ledd i opptining av organisasjonen i henhold til Lewins modell. Selv om implementeringen av IP virker å være forankret i ledelsen, påpeker flere studier viktigheten av forståelse og medvirkning gjennom flere ledd i organisasjonen (Hussein, 2016; Klethagen, 2017). Resultatene viser at mange av Grandes funksjonærer ser nytten av IP. Én av grunnene kan virke å være arbeidsfellesskap-prosjektene, hvor de involverte får kjennskap til IP gjennom å praktisere metodikken sammen med Veidekke. Arbeidsfellesskap-prosjektene kan med det bidra til at Grande får trening i bruken av IP, før de selv skal bruke metodikken i Grande-prosjekter. Det kan være fordelaktig, da mangel på trening er én av årsakene som vanskeliggjør bruken av LPS (Porwal et al., 2010). I tillegg kan de ansatte motiveres gjennom å argumentere for at bruken av IP gir økt innflytelse på egen arbeidshverdag.

Selve implementeringen av IP i Grande, kan være fornuftig å gjøre i ett prosjekt av gangen. Det gir ifølge Arbulu & Zabelle (2006) bedre mulighet for ledelsen i bedriften å følge opp implementeringen. Samtidig virker det hensiktsmessig å la prosjektleder styre implementering i sine prosjekter, med støtte fra ledelsen. På den måten kan prosjektleder tilpasse implementeringen ut ifra de faktiske forhold i prosjektet. Det kan

oppmuntre til å tenke utenfor boksen i tråd med Kotter (1995), istedenfor å detaljstyre implementeringen fra ledelsen. Ved å implementere IP i ett prosjekt av gangen, kan det bli lettere å korrigere utviklingen underveis og lære av implementeringen fra prosjekt til prosjekt. Ballard et al. (2007) beskriver dette som «learning by doing», som de mener er den beste metoden for å utvikle Lean. Dette underbygger derfor tanken om å implementere IP i ett prosjekt av gangen. En slik tilnærming er i tråd med både Arbulu & Zabelle (2006) sin «bottom-up»-implementering, og Ballard & Kim (2007) sin 14-steps prosess for implementering av Lean. På den annen side, kan det for en SME som Grande være en mulighet å implementere IP på noen få prosjekter samtidig. Det ser ut til at flere av funksjonærene har trening i IP fra arbeidsfellesskap-prosjektene, og at de med dette kan ha forutsetninger for å benytte metodikken i Grande-prosjekt. Særlig om funksjonærene selv er motivert for å implementere dette i egne prosjekter. Samtidig er det viktig å være bevisst på at ledelsen må ha kapasitet til å støtte implementeringen ved behov.

Teorien viser til at kunnskap og opplæring er viktige forutsetninger for å sikre bedre forankring av IP (Aslesen & Bølviken, 2017; Klethagen, 2017). Det gjelder både hos egne ansatte og underentreprenører. Sarhan & Fox (2012) forklarer at tilgangen på kunnskap om Lean er mindre hos SME-er. Slik Torp & Olsson (2021) viser til, har Veidekke hatt en ledende rolle innen implementeringen av LPS i Norge. Grande, som et datterselskap av Veidekke, kan derfor tenkes å ha tilgang på mye kunnskap fra Veidekke som implementert IP i sin organisasjon. Klethagen (2017) påpeker også at det er utfordrende å få med seg underentreprenører i bruken av IP. Det kan tenkes at det vil kreve mer tid fra underentreprenørene å delta i møter. Samtidig vil bruken av IP kunne utnytte fagkunnskapen bedre ved å involvere underentreprenører i planleggingen. Med det kan underentreprenørene få økt innflytelse i planlegging av eget arbeid og bidra til bedre samarbeid. Fra Grande sin side kan det derfor være hensiktsmessig å formidle dette til underentreprenørene, slik at de får økt forståelse for fordelene ved å bruke IP.

Etter å ha lyktes med implementering i ett prosjekt, er det ifølge Kotter (1995) viktig å fokusere på videre utvikling. Dette inkluderer å implementere de gode endringene til andre prosjekter og resten av organisasjonen. Dersom Grande lykkes med implementeringen i ett eller flere prosjekter, kan det trolig gi økt vilje til endring i resten av organisasjonen. En vesentlig utfordring kan være om prosjektene som tar i bruk deler av IP, ikke opplever de ønskede effektene. Det kan føre til negativitet i forbindelse med implementeringen, og øke kreftene mot endring i organisasjonen. Ballard & Kim (2007) trekker frem å se på nederlag som mulighet for læring, og gjøre det om til fremgang. Motgang under implementering kan derfor ses på som en del av læringsprosessen. Til slutt bør endringene forankres i kulturen, slik Kotter (1995) beskriver. I Veidekke virker IP å være forankret som en del av kulturen, noe som gjennom arbeidsfellesskap-prosjektene kan bidra til å understøtte Grandes forankring. Samtidig avhenger dette trolig av å lykkes med de ovennevnte stegene i Kotters modell for endring. Kotter (1995) peker derfor på at det er viktig å ikke ta snarveier i endringsprosessen.

6 Konklusjon

Formålet med denne oppgaven har vært å se på hvordan en SME kan benytte et system for å planlegge og styre prosjekter inspirert fra Lean Construction. Gjennom en komparativ casestudie av entreprenørene Veidekke og Grande, er det i første omgang sett på forskjeller og utfordringer relatert til planlegging og styring av prosjekter. Deretter er det utarbeidet forslag til hvordan Grande kan tilpasse og implementere IP inn i sine prosjekter, som er Veidekkes metode for fremdriftsplanlegging- og styring basert på systemet LPS. Dette kapitlet oppsummerer de viktigste funnene som besvarer masteroppgavens forskningsspørsmål. Konklusjonen som trekkes ut fra denne studien presenteres i hvert sitt delkapittel, ett for hvert forskningsspørsmål.

6.1 Forskjeller i planlegging og styring

Funnene i oppgaven viser at Veidekke benytter IP til planlegging- og styringsmetodikk i sine prosjekter. Det ser ut til at Veidekke følger den interne veilederen for IP i stor grad, både i prosjektering og produksjon. Flere prosjekter virker imidlertid til å ha noen individuelle tilpasninger til metoden, men prinsippene ser ut til å være like. IP virker derfor å være godt forankret hos de ansatte ute på prosjektene. Det beskrives også å være individuelle forskjeller i gjennomføring av prosjektene i Grande, men sammenlignet med Veidekke kan det se ut som at de har en mer tradisjonell tilnærming til planlegging og styring. Dette gjelder både prosjektering og produksjon. Resultatene tyder på at Grande tar problemer etter hvert som de dukker opp, istedenfor å aktivt jobbe for å få hendelser til å samsvare med planen slik Veidekke prøver på gjennom IP. Sett i et helhetlig perspektiv virker det som om det er mindre fokus på planlegging og styring av prosjekter i Grande. Samtidig viser Grande at de ønsker å forbedre dette, noe som gjenspeiles av at de underveis i denne oppgaven er i gang med å kurse deres ansatte i IP.

Én av de mest sentrale forskjellene i planlegging og styring mellom Grande og Veidekke, er at sistnevnte følger en plan- og møtестruktur med vesentlig flere nivåer enn i Grande. Plan- og møtестrukturen i Veidekke følger i hovedsak prinsippene til LPS. Sammen med de andre hovedelementene i IP, gir det en systematisk tilnærming som tilrettelegger for utførelse av aktiviteter, fjerner hindringer og minimerer risiko for tap av flyt. Strukturen i Grande virker derimot ikke å ha like stort fokus på LPS sine prinsipper. Samtidig viser resultatene at Grande har andre forutsetninger for å benytte seg av et slikt system. Dette er primært på grunn av at Grande har en mindre prosjektorganisasjon enn Veidekke. Resultatene viser at Grande har færre ressurser ute på prosjektene, samtidig som de har flere prosjekter å følge opp. Det bør og understrekes at prosjektene til Grande er mindre, slik at det ikke kan forsvares å ha en like stor prosjektorganisasjon som Veidekke har på sine prosjekter.

6.2 utfordringer ved planlegging og styring

I arbeidet med denne oppgaven er det kartlagt utfordringer knyttet til planlegging og styring hos begge entreprenørene. Et viktig aspekt ved studien, er å kunne si noe om hvilke utfordringer Grande som en SME opplever sammenlignet med Veidekke som en stor entreprenør. Ved å identifisere disse, danner de et grunnlag for å utarbeide forslag til hvordan Grande kan forbedre planlegging og styring i sine prosjekter.

Det ser ut til at både Veidekke og Grande har noen felles utfordringer med manglende detaljeringsgrad, forsinkede beslutninger og leveranser, samt mangel på tid. Dette virker å føre med seg tap av flyt i produksjon og kan potensielt føre til kostbare endringer. Flere av de ovennevnte utfordringene kan ha begrenset påvirkningsgrad fra entreprenørenes side. Samtidig kan fokus på planlegging og styring bidra til å få bedre kontroll og forutsetninger for å håndtere utfordringene gjennom god dialog, mer informasjon og pålitelige planer.

Studien avdekker og noen forskjeller mellom de to. En utfordring til Grande er at den slanke prosjektorganisasjonen medfører høy arbeidsbelastning på funksjonærene og vanskeliggjør fysisk oppfølging på byggeplass. Videre fører dette med seg mangel på tid og vanskeligheter med å samle funksjonærene. Dette virker å bidra til at det er en utfordring å involvere arbeidsledere i planleggingen, spesielt i prosjektering. Det blir og en utfordring å prioritere mellom de ulike prosjektene. Dette ser ikke ut til å være tilfellet i Veidekke med flere funksjonærer til enhver tid ute på prosjektene. I tillegg er det i Veidekke fokus på tidlig involvering av produksjonsleddet i prosjekteringsprosessen. Samtidig kan det for Veidekke med en større prosjektorganisasjon oppstå utfordringer knyttet til ansvarsfordeling, selv om det ikke beskrives til å være et stort problem. Det er noe Grande ser ut til å unngå med en slankere prosjektorganisasjon.

Andre utfordringer til Grande er for lite avsatt tid til planlegging, liten grad av involvering av de ulike aktørene i utarbeidelse av fremdriftsplaner, manglende engasjement til planer og brannslukking som følge av mangel på planlegging frem i tid. Dette ser ut til å medføre usikkerhet relatert til fremdrift, innkjøp og kostnader. Med plan- og møtестrukturen i IP ivaretar Veidekke både kortsiktig og langsiktig planlegging, og virker av den grunn å unngå flere av disse utfordringene. Samtidig beskrives IP til å være tidkrevende, slik at det gir et økt arbeidspress på funksjonærene i Veidekke. Dette er en faktor som gjør det utfordrende å ta i bruk IP i sin helhet i Grande, på grunn av en mindre prosjektorganisasjon. Likevel tyder utfordringene Grande erfarer i sine prosjekter på at det vil være fordelaktig å implementere IP. Selv om Veidekke og Grande opplever en del like utfordringer i planlegging og styring av produksjon, ser det ut til at Veidekke med sin Lean-inspirerte planleggingsmetodikk klarer å utarbeide mer pålitelige planer med bedre forutsetninger for å håndtere variasjon. Dette reduserer brannslukking og skaper økt flyt.

6.3 Hvordan bedre planlegging og styring?

I lys av de identifiserte forskjellene og utfordringene mellom Grande og Veidekke, er det utarbeidet forslag til forbedringer og hvordan Grande som en SME kan tilpasse og implementere IP i sin organisasjon. Studien viser at Grande har andre forutsetninger enn Veidekke for å kunne ta i bruk IP. IP er også tilpasset den typiske prosjektorganisasjon til Veidekke. For Grande konkluderes det derfor med å være hensiktsmessig å ha fokus på prinsippene i LPS, og deretter tilpasse IP etter det som virker å være fornuftig med hensyn til størrelse på prosjektene og tilgjengelige ressurser. Videre presenteres konkrete forbedringstiltak i Tabell 18 nedenfor.

Tabell 18: Forslag til forbedringer i Grande.

Generelt
<ul style="list-style-type: none">• Prioritere og sette av tid til planlegging og styring.• Ta i bruk MS Project med alle plannivåer i samme fil.
Prosjekteringsprosess
<ul style="list-style-type: none">• Ta i bruk planstruktur med hovedfremdriftsplan, prosjekteringsplan og utviklingsplan.• Benytte lappeteknikk og bakover-planlegging ved utarbeidelse av prosjekteringsplan.• Utfør hindringsanalyse i den operative planleggingen.• Involvere arbeidsleder og bas tidligere.• Benytte Dalux Box Pro der det kan forsvares.• Utsette oppstart dersom det er mangel i underlag.
Produksjonsprosess
<ul style="list-style-type: none">• Ta i bruk planstruktur med hovedfremdriftsplan, faseplan, utviklingsplan og 2-ukersplan.• Skille tydeligere mellom hovedfremdriftsplan og faseplan.• Benytte lappeteknikk og bakover-planlegging ved utarbeidelse av faseplan.• Planlegg bedre frem i tid og utfør hindringsanalyse.• Involvere arbeidsleder mer i planlegging.• Benytte Dalux i større grad.

Ut ifra disse forbedringsforslagene har oppgaven resultert i et forslag til tilpasning av plan- og møtestrukturen i IP. Forslaget baserer seg i hovedsak på prinsippene til systemet LPS som IP bygger på. Det er forsøkt å ta hensyn til hvordan de begrensede ressursene som er tilgjengelige kan utnyttes på en best mulig måte. Derfor legges det også vekt på at det kan gjøres prosjektspesifikke tilpasninger, men at prinsippene bør være de samme.

For å implementere en tilpasset versjon av IP i Grande viser studien at det kan være hensiktsmessig å følge Kotter (1995) eller Ballard & Kim (2007) sin modell. Arbeidsfellesskap-prosjektene kan gi viktig trening og kjennskap til bruk av IP, i tråd med prinsippet om «learning by doing». Videre kan det være fornuftig å implementere IP i ett eller få prosjekt av gangen for å kunne tilpasse metodikken underveis og sikre oppfølging fra ledelsen. For Grande som en SME ser ledelsen i organisasjonen ut til å være spesielt viktig, da de både bør motivere til endring og samtidig legge til rette for at prosjektledelsen selv kan lede implementeringen i sine prosjekt.

7 Videre arbeid

Masteroppgaven er et bidrag for å tette kunnskapshullet om hvordan en SME kan bedre planlegging og styring av prosjekter. Studien sammenligner en stor entreprenør og en SME i planlegging og styring av prosjekter. Grunnet den begrensede litteraturen på området, kan det i videre arbeid være av interesse å studere flere SME-er for å kunne generalisere funn. Det kan og være av interesse å utføre en ny studie av Grande, etter at de har implementert IP. Etter implementering kan det ses nærmere på hvilke tilpasninger av IP som er funnet til å være hensiktsmessig i bruk, og om størrelse på prosjekt har innvirkning på hva som anses å være fornuftig. Med dette kan det ses nærmere på hvordan andre SME-er med lignende forutsetninger kan innføre en slik planleggings- og styringsmetodikk.

I videre arbeid kan en annen utvidelse omfatte andre aktører, slik som byggherre, rådgivere og underentreprenører. I forbindelse med dette kan det være aktuelt å studere en case, der en SME benytter en Lean-inspirert planleggings- og styringsmetodikk. Det kan være med på å identifisere utfordringer hos de andre aktørene, og hvordan aktørene kan samhandle på en best mulig måte. Som studien viser er også det identifisert noen utfordringer som kan utforskes videre. Dette gjelder spesielt forsinkede beslutninger og leveranser av tegningsgrunnlag. Det kan derfor være av interesse å se nærmere på hvilke andre tiltak som kan bidra til å løse disse utfordringene.

Referanser

- Andersen, B., Kvalheim, E. V., & Volden, G. H. (2016). *Prosjektmodeller og prosjekteierstyring i statlige virksomheter*.
- Arbulu, R., & Zabelle, T. (2006). *Implementing Lean in Construction: How to Succeed*. 553–565. <https://iglc.net/Papers/Details/407>
- Aslesen, S., & Bertelsen, S. (2008). *Last Planner in a Social Perspective – A Shipbuilding Case*. 333–344. <https://iglc.net/Papers/Details/545>
- Aslesen, S., & Bølviken, T. (2017). Involverende planlegging i Veidekke. I B. T. Kalsaas (Red.), *Lean Construction—Forstå og forbedre prosjektbasert produksjon* (s. 451). Fagbokforlaget.
- Baldwin, A., & Bordoli, D. (2014). *A Handbook for Construction Planning and Scheduling* (1. utg.). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118838167>
- Ballard, G. (2000). *The last planner system of production control*.
- Ballard, G., Hammond, J., & Nickerson, R. (2009). Production Control Principles. *Proceedings of IGLC17: 17th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*.
- Ballard, G., & Howell, G. A. (2003). *AN UPDATE ON LAST PLANNER*. 14.
- Ballard, G., & Kim, Y.-W. (2007). *IMPLEMENTING LEAN ON CAPITAL PROJECTS*.
- Ballard, G., Kim, Y.-W., Liu, M., & Yang, J. (2007). *Roadmap for Lean Implementation at the Project Level*.
- Ballard, G., & Tommelein, I. (2016). *Current Process Benchmark for the Last Planner System*. 42.
- Bertelsen, S. (2003). *COMPLEXITY – CONSTRUCTION IN A NEW PERSPECTIVE*.
- Bonnier, K., & Kalsaas, B. T. (2017). Tradisjonell prosjektplanlegging og -styring i et Lean-perspektiv. I B. T. Kalsaas (Red.), *Lean Construction: Forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*.
- Bygballe, L., & Swärd, A. (2017). Lean Construction i et strategisk perspektiv. I B. T. Kalsaas (Red.), *Lean Construction: Forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. Fagbokforlaget.
- Bygg21. (2016). *Veileder for fasenormen «Neste Steg»»*. <https://bygg21.no/wp-content/uploads/2021/03/veileder-for-stegstandard-ver-1.2-med-logoer-201116.pdf>
- Cummings, T. G., & Worley, C. G. (2015). *Organization development & change* (10th ed.). Cengage Learning.
- Dalland, O. (2021). *Metode og oppgaveskriving* (7. utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Daniel, E. I., Pasquire, C., & Dickens, G. (2015). *EXPLORING THE IMPLEMENTATION OF THE LAST PLANNER® SYSTEM THROUGH IGLC COMMUNITY: TWENTY ONE YEARS OF EXPERIENCE*. 10.
- Dave, B., Hämmäläinen, J.-P., & Koskela, L. (2015). *Exploring the Recurrent Problems in the Last Planner Implementation on Construction Projects*. 10.
- Drevland, F. (2015, desember 11). *Hva er IGLC? – Frode Drevland*. <http://frodedrevland.no/2015/12/11/hva-er-iglc/>
- Drevland, F. (2016, mars 17). *Koskelas 11 prinsipp – Frode Drevland*. <http://frodedrevland.no/2016/03/17/koskelas-11-prinsipp/>
- Eikeland, P. T. (2001). *Teoretisk analyse av byggeprosessen*. 75.
- Eivindson, E., Innvær, B. E., Kolberg, E., Merschbrock, C., & Rolfsen, C. N. (2017). Inefficiencies in Norwegian Small-scale Construction, or the Problem of too Long Trucks? *Procedia Engineering, 196*, 543–549. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.08.028>

- Elsevier. (u.å.). *About Scopus—Abstract and citation database | Elsevier*. Hentet 27. oktober 2022, fra <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>
- Everett, E. L., & Furseth, I. (2012). *Masteroppgaven: Hvordan begynne - og fullføre* (2. utg.). Universitetsforl. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2013080838150
- Fransson, A., Berghede, K., & Tommelein, I. D. (2014). *Takt-time planning and the Last Planner*. 571–580. Scopus.
- Fundli, I. S., & Drevland, F. (2014). *Collaborative Design Management – A Case Study*. 627–638. <https://iglc.net/Papers/Details/990>
- Globerson, S., & Zwikael, O. (2002). *The Impact of the Project Manager on Project Management Planning Processes*. <https://doi.org/10.1177/875697280203300308>
- Hamzeh, F. (2011). *The Lean Journey: Implementing The Last Planner® System in Construction*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3648.7522>
- Howell, G. A. (1999). *WHAT IS LEAN CONSTRUCTION - 1999*. 10.
- Hu, Q., Mason, R., Williams, S. J., & Found, P. (2015). Lean implementation within SMEs: A literature review. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(7), 980–1012. <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2014-0013>
- Hussein, B. (2016). *Veien til suksess: Fortellinger og refleksjoner fra reelle prosjektcaser*. Fagbokforl.
- Hämäläinen, J.-P., Ballard, G., & Elfving, J. (2014). *Are tools and training enough? An argument for leadership*. 1357–1368. Scopus.
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Kalsaas, B. T. (2017). Last Planner—Et system for planlegging og styring. I B. T. Kalsaas (Red.), *Lean Construction: Forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. Fagbokforlaget.
- Kalsaas, B. T., Bølviken, T., & Klakegg, O. J. (2017). Produksjon og prosjekter—Flyt og verdiskaping i bygg- og anleggsnæringen. I B. T. Kalsaas (Red.), *Lean Construction: Forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. Fagbokforlaget.
- Kalsaas, B., Thorstensen, R., & Skaar, J. (2009, juni 17). *Implementation of Last Planner in a medium-sized construction site*.
- Keiser, J. A. (2012). *Leadership and Cultural Change: Necessary Components of a Lean Transformation*. 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. <https://iglc.net/Papers/Details/787>
- Kerzner, H. (2017). *Project Management Case Studies*. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119389040>
- Klethagen, P. (2017). Et oversettelsesperspektiv på innføringen av Involverende planlegging. I B. T. Kalsaas (Red.), *Lean Construction: Forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. Fagbokforlaget.
- Koskela, L. (1992). *Application of the New Production Philosophy to Construction*.
- Koskela, L. (1999). *Management Of Production In Construction: A Theoretical View*.
- Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction*. Technical Research Centre of Finland.
- Koskela, L., & Howell, G. (2002). The Underlying Theory of Project Management Is Obsolete. *IEEE Engineering Management Review*, 36(2), 22–34. <https://doi.org/10.1109/EMR.2008.4534317>
- Koskela, L., & Sharpe, R. (1994). Flow process analysis in construction. I *Automation and Robotics in Construction Xi* (s. 281–288). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-82044-0.50042-4>
- Koskela, L., Stratton, R., & Koskenvesa, A. (2010). LAST PLANNER AND CRITICAL CHAIN IN CONSTRUCTION MANAGEMENT: COMPARATIVE ANALYSIS. *Production Planning and Control*.

- Kotter, J. P. (1995). Leading change—Why transformation efforts fail. *Harvard Business Review*, 73(2), 59–67.
- Kotter, J. P. (2012). *Leading change*. Harvard Business Review Press.
- Lindhard, S., & Wandahl, S. (2012). IMPROVING THE MAKING READY PROCESS - EXPLORING THE PRECONDITIONS TO WORK TASKS IN CONSTRUCTION. *The Annual Conference of the International Group for Lean Construction*.
- Lohne, J., Torp, O., Andersen, B., Aslesen, S., Bygballe, L., Bølviken, T., Drevland, F., Engebø, A., Fosse, R., Holm, H. T., Hunn, L. K., Kalsaas, B. T., Klakegg, O. J., Knotten, V., Kristensen, K. H., Olsson, N. O. E., Rolstadås, A., Skaar, J., Svalestuen, F., ... Laedre, O. (2022). The emergence of lean construction in the Norwegian AEC industry. *Construction Management and Economics*, 40(7–8), 585–597. <https://doi.org/10.1080/01446193.2021.1975041>
- Mintzberg, H. (1983). *Structure in fives: Designing effective organizations*. Prentice-Hall.
- NTNU. (2022, oktober 27). *Oppgaveskriving*. <https://i.ntnu.no/oppgaveskriving>
- Porwal, V., Fernández-Solís, J., Lavy, S., & Rybkowski, Z. K. (2010). *Last planner system implementation challenges*. 548–556. Scopus.
- Project Management Institute. (u.å.). *What is Project Management?* Hentet 31. januar 2023, fra <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>
- Rolstadås, A., Olsson, N., Johansen, A., & Langlo, J. A. (2020). *Praktisk prosjektledelse: Fra idé til gevinst* (2. utgave.). Fagbokforlaget.
- Russell, M. M., Liu, M., Howell, G., & Hsiang, S. M. (2015). Case Studies of the Allocation and Reduction of Time Buffer through Use of the Last Planner System. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(2), 04014068. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000900](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000900)
- Salem, O., Asce, M., Solomon, J., Genaidy, A., & Minkarah, I. (2006). Lean Construction: From Theory to Implementation. *Journal of Management in Engineering - J MANAGE ENG*, 22. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2006\)22:4\(168\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2006)22:4(168))
- Samset, K. (2014). *Prosjekt i tidligfasen: Valg av konsept*. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Samset, K. (2015). *Prosjekt i tidligfasen—Valg av konsept* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Sarhan, S., & Fox, A. (2012). *Trends and Challenges to the Development of a Lean Culture among UK Construction Organisations*. 1151-1160. <https://doi.org/10.13140/2.1.2520.0323>
- Tezel, A., Taggart, M., Koskela, L., Tzortzopoulos, P., Hanahoe, J., & Kelly, M. (2020). Lean construction and BIM in small and medium-sized enterprises (SMEs) in construction: A systematic literature review. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 47(2), 186–201. <https://doi.org/10.1139/cjce-2018-0408>
- Torp, O., Knudsen, J. B., & Rønneberg, I. (2018). *Factors affecting implementation of lean construction*. 2, 1261–1271. Scopus. <https://doi.org/10.24928/2018/0234>
- Torp, O., & Olsson, N. (2021). *Integrasjon av usikkerhetsstyring og involverende planlegging (IPLUSS)*. NTNU-rapport. <https://www.prosjektnorge.no/wp-content/uploads/2021/06/IPLUSS-sluttrapport-juni21-1.pdf>
- Veidekke. (u.å.). *Fremdriftsplanlegging og -oppfølging (Involverende planlegging)*.
- Veidekke. (2015). *Veileder—Involverende planlegging i produksjon*.
- Veidekke. (2017). *Veileder—Involverende planlegging i prosjektering*.
- What is Lean? | A Way of Thinking*. (u.å.). Lean Construction Institute. Hentet 21. mars 2023, fra <https://leanconstruction.org/lean-topics/what-is-lean/>
- Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. *Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation*

and Assessment in Software Engineering - EASE '14, 1–10.
<https://doi.org/10.1145/2601248.2601268>

Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods* (Fifth edition). SAGE publications, Inc.

Vedlegg

Vedlegg A: Intervjuguide..... i

Planlegging og styring hos Grande og Veidekke

Introduksjon

Vi er Sindre Finne og Egil Storteig Horn, og er masterstudenter ved NTNU i Bygg- og miljøteknikk. Vi skal våren 2023 gjennomføre en masteroppgave, hvor vi skal se nærmere på hva Grande kan gjøre for å forbedre planlegging og styring av prosjekter. Med planlegging menes en hensiktsmessig måte for gjennomføring av et prosjekt, innen eksempelvis fremdrift, innkjøp, HMS og økonomi. Styring omhandler tiltak som skal sikre at planlegging og gjennomføring blir riktig implementert.

I oppgaven gjennomføres en komparativ casestudie av Veidekke og Grande, henholdsvis som en stor entreprenør og en SME. Masteroppgaven vil ha som hovedmål å se på forskjellene mellom Grande og Veidekke når det gjelder planlegging og styring av prosjekter, og hvordan Grande kan utnytte ressursene på en best mulig måte for å bedre planlegging og styring. Oppgaven er avgrenset til prosjektenes resultatmål. Litteraturstudie brukes for å innhente generell teori om planlegging og styring av prosjekter. Organisatoriske og prosjektspesifikke forskjeller, samt utfordringer vil kartlegges gjennom intervju og observasjonsstudier. Resultatene fra prosjekt- og masteroppgaven vil danne et grunnlag for å komme med forslag til hvordan en SME kan bedre planlegging og styring av prosjekter.

I arbeidet med masteroppgaven er følgende forskningsspørsmål utarbeidet:

Forskningsspørsmål:

- **Hva er forskjellene på en stor entreprenør og en SME i planlegging og styring av prosjekter?**
 - **Hvilke utfordringer gir planlegging og styring av prosjekter for en entreprenør som anses for å være en SME, sammenlignet med en stor entreprenør?**
 - **Hvordan kan en SME bedre planlegging og styring av prosjekter?**
-

Masteroppgaven blir utarbeidet under veiledning av Olav Torp ved institutt for Bygg- og miljøteknikk, NTNU. Oppgaven vil følge Grande Entreprenør og Veidekke Bygg Trøndelag, og deres prosjekter med Trine Hynne som veileder.

Fremgangsmåte

Intervjuet gir intervjuobjektet mulighet til å komme med innspill og synspunkter om planlegging og styring av prosjekter hos entreprenøren. Den enkeltes bidrag er derfor viktig for å få med erfaringer og synspunkter fra flere hold. Dersom deltakeren har andre synspunkter eller erfaringer som kan være til nytte for oppgaven, må disse gjerne deles under intervjuet. Der det er hensiktsmessig vil konkrete eksempler være å foretrekke. For å sikre god flyt og bearbeidelse av all informasjon vil det tas lydopptak av intervjuet. Dersom ønskelig vil det kunne oversendes oppsummering av intervjuet i etterkant. Deltakerne anonymiseres og intervjuet antas å ta omkring 30 minutter.

Introduksjon

Navn:

Bakgrunn:

Stilling:

Erfaring:

Organisering og planlegging i bedriften

1. Hvordan er prosjektledelsen typisk organisert hos dere?
2. Hvordan ser et typisk prosjekt ut hos dere med tanke på kostnad, varighet og ressursbruk?

Planlegging og styring av prosjektering

3. Hvilke metoder brukes for planlegging og styring i prosjektering?
4. Hvordan gjennomføres planlegging og styring i prosjektering?
5. Hvem har ansvar for planleggingen?
6. Hvem deltar i planlegging og styring i prosjektering?
7. Hva er de største utfordringene i planlegging og styring av prosjektering?

Planlegging og styring av produksjon

8. Hvilke metoder brukes for planlegging og styring i produksjon?
9. Hvordan gjennomføres planlegging og styring i produksjon?
10. Hvem har ansvar for planleggingen?
11. Hvem deltar i planlegging og styring av produksjon?
12. Hva er de største utfordringene i planlegging og styring av produksjon?

Generelt

13. Hvilke erfaringer er overført mellom Grande og Veidekke?
14. Hvilke forutsetninger bør ligge til grunn for å lykkes med planlegging og styring i prosjekter?
15. Hvordan mener du planlegging og styring kan forbedres i prosjektene?

Takk for at du tok deg tid til å bidra

Med vennlig hilsen

Sindre Finne og Egil Storteig Horn

