

Flyt i prosjekter

Med fokus på faseoverganger

Trond Willy Fagerjord

Bygg- og miljøteknikk (2-årig)

Innlevert: juni 2015

Hovedveileder: Olav Torp, BAT

Medveileder: Jan Roger Kråkmo, Skanska
Anne Mette Moen, Skanska

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport



NORGES TEKNISK-
NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
INSTITUTT FOR BYGG, ANLEGG OG TRANSPORT

Oppgavens tittel: Flyt i prosjekter med fokus på faseoverganger	Dato: 06. juni 2015		
	Antall sider (inkl. bilag): 140		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Trond Fagerjord			
Faglærer/veileder: Olav Torp			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Jan Roger Kråkmo (Skanska) og Anne-Mette Moen (Skanska)			

<p>Ekstrakt:</p> <p>Forskning viser at effektiviteten i byggebransjen har sunket drastisk de siste tiårene. Det er dermed viktig at det tas grep for å øke effektivitet i byggebransjen. Denne rapporten har til hensikt å bidra til øking av flyteffektivitet på fasenivå i byggeprosjekter. Rapporten viser hvordan flyteffektivitet på tvers av et prosjekts faser kan forbedres og hovedfokuset ligger på faseoverganger.</p> <p>Skanskas prosjektmodell ligger som utgangspunktet og grunnmuren i rapporten, for å beskrive og forstå betydninger, erfaringer og utfordringer knyttet til flyt, og for å se hvordan flyten kan forbedres.</p> <p>Resultatene viser at hovedtiltaket for å forbedre flyt mellom faser, er å forbedre systemer slik at de blir enklere og mer oversiktlige. Denne forbedringen utføres på bakgrunn av Lauri Koskela (2000) seks prinsipper for flyt. På denne måten vet alle hva som skal gjøres og på hvilken måte ting skal gjøres. I tillegg er det viktig at alle får opplæring i systemene og tankegangen bak systemene. I denne konteksten er det veldig viktig at alle har den oppfattelsen av systemet som er til gagn for prosjektet slik at systemene ikke føles som en tvangstrøye, men bidrar til å øke flyteffektiviteten. Slik vil styringssystemene fungere som et verktøy for brukerne og ikke som et pålegg.</p> <p>Konklusjonen viser viktigheten av at informasjonsoverføringen skjer på en slik måte, at teamene får tilstrekkelig informasjon på en mest mulig effektiv måte. Det er derfor anbefalt at en rolle fra foregående fase innehar en rolle i den kommende fasen, slik at informasjonen følger personen i en faseovergang.</p>

Stikkord:

1. Flyt
2. Faseoverganger
3. Prosjektstyring
4. Lean Construction

(sign.)

FORORD

Sivilingeniørstudiet er gjennomført ved Institutt for bygg, anlegg og transport ved Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, NTNU. Masteroppgaven er den avsluttende delen ved studiet Bygg og Miljøteknikk med hovedprofil i prosjektledelse.

Bakgrunnen for oppgaven er en genuin interesse for Lean Construction og optimalisering av flyteffektivitet. Mye av forskningen på flyt er knyttet til flyt på prosess- eller operasjonsnivå, og det finnes lite forskning på flyt på tvers av faser. Gjennom et innledet samarbeid med Skanska Norge AS ble oppgaven realisert ved å se på flyt i prosjekters faseoverganger. Skanska har en relativt ny prosjektmodell som beskriver deres beste praksis. I den sammenhengen var de veldig interessert i å få optimalisert flyten og få belyst punkter i deres systemer og praksis som kan forbedres.

Jeg har valgt å skrive oppgaven på norsk, ettersom oppgaven beskriver praksis i norsk bygg og anleggssektor og skal være til hjelp for videre utvikling innenfor Skanska Norge AS.

Jeg vil benytte anledningen til å takke Skanska for en interessant vinkling av oppgaven og for å stille prosjekter og ressurser til disposisjon. Jeg vil takke alle i Skanska som har vært behjelpelig med oppgaven og spesielt til de som har tatt seg tid til å stille til intervju. Dette har vært veldig viktig for oppgaven.

Jan Roger Kråkmo og Anne-Mette Moen har lagt til rette for en best mulig oppgave hos Skanska. De har ført meg til de rette personene, gitt tilgang til dokumenter og tatt meg med i møter som har vært avgjørende for funnene i oppgaven. Jeg vil rette en spesiell takk til dem for veldig lærerike diskusjoner og for tilrettelegging for en best mulig oppgave.

Jeg vil også takke Førsteamanuensis Olav Torp ved Institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU for særdeles god oppfølging. Olav har bidratt med veiledning og god dialog under oppgaveskrivingen. I tillegg har han hjulpet meg med å avgrense oppgaven slik at den lot seg gjennomføre.

Til slutt vil jeg takke Tove Fagerjord for korrekturlesning og veiledning rundt språk og oppbygning av rapporten.

Trondheim, den 22.05.15



Masterstudent, Trond Fagerjord

SAMMENDRAG

Forskning viser at effektiviteten i byggebransjen har sunket drastisk de siste tiårene. Det er dermed viktig at det tas grep for å øke effektivitet i byggebransjen. Denne rapporten har til hensikt å bidra til øking av flyteffektivitet på fasenivå i byggeprosjekter. Rapporten viser hvordan flyteffektivitet på tvers av et prosjekts faser kan forbedres.

Rapporten tar for seg tre byggeprosjekter som casestudie for forskningen, i tillegg til at det utføres en analyse av Skanskas prosjektmodell. Skanskas prosjektmodell ligger som utgangspunktet og grunnmuren i rapporten for å beskrive og forstå betydninger, erfaringer og utfordringer knyttet til flyt, og for å se hvordan flyten kan forbedres.

Studien er avgrenset til kun å se på flyten i prosjektets retning. Altså fra start til slutt av prosjektet. Hovedfokuset for studien har ligget på faseoverganger, spesielt mellom tilbud og produksjon inkludert mobiliseringsfasen. Flyten i motsatt retning som beskriver erfaringsoverføring, er ikke berørt i denne studien.

Tidligere forskning viser at produksjon kan konseptualiseres på tre komplementære måter: som transformasjon, som flyt og som verdiskapning. Transformasjonen tar for seg de elementære transformasjonene eller oppgavene som skjer i den totale forvandlingen. Flyt er en annen måte å se på produksjonen på. Flyt inkluderer i tillegg til transformasjonen, inspeksjon, venting og bevegelige stadier som finner sted mellom transformasjonsprosessene. Verdisynet ser på produksjonen som et middel for å oppfylle kundens behov. Flyten tar dermed for seg hele produksjonsstrømmen og sørger for konstant bevegelse av produktet eller tjenesten mot sluttkunden. Det er derfor viktig å se på produksjonen som en flyt og ikke bare som flere transformasjonsprosesser.

Forskningen er basert på en induktiv forskningsstrategi ved hjelp av kvalitative metoder. Casestudien ble utført ved hjelp av intervjuer av sentrale roller og analyse av relevante dokumenter knyttet til casene.

Resultatene viser at hovedtiltaket for å forbedre flyt mellom faser, er å forbedre systemer slik at de blir enklere og mer oversiktlige. Denne forbedringen utføres på bakgrunn av Lauri Koskelas (2000) seks prinsipper for flyt. Ved å gjøre en slik forbedring vil alle vite hva som skal gjøres og på hvilken måte det skal gjøres. I tillegg er det viktig at alle blir opplært i systemene og tankegangen bak systemene. I denne konteksten er det veldig viktig at alle oppfatter systemet til gagn for prosjektet, slik at systemene ikke føles som en tvangstrøye, men bidrar til å øke flyteffektiviteten. Slik vil styringssystemene fungere som et verktøy for brukerne og ikke som et pålegg.

Konklusjonen viser også at det er viktig at informasjonsoverføringen skjer på en slik måte at teamene får tilstrekkelig informasjon, på en mest mulig effektiv måte. Det er derfor anbefalt at en rolle fra foregående fase innehar en rolle i den kommende fasen, slik at informasjonen følger personen i en faseovergang.

ABSTRACT

Research shows that the efficiency of the Norwegian construction industry has dropped drastically in recent decades. Thus it is important to take measures to increase efficiency. This report is intended to contribute to increase in flow efficiency of the phase level in construction projects. The report shows how the flow efficiency across a project's phases can be improved.

The report examines three construction projects as case studies for the research in addition to carrying out an analysis of Skanska's project model. Skanska's project model works as the base in the report to describe and understand the significance of flow, the experiences and challenges related to it, and to see how the flow can be improved.

The study is limited to examine flow in the project's direction, from start to finish of a project. The main focus of the study was on phase changes and particularly between offer and production, including the mobilization phase. The flow in the opposite direction which describes the transfer of experience is not focused on in this study.

Previous research shows that production can be conceptualized in three complementary ways: as transformation, as flow and as value creation. The transformation looks at the elementary transformations that occur in the total transformation. In addition to transformation, flow includes inspection, waiting and moving that take place between the transformation processes. Value looks at production as a means to fulfill customer needs. The flow thus considers the entire production flow and ensures constant movement of product or service to the end customer. Thus it is important to look at production as a flow and not only as several transformation processes.

The research is based on an inductive research strategy using qualitative methods. Case study was conducted using interviews and analysis of documents related to the cases.

The results show that the main measure to improve flow between phases is to improve systems so that they become easier and more transparent. This improvement is performed on the basis of Lauri Koskela's (2000) six principles of flow. By making systems more transparent everyone knows what to do and how it should be done. In addition, it is important that everyone is trained in the systems and understand the reasons for them. In this context it is very important that everyone has the perception of the system that benefits the project so that the system does not feel like a straightjacket, but helps to increase flow efficiency. In this way the management system will serve as a tool for users and not as a requirement.

The conclusion shows that it is important that information transfer occurs in such a way that the teams receive sufficient information in the most efficient manner. It is therefore recommended that a role from the preceding phase possesses a role in the next phase, so that information follows them in a phase transition.

INNHALDSFORTEGNELSE

KAPITTEL 1 INNLEDNING	1
1.1 Bakgrunn.....	2
1.2 Formål og forskningsspørsmål	3
1.2.1 Formål.....	3
1.2.2 Forskningsspørsmål	3
1.2.3 Prosessmål.....	3
1.3 Oppgavetekst.....	4
1.4 Forutsetninger og avgrensninger	4
1.5 Rapportens oppbygning.....	4
KAPITTEL 2 METODE	7
2.1 Forskningsmetode.....	8
2.1.1 Induktiv forskning.....	8
2.1.2 Kvalitativ metode.....	8
2.1.3 Casestudie	9
2.2 Valg av metode.....	9
2.3 Litteraturstudium.....	11
2.4 Datainnsamling.....	11
2.4.1 Dokumentanalyser	13
2.4.2 Intervjuer.....	13
2.4.3 Dagbok.....	14
2.4.4 Arkivering	15
2.5 Caser.....	15
2.5.1 Skanskas prosjektmodell.....	15
2.5.2 Trapphuset.....	16
2.5.3 Børsa.....	18
2.5.4 Brundalen.....	18
2.6 Forskningskvalitet.....	19
2.6.1 Reliabilitet og validitet	19
2.6.2 Feilkilder	20
KAPITTEL 3 TEORIRAMMEVERK PROSJEKT	23
3.1 Prosjekt.....	24
3.2 Byggeprosjekt.....	24
3.2.1 Byggeprosessen.....	25

Innholdsfortegnelse

3.2.2	Prosjektets faser	26
3.2.3	Prosjektmodellen	27
3.2.4	Roller i et prosjekt	33
3.2.5	Entrepriseformer	33
3.2.6	Kontraktsformer	35
KAPITTEL 4 TEORIRAMMEVERK FLYT		37
4.1	Lean	38
4.2	Lean Construction	38
4.3	TFV – Transformasjon, Flyt og Verdi	39
4.4	Transformasjon	40
4.5	Flyt	41
4.5.1	Reduser andelen av ikke-verdiskapende aktiviteter (sløsing)	42
4.5.2	Reduser ledetid	44
4.5.3	Reduser variabilitet	45
4.5.4	Forenkle ved å minimere antall trinn, deler og bindinger	45
4.5.5	Øke fleksibiliteten	45
4.5.6	Øke åpenhet/gjennomsiktighet	46
4.6	Flyteffektivitet	46
4.7	Flyt i prosessen	47
4.7.1	Little's lov	47
4.7.2	Loven om flaskehals	47
4.7.3	Loven om variasjonens virkning på prosesser	48
4.8	Flyt i byggeproduksjon	49
KAPITTEL 5 RESULTATER		51
5.1	Beskrivelse av prosjektene	52
5.1.1	Prosjektmodellen	52
5.1.2	SGVD («Slik Gjør Vi Det»)	56
5.1.3	Trapphuset	56
5.1.4	Børsa skole	58
5.1.5	Brundalen skole	60
5.2	FS1. Hva kjennetegner god flyt?	61
5.2.1	Intervju	62
5.2.2	Oppsummering	63
5.3	FS2. Hvordan håndteres flyt gjennom Skanska prosjektmodell og «Slik gjør vi det»? ..	63
5.3.1	Intervju	63
5.3.2	Dokumentanalyse	65

5.4	FS3. Hvordan er flyt i faseoverganger tatt hand om i byggeprosjekter?	67
5.4.1	Intervju	67
5.4.2	Dokumentanalyse	70
5.5	FS4: Hvilke utfordringer har prosjekter i henhold til flyt i faseoverganger?.....	71
5.5.1	Intervju	71
5.5.2	Dokumentanalyse	74
5.6	FS5. På hvilken måte kan flyt i overgangen mellom prosjektets faser forbedres?	75
5.6.1	Intervju	75
KAPITTEL 6 DISKUSJON		77
6.1	FS1. Hva kjennetegner god flyt?	78
6.2	FS2. Hvordan håndteres flyt gjennom Skanska prosjektmodell og «Slik gjør vi det»? ..	79
6.3	FS3. Hvordan er flyt i faseoverganger tatt hand om i byggprosjekter?.....	81
6.4	FS4 og FS5. Hvilke utfordringer har prosjekter i henhold til flyt i faseoverganger og på hvilken måte kan de forbedres?	83
6.4.1	System	83
6.4.2	Prosjekt generelt	87
6.5	Anbefalinger.....	88
KAPITTEL 7 KONKLUSJON		91
KAPITTEL 8 VIDERE.ARBEID		93
LITTERATURLISTE		95
VEDLEGG.....		97
VEDLEGG 1 FORSTUDIERAPPORT		99
VEDLEGG 2 INTERVJUGUIDER.....		113
VEDLEGG 3.....		129
KORT PRESENTASJON AV OPPGAVEN.....		129

VEDLEGG:

- Vedlegg 1 – Forstudierapport
- Vedlegg 2 – Intervjuguider
 - A – Intervjuguide om prosjektmodellen
 - B – Intervjuguide for Prosjekteier/Prosjektsjef
 - C – Intervjuguide for Prosjektutvikler
 - D – Intervjuguide for Tilbudsleder og prosjekteringsleder
 - E – Intervjuguide for Tilbudsleder og prosjektleder
 - F – Intervjuguide for Prosjekteringsleder
 - G – Intervjuguide for Prosjektleder
- Vedlegg 3 – Kort presentasjon av prosjektet

Innholdsfortegnelse

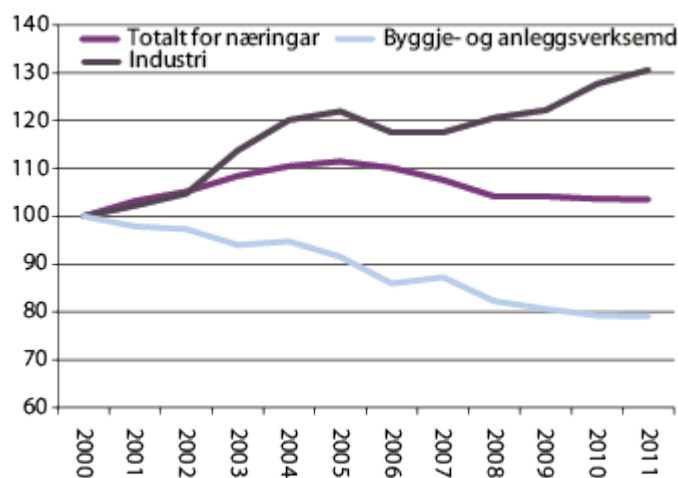
KAPITTEL 1

INNLEDNING

Dette kapitlet introduserer rapportens tema og beskriver hva oppgaven går ut på. I tillegg avgrenser kapitlet resten av oppgaven med formål og forskningsspørsmål.

1.1 Bakgrunn

Byggenæringen har i stor grad fokusert på effektivitet og produktivitet de siste årene. Konkurransen øker med stadig flere voksende utenlandske firmaer og økende press på effektivitet. Mye vekt legges på hvordan vi kan konkurrere med bedrifter både på nasjonalt og internasjonalt plan. I Norge er byggebransjen kommet til et punkt der svak produktivitet, høye kostnader for næringsbygg og boliger samt dårlig renommé for bransjen, roper etter strakstiltak (BA2015). I tillegg viser studier og statistiske data at effektiviteten i byggenæringen har sunket det siste tiåret. Figur 1.1.1 viser utvikling i timeproduktiviteten i bygg- og anleggsnæringen sammenlignet med resten av næringen. Her ser vi klart det store fallet norsk bygg- og anleggsnæring har opplevd de siste årene.



Figur 1.1.1 - Utvikling i timeverksproduktiviteten, 2000–2011 (SSB)

Innad i næringen vises også store sprik. Forsking viser at de minst effektive byggeprosjektene bruker dobbelt så mye ressurser som de mest effektive, på å bygge helt like bygg (Ingvaldsen, 2007). Her er det tatt for seg 122 forholdsvis like boligblokkprosjekt som er utført i Norge i perioden 2000–2005. Analysen viste at disse prosjektene hadde et gjennomsnittlig effektivitetstall på 79 prosent i forhold til det beste prosjektet. Dette viser at de fleste byggeprosjekter har et stort forbedringspotensial.

For å forbedre lønnsomhet og effektivitet er det viktig med strategier som fremmer kontinuerlig forbedring. En ledelsesfilosofi som med stor positiv virkning kan implementeres, er Lean Construction med fokus på flyteffektivitet (Modig & Åhlström, 2012). Lean Construction er en kombinasjon av operasjonell forskning og praktisk utvikling i design og konstruksjon med en tilpasning av Lean Manufacturing prinsipper. I motsetning til produksjon, er bygging en prosjektbasert produksjonsprosess. Lean Construction er opptatt av kontinuerlige forbedringer gjennom alle faser av et prosjekt, og kutting av avfall er en essensiell del. Denne tilnærmingen forsøker å styre og forbedre

byggeprosesser med minimale kostnader og maksimal verdi, ved å vurdere kundenes behov (Lauri Koskela, 2000; LJ Koskela, Ballard, Howell, & Tommelein, 2002).

Alle flytorienterte bransjer og bedrifter ønsker maksimal flyt i alle prosesser. For å nå et slikt mål er det nødvendig å fokusere på å identifisere de beste metodene for å forbedre flyt. Men hva er god flyt? Og hvordan vet man at man har god flyt mellom faser? Dette er noen av de problemstillingene oppgaven prøver å besvare.

1.2 Formål og forskningsspørsmål

Lauri Koskela (1992h) introduserte i 1992 en konseptualisering for produksjon som han kalte *Transformation-Flow-Value Generation (TFV)*. Denne beskriver tre komplementære måter å beskrive produksjon: som transformasjon, som flyt og som verdiskapning. Denne oppgaven tar for seg hovedtemaet flyt.

Opgaven har som mål å innhente kvalitative data for å forstå og beskrive betydninger, erfaringer, ideer, holdninger, verdier og utfordringer knyttet til flyt. Målene for oppgaven er delt inn i formål, forskningsspørsmål og prosessmål. Gjennom litteratursøk viser det seg at tidligere forskning på flyt er mye basert på flyt på operasjonsnivå og ikke så mye på flyt mellom faser. Oppgaven tar for seg flyt på tvers av faser fra start til slutt av prosjektet. Essensielle områder som skal analyseres, er overgangene mellom faser.

1.2.1 Formål

Formålet med oppgaven er å kartlegge hvordan flyteffektivitet på tvers av prosjektets faser, kan forbedres. I tillegg er formålet å gi et bidrag til byggebransjen som kan benyttes som et verktøy til forbedring innen flyteffektivitet. Visjonen er at norsk byggebransje skal kunne forbedre effektivitet ved hjelp av kontinuerlig forbedring av prosesser beskrevet i rapporten.

1.2.2 Forskningsspørsmål

- FS1.** Hva kjennetegner god flyt?
- FS2.** Hvordan håndteres flyt gjennom Skanska prosjektmodell og «Slik gjør vi det»?
- FS3.** Hvordan er flyt i faseoverganger tatt hånd om i byggprosjekter?
- FS4.** Hvilke utfordringer har prosjekter i henhold til flyt i faseoverganger?
- FS5.** På hvilken måte kan flyt i overgangen mellom prosjektets faser forbedres?
- FS6.** Hvilke verktøy og aktiviteter fremmer flyt og bidrar til kontinuerlig forbedring?

1.2.3 Prosessmål

- E1.** Skape god kunnskap om Lean prosjektgjennomføring, spesielt innenfor begrepet flyt og hvilke verktøy og aktiviteter som fremmer flyt.
- E2.** Skape et bidrag til norsk bygg- og anleggssektor.
- E3.** Utvikle meg innen prosjektarbeid i praksis.
- E4.** Holde fremdriftsplan.
- E5.** Prosjektet skal gjennomføres innen 20 uker, og rapport ferdigstilles før 10. juni.

1.3 Oppgavetekst

Det er ingen spesifikk oppgavetekst knyttet til oppgaven. Oppgaven var først planlagt som en del av forskningsinitiativet BA2015. I ettertid ble det innledet et samarbeid med Skanska Norge AS som oppgaven ble utført for.

1.4 Forutsetninger og avgrensninger

Oppgaven har en gitt begrensning både i tid og omfang. Tidsbegrensningen er på 20 uker, og det er dermed viktig at problemstillingen og målet for oppgaven er mulig å gjennomføre innen den gitte begrensningen.

Lean prosjektgjennomføring er delt inn i tre hovedtema, Transformasjon, Flyt og Verdi (TFV). Denne rapporten tar kun for seg flytbegrepet. Oppgaven vil ta for seg et utvalg av prosjekter som studeres med hensyn til gitte forskningsspørsmål og mål. Resultatene i rapporten vil derimot kunne relateres til andre prosjekter, ettersom grunnlaget for forskningen er på flyt generelt mellom faser.

Flyt er et vidt begrep som favner veldig mange felt og nivåer. Oppgaven tar for seg flyt på fasenivå og skal se på flyten på tvers av prosjektets faser fra prosjektets tidligfase til prosjektet er overlevert. Hovedfokuset vil ligge på overgangsfaser, som kan være den største utfordringen for kontinuerlig flyt mellom prosjektets faser.

Skanskas prosjektmodell vil være utgangspunktet for forskningen og vil være rettesnor for prosjektgjennomføringen.

Som en del av begrensningen i oppgaven vil *Kapittel 8 - Videre arbeid* ta for seg anbefalinger for videre arbeid innenfor feltet.

1.5 Rapportens oppbygning

Rapportens oppbygning tar utgangspunkt i Praktisk Rapportskriving (N. Olsson, 2011), med små modifikasjoner for å tilpasse oppbygningen til oppgaven på en best mulig måte.

Tabell 1.5.1 - Rapportens oppbygning

Kapittel	Beskrivelse
Kapittel 1 Innledning	Introduserer kort rapportens tema og beskriver hva oppgaven går ut på. I tillegg avgrensers kapittelet resten av oppgaven med formål og forskningsspørsmål.
Kapittel 2 Metode	Forklarer fremgangsmåten og metodene som er brukt for å komme frem til resultatene. I tillegg er kjente styrker og svakheter ved tilnærmingen nevnt.
Kapittel 3 Teorirammeverk Prosjekt	Tar for seg bakgrunnsteori innenfor prosjekt og prosjektgjennomføring. Kapittelet gir teoretisk beskrivelse av temaet og er grunnlaget for diskusjonen av formål og forskningsspørsmål. Kapittelet er bygget opp av en overordnet del og en mer detaljert del som går i dybden av temaet.
Kapittel 4 Teorirammeverk Flyt	Tar for seg bakgrunnsteori innenfor flyt og flyteffektivitet. Kapittelet gir teoretisk beskrivelse av temaet og er grunnlaget for diskusjonen av formål og forskningsspørsmål. Kapittelet er bygget opp av en overordnet del og en mer detaljert del som går i dybden av temaet.
Kapittel 5 Resultater	Gir en beskrivelse av casestudiene og Skanskas Prosjektmodell. Resultater som er relevant for hvert enkelt forskningsspørsmål, er presentert her. Dette kapittelet presenterer resultatene uten å diskutere dem.
Kapittel 6 Diskusjon	Tolker og diskuterer resultater med utgangspunkt i forskningsspørsmålene og litteraturdelen fra kapittel 3 og 4. Subjektive meninger og observasjoner beskrives her. Med bakgrunn i studiet gir kapittelet også en del anbefalinger til forbedringer av Skanskas system og rutiner. Disse bygger på resultatene i kapittel 5, diskusjonen i kapittel 6 og teorien som er beskrevet i kapittel 3 og 4
Kapittel 7 Konklusjon	Konkluderer rapporten ved å gi svar på hovedmålet som ble satt frem i innledningen.
Kapittel 8 Videre Arbeid	Gir anbefalinger til videre forskning innenfor temaet som ikke ble mulig å inkludere i oppgaven med hensyn på tid og omfang.
Litteraturliste	Liste over kilder til litteratur benyttet i oppgaven.
Vedlegg	Forstudierapport, samt intervjuguide og annen informasjon som ikke ble tatt med i hoveddelen av rapporten.

KAPITTEL 2

METODE

Metode kan forstås i vid forstand. Den opprinnelige greske betydningen av ordet er *veien til målet*. Dette kapitlet skal altså vise veien til målet eller fremgangsmåten og hvilke metoder som er brukt for å komme frem til resultatene. I tillegg er kjente styrker og svakheter ved tilnærmingen nevnt.

”Den som er begeistret for praktisk virksomhet uten noe vitenskapelig fundament, er som en los på et skip uten ror og kompass og vet aldri hvor det bærer hen. Praksis må alltid tuftes på grundig kunnskap om teorien”.

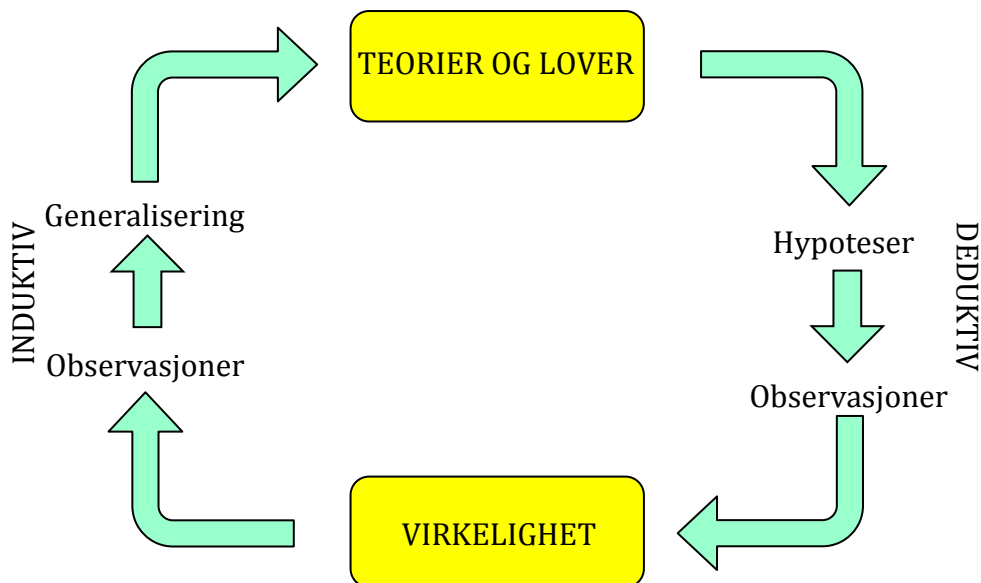
- Leonardo Da Vinci, 1452-1519

2.1 Forskningsmetode

Som Da Vinci begrunner, er det viktig å basere studiet på et teoretisk grunnlag og med en metode som beskriver hvordan forskningen er utført. Forskningsmetodene i denne masteroppgaven kan deles i teoretisk og empirisk forskning. Den teoretiske delen inkluderer et litteraturstudium og teorirammeverk. Den empiriske delen består av casestudier av utvalgte prosjekter og av Skanskas prosjektmodell.

2.1.1 Induktiv forskning

Man kan skille mellom to fremgangsmåter ved forskning, nemlig induktiv eller deduktiv. Ved induktiv forskning ønsker man å observere problemstillingen for å komme frem til en teori om et fenomen. Ved deduktiv forskning har man en teori om et fenomen som man ønsker å teste. Altså, induktive studier lager teorier og lover ut i fra oppdagelser fra virkeligheten (empiri), mens deduktive studier tester teoriene mot virkeligheten (empiri).



Forskningen tar utgangspunkt i casestudier og sammenligner dette med teorirammeverket som er utført. På bakgrunn av dette er det gitt at forskningen i denne oppgaven bygger på induktiv forskning.

2.1.2 Kvalitativ metode

Forskningsmetoder skilles normalt mellom kvalitative og kvantitative metoder. *Kvantitative metoder* tar sikte på å forme informasjon om til målbare enheter som i sin tur gir oss muligheter til å foreta regneoperasjoner, som det å finne gjennomsnitt og

presenter av en større mengde (Dalland, 2000). *Kvalitative metoder* tar i større grad sikte på å fange opp mening og opplevelse som ikke lar seg tallfeste og måle (Dalland, 2000). Samset (2014) beskriver forskjellen mellom disse to på en veldig oversiktlig måte (se Tabell 2.1.1).

Tabell 2.1.1 - Kvantitativ vs. kvalitativ metode (Samset, 2014).

Kvantitativ metode	Kvalitativ metode
Tallbasert informasjon	Tekstlig informasjon
Få opplysninger om mange undersøkelsesenheter	Mange opplysninger om få undersøkelsesenheter
Stor grad av etterprøvbarehet	Etterprøvbarehet er ofte vanskelig
Stor vekt på presisjon	Stor vekt på relevans
Generalisering og samsvar som mål	Helhetsforståelse som mål
Nødvendig for å dokumentere og skaffe bevis	Nødvendig for å beskrive kontekst og tolke/drøfte resultater

Holme og Solvang (1996) beskriver kvalitativ forskningsmetode som er et samlebegrep for flere ulike teknikker. De fundamenterte dette i McCall og Simmons (1969) beskrivelse om at kvalitativ metode kan ses på som et samlebegrep for tilnærminger som i større eller mindre grad kombinerer de følgende teknikkene: direkte observasjon, direkte deltaking, informant- og respondant intervju og dokumentanalyse.

Denne oppgaven har som mål å innhente kvalitative data for å forstå og beskrive betydninger, erfaring, ideer, holdninger, verdier og utfordringer knyttet til flyteffektivitet i norsk bygg- og anleggssektor. Dette medfører en kvalitativ forskningsmetode.

2.1.3 Casestudie

Casestudier er fellesbetegnelse på de metodene som brukes for inngående studier av et kasus, en person, en gruppe eller en sosial enhet (H. Olsson, Sörensen, & Bureid, 2003). Ved casestudier kan forskjellige datainnsamlingsmetoder utnyttes i forhold til forskningsperspektivet. En casestudie dekker fortid, fremtid og nåtid. Det handler altså om å følge et hendelsesforløp. På denne måten kan casestudier gi oss innblikk i noe som tidligere var ukjent eller oppfattet på en annen måte.

Dette passer godt til en kvalitativ forskningsmetode og er derfor brukt for å få svar på forskningsspørsmålene og formålet med oppgaven.

2.2 Valg av metode

Dette delkapittelet beskriver hvordan hvert forskningsspørsmål er tenkt behandlet og besvart. Av Yins (2014) seks kilder til informasjon ved casestudie, er de mest relevante valgt for å besvare forskningsspørsmålene. Disse er beskrevet i Tabell 2.2.1.

Kapittel 2 Metode

Tabell 2.2.1 - Valg av metoder for å besvare forskningsspørsmål

Forsknings- spørsmål	Valg av metode	Begrunnelse
FS1 - Hva kjennetegner god flyt?	<ul style="list-style-type: none"> • Litteraturstudie • Intervju 	Litteraturstudiet brukes for å beskrive hva som er god flyt for senere å kunne analysere faser og faseoverganger opp imot god flyt. I tillegg søkes oppfattelse av god flyt ved å intervju personer tilknyttet casene.
FS2 - Hvordan håndteres flyt gjennom Skanska prosjektmodell og «Slik gjør vi det»?	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentanalyse • Intervju med Helge Schiager 	Dokumentanalysen omfatter Skanskas Prosjektmodell og «Slik Gjør Vi Det» med tilhørende dokumenter. Dette vil skape en oversikt over hvordan Skanska har lagt opp flyt i prosjektets faser og spesielt i faseoverganger. I tillegg til denne analysen vil det utføres et intervju av Helge Schiager, som er en av grunnleggerne av Skanskas prosjektmodell.
FS3 - Hvordan er flyt i overgangsfaser tatt hand om i byggeprosjekter?	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentanalyse • Intervju med sentrale roller i caseprosjektene 	Dokumentanalysen utføres av relevante dokumenter tilknyttet caseprosjektene. Sammen med intervjuene av sentrale roller i caseprosjektene vil dette hjelpe med å beskrive hvordan flyten er tatt hånd om i prosjektene.
FS4 - Hvilke utfordringer har prosjekter i henhold til god flyt i faseoverganger?	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentanalyse av Prosjektmodellen og SGVD • Intervju med sentrale roller i caseprosjektene 	Intervju med roller fra de forskjellige fasene. Målet er å høre deres oppfatning av prosjekters utfordringer med god flyt i faseoverganger og se om det er noen felt som ikke beskrives godt nok i prosjektmodellen eller felt som ikke blir fulgt.
FS5 - På hvilken måte kan flyt i overgangen mellom prosjektets faser forbedres?	<ul style="list-style-type: none"> • Intervju 	Dette forskningsspørsmålet analyseres ved hjelp av intervju av sentrale roller i caseprosjektene. Diskusjonen tar i tillegg med forslag til forbedring av flyt, basert på utfordringene som ble funnet i analysen av FS4.
FS 6 -Hvilke verktøy og aktiviteter fremmer flyt og bidrar til kontinuerlig forbedring?		Dette forskningsspørsmålet besvares på bakgrunn av resultatene og diskusjonene fra foregående forskningsspørsmål. Resultatet av dette forskningsspørsmålet er gitt i kapittel 6.5.

2.3 Litteraturstudium

Et litteraturstudium er et omfattende studium og tolkning av litteratur som er relatert til et bestemt tema. Fordelene med litteraturstudium er at oppgaven får et teoretisk perspektiv og en «grunnmur». På denne måten blir det orden i oppgaven og kunnskap om feltet oppsummeres. Rapporten må inneholde en gjennomgang av teori og forskning på området. På masternivå forventes det som oftest at man utfører et omfattende litteratursøk for å finne fram til relevant faglitteratur (N. Olsson, 2011).

Et grundig litteraturstudium ble utført som grunnlag for den teoretiske delen av oppgaven. Litteraturen ble funnet ved forskjellig grad av generalisering. Først ble det søkt bredt på feltet. Senere ble søket snevret inn på problemstillingen av oppgaven. På denne måten var det også lettere å bygge opp litteraturdelen. Ved å se på det store bildet først og deretter zoome inn på kjernen i forskningen, er det lettere for leseren å få grep om temaet. Databaser og søkemotorer ble brukt for å få tak i relevant litteratur. I tillegg ble referanselister fra relevante forskningsartikler nyttig for å finne anerkjent litteratur på området. Hyppig sitert litteratur av kjente forskere er en god indikasjon på gode kilder. Hovedkildene til litteratur er Bibsys, Compendex, Scopus, Inspec og Oria. Litteraturen ble evaluert og knyttet mot brukbarhet og egnethet i forhold til temaet. Evalueringen av kildene ble utført ved hjelp av VIKO's guide for kildekritikk. Dermed ble resultatene vurdert etter følgende fire vurderingskriterier:

- Troverdighet
- Objektivitet
- Nøyaktighet
- Egnethet

2.4 Datainnsamling

I likhet med McCall og Simmons (1969), mener Yin (2014) at casestudiers materiale kan komme fra seks kilder. Disse er de mest brukte informasjonskildene når det kommer til casestudier. Det finnes derimot en liste av andre kilder, som blant annet video og foto. De seks kildene sammen med styrker og svakheter er gitt i Tabell 2.4.1.

Kapittel 2 Metode

Tabell 2.4.1 - Seks kilder til materiale: styrker og svakheter (fritt oversatt fra Yin (2014))

Kilde til materiale	Styrker	Svakheter
Dokumentasjon	<ul style="list-style-type: none"> • Stabil – kan undersøkes gjentatte ganger • Tilbakeholden – ikke laget som et resultat av casestudiet • Eksakt – inneholder eksakte navn, referanser, og detaljer av en hendelse • Bred dekning – lange tidsintervall, mange hendelser, og mange miljøer 	<ul style="list-style-type: none"> • Gjenfinnbart – kan være vanskelig å finne • Partisk selektivitet – hvis innsamlingen er ufullstendig • Partisk rapportering – reflekterer forfatterens mening • Tilgang – kan være bevisst tilbakeholdt
Arkivmateriale	<ul style="list-style-type: none"> • Samme som for dokumentasjon • Presis og vanligvis kvantitativ 	<ul style="list-style-type: none"> • Samme som for dokumentasjon • Tilgang på grunn av privatrettslige grunner
Intervju	<ul style="list-style-type: none"> • Målrettet – fokuserer direkte på casestudiets emner • Innsiktsfull – gir oppfattede årsaksslutninger og forklaringer 	<ul style="list-style-type: none"> • Partisk pga. sammenhengende spørsmål • Partisk respons • Unøyaktigheter pga. dårlig hukommelse • Refleksivitet – intervjuobjektet gir hva intervjueren ønsker å høre
Direkte observasjon	<ul style="list-style-type: none"> • Virkelighet – dekker hendelser i sann tid • Kontekstuell – dekker konteksten av «casen» 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidskrevende • Selektivitet – bred dekning er vanskelig uten et team av observatører • Refleksivitet – hendelse kan utføres annerledes fordi den blir observert • Kostnad – timer som trengs av menneskelige observatører
Deltagende observasjon	<ul style="list-style-type: none"> • Samme som direkte observasjon • Innsikt i mellommenneskelig adferd og motiver 	<ul style="list-style-type: none"> • Samme som ovenfor for direkte observasjon • Skjevhet på grunn av deltagende observatørs manipulering av hendelser
Fysiske objekt eller gjenstander	<ul style="list-style-type: none"> • Innsikt i kulturelle egenskaper • Innsikt i tekniske operasjoner 	<ul style="list-style-type: none"> • Selektivitet • Tilgjengelighet

Denne rapporten bruker to av disse kildene for å finne svar på forskningsspørsmålene definert i kapittel 1, dokumentanalyse og intervjuer. Disse er beskrevet senere i kapitlet. Videre er det beskrevet andre metoder og hjelpemidler som hjelper med innsamlingen og organiseringen av forskningen.

2.4.1 Dokumentanalyser

Dokumentanalyser er relevant for de fleste typer casestudier. Dokumenter er alltid brukbare selv om de kan være subjektive og ikke alltid er helt presise (Yin, 2014). Yin (2014) forklarer videre at dokumenter må brukes med forsiktighet og bør ikke aksepteres som bokstavelige opptak av hendelser som har funnet sted. For casestudier er det viktigst å bruke dokumenter for å underbygge og forsterke bevis fra andre kilder. Det finnes mange forskjellige typer dokumenter som kan bidra som informasjonskilder. H. Olsson et al. (2003) argumenterer for at det er forskerens problemstillinger som bestemmer hvilke dokumenter som er relevant for casestudiet.

Dokumentanalyser ble utført for å besvare og styrke resultater knyttet til forskningsspørsmålene. Skanskas' prosjektmodell og «Slik Gjør Vi Det», sammen med styringsdokumenter fra case prosjektene er noen av disse. Disse dokumentene danner også grunnlag for intervju som ble utført underveis og i etterkant.

2.4.2 Intervjuer

«En av de viktigste kilder for casestudie informasjon er intervjuet» (Yin, 2014). Ved hjelp av spørsmål prøver man å få frem relevant informasjon for å besvare forskningsspørsmål (H. Olsson et al., 2003). Intervjuer knyttet til casestudier er derimot mer som en ledet samtale enn en strukturert spørreunde. Det er lav strukturering. Dette betyr at spørsmålene i intervjuene er mer flytende enn faste. I følge H. Olsson et al. (2003) består intervjuet av tre forskjellige typer samtale: logisk forståelig samtale, emosjonell personlig samtale og empirisk samtale om hverdagslige ting. For å utføre et best mulig intervju er det viktig å definere grundig hva formålet og hensikten med intervjuet er.

Yin (2014) forklarer at intervjueren har to arbeidsoppgaver gjennom prosessen: (a) å følge sine egne spor, noe som reflekteres av casestudieprotokollen, og (b) å spørre sine faktiske spørsmål på en objektiv måte som også serverer behovene til sitt spor. Dette medfører at casestudieintervjuer krever at en opererer på forskjellige nivåer. Man må tilfredsstille sporet til intervjuet samtidig som man må sette frem vennlige spørsmål i det åpne intervjuet (Yin, 2014).

Ved utførelse av intervju er det viktig at intervjueren forholder seg nøytral slik at ikke intervjuobjektet blir påvirket av intervjuerens subjektive oppfatning av temaet. Kunsten er likevel å være lyttende og gjennomføre en nøytral samtale for å vise at man er interessert i objektets oppfatning.

Yin (2014) viser til at det er forskjellige typer casestudie intervjuer:

- Dybdeintervju
- Fokuseret intervju
- Strukturert intervju (nesten som spørreundersøkelse)

Kapittel 2 Metode

Selv om intervjuer er en av de viktigste kildene til informasjon, er det fortsatt slik som beskrevet i Tabell 2.4.1, at intervjuobjektet ofte har problemer med dårlig objektivitet, dårlig hukommelse og dårlig og unøyaktig artikulering. Dette medfører at de fortsatt bare bør håndteres som verbale rapporter.

Det kan være aktuelt å høre intervjuobjektens personlige oppfatning av ting og hendelser. Hvis disse er tenkt satt opp imot andres oppfatninger, er man på vei mot formen av en spørreundersøkelse i følge Yin (2014).

I følge Holme og Solvang (1996) er det mest positive med kvalitative intervju at forskeren har minst mulig styring med tankegangen til undersøkelsesenheten. En søker altså å la disse styre utviklingen i samtalen som forskeren har gitt den tematiske rammen for. I det kvalitative intervjuet brukes ikke standardiserte spørreskjema. Dette ettersom en ikke ønsker for stor styring fra forskerens side. Man er interessert i undersøkelses-objektets synspunkter og forståelse. Det utarbeides derfor en intervjuguide som legger til rette for tema forskeren er interessert i. Punktene må ikke nødvendigvis besvares i rekkefølge, men det er viktig at alle temaer blir berørt i intervjuet. På denne måten fungerer intervjuguiden som en huskelapp i intervjusammenheng.

Det ble brukt fokuserte intervju i denne casestudien. Intervjuene var bygd opp med åpne spørsmål, hvor intervjueren hadde mulighet til å følge opp temaer underveis. For å være sikker på at alle temaene som var planlagt berørt i intervjuet, ble berørt, ble det laget en intervjuguide. Intervjuguidene ble utarbeidet for å passe til intervjuobjektet, og det ble derfor laget flere intervjuguides. Disse ligger som vedlegg (se vedlegg 2). For hvert intervju ble det utarbeidet en tematisk og en dynamisk intervjuguide. Den tematiske intervjuguiden ble oversendt til intervjuobjektet dagen før intervjuet ble gjennomført. Den dynamiske intervjuguiden ble brukt av intervjueren som et hjelpemiddel under intervjuet. Kvale, Brinkmann, Anderssen, og Rygge (2009) forklarer den dynamiske slik: spørsmålene i intervjuet skal fremme et positivt samspill, holde samtalen i gang og stimulere intervjupersonene til å snakke om sine opplevelser og følelser. Spørsmålene bør være lett forståelige, korte og frie for akademisk språk (Kvale et al., 2009).

Opptak ble brukt for lettere å erindre nøyaktig hva som ble sagt på intervjuet. Dette var dog opp til intervjuobjektet å velge. Deretter ble alle intervjuene transkribert slik at de var bedre egnet for analyse. Transkripsjonen er utført på en slik måte at intervjuene er omformet til en mer formell, skriftlig tekst.

2.4.3 Dagbok

Det var planlagt bruk av dagbok under hele forskningsprosessen for å holde kontroll på tidsbruken og aktivitetene som ble utført. Denne ble delvis brukt og er ikke fullverdig som logg for forskningen. Det ble derimot regelmessig notert ideer, tanker og vurderinger som ble gjort i forskningsprosessen. Samtaler og veiledninger, samt gjøremål og frister ble også loggført i dagboken.

2.4.4 Arkivering

Datainnsamlingen ble lagt i en database for å holde kontroll på dokumenter og intervjuer som ble utført. På denne måten ble bevismateriale sikret, samtidig som det lettere ble holdt orden i innhentet data som senere skulle analyseres.

2.5 Caser

Oppgaven tok for seg tre forskjellige byggeprosjekter som caser for forskningen. Alle prosjektene er utført av Skanska Norge AS og ligger i Trondheimsregionen. Prosjektene er Børsa Skole, Brundalen Skole og Trappehuset. Disse er nærmere beskrevet i kapittel 5, Resultat. I tillegg til disse prosjektene ble det utført en studie av Skanskas prosjektmodell som en innledning i forskningen. Denne ligger som grunnlag for resten av forskningen. Undersøkelsene som ble utført på de forskjellige casene er beskrevet under.

2.5.1 Skanskas prosjektmodell

Skanskas prosjektmodell er en overordnet prosess for eierstyring og prosjektledelse gjennom prosjektets livssyklus, og danner et rammeverk for gjennomføring av prosjekter. Modellen beskriver hvordan eierstyring av alle Skanskas prosjekter gjennomføres. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 5.1.1. Følgende presenterer de undersøkelsene som ble gjort knyttet til prosjektmodellen.

Intervju

Det ble gjennomført intervju av en av grunnleggerne av Skanskas prosjektmodell. Tabell 2.5.1 gir en oversikt over hvem som er intervjuet, deres rolle og hensikten med intervjuet. I tillegg viser den når intervjuet fant sted og varigheten på dette.

Tabell 2.5.1 - Intervjuoversikt

Person	Rolle	Hensikt	Dato	Varighet
Helge Schiager	Direktør prosjektstyring	Få større innsikt i Skanskas prosjektmodell og bakgrunnen for denne.	5. mars 2015	55 min

Dokumentanalyse

Dokumentene ble tilgjengeliggjort ved at det ble gitt tilgang til Skanskas interne systemer som SGVD (Slik Gjør Vi Det) og Skanskas prosjektmodell. Disse dokumentene innebærer prosjektmodellen selv og tilhørende dokumenter som er beskrevet i prosjektmodellen. Dokumentene er utfylte dokumenter og maler for prosjekter som skal eller bør utføres. Tabell 2.5.2 beskriver dokumentene som er analysert, hensikten med dokumentene og en kort beskrivelse av dem.

Kapittel 2 Metode

Tabell 2.5.2 - Dokumentoversikt

Dokument	Beskrivelse	Dato utført
Skanskas Prosjektmodell	Forklarer hvordan prosjekter i Skanska skal utføres.	15. april 2015
Beslutningssammendrag B1-B7	Gir en kort oversikt over hva som er utført i fasen og viser til tilhørende dokumenter.	15. april 2015
Faseplaner	Gir en kort plan for kommende fase.	15. april 2015
Tiltaksplan mobilisering	Oversikt over alle aktiviteter og tiltak som skal og bør utføres i mobiliseringsfasen. Tilhørende prosedyrer og dokumenter er gitt i tiltaksplanen.	16. april 2015
Historikk fra faser før B3	Beskriver prosjektets historikk fra fasene før B3.	15. april 2015
Kontraktsgjennomgang og oppstartsmøte med funksjonærer	Prosedyre for oppstartsmøte ved mobilisering.	16. april 2015
SGVD	Database med maler, prosedyrer og verktøy for prosjektarbeid.	16. april 2015

2.5.2 Trapphuset

Prosjektet Trapphuset er nærmere beskrevet i kapittel 5.1.3. Følgende beskriver hvilke undersøkelser som ble gjort i dette prosjektet.

Intervju

Det ble gjennomført intervju av nøkkelpersonene i de forskjellige fasene av prosjektet. Tabell 2.5.3 gir en oversikt over hvem som er intervjuet, deres rolle, hvilken fase de er tilknyttet og hensikten med intervjuet. I tillegg viser den når intervjuet fant sted og varigheten på dette.

Tabell 2.5.3 - Intervjuoversikt

Rolle	Tilknyttet fase	Hensikt	Dato	Varighet
Prosjektsjef	Kundedialog og salg – Garanti	Innhente data om prosjektstyring etter prosjektmodellen og hvordan flyt fungerer i prosjekter.	20. mars 2015	40 min
Prosjekt-utvikler	Kundedialog og salg – Forhandling	Samme som over	20. mars 2015	35 min
Tilbudsleder og Prosjektleder	Tilbud – Prosjektlukking	Samme som over	23. mars 2015	50 min
Prosjekteringsleder	Prosjekt-forutsetninger – Testing	Samme som over	23. mars 2015	45 min

Dokumentanalyse

Dokumentene ble tilgjengeliggjort ved at det ble gitt tilgang til Skanskas dokumentarkiv. Dokumentene er utfylte beslutningssammendrag, planer, tiltaksplaner, sjekklister etc. som er utført i prosjektet. Tabell 2.5.4 beskriver dokumentene som er analysert, hensikten med dokumentene og en kort beskrivelse av dem.

Tabell 2.5.4 - Dokumentoversikt

Dokument	Beskrivelse/ Hensikt	Dato utført
Beslutningssammendrag B0-B4	Gir en kort oversikt over hva som er utført i fasen og viser til tilhørende dokumenter. Beskriver dokumentflyten mellom fasene.	20. April 2015
Gjennomføringsmatrise B3 - mobiliseringsfase - B4	Mer detaljert sjekklister for å holde kontroll på aktivitetene som skal være utført i mobiliseringsfasen.	20. April 2015
Plan for mobiliseringsfasen	Gir en kort plan for mobiliseringsfasen.	20. April 2015
Tiltaksplan mobilisering	Oversikt over alle aktiviteter og tiltak som skal og bør utføres i mobiliseringsfasen. Tilhørende prosedyrer og dokumenter er gitt i tiltaksplanen.	20. April 2015
Trapphuset historikk	Gir kort oversikt over historikken i prosjektet før B3.	20. April 2015
Erfaringsoverføring kalkulasjon presentasjon	Presentasjon av prosjektet fra tilbudsteam, holdt i oppstartsmøtet til prosjektet.	20. April 2015

2.5.3 Børsa

Prosjektet Børsa er nærmere beskrevet i kapittel 5.1.4. Følgende beskriver hvilke undersøkelser som ble gjort i dette prosjektet.

Intervju

Det ble gjennomført intervju av nøkkelpersonene i de forskjellige fasene av prosjektet. Tabell 2.5.5 gir en oversikt over hvem som er intervjuet, deres rolle, hvilken fase de er tilknyttet, hensikten med intervjuet, når intervjuet fant sted og varigheten på det.

Tabell 2.5.5 - Intervjuoversikt

Rolle	Tilknyttet fase	Hensikt	Dato	Varighet
Tilbudsleder og prosjekteringsleder	Prosjektutvikling – mobilisering	Samme som Tabell 2.5.3	19. mars 2015	45 min
Prosjektleder (Var Produksjonsleder i starten)	Prosjektforutsetninger – Prosjektlukking	Samme som Tabell 2.5.3	20. mars 2015	35 min

Dokumentanalyse

Dokumentene ble tilgjengeliggjort ved at det ble gitt tilgang til Skanskas dokumentarkiv. Dokumentene er utfylte beslutningssammendrag, som er utført i prosjektet. Tabell 2.5.6 beskriver dokumentene som er analysert, hensikten med dokumentene og en kort beskrivelse av dem.

Tabell 2.5.6 - Dokumentoversikt

Dokument	Beskrivelse/ Hensikt	Dato utført
Beslutningssammendrag B3-B4	Gir en kort oversikt over hva som er utført i fasen og viser til tilhørende dokumenter. Beskriver dokumentflyten mellom fasene.	21. April 2015

2.5.4 Brundalen

Prosjektet Brundalen er nærmere beskrevet i kapittel 5.1.5. Følgende beskriver hva og hvilke undersøkelser som ble gjort i dette prosjektet.

Intervju

Det ble gjennomført intervju av nøkkelpersonene i de forskjellige fasene av prosjektet. Tabell 2.5.7 gir en oversikt over hvem som er intervjuet, deres rolle, hvilken fase de er tilknyttet og hensikten med intervjuet. I tillegg viser den når intervjuet fant sted og varigheten på dette.

Tabell 2.5.7 - Intervjuoversikt

Rolle	Tilknyttet fase	Hensikt	Dato	Varighet
Tilbudsleder og prosjekteringsleder	Prosjektutvikling – mobilisering	Samme som Feil! Fant ikke referanse kilden.	19. mars 2015	45 min
Prosjektleder	Forhandlingsfase – Prosjektlukking	Samme som Tabell 2.5.3	18. Mars 2015	35 min

Dokumentanalyse

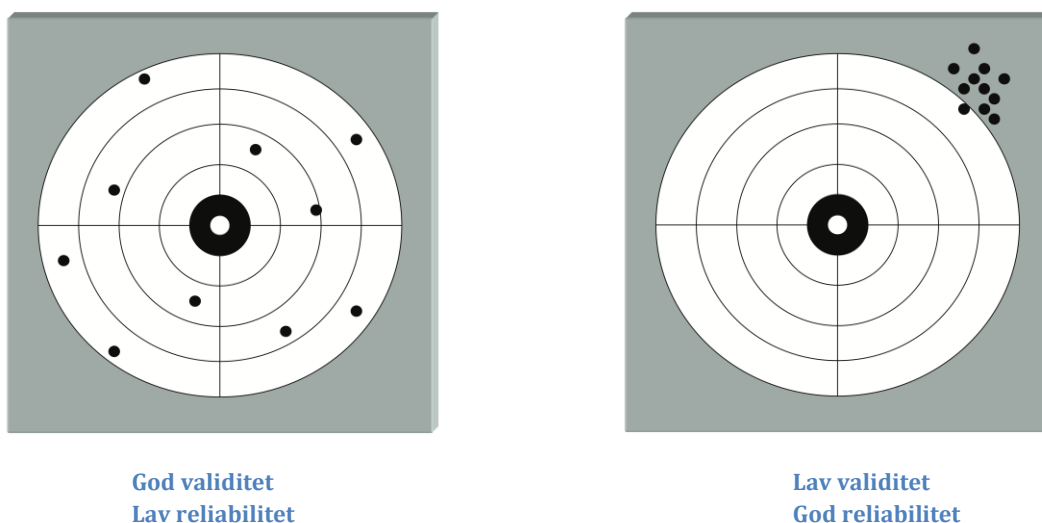
Det var planlagt en dokumentanalyse av dette prosjektet i likhet med de andre, men det ble ikke utført pga. mangel av dokumenter. Tilgang til dokumentene som tilhørte dette prosjektet ble ikke gitt i den tiden analysen ble utført.

2.6 Forskningskvalitet

Det er viktig å foreta kvalitetssikring av all innhentet data, både teoretisk og empirisk. Dette gjøres ved å vurdere informasjonens reliabilitet og validitet.

2.6.1 Reliabilitet og validitet

Validitet beskriver om man tester riktige ting. *Reliabilitet* beskriver hvor godt vi måler det som blir målt. H. Olsson et al. (2003) forklarer at høy reliabilitet ikke innebærer høy validitet, mens høy validitet som regel medfører høy reliabilitet. Validitet forteller om informasjonens gyldighet. Altså om i hvilken grad resultatene som kommer frem i forskningen beskriver det som var tenkt utført. Reliabilitet forteller om informasjonens pålitelighet. Altså om like resultater har kommet frem om undersøkelsen ble gjentatt.



Figur 2.6.1 - Validitet vs Reliabilitet (Samset, 2014)

H. Olsson et al. (2003) beskriver at *reliabilitet* er graden av overensstemmelse mellom målinger foretatt med det samme måleinstrumentet. Får vi det samme resultatet hver gang vi måler? Kvale et al. (2009) forklarer at reliabilitet har med forskningsresultatenes konsistens og troverdighet å gjøre. Reliabilitet står for

Kapittel 2 Metode

pålitelighet og forbindes gjerne med etterprøvbarehet. Reliabilitet sikres ved at en benytter entydige indikatorer. Det vil si at dersom ulike personer bruker samme indikator uavhengig av hverandre på samme problem, skal resultatet bli det samme (Samset, 2004).

Kvale et al. (2009) forklarer at reliabilitet i intervjusammenheng både kan knyttes til selve intervjuet, transkriberingen og analysen. For å styrke reliabiliteten i intervjuet er spørsmålene i intervjuguiden formulert slik at de er åpne og minst mulig ledende. I oppfølgingsspørsmål kan det derimot ha oppstått ledende spørsmål i intervjusammenheng. Ved hjelp av en dynamisk intervjuguide har disse ledende spørsmålene hatt til hensikt å lede intervjuobjekter inn på spesielle temaer for å høre deres oppfatning om dette. For å styrke troverdigheten er også utvalget av intervjuobjekter spredt over forskjellige roller i prosjektet, i tillegg til at det er flere intervjuobjekter fra hver rolle. Transkribering kan også være en risiko for troverdigheten. For å styrke denne har opptakene fra intervjuet blitt lyttet til under analysen i tillegg til å lese transkripsjonen.

Begrepet *validitet* brukes i forskning for å beskrive informasjonens godhet. Validitet betyr gyldighet og innebærer definisjonsmessig at det foreligger samsvar mellom virkelighet og tolkning (Samset, 2008).

Ved hjelp av intervju og dokumentanalyse ble oppgavens forskningsspørsmål besvart. Forskningsspørsmålene var lagt opp slik at det var nødvendig å få vite oppfatningene til prosjektets roller, i tillegg til at det var viktig å få en del av disse dataene bekreftet. Derfor mener jeg at metodene som er brukt gjør oppgaven valid ettersom de på en tilfredsstillende måte besvarer forskningsspørsmålene.

2.6.2 Feilkilder

H. Olsson et al. (2003) argumenterer for at en i et metodekapittel bør se på hvilke eventuelle feilkilder det ligger i metoden. Feilkilder knyttet til de forskjellige forskningsmetodene er summert opp i Tabell 2.6.1.

Tabell 2.6.1 - Feilkilder

Kilde til materiale	Mulige feilkilder	Forebyggende tiltak
Intervju	Forskeren som analyserer dataene deltar i forskningen. Dette kan føre til et reliabilitetsproblem.	Intervjueren må: <ul style="list-style-type: none"> • Være bevist på sin egen forståelse både i forberedelsen, gjennomføringen og analysen av intervjuet. • Tilrettelegge intervjuet slik at intervjuobjektet får fortalt sin historie uten at han blir lagt ord i munnen på • Ikke blande sammen informantens historie og forståelse med egne tolkninger og reformuleringer
	Undersøkelsene er utført av bare en forsker.	
	Intervjuet kan bli subjektivt om intervjueren leder intervjuobjektet inn på sin egen forståelse av ting.	
	Ved transkripsjon av intervjuer går kroppsspråk, stemmeleie, intonasjon og emosjonelle uttrykk tapt	<ul style="list-style-type: none"> • Intervjuet tas opp på lydbånd • Forskeren må lytte til båndet i tillegg til å lese transkripsjonen når det er usikkerheter i analysen.
	Ved transkripsjon kan elementer bli utelatt eller feil tegnsetting kan føre til feil fremstilling	
Dokumentanalyse	Feil oppfatning av dokumenter	Det er viktig at den som utfører studiet er klar over at dokumentene er laget for et spesielt formål og for et spesielt publikum. Det er dermed viktig å være klar over at dokumentasjonen reflekterer en kommunikasjon mellom andre parter som forsøker å oppnå noen andre mål. Ved konstant å prøve å identifisere disse forholdene, er det mindre trolig å bli villedet av dokumentasjon og mer trolig til å være korrekt kritisk ved å tolke innholdet av slike bevis (Yin, 2014).

KAPITTEL 3

TEORIRAMMEVERK PROSJEKT

Kapittelet tar for seg bakgrunnsteori innenfor prosjekt og prosjektgjennomføring. Kapittelet gir en teoretisk beskrivelse av temaet og er grunnlaget for diskusjonen av formål og forskningsspørsmål. Kapittelet er bygget opp av en overordnet del og en mer detaljert del som går i dybden av temaet.

3.1 Prosjekt

Prosjekt er et mye brukt begrep i det daglige liv, og arbeidsformen er veldig mye brukt de siste tiårene. Men hva er egentlig et prosjekt? Ordet *prosjekt* kommer fra latinsk *projectus* og betyr «kastet frem» eller «noe som er kastet frem».

Det finnes mange beskrivelser og utledninger på hva et prosjekt er. Project Management Institute (PMI) i USA definerer et prosjekt slik: «Et prosjekt er et midlertidig tiltak etablert for å skape et unikt produkt eller en unik tjeneste». Samset (2008) på den andre siden definerer det som: «Et planlagt sett med aktiviteter med den hensikt å nå spesifiserte mål innenfor gitt budsjett og tidsfrist». Prosjekter er altså målrettede tiltak som skal gjennomføres av prosjektleverandørene innenfor gitte tids- og kostnadsrammer. Samset (2008) viser til at prosjekter har en definert start og slutt og gjennomføres av en ad-hoc organisasjon som skal utvikle noe unikt.

Westhagen og Faafengs definisjon sammenfatter definisjonen til Samset og PMI på en god måte. Westhagen og Faafeng (2002) beskriver et prosjekt som en arbeidsoppgave eller et oppdrag med følgende egenskaper:

- Prosjekt er en engangsoppgave
- Prosjekt har definerte mål
- Prosjekt har en egen midlertidig organisasjon
- Prosjekt er tidsavgrenset
- Prosjekt har høy grad av kompleksitet og tverrfaglighet.

Prosjekt er en organisasjonsform utformet for å håndtere en situasjon med stor usikkerhet. Ettersom det ofte er stor grad av usikkerhet knyttet til planlegging og gjennomføring av prosjektet, er det også usikkerhet knyttet til i hvilken grad man når prosjektets mål. Som tidligere nevnt har det blitt en stor økning av store prosjekter de siste tiårene. Slike prosjekter er ofte knyttet til høy grad av sikkerhet. Kunnskap og hjelpemidler som kan bedre planlegging og styring av prosjekter, har derfor stor og økende økonomisk betydning (Samset, 2008).

3.2 Byggeprosjekt

Byggeprosjekter er spesielle i den grad at de er høyst flerfaglige og komplekse. Dette medfører at slike prosjekter stiller høye krav til koordinering og ledelse. Ballard (2014) beskriver karakteristiske egenskaper ved byggeproduksjon som er forskjellig fra annen type produksjon på denne måten:

- Produktene er forankret på plass.
- Design er anvendt i sin helhet en gang.
- Produktene er sjelden produsert i forkant av en kundeordre.
- Mange kilder til variabilitet.
- Høyt nivå av mangler i produkter og prosessdesign.
- Arbeidet gjøres rutinemessig i suboptimale forhold.

Når en snakker om byggeprosjekt er det også viktig å se på oppbygningen av disse. Ballard (2014) forklarer sammensetningen av en byggeoperasjon på denne måten:

- Prosjekter er sammensatt av faser.
- Faser er sammensatt av prosesser.
- Prosesser er sammensatt av operasjoner.
- Operasjoner er sammensatt av steg.
- Steg er sammensatt av elementære bevegelser.

Dette viser forskjellige detaljeringsnivåer av planlegging og utførelse av byggeprosjekt. (Shingo, 1988) laget følgende distinksjon mellom prosess og operasjon:

- Prosessen refererer til flyt av produkter fra en arbeider til en annen, det vil si, de stadier som råmaterialer gradvis beveger seg for å bli ferdige produkter.
- Operasjon refererer til det diskrete stadiet hvor en arbeider kan arbeide med forskjellige produkter, det vil si en flyt som konsekvent sentreres rundt arbeideren.

Videre i kapittelet utdypes fasene i byggeprosjekter og byggeprosessen.

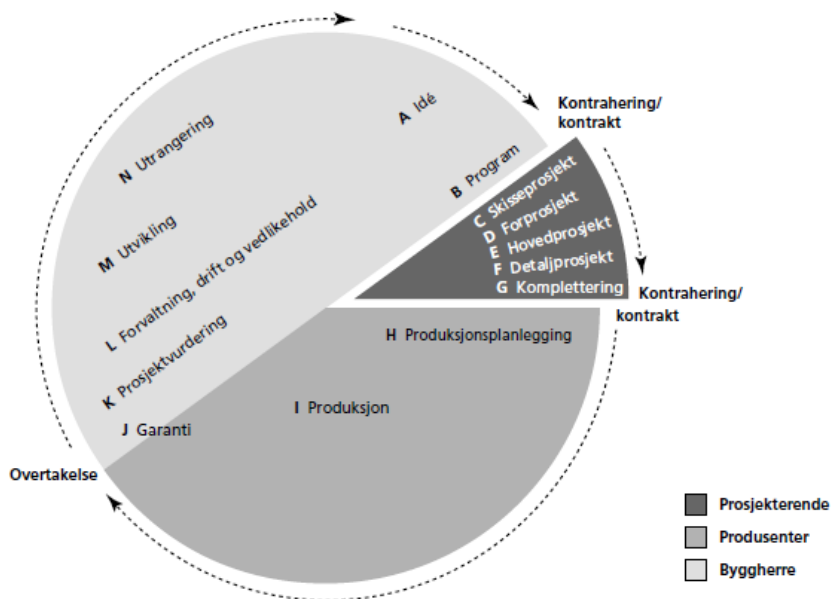
3.2.1 Byggeprosessen

Byggeprosessen delaktiviteter har som mål å utvikle et nytt eller et modifisert byggverk tilpasset en tiltenkt brukerorganisasjon eller en mer generell bruksfunksjon (Ø. Meland, 2000). Han beskriver byggeprosessen som den livssyklus byggverket gjennomlever (se Figur 3.2.1). Figuren beskriver byggeprosessen som en lineær prosess med klare aktiviteter. I praksis er det ikke helt slik. Ø. Meland (2000) forklarer at spesielt delfasene A–H vil ha karakter mer som et kretsløp med koblinger mellom de tidligste fasene og de etterfølgende. For eksempel vil det i utviklingen av prosjektet være nødvendig eller ønskelig å veksle mellom programarbeid og skisseprosjekt. Dette medfører at det i praksis vil kunne foregå arbeider i flere delfaser parallelt.

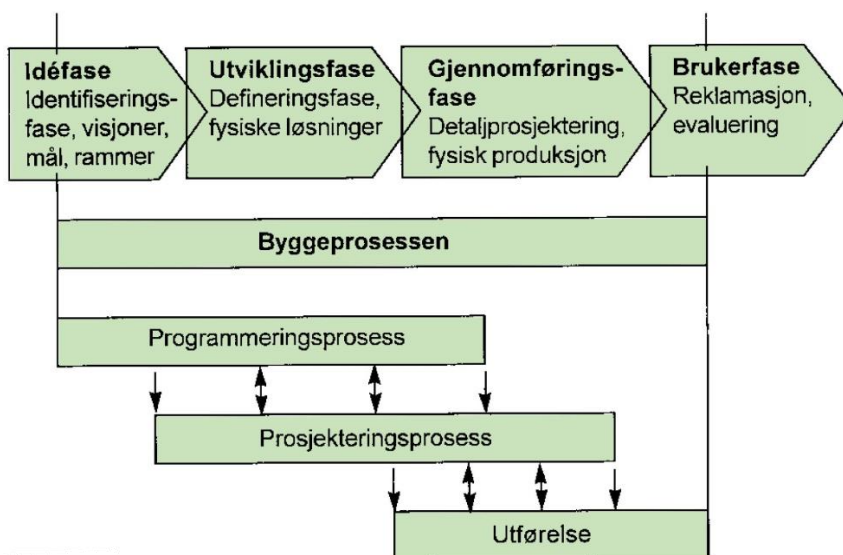
Borgen (1999) forklarer at Byggeprosessen omfatter alle prosessene som er nødvendige for å gjennomføre et byggeprosjekt (se Figur 3.2.2). Disse prosessene er av ulik karakter og kan inndeles i:

- kjerneprosesser: programmering, prosjektering og utførelse
- administrative prosesser: planlegging, anskaffelse, finansiering
- offentlige prosesser: planprosesser, byggesaksbehandling

Han forklarer likt som Ø. Meland (2000) at selv om kjerneprosessene har en rekkefølge, så er det en betydelig overlapp i tid mellom disse.



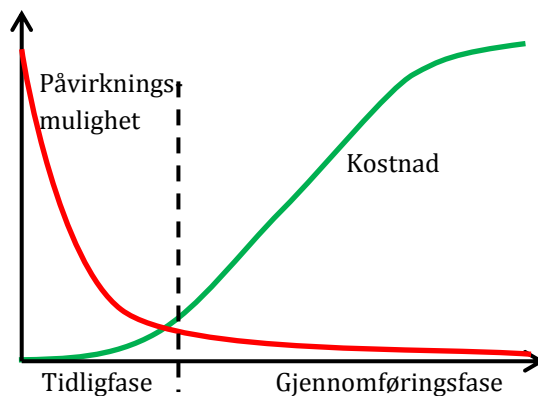
Figur 3.2.1 - Byggeprosess fra ide til utrangering (Ø. H. Meland, 2000)



Figur 3.2.2 - Byggeprosessen. Overlapp av kjerneprosesser (Borgen, 1999)

3.2.2 Prosjektets faser

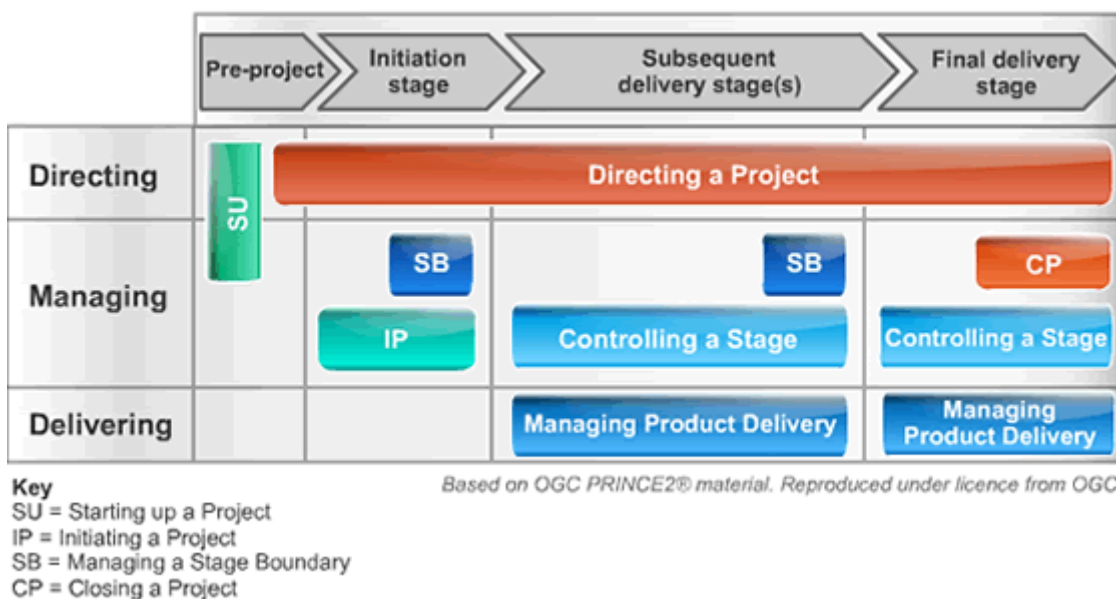
Prosjekter deles opp i flere separate faser. Skillet mellom fasene kan være mer eller mindre klart definerte (Samset, 2001). Fasene er knyttet opp imot oppgaver, eierskap eller ansvarsforhold. Samset (2001) argumenterer også for at prosjekter kan deles inn i to hovedfaser, tidligfasen og gjennomføringsfasen (Figur 3.2.3). Tidligfasen er det stadiet hvor prosjektet bare eksisterer konseptuelt, før det operasjonaliseres. Gjennomføringsfasen er den fasen etter at finansiering av prosjektet er vedtatt og inkluderer den mer detaljerte planleggingen av prosjektet. Figur 3.2.3 viser også hvordan kostnaden og påvirkningsmulighet endrer seg etter som prosjektet utvikles.



Figur 3.2.3 - Forenklet faseinndeling for prosjekter

3.2.3 Prosjektmodellen

Ifølge definisjonen i kapittel 3.1 er ethvert prosjekt en engangsforeteelse. Likevel gjentas ofte like prosjekter innenfor en bedrift eller organisasjon. Selv om målet og utformingen av bygget kan være ulikt, vil det finnes mange likhetstrekk ved måten arbeidet gjennomføres på. Westhagen og Faafeng (2002) argumenterer derfor for at det er nyttig å ha en beskrivelse av hvordan slike typer prosjekter skal gjennomføres i bedriften, i form av en felles mal eller rammeverk. En slik mal kalles for en prosjektmodell.



Figur 3.2.4 - Prince 2 Prosjektmodell

Figur 3.2.4 viser *Prince 2* (an acronym for **PR**ojects **IN** **C**ontrolled **E**nviroments) som et eksempel på en slik prosjektmodell. Figuren viser det overordnede fundamentet til modellen. Modellen i sin helhet er mer komplisert og beskriver aktiviteter, input og output som hører til hver fase.

Kapittel 3 – Teorirammeverk Prosjekt

En prosjektmodell vil inneholde en faglig del og en administrativ del. Den faglige delen er oppgaver som er knyttet til selve utførelsen, mens den administrative delen omfatter oppgaver som har å gjøre med styringen av de utførende oppgavene.

Prosjektmodellen deler inn arbeidet i faser. NPM (2014) forklarer at gjennom trinnvis gjennomføring sikres prosjektets nytteverdi, at prosjektleveransen stemmer med forventningene og at gjennomføring av prosjektets nytteverdi vurderes ved hvert beslutningspunkt.

Westhagen og Faafeng (2002) forklarer at en prosjektmodell bør beskrive de viktigste forholdene ved prosjektgjennomføringen slik som:

- Faser i prosjektet.
- Faglige og administrative oppgaver knyttet til oppstart, gjennomføring og avslutning av de enkelte fasene.
- Milepæler, beslutningspunkter, og beslutningsprosedyrer.
- Krav til dokumentasjon og beslutningsgrunnlag.

Videre beskriver NPM (2014) hvilke krav prosjektmodellen må oppfylle:

- Den må kunne brukes på alle typer prosjekter i et foretak.
- Brukere må oppleve at de er tjent med å anvende modellen.
- Den må være enkel og forståelig slik at den blir brukt.
- Den må ikke virke byråkratiserende.
- Den må være fleksibel slik at den kan justeres ved endrete behov.
- Modellen må være utformet slik at den involverer den strategiske ledelsen.

Westhagen og Faafeng (2002) viser at den nytten man kan ha av prosjektmodellen er å:

- Gi veiledning i hvordan prosjekter av en viss type skal gjennomføres, og innarbeide en felles terminologi.
- Øke den enkeltes medarbeiders innsikt i hva som skal utføres av faglige og administrative oppgaver på ulike trinn, og gi støtte i planleggingsarbeidet.
- Sikre at prosjektdeltagerne har en felles forståelse av hvor i prosjektforløpet de til enhver tid befinner seg.
- Bidra til å sikre at nødvendige beslutninger for prosjekters retning og fremdrift blir tatt i rett tid og av de riktige organer.
- Gi et verktøy for erfaringsoppsamling ved at modellen løpende oppdateres på grunnlag av nye erfaringer fra gjennomførte prosjekter.

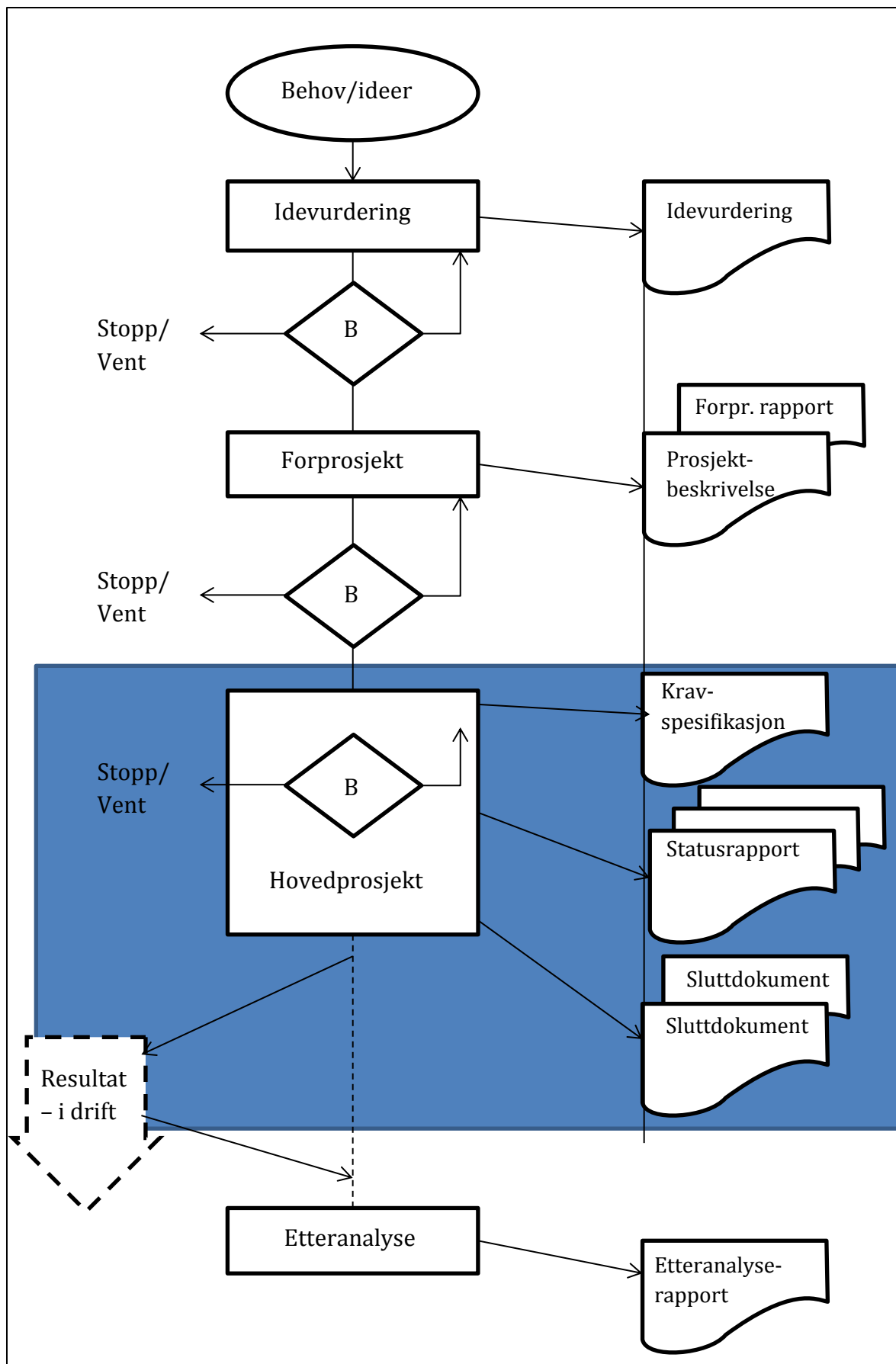
NPM (2014) argumenterer også for nytten av en slik prosjektmodell. De mener at for at et foretak skal få en god prosjektkultur, er det nødvendig at en sikrer en felles forståelse for ord og begreper knyttet til prosjektarbeid. En må sikre at alle som kommer i befattning med prosjektene i organisasjonen, forstår rollespillet med den naturlige

tildeling av ansvar og myndighet. Dessuten må en sørge for en enkel og grei grunnleggende fremgangsmåte for prosjektene.

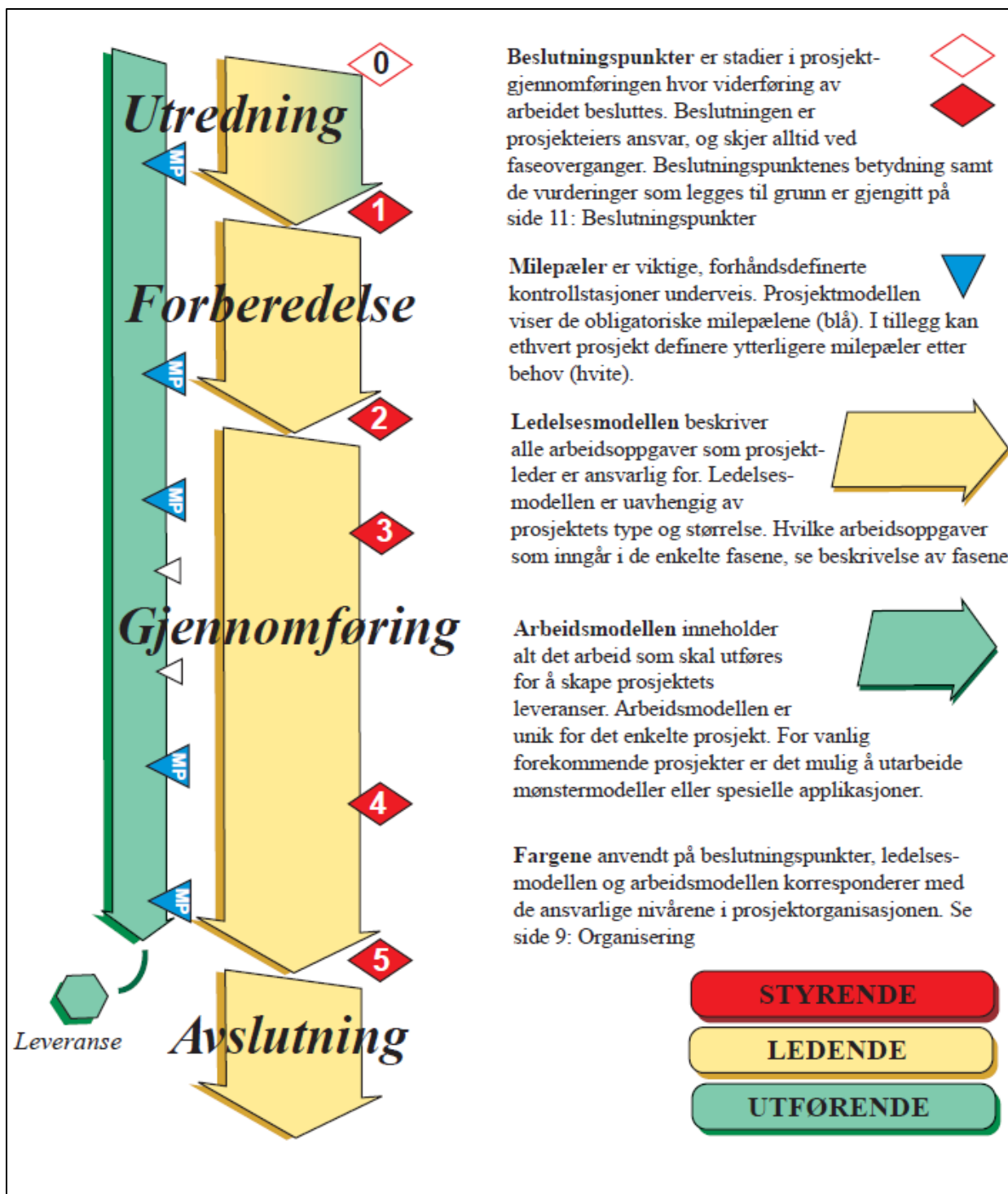
Nedenfor er det illustrert to modeller som eksempel på hvordan en prosjektmodell potensielt kan se ut. I Figur 3.2.5 ser vi en generell prosjektmodell som kan brukes i de fleste sammenhenger. Den viser et hovedmønster som sier at det må kjøres et forprosjekt for å vite om det er verdt å gå videre inn i hovedprosjektet. Westhagen og Faafeng (2002) forklarer at det i en mer fullstendig modell må gis en mer detaljert beskrivelse av oppgavene i hver fase av prosjektet og hvordan arbeidet skal utføres. De påpeker derimot at det er viktig å utarbeide en modell med riktig balanse mellom formalisme og frihet til å velge praktiske løsninger for det enkelte, konkrete prosjekt. På denne måten vil modellen fungere som et hjelpemiddel og ikke som en tvangstrøye. Westhagen og Faafeng (2002) presiserer til slutt følgende i sin forklaring av prosjektmodellen:

«Man bør for all del unngå å formalisere og byråkratisere så langt at man mister den kreativiteten og fleksibiliteten som er prosjektarbeidsformens styrke»

NPMs prosjektmodell beskriver også hva beslutningspunkter, milepæler, ledelsesmodellen og ansvarshavende i prosjektet er.



Figur 3.2.5 - Westhagens prosjektmodell



Figur 3.2.6 - NPMs prosjektmodell

Organisering

Prince 2 anbefaler at en prosjektmodell må inneholde 3 nivåer for å gjenspeile behovene til de ulike forvaltningsnivåene som er involvert i prosjektet, fasen og teamet. NPM (2014) argumenterer for at enhver prosjektorganisasjon må ivareta 3 funksjoner: styrende, ledende og utførende.

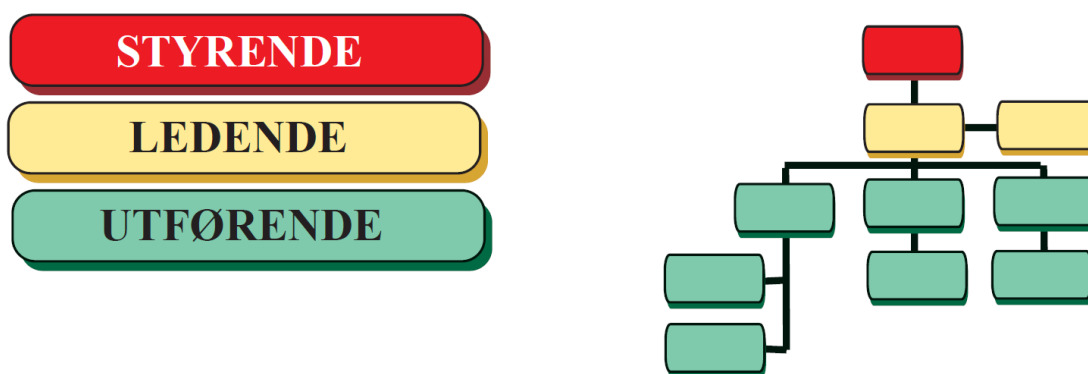
Kapittel 3 – Teorirammeverk Prosjekt

Prosjekteier tar seg av den *styrende* funksjonen. Prosjekteier kan eventuelt få bistand fra en styringsgruppe. Prosjekteier er ansvarlig for å definere og følge opp prosjektets overordnede mål, og at prosjektet gir nytteverdi som beskrevet i effektmål. I tillegg til dette vil prosjekteier bidra med ressursavklaringer og beslutninger som ligger utenfor prosjektleders myndighetsområde.

Prosjektleder står for den *ledende* funksjonen i prosjektet. Eventuelt kan dette gjennomføres i samarbeid med en ledergruppe i prosjektet. Prosjektets ledende funksjon er først og fremst å sørge for at prosjektmålene blir oppfylt, det vil si å levere avtalte leveranser til avtalt tid og kostnad. Som del av dette er prosjektleder ansvarlig for at planer blir utarbeidet, for oppfølging av arbeidet, reagere på avvik, korrigere og rapportere til prosjekteier/styringsgruppe. I de tilfellene hvor tiltak ikke kan besluttes av prosjektleder, foreslås nødvendige beslutninger for prosjekteier, som har det endelige ord.

Den *utførende* funksjonen i prosjektet ivaretas av de prosjektmedarbeiderne som på faglig grunnlag utfører arbeidet som skal til for ferdigstilling av leveransene. Ansvarer består i tillegg i å rapportere status for eget arbeid, melde opp utfordringer og holde kontakt med øvrige prosjektmedarbeidere.

Det kan noen gang være fornuftig å definere en fjerde funksjon i prosjektorganisasjonen, den *støttende* funksjonen. Dette består ofte av en ekspertgruppe som brukes til synspunkter i spesielle situasjoner. Disse tar ikke del i arbeidsoppgavene som utføres av de tre andre funksjonene.



Figur 3.2.7 - Prosjektmodellens roller

3.2.4 Roller i et prosjekt

De generiske rollene i et byggeprosjekt er beskrevet i Tabell 3.2.1.

Tabell 3.2.1 - Roller i prosjekt

Rolle	Beskrivelse
Byggherre	Kontraktspart som skal ha prosjektert og utført det bygg- eller anleggsarbeidet som kontrakten omfatter (NS3431). Den som i henhold til kontrakt med hovedentreprenøren skal ha prosjektert og utført det bygg- eller anleggsarbeidet som totalunderentreprenøren skal utføre en del av (NS3406).
Oppdragsgiver	Den som skal ha utført oppdraget (NS8401).
Totalentreprenør	Kontraktspart som har påtatt seg prosjekteringen og utførelsen av det bygg- eller anleggsarbeid som kontrakten omfatter (NS 3431).
Prosjekterende	Den som har påtatt seg å utføre oppdraget (oppdrag defineres: De ytelser den prosjekterende skal utføre etter kontrakten) (NS8401).
Entreprenør	Kontraktspart som har påtatt seg utførelsen av det bygg- eller anleggsarbeid som kontrakten omfatter (NS 3430).
Hovedentreprenør	Entreprenør som har en eller flere underentreprenører til å utføre en del av de forpliktelser som hans kontrakt med byggherren omfatter (NS3430).
Underentreprenør	Entreprenør som har påtatt seg utførelsen av en del av de forpliktelser som omfattes av hovedentreprenørens kontrakt med byggherren. (NS3430).
Leverandør	Aktør som hovedsakelig leverer ferdigproduserte varer til byggeplassen.

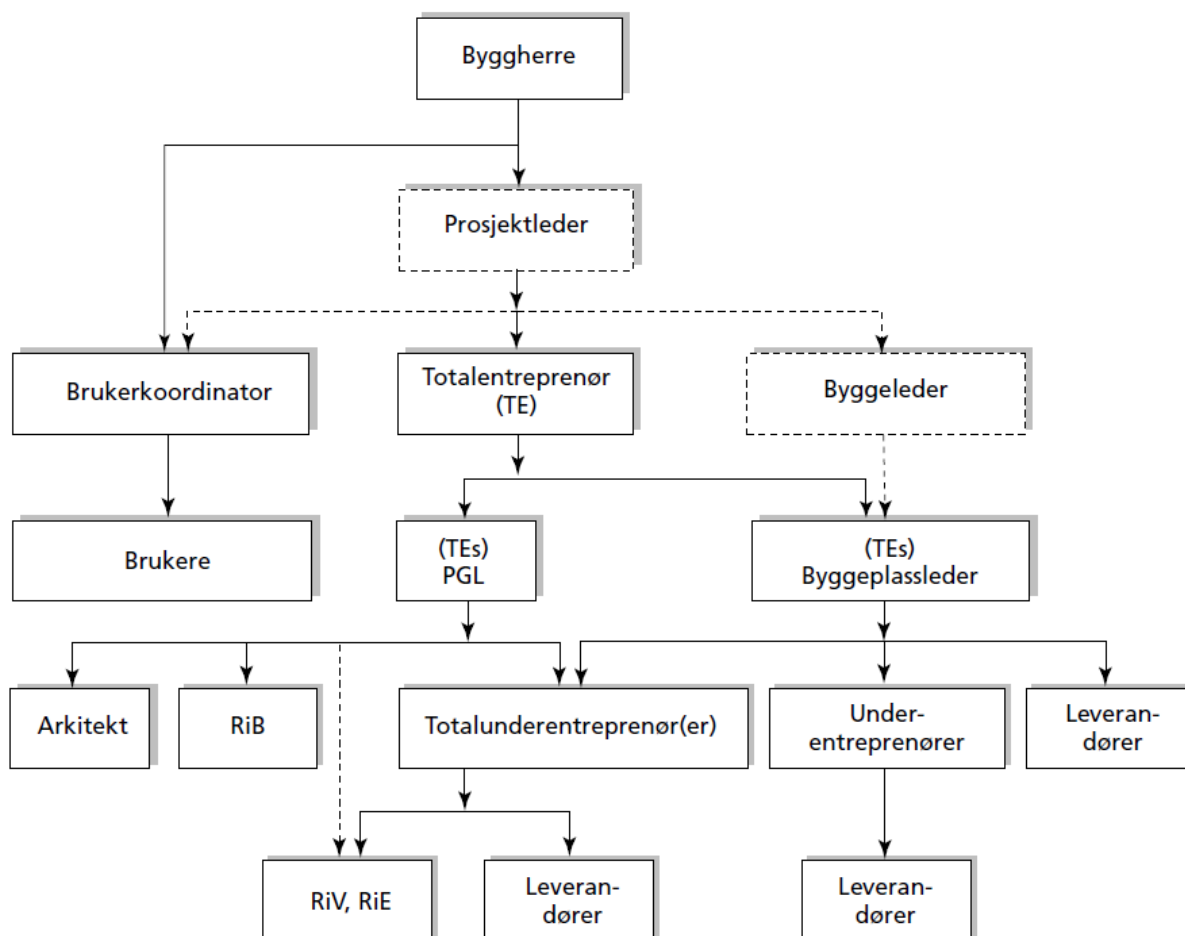
3.2.5 Entrepriseformer

Ved valg av entrepriseform legger byggherren føringen for påvirkningsmulighetene videre utover i prosjektet (Lædre, 2006). Entrepriseformen bestemmer hvem som inngår kontrakt med hvem, ansvarsfordeling og organisering av prosjektet. Hovedformene for entrepriser er hovedentreprise, totalentreprise, generalentreprise og delte entrepriser.

Ved en *totalentreprise* står en totalentreprenør for både prosjekteringen og arbeidet i gjennomføringsfasen. I denne entrepriseformen kommer entreprenør mye tidligere inn i prosjektet enn ved andre prosjekter. Byggherren har bare kontrakt med totalentreprenøren, og totalentreprenøren har kontrakt med prosjekterende og

Kapittel 3 – Teorirammeverk Prosjekt

underentreprenører. NS3431 er den standarden som gir kontraktsbestemmelser for totalentrepriseprojekt.



Figur 3.2.8 - Eksempel på organisasjonsplan for et prosjekt med totalentreprise (Ø. H. Meland, 2000)

I en *generalentreprise* har byggherren kontrakt både med prosjekterende og generalentreprenøren. Generalentreprenøren har ansvar for sine underentreprenører, mens byggherren har ansvaret for prosjekteringen.

I en *hovedentreprise* inngår byggherren kontrakt med de prosjekterende, hovedentreprenøren og sideentreprenørene. Lædre (2006) forklarer at begrepet hovedentreprenør er på vei ut og at det nye begrepet som brukes i NS8405 er administrerende sideentreprenør. Den administrerende sideentreprenøren kan ha ansvaret for å følge opp framdriften til prosjektet og administrere andre sideentreprenører på prosjektet

I delte entrepriser har byggherren egne kontrakter med de prosjekterende og med entreprenørene. Byggherren er derfor ansvarlig for alle arbeidsoppgavene som ikke dekkes av kontraktene med entreprenørene.

3.2.6 Kontraktsformer

Kontraktsformer omfatter hvordan godtgjørelsene for leverandørens ytelser skal beregnes (Lædre, 2006). Lædre (2006) argumenterer for at kontraktsformer prinsipielt kan inndeles i kostnadskontrakter og priskontrakter. Ved kostnadskontrakter er det byggherren som innehar ansvaret for usikkerheten knyttet til pris. Enhetspriskontrakter og regningsarbeider er de mest kjente kostnadskontraktene. Ved priskontrakter tar leverandøren ansvaret for usikkerheten knyttet til prisen. Av priskontrakter er det fiks sum, fastpriskontrakt og sumkontrakt som er de mest vanlige. I kostnadskontrakter med tak overføres deler av usikkerheten til leverandøren.

Design-Build

Design-Build er en kontraktsform der byggherre signerer kontrakt med en aktør som utfører både design og utførelse. Denne formen for prosjektutførelse bygger på en engangsoverføring av ansvar og er brukt for å minimere risiko for byggherre og redusere leveringstiden ved å overlape design og utførelsesfasen i et prosjekt. Dette medfører de klareste rettsmidler for byggherre ettersom utførende er ansvarlig for alt av arbeid på prosjektet uavhengig av feilens natur. I et forskningsprosjekt utført av *The Federal Construction Council* i USA i 1993 ble det også bevist at Design-Builds resultater var utmerket med hensyn til kostnad og tid. Prosjektene som brukte Design-Build hadde også fått betraktelig gode karakterer på kundetilfredshet (Cushman & Loulakis, 2001).

KAPITTEL 4

TEORIRAMMEVERK

FLYT

Kapittelet tar for seg bakgrunnsteori innenfor flyt og flyteffektivitet. Kapittelet gir teoretisk beskrivelse av temaet og er grunnlaget for diskusjonen av formål og forskningsspørsmål. Kapittelet er bygget opp av en overordnet del og en mer detaljert del som går i dybden av temaet.

4.1 Lean

«Alt vi gjør, er å se på tidslinjen fra øyeblikket kunden gir oss en ordre, til vi mottar betalingen. Og vi reduserer tidslinjen ved å redusere sløsing som ikke skaper merverdi»

- Ohno, Taiichi

Lean Production er utviklet på bakgrunn av Toyotas produksjonsfilosofi som ble utviklet av Engineer Ohno. Taiichi Ohno var veldig dedikert til å eliminere avfall fra produksjonen og utviklet Toyotas eget produksjonssystem som han sammen med Eiji Toyoda, kalte *Toyota Production System* (TPS). Ohno avviste masseproduksjon og stordriftsfordeler og fastholdt at produktiviteten ble skapt gjennom flyt (Modig & Åhlström, 2012).

Begrepet *Lean* ble skapt av et forskerteam som jobbet med internasjonal bilproduksjon. De reflekterte over avfallsreduksjonens natur ved Toyotas produksjonssystem og satte det i kontrast med håndverk og masseproduksjonsformer (Womack, Jones, & Roos, 1991). Womack et al. (1991) presenterte også gjennom boken sin *The Machine that Changed the World* en dyptgående oversikt over hva lean produksjon handlet om. Boken hevdet at lean besto av fire kjerneprinsipper:

- Samarbeid
- Kommunikasjon
- Effektiv bruk av ressurser og eliminering av sløsing
- Kontinuerlig forbedring

Lean betyr slank på norsk og beskriver hovedprinsippet om å redusere alt unødvendig, mens man holder på det viktige og essensielle. Tilnærmingen er basert på identifisering av verdien av produktet til kunden, identifisering av prosessen hvor verdien blir lagt til, fjerning av hindringer, åpning av flaskehals, forbedring av produksjonsflyt og kontinuerlig undersøke systemet for å identifisere muligheter for ytterligere forbedring (Womack et al., 1991).

Selv om lean i utgangspunktet ble utviklet for produksjonsindustrien, har konseptet blitt tilpasset og tatt i bruk av forskjellige funksjoner og bransjer. Konseptet er beskrevet i veldig mye litteratur, men det er fortsatt ikke noen generelt akseptert definisjon på lean. Noen bøker beskriver det som et abstrakt konsept og en filosofi. Andre bøker beskriver det som noe mer konkret, som en metode, et verktøy eller en måte å arbeide på.

4.2 Lean Construction

Lean Construction er en kombinasjon av operasjonell forskning og praktisk utvikling med en tilpasning av Lean Production prinsipper og praksis til design og byggeproduksjon. Howell (1999) forklarer at som dagens praksis har Lean Construction som mål å bedre møte kundenes behov, samtidig som man bruker mindre av alt. Men i motsetning til dagens praksis, hviler Lean Construction på

produksjonsstyringsprinsipper. Resultatet er et nytt prosjektleveringssystem som kan brukes til all slags bygging, men er spesielt egnet for komplekse, usikre, og raske prosjekter. Lauri Koskela (1992a) beskriver likheten mellom Lean Construction og opphavet Lean Production som at begge bygger på samme teori, men at det er gjort en del modifikasjoner for å tilpasses byggebransjen. I motsetning til fabrikkproduksjon er byggeproduksjon en prosjektbasert tidsavgrenset prosess. Dette er også grunnen til at byggebransjen i lang tid har vært tilbakeholdne med å hente metoder fra fabrikkproduksjon. Glenn Ballard definerer Lean Construction slik:

«Anvendelse i byggebransjen av en ledelsesfilosofi definert av idealet den søker, prinsippene man følger i jakten på idealet og metodene som brukes til å implementere prinsippene»

-Ballard, Glenn

Begrepet «Lean Construction» ble gitt av *the International Group of Lean Construction* i deres første møte i 1993. Construction relaterer til hele bransjen og ikke bare fasen hvor byggingen finner sted. Lean Construction kan derfor brukes både for utviklere, arkitekter, konsulenter, eiere, entreprenører og leverandører.

4.3 TFV – Transformasjon, Flyt og Verdi

Lauri Koskela (2000) presenterer en ny produksjonsteori som blir kalt for TFV teorien. Han argumenterer for at produksjon kan konseptualiseres på tre komplementære måter: som transformasjon, som flyt og som verdiskapning. I Produksjonsstyring bør hver av disse aspektene takles (Lauri Koskela, 2000). Bertelsen og Koskela (2002) forklarer at produksjonsstyring tilsvarer å bryte ned den totale forvandlingen til elementære transformasjoner, oppgaver, og utføre de oppgavene så effektivt som mulig. Den andre konseptualisering ser på produksjon som en flyt, der det i tillegg til transformasjon er venting, inspeksjon og bevegelige stadier. Produksjonsstyring tilsvarer å minimere andelen ikke-transformasjonsstadier av produksjonsflyten, spesielt ved å redusere variabilitet. Den tredje konseptualisering ser på produksjon som et middel for å oppfylle kundens behov. Produksjonsstyring tilsvarer å oversette disse behovene nøyaktig inn i en designløsning og deretter produsere produkter som er i samsvar med den oppgitte design. Det resulterende TFV konseptet kalles TFV-teorien av produksjon. Tabell 4.3.1 presenterer prinsipper, metoder og praksiser ved de forskjellige måtene. Transformasjon og flyt er videre beskrevet i detalj under. Verdiskapningssynet er innbakt i flyt, men er ikke beskrevet noe nærmere i detalj ettersom det ikke er relevant for diskusjonen.

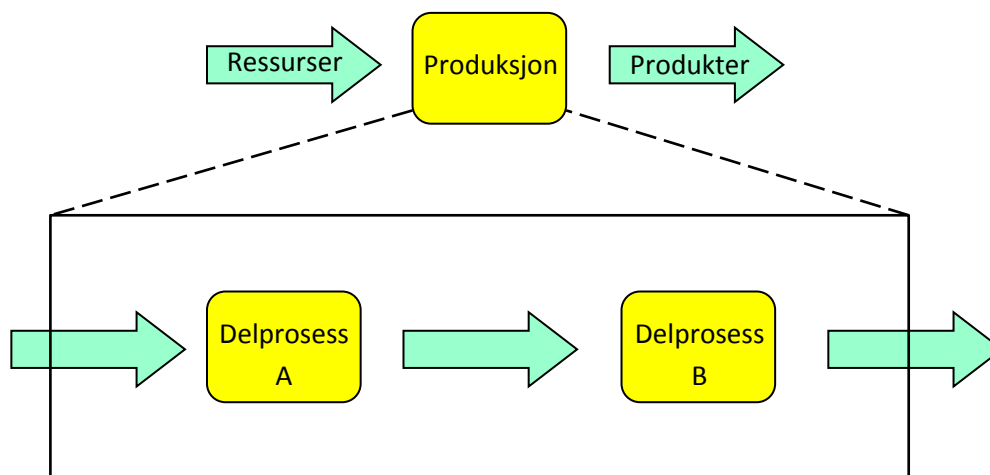
Tabell 4.3.1 – integrert TFV-syn på produksjon (Lauri Koskela, 2000).

	Transformasjonssyn	Flytsyn	Verdiskapningssyn
Konseptualisering av produksjon	Som en transformasjon av inputs til outputs	Som en strøm av materiale bestående av transformasjon, inspeksjon, flytting og venting	Som en prosess hvor verdi for kunden er skapt gjennom oppfyllelse av sine krav
Hovedprinsipper	Få produksjon realisert effektivt	Eliminering av avfall (ikke-verdiskapende aktiviteter)	Eliminering av verditap (opnådd verdi i forhold til best mulig verdi)
Metoder og praksis (eksempler)	WBS struktur, MRP, Organizational Responsibility Chart	Kontinuerlig flyt, pull produksjonskontroll og kontinuerlig forbedring	Metoder for å fange opp krav, Kvalitet-funksjons gruppering (Quality Function Deployment)
Praktisk bidrag	Ta vare på det som må gjøres	Ta vare på at det som er nødvendig er gjort så lite som mulig	Ta vare på at kundenes behov blir møtt på en best mulig måte
Forslag til navn for praktisk anvendelse av det gitte synet	Oppgavebehandling	Flythåndtering	Verdistyring

4.4 Transformasjon

Tradisjonelt sett har produksjon i byggebransjen bare vært ansett som transformasjon (Lauri Koskela, 1992a). Transformasjon er sett på som «*a transformation of inputs to outputs*» (Lauri Koskela, 2000), hvor inputs er ressursene (mannskap, materialer, planer og utstyr) og outputs beskriver ferdig produkt. Denne delen av de tre konseptene av produksjon ser altså på produksjonen som en transformasjon av ressurser til produkt.

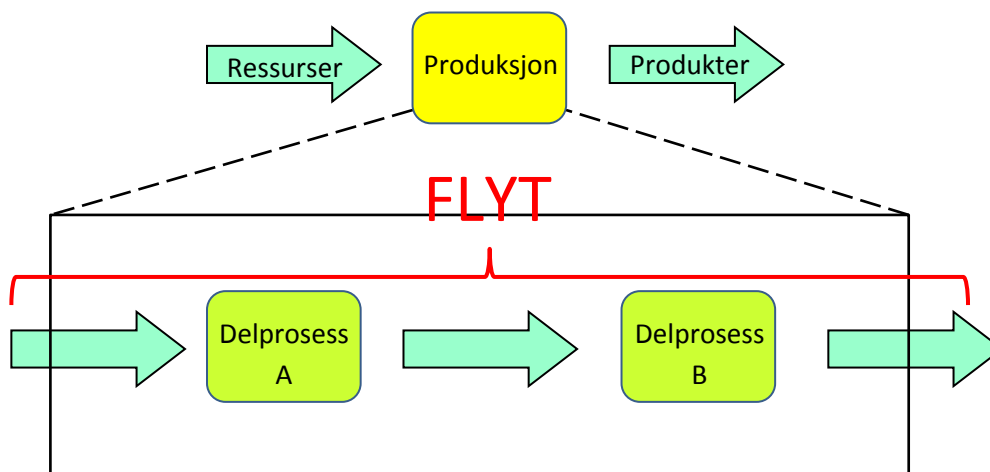
Figur 4.4.1 viser hvordan prosesser deles opp i delprosesser. Transformasjonsprosessen kan deles opp i underprosesser helt til det ikke er mulig å dele i mindre biter. Konseptet tar kun for seg selve prosessene i produksjonen. Den ser ikke på aktivitetene mellom prosessene. Med andre ord tar den ikke hensyn til potensialet for sløsing i systemet rundt transformasjonen. Dette viser at transformasjon må brukes i sammenheng med flyt og verdi.



Figur 4.4.1 - Transformasjon (inspirasjon fra Koskelas (1992a) figur)

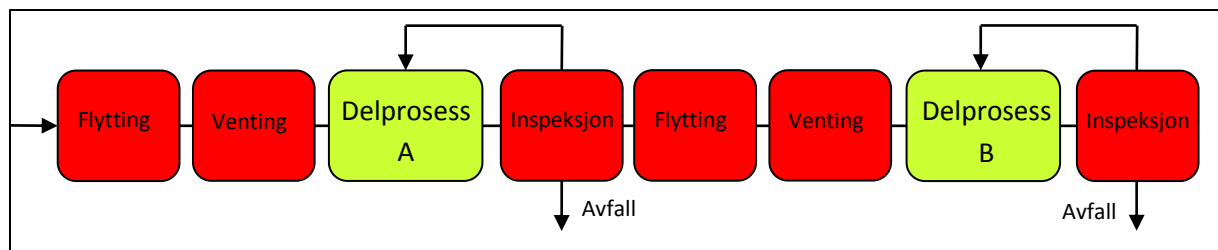
4.5 Flyt

Flyt er konstant bevegelse av produktet eller tjenesten mot sluttkunden. Ideelt bør en flyt levere det som trengs, når det trengs, ved minst mulig anstrengelser og til kortest mulig tid. En slik ideell flyt kan ikke realiseres 100 %, men det er beviset på at det stadig kan gjøres forbedringer. Ved kun å fokusere på transformasjonsdelprosesser svekkes total flyteffektivitet. Flytkonseptet tar i tillegg for seg aktivitetene mellom transformasjonsprosessene og setter produksjonen i et flytperspektiv. Hvis vi tar utgangspunkt i Figur 4.4.1, kan flyt beskrives som alt som skjer i og mellom delprosessene i en produksjon (se Figur 4.5.1).



Figur 4.5.1 - Flyt (inspirasjon fra Koskelas (1992a) figur)

Koskela (1992a) beskriver disse flytaktivitetene som transformasjon, inspeksjon, flytting og venting. Dette kan videre beskrives ved hjelp av resonnementet av figurer som er brukt tidligere. Hvis vi tenker oss at det mellom delprosessene oppstår aktiviteter som ikke direkte tilfører verdi til produktet kan produksjonen beskrives som en flytprosess:



Figur 4.5.2 - Produksjon som en flytprosess (Lauri Koskela, 1992a)

Delprosessene er verdiskapende aktiviteter, mens de røde aktivitetene er ikke-verdiskapende aktiviteter. Disse aktivitetene er sløsing, selv om en del av disse er nødvendig for å utføre produksjonen. Dette stemmer med Koskela og Sharpes (1994) beskrivelse av produksjon som flytprosess. De argumenterer for at en flytprosess er bygget opp av:

- Konverterende aktiviteter
- Flytaktiviteter: flytting, venting og inspeksjon
- Kunder, for hvem verdien blir generert.

De verdiskapende aktivitetene er aktiviteter som konverterer materialer eller informasjon til det som er krevet av kunden. Konverterende aktiviteter er vanligvis verdiskapende, men ikke alltid. Ikke-verdiskapende aktiviteter er aktiviteter (også beskrevet som avfall eller sløsing) som tar tid, ressurser eller plass, men ikke tilfører verdi. Ikke-verdiskapende aktiviteter kan forbedres ved eliminering eller redusering, verdiskapende aktiviteter forbedres ved effektivisering.

Flytprosessers iboende mål er å minske prosesskostnaden og varigheten og øke verdien for kunden (L. Koskela & Sharpe, 1994).

Det finnes seks viktige flytkonseptrelaterte prinsipper.

- Reduser andelen av ikke-verdiskapende aktiviteter (sløsing)
- Reduser ledetid
- Reduser variabilitet
- Forenkle ved å minimere antall trinn, deler og bindinger
- Øke fleksibiliteten
- Øke åpenhet/gjennomsiktighet

Den første er selve grunnlaget for Lean og indikerer den fundamentale kilden til forbedring. De neste to er prinsipper som er tatt ut ifra teorien, mens de tre siste har vist seg å fungere i praksis selv om de har lite forankring i teorien. Disse er beskrevet nedenfor og forsøkt gitt en forankring i byggeproduksjon.

4.5.1 Reduser andelen av ikke-verdiskapende aktiviteter (sløsing)

Ved produksjon er det naturlig at avfall oppstår, på grunn av at det oppstår skader på materialer, maskiner slutter å fungere, eller ved at det oppstår ulykker. Ohno (1988)

identifiserte følgende syv former for sløsing, hvorav de fem første refererer til flyten av materialet og de to siste til arbeid utført av personer:

Material:

- Sløsing pga. overproduksjon.
- Sløsing pga korreksjon.
- Sløsing pga materialtransport.
- Sløsing pga behandling.
- Sløsing pga lager.

Person

- Sløsing pga venting.
- Sløsing pga bevegelse.

L. J. Koskela (2004) innfører senere en åttende form for sløsing. Denne formen kaller han for *making do* som beskriver fenomenet som oppstår når man begynner på en aktivitet uten alle nødvendige midler eller forutsetninger for å gjennomføre jobben. *Making do* er vanskelig å oversette direkte, men betyr at man får en jobb gjort med de midler man har tilgjengelig.

Men hvorfor eksisterer egentlig ikke-verdiskapende aktiviteter? I følge Lauri Koskela (2000) er det tre hovedgrunner: strukturen av produksjonssystemet, måten produksjonen er styrt, og den iboende natur av produksjon. Han forklarer disse tre på følgende måte:

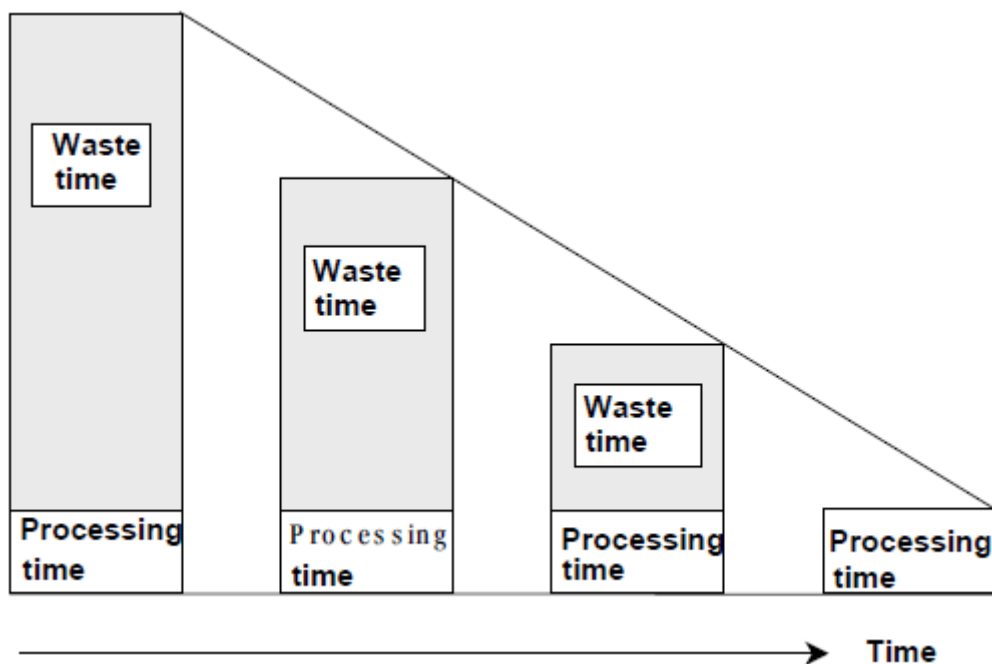
- *Strukturen av produksjonssystemet* bestemmer den fysiske strømming som er krysset av materiale og informasjon. Dermed foreligger avfall ved utforming i hierarkiske organisasjoner: hver gang en oppgave er delt inn i to deloppgaver utført av ulike spesialister, øker ikke-verdiskapende aktiviteter, som inspeksjon, flytting og venting. På samme måte dikterer utformingen av en fabrikk, mengden avfall forbundet med flytting av materiale fra arbeidsstasjonen til den neste.
- *Måten produksjonen styres* påvirker avfall på minst to måter. Kontrollprinsippene som er benyttet, kan produsere mer eller mindre avfall. For det andre kan mangler i samsvar med de prinsipper som er beregnet, føre til avfall.
- Det er i *produksjonens iboende natur* at det finnes avfall: defekter oppstår, maskiner bryter ned, ulykker inntreffer. Spesielt ser variasjon av alle produksjonsaktiviteter ut til å være en iboende egenskap, så vel som menneskelig feil. Karakteristisk er denne variasjonen statistiske av natur, og ofte kan det vurderes kun ved å overvåke produksjonssystemet lenge nok.

Lauri Koskela (2000) forklarer at det er mulig å eliminere eller redusere mengden av avfall med hensyn til alle tre årsaker, men at denne metoden ikke kan brukes alene.

I tillegg til disse ikke-verdiskapende aktivitetene finnes det også aktiviteter som er indirekte verdiskapende. Selv om aktivitetene ikke tilfører verdi til produksjonen, er de nødvendige for å hindre at ikke-verdiskapende aktiviteter skal oppstå. Dette kan være planlegging, regnskapsføring og HMS-arbeid.

4.5.2 Reduser ledetid

Ledetid er den tiden det tar for et material å gå gjennom flyten. Lauri Koskela (2000) beskriver ledetid som tid til prosessering, inspeksjon, venting og bevegelse. Ved å redusere inspeksjonstid, ventetid og unødvendig transport, reduserer man ledetiden. Dette skjer ved eliminering av ikke-verdiskapende aktiviteter og reduksjon av variabilitet



Figur 4.5.3 - Komprimering av ledetid.

Eliminering av omarbeid er avhengig av eliminering av defekter og mangler. Eliminering av venting omfatter flere ting. Ventetid på lager er en av disse. Ved hjelp av Pull-produksjon kan dette forbedres med en-delslager. En annen er prosessventetid. Eliminering av flytting/bevegelse er avhengig av prosessbasert utforming, slik at transportdistanser er eliminert. Dette er umulig når det kommer til byggeprosjekt, men muligheten for optimalisering er enorm.

Little's lov (Little, 1961) beskriver ledetid som et forhold mellom arbeid under utførelse og syklustiden. Han beskrev ledetid på følgende måte:

$$\text{Ledetid} = \frac{\text{Flytenheter i arbeid}}{\text{Syklustid (Output)}}$$

Praktisk tilnærming til reduksjon av ledetid vil være følgende:

- Eliminere «pågående arbeid»
- Reduksjon av lager
- Endre arbeidsutforming
- Utjevning og synkronisering av flyten
- Redusere variabilitet
- Endre aktiviteter fra følgende til parallelle
- Isolere viktig verdiskapende sekvens fra støttearbeid

4.5.3 Reduser variabilitet

I produksjonsflyt finnes det to hovedtyper av variabilitet. Man har variabilitet i selve prosessen. Denne typen viser til den tiden det tar å utføre en oppgave på en arbeidsstasjon. Mennesker, maskiner og materialer er ikke lik for hver oppgave. Noen ganger tar det en time å utføre en oppgave, mens det en annen gang bare tar 40 minutter. Den andre typen er flytvariabilitet. Den beskriver variasjonen i tiden som går mellom innkommende jobber til en arbeidsstasjon.

Koskela viser ved hjelp av køteori, at variabilitet øker ledetiden. Hopp og Spearman (2005) viser at hvis det ikke er mulig å redusere variabiliteten, må man akseptere lang ledetid og høye WIP nivåer (arbeider under utførelse), forsømt kapasitet eller tapt output.

For å redusere variabilitet er det nødvendig å finne roten til problemet og eliminere det. Fokuset har vært på vedlikehold for å minimere avbrudd, riggtidsreduksjon og økt kvalitet for reduksjon av omarbeiding.

4.5.4 Forenkle ved å minimere antall trinn, deler og bindinger

Kompleksiteten til et produkt gjør at kostnaden overstiger summen av kostnadene til hver aktivitet. Et annet problem med kompleksitet er pålitelighet. Komplekse systemer er ofte mindre pålitelige enn enkle systemer. Forenkling kan forstås som reduksjon av antall komponenter i et produkt eller reduksjon av antall steg og ledd i flyten. Forenkling kan utføres ved eliminering av ikke-verdiskapende aktiviteter fra produksjonsprosessen, eller ved å rekonstruere verdiskapende steg.

Typiske metoder for å forenkle, er økt bruk av prefabrikkerte elementer og design av mer byggevennlige bygg.

4.5.5 Øke fleksibiliteten

Økt fleksibilitet gir muligheter for mindre seriestørrelser. I byggeproduksjon kan dette relateres til samarbeid på tvers av prosjekter innad i en bedrift. Ved å være fleksibel med ressursene, kan de utnyttes best mulig på tvers av prosjekter. På denne måten utføres verdiskapende arbeid, i stedet for at man skal holde på ressurser for at man er redd for ikke å få de tilbake. Ved å holde på arbeidere som ikke har noe å gjøre, skapes bare ikke-verdiskapende arbeid.

4.5.6 Øke åpenhet/gjennomsiktighet

Gjennomsiktigheten økes ved at hver enkelt arbeider får oversikt over hele prosessen/arbeidsplassen fysisk og ved informasjon. Informasjon til arbeiderne vil være med på å involvere arbeiderne slik at de er med i den kontinuerlige forbedringen. Gjennomsiktighet reduserer faren for feil og motiverer arbeiderne.

4.6 Flyteeffektivitet

Flyteeffektivitet setter fokus på den enheten som foredles innen en virksomhet (Modig & Åhlström, 2012). Innen tilvirkningen er enheten produkter som foredles ved at ulike materialer omvandles til produkt. Innen tjenester er enheten oftest en kunde hvor behov tilgodeses gjennom ulike aktiviteter. Denne formen for effektivitet kalles for flyteeffektivitet, ettersom fokus ligger på den enhet som flyter gjennom virksomheten, den såkalte flytenheten. Flyteeffektiviteten er et mål på hvor mye en flytenhet foredles under en spesifikk tidsperiode. Tidsperioden løper fra det tidspunktet et behov identifiseres til det tidspunktet behovet er tilgodesett.

$$\text{Flyteeffektivitet} = \frac{\text{Verdiskapende tid}}{\text{Tidsperiode}}$$

Den tiden som flytenheten foredles, blir kalt for verdiskapende tid og er en del av uttrykket som brukes for å beskrive flyteeffektivitet. Verdi defineres ut ifra flytenhetens perspektiv, det betyr den tiden som flytenheten blir tilført verdi. På et overordnet nivå indikerer flyteeffektivitet hvor vel en virksomhet foredler sine flytenheter. Tilføres flytenhetene verdi eller står de stille?

Ressurseffektivitet fokuserer på bruken av spesifikke ressurser, mens flyteeffektivitet fokuserer på hvordan en spesifikk flytenhet beveger seg gjennom prosessen (Modig & Åhlström, 2012). Modig og Åhlström (2012) forklarer forskjellen på denne måten:

- Høy ressurseffektivitet betyr høy andel verdiskapende tid over en viss tidsperiode. Ressursene skaper så mye verdi som mulig.
- Høy flyteeffektivitet betyr at det skjer en verdioverføring i en høy andel av den totale tiden. Flytenheten mottar så mye verdi som mulig.

Prosesser:

Virksomheter er bygget opp av prosesser uansett om de er formalisert eller ikke. Prosessene er virksomhetenes byggesteiner. Ordet prosess kommer fra latinske *processus* og *procedure* som betyr noe sånt som å føre fremover. I en prosess føres noe fremover, det skjer altså en foredling av noe. Det som føres fremover kalles flytenheter. En flytenhet kan være følgende tre:

- Material
 - På en byggeplass føres materialer fremover for å skape et byggverk eller produkt.

- Informasjon
 - Ved søknad om byggetillatelse og lignende, føres informasjon gjennom flere prosesser under behandlingen.
- Mennesker
 - Mennesker kan fungere som flytenheter, som for eksempel på en flyplass, der menneskene må gjennom flere prosesser fra de ankommer til de er ombord i flyet.

Alle bedrifter har en kombinasjon av disse tre flytenhetene som føres fram, selv om en type dominerer. Flytenheter er sentrale i prosesser, og prosesser defineres ved at man tar flytenhetens perspektiv.

4.7 Flyt i prosessen

Modig og Åhlström (2012) mener det er viktig å innse at prosjekter følger visse lover for å forstå hva som hindrer organisasjonene i å oppnå effektiv flyt i prosessene. Lovene som kan beskrives matematisk, er universelle. Det vil si at de gjelder for alle typer flytenheter og prosesser. Nedenfor beskrives tre lover som forklarer hvordan prosesser fungerer, og hvorfor det er vanskelig å oppnå høy flyteffektivitet.

4.7.1 Littles lov

Littles lov er en av lovene som beskriver hvordan en prosess fungerer. På bakgrunn av køteori viser loven hvorfor en kø kan være lengre enn en annen, men fortsatt være raskere. Gjennomløpstiden er produktet av det totale antallet flytenheter i køen og snittiden det tar for en enhet å gå igjennom prosessene (Modig & Åhlström, 2012).

$$\text{Gjennomløpstid} = \text{Flytenheter i prosessen} \times \text{Syklustid}$$

Gjennomløpstiden er avhengig av systemgrensene som settes, altså hvor prosessen starter og slutter. Flytenheter i prosessen er alle de flytenhetene som er innenfor denne systemgrensen. Syklustiden er snittiden mellom to flytenheter som fullfører prosessen, og refererer til hastigheten som flytenhetene har gjennom prosessen (Modig & Åhlström, 2012). Gjennomløpstiden påvirkes altså av to faktorer. Hvor mange flytenheter som er under arbeid, og hvor lang tid det tar mellom hver flytenhet er ferdig. Dette viser at gjennomløpstiden øker både om syklustiden øker, og om antall flytenheter i prosessen øker. Hvis en relaterer dette til flyteffektivitet og ressurseffektivitet, kan en se at lengere gjennomløpstid medfører lav flyteffektivitet, mens kortere gjennomløpstid medfører høyere flyteffektivitet.

4.7.2 Loven om flaskehals

Loven om flaskehals er den andre loven som hjelper til med å forklare hvordan en prosess fungerer. Flaskehals er områder der flytenheter hopper seg opp i køer i deler av prosessen. Det er stadier i prosessen i form av underprosesser eller individuelle aktiviteter som, i likhet med en flaskehals, begrenser flyten (Modig & Åhlström, 2012). Modig og Åhlström (2012) forklarer at loven om flaskehals kort sagt sier at

Kapittel 4 – Teorirammeverk flyt

gjennomløpstiden i en prosess først og fremst påvirkes av det stadiet i prosessen som har lengst syklustid. En flaskehals er altså det stadiet i en prosess som har lengst syklustid. På en annen måte kan en si at en flaskehals oppstår der flyten stopper opp i en prosess, eller der flyten går tregest. Flaskehalsen begrenser på denne måten flyten i resten av prosessen. Modig og Åhlström (2012) viser at prosesser med flaskehals har to nøkkeltrekk:

- Umiddelbart før en flaskehals er det alltid en kø, uansett om det er materiale, informasjon eller mennesker som flyter gjennom prosessen. Det er lett å se køen ved flaskehalsen når det er snakk om flyt av mennesker og materiale, men det kan være vanskeligere ved informasjonsflyt. Men køen er der likevel.
- Stadiene etter flaskehalsen må vente på å aktiveres, som betyr at de ikke utnyttes fullt ut. På grunn av at flaskehalsen er det stadiet som flyter tregest, går prosessene etter flaskehalsen saktere enn de potensielt kunne gjort.

Om en flaskehals elimineres, vil den dukke opp et annet sted i prosessen. Flaskehalsen forlenger gjennomløpstiden ved at det dannes en kø av flytenheter som venter på å bli behandlet. Ved å ta i bruk Littles lov kan dette forklares. Etersom det finnes en kø er det flytenheter i prosess. Gitt at syklustiden ikke forandres, økes gjennomløpstiden hvis en legger til flere flytenheter i prosessen.

Etersom flaskehalsen forårsaker forsinkelser er det ikke-verdiskapende arbeid og regnes som sløsing. Skal en øke flyteffektivitet, er det derfor viktig at flaskehalsen elimineres.

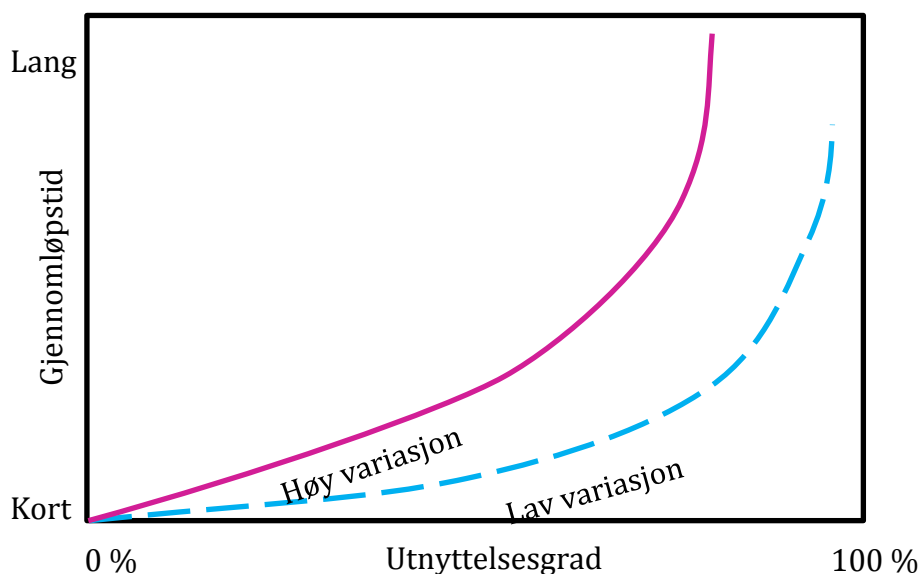
Det er to årsaker til at flaskehalsen oppstår. Den ene forutsetningen for flaskehalsen er til stede om stadiene i prosessen må utføres i en viss rekkefølge. Den andre grunnen er variasjon. Det må være variasjon i prosessen. Noen flytenheter trenger lengre tid gjennom prosessen enn andre flytenheter. Dette har svært negativ virkning på flyteffektiviteten. Loven om variasjon kan forklare dette problemet.

4.7.3 Loven om variasjonens virkning på prosesser

Denne tredje loven handler om forbindelsen mellom variasjon, ressurseffektivitet og gjennomløpstid. Variasjonen her har en stor innvirkning på flyteffektiviteten. Variasjon har en spesiell negativ virkning på organisasjonens evne til å kombinere høy ressurseffektivitet og høy flyteffektivitet (Modig & Åhlström, 2012).

Det vil alltid være variasjon i en prosess. Modig og Åhlström (2012) viser at variasjon kan deles inn i tre forskjellige kilder: ressurser, flytenheter og ytre faktorer. Ressursene kan bryte sammen eller forskjellige ressurser bruker ulik tid på å prosessere flytenheten. Flytenheten kan ha forskjellige behov for hvordan de må behandles. Søknader kan være fylt ut feil og tar lengre tid å behandle. Ytre faktorer kan også spille inn. Flytenheter kan ha ulik hyppighet slik at det i perioder er flere flytenheter enn andre ganger. Uansett variasjon vil den påvirke tiden.

Den viktigste virkningen av variasjon på flyteffektiviteten, kan forklares gjennom forholdet mellom variasjon, ressurseffektivitet og gjennomløpstid (Modig & Åhlström, 2012). Forholdet ble formalisert av Sir John Kingham på 60-tallet. Figur 4.7.1 viser hvordan gjennomløpstiden er avhengig av utnyttelsesgraden av ressursene. Forholdet beskrives i form av to kurver. En for høy variasjon og en for lav variasjon i prosessen. Kurvene viser at jo nærmere en kommer 100 % utnyttelsesgrad, dess lengre er gjennomløpstiden. Sammenhengen mellom gjennomløpstiden og utnyttelsesgraden er eksponentiell. Det betyr at jo nærmere en kommer 100 %, jo større effekt vil en økning i utnyttelsesgrad ha på gjennomløpstiden. I tillegg er grafen for høy variasjon flyttet litt til venstre for den med lav effektivitet. Dette illustrerer at jo større variasjon det er i prosessen, desto lengre blir gjennomløpstiden.



Figur 4.7.1 - Forhold mellom Variasjon, Ressurseeffektivitet og gjennomløpstid

4.8 Flyt i byggeproduksjon

Det finnes to hovedprosesser i byggeprosjekter som generer verdi for sluttkunden, designfasen og utførelsesfasen (L. Koskela & Sharpe, 1994). Designprosessen er en trinnvis forbedring av spesifikasjonene, hvor vage behov og ønsker blir forvandlet til krav, deretter via et varierende antall skritt, til detaljert design. Samtidig er dette en prosess med problemdeteksjon, problemløsning og forbedring av designløsning. I flytforstand er designprosessen flyten av informasjon mellom ulike faser og deltakere. I verdiforstand kan utforming forstås som fangst og konvertering av kundens krav til en designløsning som gir best ytelse (L. Koskela & Sharpe, 1994). Byggeprosessen er sammensatt av materialflyt til byggeplassen, herunder fabrikasjon i fabrikk og foredling og montering på stedet. Delvis overlappende med materialflyt, er det arbeidsprosesser for byggelag og maskiner på stedet. I verdiforstand, kan byggingen bli forstått som tilbudet av bygningen som spesifisert innenfor rammen av tids- og kostnadsmålene. Som en støtteprosess er det en anleggsprosess, hvor den detaljerte utformingen er forvandlet til en konstruksjonsplan, dag-til-dag koordinering og styring av prosesser på stedet eller i

Kapittel 4 – Teorirammeverk flyt

en fabrikk. I praksis må disse prosessene videre deles inn i individuelle underprosesser og deres støtteprosesser (L. Koskela & Sharpe, 1994).

Produksjonen i et byggeprosjekt er av en slik produksjonsart at forskjellige materialflyt er knyttet til sluttproduktet. Tabellen nedenfor viser forskjellen mellom materialflyt i byggeprosjekt og bilproduksjon. I Følge Lauri Koskela (2000) kan materialflyten i bilproduksjon deles i to typer. Flyten av komponenter til samlebandet og flyten av karosseriet gjennom samlebandet. I byggeprosjekter deles materialflyt derimot inn i tre typer.

- Materialflyt, som går fra råvare til ferdig montert.
- Lokalitetsflyt. Denne råvaren blir montert på flere lokaliteter i bygget.
- Monteringsflyt, hvor bygget går gjennom forskjellige produksjonsfaser.

Tabell 4.8.1 - Materialflyt i bilproduksjon og byggeplassproduksjon (Lauri Koskela, 2000).

	Bilproduksjon	Byggeplassproduksjon
Materialflyt (supply chain)	Et sete er montert i setefabrikken, transportert til bilfabrikken, flyttet til arbeidsstasjonen og installert	Et vindu er produsert i vindusfabrikken, transportert til byggeplassen, fraktet til monteringssted og montert.
Oppgave (elementær)	Seteinstallatøren installerer setet i en bil ved hans arbeidsstasjon	Vindusinstallasjonsteamet installerer ett vindu (noen ganger to eller flere) i en vindusåpning
Lokalitetsflyt	Det samme som ovenfor (setene til en bil er installert som en oppgave på en arbeidsstasjon)	Alle vindusåpningene fortsetter gjennom arbeidsstasjonen (i praksis beveger teamet seg gjennom hele bygningen).
Montasjeflyt	Karosseriet beveger seg gjennom alle arbeidsstasjoner utført av samlebandet	Bygningen går gjennom alle monteringsfaser (som vindusinstallasjon, skillevegg konstruksjon, etc.).

Først materialflyten av komponenter til byggeplassen. På grunn av størrelsen av produktet, vil det være en mellomliggende flyt, der alle installasjonssteder går gjennom arbeidsstasjonen. Til sist går bygningskroppen fremover gjennom de forskjellige byggefasene. Forskjellen mellom bilproduksjon og bygningsprosjekt er at bygget ikke er mobilt slik som bilen.

KAPITTEL 5

RESULTATER

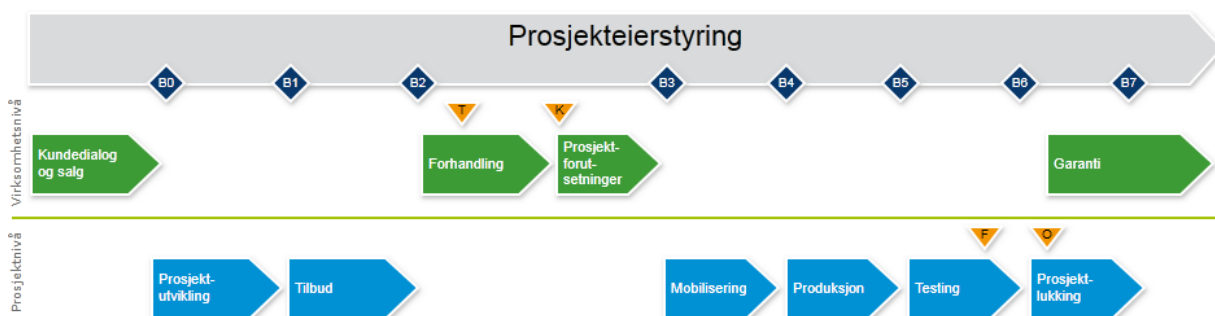
Dette kapitlet presenterer de resultatene som forskningen endte i gjennom intervjuer, observasjoner og dokumentanalyse. Kapitlet starter med å gi en kort beskrivelse av de tre case-prosjektene som er grunnlaget i forskningen. Deretter presenteres resultatene for hvert forskningsspørsmål. Resultatene er bygget opp etter metoder og er nøytrale, uten egne meninger.

5.1 Beskrivelse av prosjektene

Prosjektene som er analysert i denne studien, er kort beskrevet i dette kapittelet. Alle prosjektene er utført i Trondheimsregionen av Skanska Norge AS. To av prosjektene er skolebygg, mens det tredje er et næringsbygg. Alle prosjektene er nybygg og totalentrepriser med kontraktsformen *Design-build*. I tillegg til de tre case-prosjektene er det som et grunnlag for forskningen, utført en studie av Skanskas prosjektmodell og SGVD.

5.1.1 Prosjektmodellen

Prosjektmodellen er en overordnet prosess for eierstyring og prosjektledelse gjennom prosjektets livssyklus og danner et rammeverk for gjennomføring av prosjekter. Modellen i Figur 5.1.1 beskriver hvordan eierstyring av alle Skanskas prosjekter gjennomføres. Den er grunnlag for kontinuerlig forbedring av kvalitet i styringen av prosjektet og skal sikre erfaringsoverføring mellom ulike prosjekter. Schiager (2015) argumenter også for at prosjektmodellen skal sikre lik kultur, forutsigbarhet i prosjektene, samt å bidra til gjentagende gode prosjekter. Prosjektmodellen dekker både tidligfase, hvor prosjektet eksisterer konseptuelt og gjennomføringsfasen som er den fasen etter at finansiering av prosjektet er vedtatt. Hva som utføres i hvert enkelt prosjekt, er opp til hvilken entrepriseform som benyttes.



Figur 5.1.1 - Skanskas prosjektmodell

Prosjektmodellen består av beslutningspunkter, virksomhetsnivå og prosjektnivå og beskriver de forskjellige fasene i prosjekter. Skanskas prosjektmodell er delt opp i fasene: kundedialog og salg, prosjektutvikling, tilbud, forhandling, prosjektforutsetninger, mobilisering, produksjon, testing, prosjektlukking, og Garanti. Forenklet sett kan modellen derimot tenkes delt inn i to deler eller hovedfaser. Den ene delen handler om å vinne prosjektet, og den andre handler om å gjennomføre. Mellom disse hovedfasene er det en viktig overleveringsfase som kalles mobilisering av prosjektet. I den fasen hvor man prøver å vinne prosjektet, er det en interaksjon mellom tilbudsleder og prosjekteier. Når man flytter seg over i produksjonen, er det en interaksjon mellom prosjekteier og prosjektleder. Denne interaksjonen beskrives med at prosjektmodellen er delt opp i to nivåer: virksomhetsnivå og prosjektnivå. Virksomhetsnivå er det øverste nivået og prosjektnivå det nederste. Prosjektnivået danner basisen for utgangspunktet og for styringssystemet nedover, altså på mer detaljert nivå. Det kan være på prosesser,

og det kan være på forskjellige operasjoner som skal utføres (Schiager, 2015). Prosjekteier er på virksomhetsnivå, mens tilbudsleder og prosjektleder under streken, er på prosjektnivå. Disse nivåene er skille mellom aktiviteter på høyere og lavere nivå knyttet til et prosjekt. Mellom fasene er det også satt opp beslutningspunkter. Beslutningspunktene er stadier i prosjektet hvor videreføring av arbeidet besluttes. Prosjekteier som er styrende funksjon, er ansvarlig for at beslutningene blir tatt ved faseoverganger. Ved hvert beslutningspunkt besluttes det om prosjektet skal fortsettes etter gjeldende plan og strategi, eller om deler av arbeidet må gjentas for å skaffe et bedre beslutningsgrunnlag. Innholdet i fasene og beslutningspunktene i prosjektet er beskrevet i Tabell 5.1.1 og Tabell 5.1.2.

Tabell 5.1.1 – Beskrivelse av fasene

<i>Fase</i>	Beskrivelse
<i>Kundediialog og salgsfasen</i>	<i>Kundediialog og salgsfasen</i> er den initielle fasen hvor man skaper kunderelasjoner og forretningsmuligheter. I denne fasen legges grunnlaget for valg av kontrakts- og strategimodell.
<i>Prosjektutviklingsfasen</i>	I <i>Prosjektutviklingsfasen</i> videreutvikles ideen til et konsept og beskrives i et forprosjekt.
<i>Tilbudsfasen</i>	I <i>tilbudsfasen</i> velges løsninger som Skanska vil tilby kunden. I fasen identifiseres forutsetninger, risikoer og muligheter, det utarbeides tilbudskalkyle, det innhentes tilbud fra rådgivere, UE og leverandører. Prosjekteringsunderlaget skal kvalitetssikres, og eventuelt supplerende prosjektering gjennomføres. Grunnlaget sammenfattes i et anbud eller tilbud.
<i>Forhandlingsfasen</i>	I <i>forhandlingsfasen</i> leveres anbudet eller tilbudet til kunden. Prosjekteier er ansvarlig for å følge opp kunden, oppdatere forhandlingsstrategi og etablere forhandlingsteam med tilstrekkelig kompetanse, planlegge og gjennomføre forhandlingene, og kvalitetssikre kontraktsdokumentene
<i>Prosjektforutsetningsfasen</i>	I <i>prosjektforutsetningsfasen</i> oppsummeres erfaringene fra alle tidligere faser, og nødvendig dokumentasjon oppdateres. Her legger prosjekteier premisene for det materialet og forutsetningene som prosjektleder trenger for å kunne gjennomføre et godt prosjekt.
<i>Mobiliseringsfasen</i>	I <i>mobiliseringsfasen</i> planlegges produksjonsfasen. Sentrale oppgaver i mobiliseringsfasen er å samkjøre prosjektteam, skape felles forståelse for oppdraget, sikre erfaringsoverføring, og inngå nødvendige kontrakter. Prosjektleder er ansvarlig for å gjennomgå og kvalitetssikre mottatt materiale fra prosjekteier. Ved mangler i produksjonsgrunnlaget skal det identifiseres konsekvenser og iverksettes supplerende tiltak. I denne fasen er det noen initielle oppstartsaktiviteter og noen gjentakende aktiviteter
<i>Produksjonsfasen</i>	I <i>produksjonsfasen</i> realiseres planene for prosjektet.
<i>Testfasen</i>	I <i>testfasen</i> skal tekniske installasjoner testes, innreguleres og funksjonaliteten verifiseres. I tillegg skal det gjennomføres

Kapittel 5 – Resultater

	integrasjonstester mellom systemene. I denne fasen gjennomføres det entreprenørbefaringer, sluttbefaringer og kvalitetsbefaringer av hele kontraktsarbeidet.
<i>Prosjektlukkingsfasen</i>	I <i>prosjektlukkingsfasen</i> skal man avslutte prosjektet administrativt, gjennomføre sluttoppgjør, garantioppgjør, og overlevere prosjektet til kunden.
<i>Garantifasen</i>	I <i>garantifasen</i> skal prosjekteier sikre at prosjektet er avsluttet og lukket. Prosjekteier skal utarbeide et beslutningssammendrag for denne beslutningen.

Tabell 5.1.2 - Beskrivelse av beslutningspunktene

Beslutningspunkt	Beskrivelse
<i>B0</i>	I <i>B0</i> skal prosjekteier vurdere om: <ul style="list-style-type: none"> Ideen er i forhold til prosjektet og optimal bruk av tilgjengelige ressurser. Beslutningsgrunnlaget er tilstrekkelig og vurdere det mottatte materialet mht. type prosjekt, størrelse, kompleksitet, risiko, muligheter, rett kvalitet og eventuelle andre forutsetninger. Skanska har tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å gå videre i neste fase. Ved eventuelle avvik ifht. forutsetningene må kompensierende tiltak identifiseres.
<i>B1</i>	I <i>B1</i> skal prosjekteier vurdere om: <ul style="list-style-type: none"> Beslutningsgrunnlaget er tilstrekkelig Skanska har tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å gjennomføre prosjektet
<i>B2</i>	I <i>B2</i> skal Prosjekteier vurdere om <ul style="list-style-type: none"> Anbuds- eller tilbudsmaterialet er tilstrekkelig, og om nye/identifiserte rammebetingelser Forutsetninger har endret grunnlaget for å levere tilbudet. <p>Prosjekteier skal sikre at det er fastsatt rammer for eventuelle forhandlinger med kunde.</p>
<i>B3</i>	<i>B3</i> er et kritisk punkt i prosjektet.
<i>B4</i>	I beslutningspunkt <i>B4</i> er det avgjørende at eventuelle avvik fra det opprinnelige grunnlaget <i>B3</i> , blir gjennomgått og diskutert hvilke tiltak som må iverksettes, hvem som har ansvaret og når dette skal være gjennomført.
<i>B5</i>	I <i>B5</i> skal prosjekteier vurdere planverket for testfasen.
<i>B6</i>	I prosjektavslutningsfasen skal det vurderes om prosjektet er gjennomført og har ferdigstilt alle leveranser i samsvar med kontrakten og 0-feil målsettingen. Prosjekteier skal sikre god overlevering fra Skanska til kunde og fra prosjektet til ansvarlig for garantioppfølging.
<i>B7</i>	Prosjekteier skal sikre at prosjektet er avsluttet og lukket.

Roller i et prosjekt

Skanskas prosjektmodell beskriver ansvarshavende roller i de forskjellige fasene. I tillegg til disse rollene er det andre roller som er essensiell i Skanskas prosjektgjennomføring. Disse er beskrevet ut i fra Skanskas prosjektmodell, rollebeskrivelser og stillingsbeskrivelser (se Tabell 5.1.3).

Tabell 5.1.3 - Roller i et prosjekt

Rolle	Fork.	Beskrivelse
Prosjekteier	PE	Ansvarlig for prosjektets forretningsmål, og den som ivaretar virksomhetens perspektiv i prosjektet og i prosjektporteføljen Rollen som prosjekteier kan innehas av følgende stillingskategorier; Prosjektutviklingsjef/prosjektsjef/DK-sjef, regionsdirektør og EVP/konserndirektør Prosjekteier kan ikke påta seg roller på prosjektnivå.
Prosjektsjef	PS	Ansvar for at prosjektporteføljen gjennomføres i henhold til Skanskas styringssystem og kundens forventninger
Prosjektutvikler	PU	Utvikle prosjekter fra ide til forprosjekt på en slik måte at kundens mål realiseres og er innenfor de vedtatte målsetninger for tid, kostnad og kvalitet
Tilbudsleder	TL	Overordnet rolle i hele tilbudsprosessen fra B0 til B3, og skal sikre gjennomføring i henhold til virksomhetens perspektiv, overordnede føringer og beslutninger. Tilbudsleder utnevnes av Prosjekteier senest i B0. Sikre oppnåelse av overordnede forutsetninger og målsetninger i tilbudsprosjektet. Utarbeide budsjett for tilbudsarbeidet. Sørge for at det utarbeides gode beslutningsunderlag ved faseoverganger (B0, B1, B2 og B3). Ansvar for å systematisere all relevant informasjon fra tilbudsfasen og sikre god overlevering til prosjektet i mobiliseringsfasen (B3).
Prosjekteringsleder	PGL	Ansvar for å lede og koordinere prosjekteringsprosessen i samsvar med styringssystemet og prosjektmodellen. Sikre at tegninger og beskrivelser foreligger rettidig i samsvar med omforente planer. Bidra til å sikre oppnåelse av vedtatte målsettinger for prosjektet. Sikre at rett informasjon, med rett kvalitet blir formidlet gjennom åpenhet i kommunikasjonen. Bidra til å ivareta kundeforhold.
Prosjektleder	PL	Gjennomføre prosjektet i samsvar med Skanskas prosjektmodell og styringssystemet, Slik Gjør Vi Det. Sikre oppnåelse av vedtatte målsettinger for sikkerhet, økonomi, kvalitet, fremdrift m.m. At all informasjon blir tydelig formidlet gjennom åpenhet i kommunikasjonen. Ivareta og utvikle kundeforholdet. Arbeidsgiveransvar for eget prosjekt iht. Arbeidsmiljøloven.

5.1.2 SGVD («Slik Gjør Vi Det»)

«Slik Gjør Vi Det» inneholder styrende dokumenter som prosesser, prosedyrer og hjelpemidler for gjennomføring av prosjekter. Denne består av en prosjektmatrise som samsvarer med prosjektmodellen. Den ene aksene av matrisen består av fasene i prosjektgjennomføringen, og den andre viser hovedprosesser. Matrisen beskriver sentrale prosesser som inngår i prosjektgjennomføringen. Den danner også grunnlaget for prosjektets prosjektplan.

5.1.3 Trapphuset

Trapphuset blir det første næringsbygget i Norge som bygges over jernbanespor. Byggestarten på prosjektet var i oktober 2014, og prosjektet skal ferdigstilles første kvartal i 2016. Næringsbygget på ca. 4 600 kvadratmeter inneholder rundt 3000 kvadratmeter med næring og en kombinasjon av handel og service på rundt 1600 kvadratmeter. Bygget består av fire etasjer fra bakkeplan hvorav den delen som ligger over jernbanen og perrongen, består av to etasjer. Denne delen vil være i direkte tilknytning til sjøgangen med inngang til tredje etasje. I tillegg til dette skal det bygges to trapper fra sjøgangen til plattformen. Beliggenheten er unik, men teknisk utfordrende.

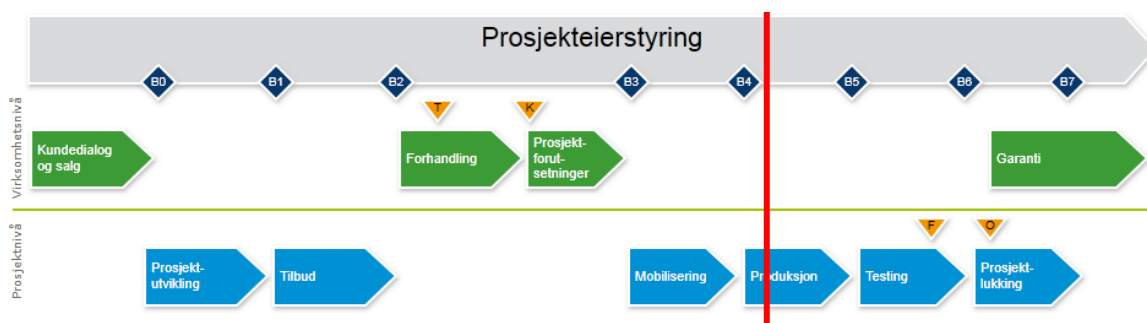


Figur 5.1.2 - Illustrasjonsbilde Trapphuset (ROM Eiendom)

Prosjekttype:	Nybygg
Type bygning	Næringsbygg
Startdato:	2014
Ferdigstillelse:	2016
Totalt areal:	ca 3000 kvadratmeter
Lokasjon:	Trondheim
Entrepriseform	Totalentreprise
Kontraktsform:	Design-Build
Kontraktsverdi:	12,5 M EUR 108,0 M NOK

Prosjektet *Trapphuset* har en relativt lang historie som strekker seg tilbake til i 2011 da den første tilbudsforespørselen kom. Det første tilbudet ble levert sent på året i 2011, og

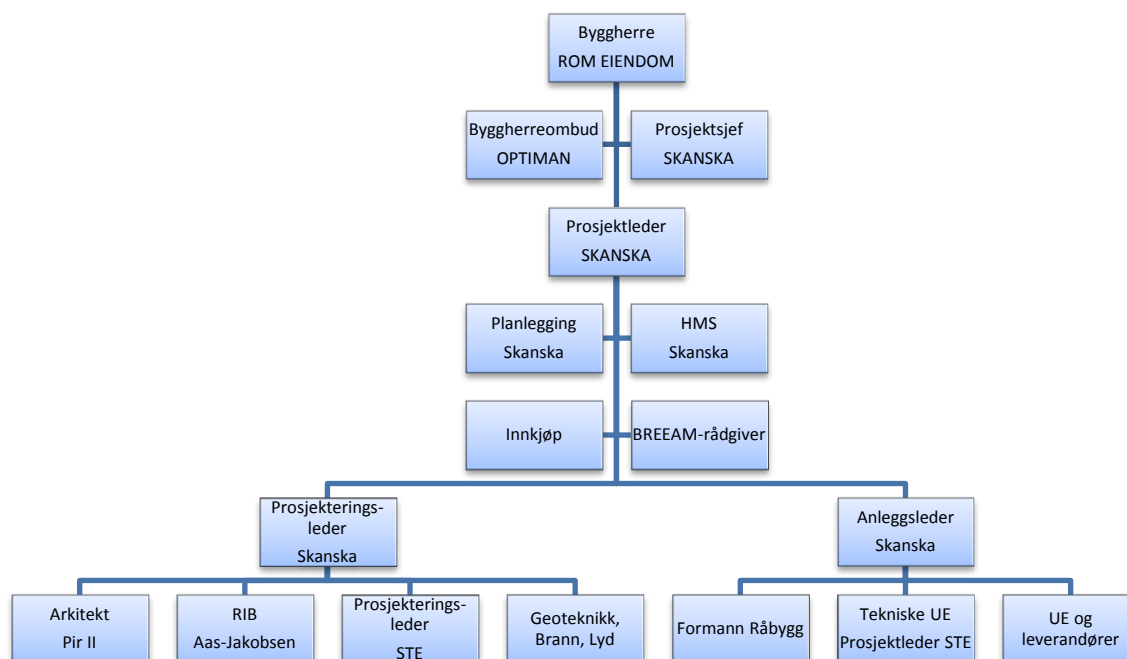
det ble inngått en samhandlingsavtale. Skanska hadde prosjektet i et halvt år før prosjektet ble stoppet. Etter denne stoppen har Skanska hatt jevnlig kontakt med byggherre for å se på muligheten for gjenoppstart. Totalt sett ble det levert tre tilbud, før det på byggherresiden ble inngått en kontrakt som gjorde det mulig for dem å komme i gang med prosjektet. Prosjektet hadde dermed en lang samhandlingsfase med byggherre hvorpå det til slutt ble signert en kontrakt sommeren 2014. Da casestudiet ble gjennomført, var prosjektet i en tidlig produksjonsfase. Figur 5.1.3 illustrerer prosjektets fase ved tidspunktet for casestudiet.



Figur 5.1.3 - Illustrasjon av prosjektets fase ved casestudie

Prosjektmodellen har vært aktivt brukt i prosjektet, og det er etterstrebet formalitet og tilpasning av prosjektet til prosjektmodellen, ved å bruke hjelpemidler og ved å jobbe med faseovergangene. Alle beslutningspunktene er signert i henhold til prosjektmodellen, foruten B0 ettersom prosjektmodellen ikke var ferdig utviklet ved prosjektets start.

Angående organisering og bemanning, har Trapphuset hatt lite utskifting av folk utenom det som er vanlig når en går fra en fase til en annen. Prosjektsjefen har pr. dags dato vært den samme og likeså prosjektutvikleren. Prosjektutvikleren var ferdig da produksjonen startet, men har vært tilgjengelig som bidragsyter i starten av produksjonen og fungerte delvis som prosjekteringsleder i en overgangsfase der ny prosjekteringsleder ble satt inn. Personen som hadde rolle som tilbudsleder i tidligfasen, fortsatte i prosjektet som prosjektleder etter at tilbudet var ferdig og kontrakten signert.



Figur 5.1.4 - Organisasjonskart for Trapphuset

5.1.4 Børsa skole

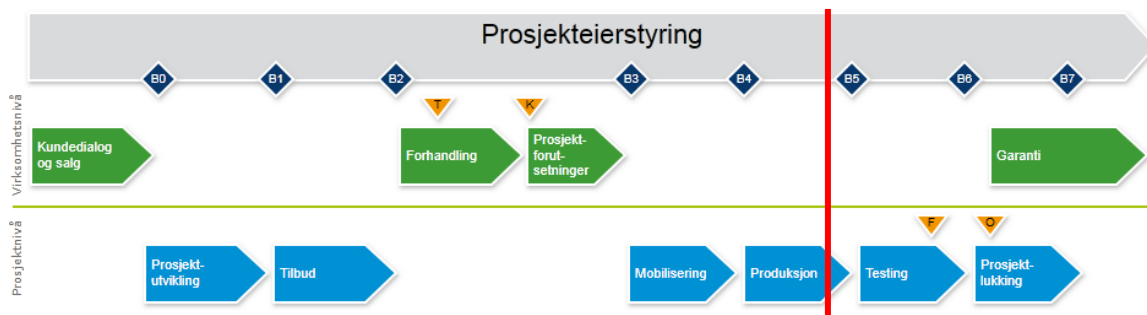
Prosjektet Børsa skole består av en barneskole og SFO for rundt 300 elever i 1.-7. trinn, samt en idrettshall med tribune og garderobeanlegg. Prosjektet omhandler nybygg av skole og en sanering og riving av eksisterende bygninger. I tillegg til bygningen på ca. 6500 kvadrat skal det etableres et fullverdig lekeareal med en håndballbane og en kunstgressbane. Byggestart for prosjektet var i april 2014 og prosjektet ferdigstilles i oktober 2015.



Figur 5.1.5 - Illustrasjonsbilde Børsa skole (Skanska Norge AS)

Prosjekttype:	Nybygg
Type bygning	Skole
Startdato:	2014
Ferdigstillelse:	Oktober 2015
Totalt areal:	Ca. 6500 kvadratmeter
Lokasjon:	Børsea
Entrepriseform	Totalentreprise
Kontraktsform:	Design-Build
Kontraktsverdi:	16,8 M EUR, 134,0 M NOK

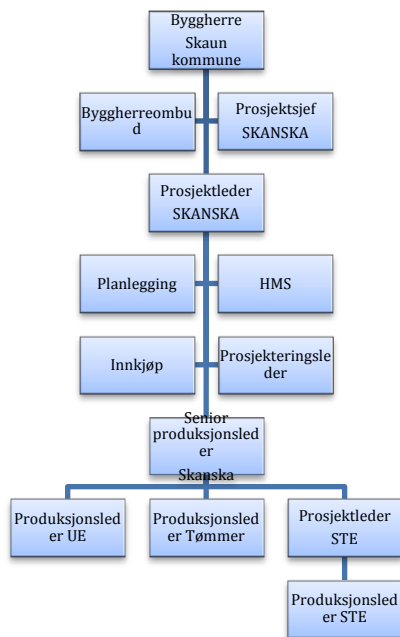
Etter beslutning om at det skulle bygges ny barneskole i Børsea, ble prosjektet lagt ut på anbud. Den første anbudskonkurransen ble holdt for ca. to år siden. I denne anbudskonkurransen ble alle anbud forkastet. Senere var det en ny anbudsrunde med innlevering av ny pris. I perioden rundt den første anbudsåpningsperioden ble det byttet prosjektleder på byggherresiden. Da casestudiet ble gjennomført, var prosjektet i slutten av produksjonsfasen og skulle overlevere prosjektet etter sommeren 2015. Figur 5.1.6 illustrerer prosjektets fase ved tidspunktet for casestudiet.



Figur 5.1.6 - Illustrasjon av prosjektets fase ved casestudie

Prosjektmodellen har ikke vært aktivt brukt i prosjektet, men beslutningspunkter for B3 og B4 er utført og signert.

Angående organisering og bemanning, har Prosjektet Børsea Skole hatt en del utskiftninger av personal av forskjellige årsaker. Gjennom prosjektets livsløp har totalt tre personer hatt rolle som prosjekteier. Tilbudslederen var inne i prosjektutviklingsfasen og fulgte prosjektet videre over i mobiliserings- og produksjonsfasen i rolle som prosjekteringsleder. I tillegg har det vært en utskifting av prosjektleder i oppstarten av produksjon. Nåværende prosjektleder satt tidligere som senior produksjonsleder i prosjektteamet.



Figur 5.1.7 - Organisasjonskart for Børsa

5.1.5 Brundalen skole

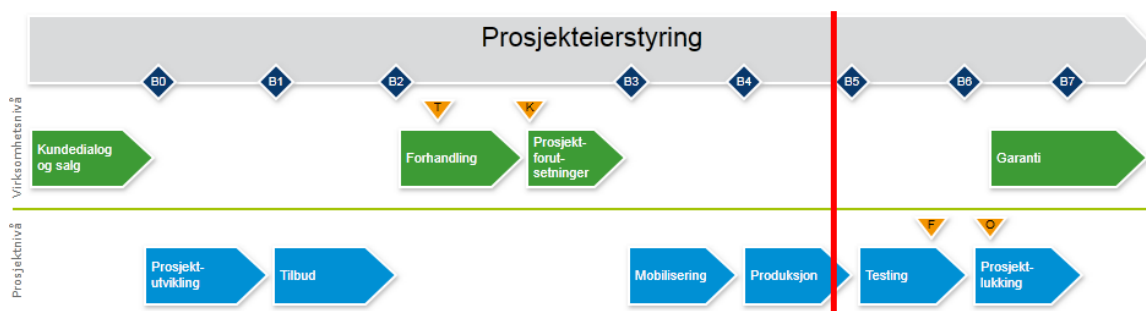
Brundalen skole øker med bakgrunn i prosjektet, elevkapasiteten fra 460 til 630 elever. Prosjektet består av et nybygg som knyttes sammen med eksisterende skole, samt rehabilitering og oppgradering av eksisterende skolebygg. Den nye delen består av to etasjer. Prosjektet har en såkalt Design-build kontraktsform som betyr at utførende har gitt tilbud med ferdig design og pris. Totalt areal er 7638 kvadratmeter fordelt på 3736 kvadratmeter nybygg og 3902 kvadratmeter rehabilitering. Prosjektet startet i juni 2014 og regnes overlevert i sin helhet i august 2015. Nybygget skal likevel overleveres i juni 2015.



Figur 5.1.8 - Illustrasjonsbilde Brundalen skole (Skanska Norge AS)

Prosjekttype:	Nybygg og rehabilitering
Type bygning	Skolebygg
Startdato:	Juni 2014
Ferdigstillelse:	Juni 2015
Totalt areal:	7638 m ³
Lokasjon:	Trondheim
Entrepriseform	Totalentreprise
Kontraktsform:	Design-build
Kontraktsverdi:	13,8 M EUR, 110,0 M NOK

Da casestudiet ble gjennomført, var prosjektet i slutten av produksjonsfasen og skulle overlevere nybygget til byggherren i løpet av juni 2015. Rehabiliteringsdelen av kontrakten er ikke ferdig før i august samme året, og kontrakten overleveres i sin helhet høsten 2015. Figur 5.1.9 illustrerer prosjektets fase ved tidspunktet for casestudiet



Figur 5.1.9 - Illustrasjon av prosjektets fase ved casestudie

Brundalen Skole har i likhet med Børse skole, hatt tre prosjekteiere så langt i sitt livsløp. I dette prosjektet har ingen av personene med roller i prosjektutviklings- og tilbudsfasen, fulgt prosjektet videre ut i mobilisering og produksjon. Prosjektleder kom derimot inn ganske tidlig og i slutten av tilbudsfasen. I tillegg var Produksjonsleder og prosjekteringsleder inne fra og med forhandlingsfasen.

5.2 FS1. Hva kjennetegner god flyt?

Resultatene som er relevant for dette forskningsspørsmålet, presenteres under. Resultatene er sortert tematisk og etter metodene som er brukt. Forskningsspørsmålet ble besvart ved hjelp av litteraturstudie og intervju av de forskjellige aktørene i caseprosjektene, samt Helge Schiager som er en av grunnleggerne av Skanskas prosjektmodell. Dette er nærmere forklart i kapittel 2.2.

5.2.1 Intervju

Aktørene har en relativ lik oppfatning av begrepet flyt, men beskriver det på forskjellige måter alt etter deres praktiske erfaring i prosjekter. Det er derimot litt vanskelig for enkelte å relatere flytbegrepet opp mot flyt i faseoverganger. Helge Schiager beskriver flyt på denne måten:

«God flyt er når man får til en prosess, som ikke nødvendigvis går helt uhindret igjennom, men som flyter bra gjennom alle sekvenser. Riktige beslutninger blir tatt på rett sted, på et bra grunnlag, du flytter deg videre og får en god kontinuitet».

Han er også inne på at det du driver med må være effektivt og rasjonelt i forhold til ressurser. PS på Trapphuset mener også at det er nødvendig med gode ledere som følger opp arbeiderne. Det må være en struktur på arbeidet, slik at alle vet hva de skal gjøre til enhver tid. Han er klar på at alle må ha felles konkrete og tydelige mål slik at alle jobber mot det samme målet. Med dette og med god kommunikasjon, mener han at man får til en god flyt uten for mange omveier. Likeså beskriver PU på Trapphuset at flyt beskriver hvor smidig en prosess går. Er det raskt og greit, eller er det sakte og tungvint? Han har derimot ikke noen formening om hva som er god flyt i denne sammenhengen. TL/PL på Trapphuset mener at en god flyt i et byggeprosjekt skjer når overgangene mellom fasene gjennomføres med en god kommunikasjon mellom de som har jobbet på de forskjellige områdene. Der erfaringer fra en fase blir overført til den neste fasen, og til den personen som overtar. Han mener at kommunikasjon, god erfaringsoverføring og godt samspill mellom ressursene i de forskjellige fasene, er nøkkelen.

PGL på Trapphuset refererer til Modig og Åhlström (2012)eksempel fra helsesektoren, der de ser på forskjellene mellom ressurseffektivitet og flyteffektivitet. PGL mener at god flyt er når det er tilstrekkelig med ressurser rundt den prosessen som skjer, slik at flytetenheten ikke må vente unødvendig. Videre trekker PGL temaet til sitt eget felt og forklarer dette i praksis.

«Når bæresystemer skal prosjekteres, så er RIB-en driveren av den prosessen. Det er han som skal lage tegningen og han må få all den inputen han trenger. Vi må serve han til det. Og så er det neste fase, fasadene, og da er det arkitekten som skal ha den inputen han trenger. Da er det flyt og effektivitet»

TL for Børsa og Brundalen fungerte også som PGL på Børsa. Han mener at god flyt oppnås ved at en er kontinuerlig opptatt av planer, og at organisasjonen er tro mot planene som er lagt. I tillegg forklarer han at det er viktig at man tar de rette og viktige valgene i rett rekkefølge, slik at ikke aktiviteter må vente unødvendig på de foregående.

PL i Børsa og Brundalen har ikke noen umiddelbar tanke om hva god flyt er, men forklarer flyt som god overføring av informasjon når man snakker om flyt på fasenivå. Videre handler det om at man følger fremdrift og planene i SGVD. Ligger en ikke etter planene, må en gjøre tiltak for å komme inn

5.2.2 Oppsummering

Tabellen summerer opp de forskjellige aktørenes oppfatning av hva som kjennetegner god flyt.

God flyt

- Ledere som følger opp folkene under seg.
- Strukturert arbeidsmetode, slik at alle vet hva de skal gjøre til enhver tid
- Felles konkrete og tydelige mål
- God kommunikasjon
- Riktige beslutninger blir tatt på rett sted, i rett rekkefølge og på et bra grunnlag.
- Smidig prosess
- God erfaringsoverføring og godt samspill mellom ressursene i de forskjellige fasene
- Tilstrekkelig med ressurser rundt prosessen, slik at flytenheten ikke må vente unødvendig
- Kontinuerlig fokus på planer og en organisasjon som er tro mot planene som er lagt

5.3 FS2. Hvordan håndteres flyt gjennom Skanska prosjektmodell og «Slik gjør vi det»?

Resultatene som er relevant for dette forskningsspørsmålet presenteres under. Resultatene er sortert tematisk etter metodene som er brukt. Forskningsspørsmålet ble besvart ved hjelp av dokumentanalyse av Skanskas prosjektmodell og SGVD, samt intervju av Helge Schiager. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 2.2.

5.3.1 Intervju

Schiager forklarer at flytbegrepet ikke var tema under utarbeidelsen av prosjektmodellen. I Skanska er flytbegrepet benyttet mer knyttet til planlegging og trimmet bygging. Schiager påpeker derimot at de var opptatt av å effektivisere prosessene og på den måten indirekte hadde flyt i tankene under utarbeidelsen. Han forklarer at prosjektmodellen i hovedsak ble utarbeidet for å ha en felles plattform som sørger for en lik måte å arbeide på.

Schiager beskriver modellen på en litt annen måte enn den visualiseres og forklarer at modellen kan ses på som to deler. Den første delen går ut på å vinne tilbudet, og den andre delen går ut på å gjennomføre prosjektet. Denne grove fremstillingen av prosjektmodellen beskriver også interaksjonen mellom de tre hovedrollene i et prosjekt, tilbudslederen, prosjekteieren og prosjektlederen.

Kapittel 5 – Resultater

Når det gjelder rollene i prosjektmodellen, forklarer Schiager at PE på virksomhetsnivå har ansvaret for prosjektet fra A til Å, altså fra start til slutt. Han eller hun skal delegere ansvar videre til roller i prosjektet. Samtidig skal PE vurdere, ut i fra prosjektets beskaffenhet, hva som skal vektlegges. Han påpeker med dette at det er veldig viktig å ha den smidigheten i modellen for at den skal passe til alle typer prosjekter i Skanska.

Tilbudslederen er en informasjonsbærer på venstre side i modellen. Han skal overlape med prosjektlederen, slik at dokumentene ikke bare overleveres direkte. På denne måten sørges det for å forklare hvordan tilbudsteamet har tenkt, og hvorfor prisene er som de er. Denne overgangen er et veldig svakt punkt. Får man ikke gjort denne overgangen bra i mobiliseringen, får man heller ikke gjort det senere. Schiager påpeker at Skanska er veldig opptatt av at historikken skal gjøres grundig, slik at PL ikke bare får overlevert grunnlaget og må finne ut av det selv. Dette skal gjøres grundig, og historikken skal gjennomgås grundig. PE har ansvar for å sikre at dette blir utført.

Videre beskriver Schiager nedbrytningen til mindre faser som mer konkret beskriver oppgavene som utføres (se prosjektmodellen kapittel 5.1.1). Fasene er satt opp etter den ideelle verdenen, men i praksis overlapper de hverandre. Han påpeker at det er viktig å se på modellen som en modell.

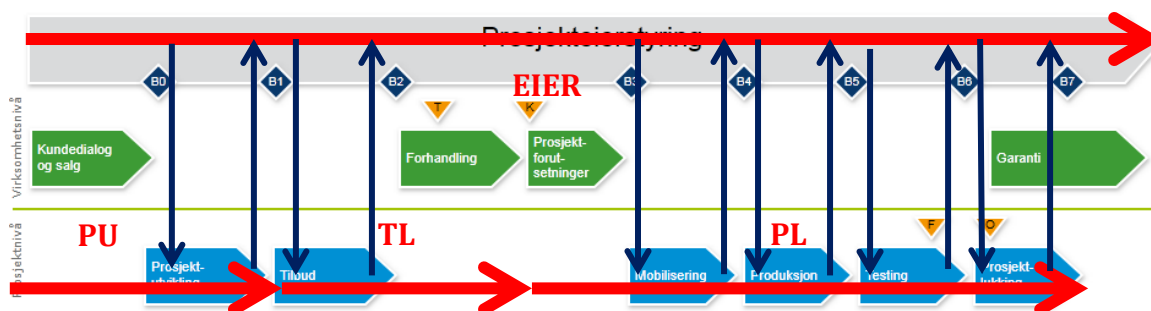
Videre forklarer han faseovergangene. Mellom fasene er det beslutningspunkt som fungerer som en inspeksjon av fasen foran. I disse beslutningspunktene skal neste fase planlegges. Man skal se inn i den neste fasen og se at den er overskuelig, og at man har oversikt over hva som skal foregå. Man skal selvfølgelig se lenger frem, men det er neste fase en skal konsentrere seg om. Schiager påpeker at det i disse faseovergangene ikke handler om å sende papirer frem og tilbake. I disse faseovergangene handler det også om den gode samtalen og det gode møtet, hvor man diskuterer disse utfordringene.

Når Schiager blir spurt om hvordan det var tenkt at informasjon skal flyte mellom de forskjellige fasene, forklarer han at dette var noe av det som har vært utfordringen før prosjektmodellen ble utarbeidet. Mye av informasjonsflyten og beslutningene som ble tatt, var ikke nedfelt eller skrevet noen plass. Det var veldig mange muntlige overleveringer, og etter 14 dager var en ikke helt sikker på, hva var en egentlig hadde besluttet. Han forklarer videre at dette er grunnen til at det etter prosjektmodellen skal være en skriftlighet i forhold til hva som skal være input, og hva som skal planlegges til neste fase. Det gir en klarhet for hvilke dokumenter som hører til i hvilken fase, og at man får disse med hele veien. Dette er viktig i overgangen mellom det å vinne til det å gjennomføre prosjektet, ettersom den største utskiftingen av folk skjer der. Spesielt viktig er det å få med seg historikken og videreføre det som er vesentlig for de som skal ta over. På denne måten vil prosjektlederen slippe mye unødvendig tid på søking etter informasjon, i tillegg til at han unngår å sette i gang prosesser som allerede er besluttet. Schiager forklarer at dette er grunnen til at de har vært veldig opptatt av at det beskrives hva som skal være input, og hva skal komme ut av den fasen for å sørge for at man får med seg den historikken.

5.3.2 Dokumentanalyse

Dokumentene som ble analysert er nærmere beskrevet i kapittel 2.5.

Ved først å se på de overordnede dokumentene som beskriver systemet, er det enklere å forstå hvordan flyten fungerer rent teoretisk i Skanskas Prosjektmodell. Som beskrevet i beskrivelsen av prosjektmodellen, er den sammensatt av to nivåer. Et virksomhetsnivå og et prosjektnivå. På virksomhetsnivå sitter det en eier som har det overordnede ansvaret av prosjektet fra start til slutt. Han fungerer dermed som en informasjonsbærer på den overordnede informasjonen i prosjektet. På prosjektnivå er det tre roller som er ansvarshavende. På prosjektutvikling er det en prosjektutvikler som er ansvarlig, på tilbudssiden er det en tilbudsleder, og på produksjonssiden er det en prosjektleder. Mellom disse vil det igjen være en interaksjon. Spesielt mellom virksomhetsnivå og prosjektnivå, men også i overgangene mellom prosjektutvikling, tilbud og produksjon. Ansvarsforhold og interaksjon er illustrert i Figur 5.3.1. Denne interaksjonen skjer gjennom beslutningspunkter og ved overganger til faser med nye ansvarshavende. Disse er viktige informasjonsbærere som må videreformidle informasjon videre til neste fase. Figuren illustrerer ikke den jevnlige interaksjonen som også finner sted i fasene. Som for eksempel ved månedlig rapportering, eller ved at roller deltar i faser hvor en annen rolle er ansvarshavende. Ei heller viser figuren den sterke interaksjonen som vanligvis finner sted i en forhandlings- og prosjektforutsetningsfase.



Figur 5.3.1 – Ansvarsforhold og interaksjon

Hvordan informasjonen skal videreformidles er ikke konkret beskrevet i prosjektmodellen. I planen for fasen er det derimot et punkt som skal fylles ut om organisasjonen og tilgang på ressurser og kompetanse i fasen. Dette virker mer som en informasjon til rollene i fasen, slik at de vet hvor de kan få hjelp. I prosjektmodellen er det beskrevet hvilke input, aktiviteter og output som knytter seg til hver fase. Input er det som hentes inn i fasen fra tidligere faser, output er det som skal leveres videre og aktiviteter er de aktivitetene som skal utføres i den respektive fasen. Under mobiliseringsfasen er det beskrevet at det skal gjennomføres en aktivitet for å overføre informasjon. Det står: Gjennomføre oppstartsmøte og kontraktsgjennomgang, og skape en felles forståelse for oppdraget. Utover dette er det derimot ikke forklart hvordan denne aktiviteten skal utføres eller noen henvisninger til prosedyrer. Prosedyren for denne aktiviteten er derimot tilgjengelig i SGVD. Etter mobiliseringsfasen er det i tillegg i stor grad samme teamet som fortsetter ut i produksjonen. Som det kan forstås utfra

Kapittel 5 – Resultater

prosjektmodellen, er mobiliseringsfasen på en måte en overgangsfase mellom tidligfase og gjennomføring.

Informasjonsstrømmen mellom prosjektnivå og virksomhetsnivå vil, som Figur 5.3.1 beskriver det, skje mellom fase og beslutningspunkt. I tillegg er det i mobiliseringsfasen og fremover beskrevet at det månedlig skal rapporteres status på fremdrift, økonomi og kvalitet til eier på virksomhetsnivå.

Skanskas prosjektmodell har per dags dato to nivåer av detaljering når det kommer til dokumentasjon i hver fase. Den første er beslutningssammendragene, og den andre er faseplaner. I tillegg til disse er det kort beskrevet hvilke aktiviteter som skal utføres i den enkelte fasen man er inne i. Det er derimot ikke beskrevet hvordan aktivitetene skal utføres eller henvisning til noen prosedyrer.

Beslutningssammendragene oppsummerer hva som er gjort i fasen, samt at de viser til viktige dokumenter som er gjort i fasen. Disse er satt opp som en sjekklister med vedlegg. Etter hver fase skal det utarbeides et forslag til beslutningssammendrag som tas videre til beslutningspunktet etter fasen. Her tar PE den endelige beslutningen og gir fasen grønt eller rødt lys, som et symbol på om de får fortsette eller ikke. Dette beslutningssammendraget føres videre til neste fase.

I tillegg til beslutningssammendraget er det beskrevet at det skal utføres en faseplan for kommende fase. Denne informerer kort om tidsplanen, kostnader, fullmakter, organisering og tilgang på ressurser og kompetanse, og beskrivelse av leveranser for fasen. Denne er ment som en kort innføring for personene i neste fase. I tillegg til disse som utføres for hver fase, skal det i prosjektforutsetningsfasen utarbeides et dokument som beskriver historikken fra faser før B3.

Utover disse dokumentene er det ikke gitt noen videre beskrivelser i prosjektmodellen om hvordan resten av aktivitetene i fasen skal utføres. Likeledes er det ikke gitt noen videre henvisninger til hvor de enkelte dokumentene og prosedyrene kan hentes. I SGVD finnes det flere prosedyrer, dokumenter og tiltaksplaner, men de er ikke direkte knyttet opp mot prosjektmodellen. SGVD er derimot lagt opp slik at en kan søke etter dokumenter som relateres til den enkelte fasen man er inne i. I tillegg kan en spesifisere søket etter det spesifikke feltet en jobber innenfor.

Ett av disse dokumentene er tiltaksplaner for den enkelte fasen. Noen av disse er ikke oppdatert etter at prosjektmodellen ble tatt i bruk. Tiltaksplan for mobiliseringsfasen er den eneste som er oppdatert. Tiltaksplanene er en mer detaljert liste over aktivitetene som skal utføres i hver enkelt fase og inneholder:

- Beskrivelse av aktivitet med referanse til interne og eksterne krav, samt henvisning til hvor dokument og prosedyre kan hentes
- Tiltak og dokumentasjon
- Felt for å fylle inn ansvarshavende, tidsfrist og status/merknader

Videre er det i tiltaksplanen henvist til de dokumentene som skal utføres som dokumentasjon, og de dokumentene som skal brukes som hjelpemidler i fasen. Disse er ikke linket direkte opp imot prosjektmodellen.

SGVD inneholder som tidligere nevnt en prosedyre for kontraktsgjennomgang og oppstartsmøte med funksjonærer. Denne har til hensikt å sikre at alle medarbeidere på prosjektet får en felles gjennomgang av oppgaven og skape en god teamfølelse for gjennomføringen av arbeidene. Dokumentet beskriver prosedyre for hvordan dette skal utføres, hva som skal gjennomgås og henvisning til dokumenter som brukes som hjelpemiddel. I prosjektmodellen står det under mobiliseringsfasen: «Gjennomfør oppstartsmøte og kontraktsgjennomgang, og skap en felles forståelse for oppdraget». Det står altså at det skal utføres en kontraktsgjennomgang og oppstartsmøte med funksjonærer, men det står ingenting i prosjektmodellen om hvordan dette skal utføres. Ei heller er det noen link til en prosedyre for dette. Prosedyren finnes derimot i SGVD.

Det er verdt å merke seg at det ikke er en direkte synlig link mellom prosjektmodellen og SGVD, men at fasene for prosjektgjennomføringen ligger som grunnlag for begge systemene.

5.4 FS3. Hvordan er flyt i faseoverganger tatt hand om i byggeprosjekter?

Resultatene som er relevant for dette forskningsspørsmålet, er presentert under. Resultatene er sortert etter forskningsmetode som er relevant for forskningsspørsmålet. Forskningsspørsmålet ble besvart ved hjelp av dokumentanalyse av relevante dokumenter og intervju av de forskjellige aktørene i caseprosjektene. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 2.2.

5.4.1 Intervju

For lettere å strukturere innholdet er resultatene fra intervjuene tematisert under dette forskningsspørsmålet. Temaene er informasjonsflyt fra en fase til en annen og hvordan en sikrer lik oppfatning mellom TL og PL

Informasjonsflyt fra en fase til en annen

Personen som var TL og PL på prosjektet, mener at informasjonen må flyte fra en fase til en annen ved hjelp av at informasjonen dokumenteres skriftlig, forklares og kommuniseres. Dette bekreftes av PGL for Børsa, men han påpeker at spørsmålet er hvilke metoder som fungerer best. Altså må flyten av informasjon skje på flere måter.

De fleste intervjuobjektene legger stor vekt på at det er viktig at mennesker i tilbudsfasen og produksjonsfasen overlapper hverandre. Det er mange forslag til hvordan akkurat dette skal utføres. PS mener at det aller beste er om personer som skal gjennomføre prosjektet, også er involvert i en tilbudsfase. På denne måten mener han at mye av informasjonen allerede er med i denne faseovergangen. Uten denne

Kapittel 5 – Resultater

overlappingen vil man miste mye på veien og spesielt muligheter. Han forklarer videre at han ikke tenker at hele teamet bør være med i en slik overlapp, men at han først og fremst tenker på PL og sentrale roller. Også PU på Trapphuset legger vekt på at det som gjør at de stort sett lykkes med prosjektene, er at de har sørget for at informasjonsflyten ivaretas ved at personer er med gjennom flere roller. At det er en prosjekteringsleder som jobber med tidligfasearbeider, at prosjektlederen er tilbudsleder og blir med ut i prosjektet, eller at prosjektutvikleren hopper inn som prosjekteringsleder. PU forklarer at det ikke er mulig å bare legge dokumenter på en minnepinne og videreføre de til neste fase. TL/PGL på Børsea mener at det er viktig at en annen enn PE følger disse overgangene, for å trekke med seg detaljinformasjon videre. Han forklarer også at hvis det ikke er slik som det var i hans prosjekt, så kan for eksempel produksjonsleder komme inn i tidligfasearbeidet, slik at overlappingen kan skje over en lengst mulig periode. Da overtar han den kontinuiteten. Men prosjektleder og prosjekteier kan kanskje følge de direkte overgangene. De kan da hente informasjon fra disse informasjonsbærerne etterpå. Dette er den enkle måten å overføre informasjonen på. PS forteller videre om forskjellige modeller som kan brukes. For eksempel at prosjektleder i et prosjekt også har rollen som tilbudsleder. Men dette forbeholder at personen er kvalifisert og i stand til det.

PS forteller videre at ettersom det er flere nye folk som kommer inn i gjennomføringsfasen enn det er i tilbudsfasen, så er det nødt til å være et system for å få over informasjonen. Han forklarer at prosjektmodellen tar hand om dette og beskriver en metode for overgangen. Tilbudsteamet og prosjektteamet går igjennom tilbudet sammen og informerer hverandre godt. På denne måten overleveres informasjon med mulighet for å kunne stille spørsmål og diskutere punkter i tilbudet. Dette kan utføres i flere runder der en diskuterer forskjellige faser og fag. Disse personene fungerer videre som støttespillere i denne overgangen. PGL forteller at det ble gjennomført en slik kontraktsgjennomgang på Trapphuset. Gjennomgangen strakk seg over en dag, og personer fra kalkulasjon og innkjøp var med for å informere. Sammen ble kontrakten gjennomgått. Det var åpent for spørsmål og diskusjon underveis. Denne gjennomgangen ble utført en stund etter at prosjektteamet hadde satt seg litt inn i prosjektet. Tilbudsteamet holdt en presentasjon på essensen i prosjektet, hva som var viktig å vite og forklarte hvor potensielle minus og pluss retninger var. TL/PL forklarer videre at det er viktig at denne overgangen skjer over tid slik at en kan gjennomføre et møte hvor overgangen diskuteres, og at en har noen å rådføre deg med. De som har vært med i tilbudsfasen, er tilgjengelige til å kunne bistå litt i oppstarten og planlegging og mobiliseringsfasen i prosjektet etter at prosjektleder har overtatt rattet. På denne måten kan man også ta særmøter i etterkant. Han forteller også at det er vanlig at PL er valgt før man avslutter tilbudsfasen og mener det er et krav i prosjektmodellen.

I tillegg til denne kommunikasjonen mellom teamene forteller PS at det viktigste er det fysiske materialet som utarbeides og overleveres i en faseovergang. TL/PGL på Børsea utdyper dette og forklarer at det i fasen mellom tilbud og produksjon foreligger et bra beskrivelsesdokument fra arkitekten, som beskriver hva som skal bygges. Dette er et

viktig dokument for de som skal inn. De bør også gå igjennom tilbudsteamets beskrivelse. Hvilken type og hvilke valg de har gjort for materialer og løsninger i bygget. Referater er også en stor kilde til informasjon for de som kommer inn i en senere fase. Likeså er SKA-risk et viktig dokument. Til slutt er det kalkylen som er det viktigste dokumentet. TL/PGL bemerker til slutt at det er viktig slik som nevnt tidligere, at disse dokumentene blir gjennomgått i plenum, og at det er rom for spørsmål og diskusjoner rundt dokumentene, i tillegg til at enkeltpersoner eller team har mulighet til å lese igjennom selv.

Videre forklarer TL/PL at han synes det er bra at prosjektteamet løsriver seg litt fra tanker tidligere. De som sitter inne på et kontor, driver med kalkulasjon og er tilbudsledere, er i gjennomsnitt mindre kreative og produksjonskyndige mennesker enn de som overtar prosjektet. Prosjektdriverne kan derfor se andre metoder som er bedre produksjonsmessig. Han påpeker derimot at det er viktig at de tilegner seg kunnskap om hvordan det er tenkt utført. Han understreker at overgangen mellom tilbud og produksjon er den mest krevende overgangen i produksjonslevetiden til prosjekter i Skanska. Denne overgangen må gjennomføres både gjennom å dokumentere hvordan det er tenkt, og gjennom møter der man overfører erfaringer og kunnskap.

PGL på Trapphuset mener at den viktigste informasjonsoverføringen skjer muntlig og gjerne over en kaffekopp, «face to face». Man kan ikke alt, og man er nødt til å snakke sammen. Hun mener at det er mulig å sende ut tegninger og få svar på den måten, men synes det er mye mer effektivt å snakke seg gjennom ting.

PS forklarer at de i dette prosjektet har brukt en sjekkliste på faseoverganger som er litt mer detaljert enn den generelle som står i prosjektmodellen. Sammen med teamet gikk PS gjennom denne sjekklisten. Den ble brukt mellom B2 og B4, og etter PS mening fikk den teamet til å jobbe litt mer skjematisk. I tillegg var den nyttig for at prosjektteamet skulle tenke mer og spørre spørsmål.

Når det gjelder beslutningspunktene, forklarer PS at det nesten alltid er avvik. Det er ikke slik at beslutningspunktene bare skjer på et punkt. Det går gjerne mange runder før en endelig beslutning tas. Det er både delbestillinger og delinnleveringer før eksempelvis en gjennomføringskontrakt skrives eller et tilbud leveres. Spesielt usikker er oppstarten av tilbudsprosesser og prosjektutvikling. Det er ofte glidende faser, og ofte kan det jobbes på to faser samtidig. Spesielt i tidligfasen. Da er det ikke lett å vite når beslutningspunkter skal tas.

Sikre lik oppfatning mellom TL og PL

PS forklarer at han prøver å koble personene slik at de får lik oppfatning av prosjektet. Både når det gjelder kundens behov, planlagte løsninger, og forståelse for hvorfor tilbudet er som det er. Han forklarer at det er hans ansvar som eier å ta styringen over dette. PS prøver så langt det er mulig, å organisere slik at personene som sitter på informasjon fra tidligere faser, også er involvert og iallfall tilgjengelig i neste fase. Sånn

Kapittel 5 – Resultater

at det ikke kun er et punkt, men at det faktisk er en overgangsfase. I tillegg gjennomføres det møter, hvor det avtales hvordan informasjonsoverføringen skal skje. Det kan skje at TL og PL har forskjellig oppfatninger av ting, og derfor er det aldri bortkastet å bruke tid på slike overganger.

PU forteller at det nok er flere løsninger for å sikre lik oppfatning mellom roller. I Trapphuset derimot forteller PU at det ble utført en heldagssamling hvor PL samlet teamet sitt og inviterte PU og kalkulasjonssjefene for en gjennomgang av kontrakten. Alle fikk tid til å fortelle det de mente var viktig, og målet med dagen var at de som overtok skulle få mest mulig kjennskap til det som har foregått. PU uttrykker at det er godt å ha en slik arena hvor han kan formidle hvilket fokus de hadde i tidligere faser av prosjektet, og hvorfor ting er som de er.

TL/PL forteller at det var en fordel at han både var TL og PL på samme prosjekt, ettersom han hadde med en del historie som ellers må tegnes som PL. Det er bra i forhold til erfaringsoverføring mellom faser. Ulempen er at PL kan virke konservativ og vil spare i en tilbudsfasen. Han forteller at det ikke er uvanlig at PL og TL kan ha forskjellig oppfatning i prosjekter, og at det kan være rent historisk sett, en kultur for at en skylder på hverandre om noe går galt.

TL/PGL viser også til at det er ekstremt viktig at tilbudsteamet forklarer hvorfor prisene er satt som de er, og om det er gjort noen spesielle forutsetninger eller om byggherren er lovet noe som ikke kommer frem i kontrakten, men i møttereferatet. Han forklarer at det vanligvis er et sluttark på gjennomgangen av kalkylen, der det ofte blir lagt inn en del ting.

5.4.2 Dokumentanalyse

Med bakgrunn i dokumentanalysen for de tre caseprosjektene er det stor forskjell på i hvor stor grad prosjektmodellen er tatt i bruk i prosjektene. Ett av prosjektene har i stor grad brukt prosjektmodellen som system for prosjektgjennomføringen, mens de to andre i mindre grad har tatt den i bruk. Dermed er det stort sprik i metodene for å drive og følge opp prosjektene. I det ene prosjektet er det veldig lett å spore den skriftlige informasjonsflyten ved at det er brukt standardiserte systemer for utførelse og arkivering. I de to andre prosjektene er det derimot litt vanskelig å vite hvor en skal lete etter informasjon, og i det hele tatt hva som er utført av dokumentasjon i de forskjellige fasene.

I Trapphuset er Skanskas prosjektstyringssystem fulgt, så langt dette studiet har nådd i analysen. Alle beslutningspunktene er utført så langt det har latt seg gjøre. B0 er arkivert i ettertid med forklaring om at prosjektmodellen ikke var implementert i Skanska på det stadiet da B0 skulle vært utført. Beslutningspunktene er fylt ut på en slik måte at det er ryddig å sette seg inn i hva som er gjort i foregående fase, samt å finne frem til relevant dokumentasjon. Dokumentasjonen er fylt ut i sjekklisten til beslutningspunktene med henvisning til arkivet i DM. På Børsa er B3 og B4 utført, men referer ikke i like stor grad

til hvor dokumentene ligger lagret. Likeså er det ikke gitt noen oppsummering fra forslagsstiller. Dette kan skyldes omstendighetene rundt prosjektlederskiftet som fant sted rundt denne perioden. På Brundalen er det usikkert hva som er utført, ettersom dokumentene ikke var å finne i dokumentdatabasen DM. I tillegg ble det ikke gitt tilgang til dokumentene i den tiden analysen fant sted.

I tillegg til det som per dags dato er beskrevet i prosjektmodellen, har Trapphuset utført tiltaksplaner for enkelte faser. Disse er mer konkrete beskrivelser av hva som skal utføres i fasen, med henvisning til prosedyrer og verktøy. Denne er bedre lagt opp som huskeliste for hva som skal gjennomføres i fasen, enn den aktivitetslisten som ligger i prosjektmodellen.

For ytterligere å holde kontroll på input, output og aktiviteter som skal utføres i hver fase, har prosjektteamet i Trapphuset benyttet en egen sjekkliste som ikke finnes i SGVD. Denne tar enkelt vare på flyten fra ett beslutningspunkt gjennom fasen og til neste beslutningspunkt. Ved å bruke denne aktivt som en sjekkliste, er man hele tiden klar over hva som gjenstår, og en kan fokusere på å gjennomføre de tiltakene som må til før en er ferdig med fasen.

Dokumentene beskriver ikke i noen stor grad hvordan flyten mellom fasene er tatt hånd om. Men beslutningssammendragene er en del av denne flyten av informasjon mellom fasene.

5.5 FS4: Hvilke utfordringer har prosjekter i henhold til flyt i faseoverganger?

Resultatene som er relevant for dette forskningsspørsmålet, presenteres under. Resultatene er sortert etter forskningsmetode som er relevant for forskningsspørsmålet. Forskningsspørsmålet ble besvart ved hjelp av dokumentanalyse av relevante dokumenter og intervju av de forskjellige aktørene i caseprosjektene. Dette er nærmere forklart i kapittel 2.2.

5.5.1 Intervju

For skille mellom utfordringer i henhold til flyt i prosjekter generelt og flyt i prosjektmodellen, er intervjuene tematisert under dette forskningsspørsmålet.

Prosjektmodellen

Gjennom intervjuene kommer det frem flere utfordringer med prosjektmodellen. En av disse er på hvilket tidspunkt beslutninger skal tas. Schiager forklarer at dette tidspunktet er litt flytende. Han forklarer at dette handler om lederskap, å kunne bedømme når grunnlaget er bra nok i forhold til tilgjengelig tid. Han mener at dette kan være noe som mange synes er vanskelig. Spesielt det å måtte si at dette ikke er godt nok. Det gjelder både prosjekteier og leder på prosjektnivå. Han mener det er viktig at lederen tør å støtte, utfordre og kontrollere.

Kapittel 5 – Resultater

En annen utfordring som vektlegges under intervjuene, er at prosjekter nødvendigvis ikke passer direkte inn i prosjektmodellen. PS forklarer at det ofte går noen ekstra runder, og at det ikke alltid er så lett å plassere det i en fase eller overgang. Ofte er det noen avvik, og prosjekter er ikke A4. Videre forklarer han at det ikke er noe stort problem for gjennomføringen. PL for Trapphuset forklarer at det er slik at prosjekter ikke passer direkte inn i prosjektmodellen, men at det må gjøres noen prosjektilpasninger for hvert enkelt prosjekt. Dette bekrefter Schiager og forklarer at prosjektmodellen må være litt allmenn for at den skal romme alle typer prosjekter i Skanska.

Det kommer også frem at prosjekteringen ikke har sin egen plass i prosjektmodellen, noe som også er observert under dokumentanalysen. PGL og PU vektlegger viktigheten av å vite hvor prosjekteringen ligger i prosjektmodellen, ettersom det er en så stor oppgave knyttet til prosjektgjennomføring. Prosjektering er en veldig kompleks oppgave hvor PGL skal visualisere og planlegge et helt bygg med mye input som skal tas med.

TL/PL beskriver prosjektmodellen som litt for byråkratisk. Spesielt i tidligfasen når det gjelder ORA-er og godkjenninger for å få lov til å gjøre det ene eller det andre. Han mener at det kan ødelegge flyten i en veldig tidlig fase. Han forklarer at det i fasene før B2 og B3 er slik at alt skal stoppe opp for at noen høyere opp i systemet skal avgjøre om det ser bra ut. Videre mener han at det er unødvendig at disse avgjørelsene må tas på et høyere nivå. Han mener at hvis alt fungerer på prosjektnivå så er disse, i 95 % av tilfellene, pålegg i ORA-en. Han mener det er forstyrrende i tidligfasen, men at det er en fordel fra B3 og utover.

Prosjekt

Når det kommer til flyt i prosjekter viser det seg også å være en god del utfordringer. PL på Børsea nevner at det er en utfordring når informasjon kun ligger i folks hoder. Personer som slutter eller blir flyttet over i andre prosjekt, tar med seg denne informasjonen som ikke er arkivert i prosjektet. Likeså forklarer PS for Trapphuset at utfordringen er at muligheter kan gå tapt, som for eksempel idèer gjennom tilbudsfasen eller tidligfasen som ikke kan leses direkte ut fra papirene. Han mener at det kan ligge åpenbare feller som man vet om, og som ikke blir videreført.

PS forteller at det han ser på som den største utfordringen i forhold til flyt, er på ledelsessiden. Ledere og eiere tar ikke tak i og er ikke tydelige nok på hvordan teamet skal jobbe, hva de skal gjøre og de setter ikke i gang prosessene. Man får ikke flyt, fordi det blir tilfeldig hvordan prosjektdeltakerne deler informasjon. Noen må ta styringen og gjennomføre. Og det må komme fra lederen eller eieren.

En annen viktig utfordring er tidsperspektivet. I prosjekter der det er knapt med tid, forteller PS at det er lett å hoppe over «formalitetene». Han presiserer at det ikke trenger å bety at resultatene blir dårligere, men at det er en risiko. Det kommer veldig an på personene i teamet og hvor godt de jobber sammen.

I faseovergangene hopper prosjektet fra den ene fasen til den andre. Da er det viktig at informasjonen blir overført til de som tar over prosjektet. Finne metoder som sørger for at de som skal jobbe videre med prosjektet, kjenner til forhistorien, og at de som har jobbet med prosjektet, får mulighet til å gi informasjon videre. PU forklarer at det ofte er slik at man vil finne ut av ting selv, når man overtar noe. Han mener at det kan være en utfordring at tilbudsteamet og PU ikke slipper til for å videreføre informasjon, tanker, idèer og løsninger til produksjonsteamet. Dette er bakgrunnsinformasjonen som forklarer hvorfor priser er som de er og hva som allerede er utført og tenkt på. Jan Roger Kråkmo nevner også at produksjonsteamet ofte ikke er flink til å se på hva som allerede er utført, og vil gjøre ting på en annen måte. De er for rask til å starte opp med nye aktiviteter, og så kan det medføre dobbeltarbeid. Han påpeker derimot at det er viktig at produksjonsteamet tenker kreativt for ytterligere å finne muligheter til bedre og smartere løsninger. Han mener at det er viktig at det tas opp sammen med tilbudsteamet, slik at de igjen kan ta erfaringer tilbake til sitt felt for å forbedre neste prosjekt. På denne måten lærer man fra kommende faser, og man får med seg en arv som kan brukes i neste prosjekt.

PU viser også til den andre siden av dette samspillet mellom tilbudsteam og produksjonsteam. Han forklarer at en annen utfordring kan oppstå om produksjonsteamet tenker slik, at de ikke kan plage PU eller TL for mye og derfor prøver å finne ut av ting på egenhånd. Han mener at disse to utfordringene i sum kan bidra til dårlig flyt og tanker som går tapt.

Arkivering kan også oppfattes som en utfordring for flyten. PU forklarer at det er et prosjektarkiv som fungerer fint i produksjonsfasen, men at det oppfattes som å være for tungvint og komplisert i tidligfasen. Han forklarer at mye av det de holder på med havner i skuffen uansett. Hvor mye tid skal brukes på å opprette et prosjektarkiv tidlig? han forteller at de jobber med enkel mappestruktur. Ofte ligger dokumenter spredt på forskjellige databaser, prosjektplasser og i innboksen til forskjellige folk. PL på Brundalen bekrefter at dette er et problem i produksjonen. Hun mener at det er viktig å være tro imot systemet, slik at det er lett for nye å finne frem i dokumentene.

En annen utfordring kan være å prøve å få den oppfatningen og bruken av modellen som gagnar prosjektet og ikke er til hinder for prosjektet. TL/PL mener at det er viktig at man ikke bruker modellen så bokstavelig at det hindrer det viktigste, nemlig at man skal tilfredsstillende en kundes ønske om å bygge et hus, og tjene penger på det. At man har de samme målene, slik at ikke noen sitter å synes at det viktigste er å oppfylle verktøyets krav, mens andre er veldig opptatt av faktisk å gjennomføre prosjektet så godt som mulig. Det er viktig at det er en balanse mellom de to, og at det ikke går ut over måten man jobber på, men at det kan være en sikring og en tilvekst. Han mener at det er viktig at man har fokus på det som er viktigst:

«Det hjelper ikke å si at vi har gjort alt riktig og ordentlig og fulgt alle verktøyene og alle kravene våre, hvis vi ikke når målsetningene våre med prosjektet.»

Det viktigste er nok ledernes oppfatning av verktøyet eller systemet. Han mener det er viktig med en innstilling om at det ikke er verktøyets feil, men at det er måten en bruker det på. Prosjekteiere og ledere må læres opp.

PGL nevner at en annen utfordring kan være at det ikke blir satt av nok tid til å laste over kunnskap fra en person til en annen. Hun mener at det er viktig at man får en overlapp over tid, ettersom det ikke er praktisk mulig at en person skriver ned alt den gjør over lang tid, og så skal en annen person lese og forstå det. Hun mener at innrulleringen bør skje over tid. TL/PGL nevner også at det kan være vanskelig å videreformidle informasjon om det ikke er gitt nok tid til å få den overført. For eksempel om man blir dratt over i nye prosjekt og ikke blir gitt mulighet til å gjennomføre en overlapp av roller. Dette bekreftes av PL på Børsa og på Brundalen. PL på Brundalen mener også at det er disse fasene mellom prosjekteier og prosjektleder som er den største svakheten, når du ikke får den flyten som burde vært der.

PL på Brundalen mener at utfordringen i overgangen mellom tilbud og produksjon ligger på hvor tidlig prosjektleder og produksjonsteam får komme inn i prosjektet. Hvis man kommer inn etter at det er inngått en kontrakt og produksjonsteamet ikke enda er valgt, kan det være vanskelig å tilegne seg informasjon på kortest mulig tid. Hun beskriver det som et suksesskriterie at de kom inn så tidlig som de gjorde på prosjektet. Spesielt etter all utskiftingen som ble gjort på eiersiden.

5.5.2 Dokumentanalyse

En del av utfordringene med dokumentene knyttet til flyt i faseoverganger, er nevnt under FS2 og FS3. I tillegg er det andre utfordringer som ikke er beskrevet der.

I analysen av dokumentene fra caseprosjektene vises det helt klart at det mangler et standardisert arkivsystem som fungerer og blir brukt av alle. Skanska har DM, et arkivsystem som skal brukes, men det er veldig stor variasjon i hvor stor grad dette arkivet benyttes.

Når det gjelder Skanskas prosjektmodell og SGVD er det også en del utfordringer. Skanskas prosjektmodell har en veldig enkel og oversiktlig struktur, men det mangler en sterkere link til SGVD. Aktiviteter for fasene er nevnt, men det er ikke videre gitt noen link til dokumenter, prosedyrer og tiltaksplaner som ligger i SGVD. Dokumentene som ligger i SGVD har derimot en veldig bra link videre til hjelpemidler og prosedyrer for å utføre aktivitetene.

En annen viktig ting som kan være en utfordring, er at prosjekteringen ikke er nevnt i prosjektmodellen. På bakgrunn av dette kan det være vanskelig å vite hvordan denne aktiviteten skal utføres, og hvordan denne ligger i forhold til andre aktiviteter og faser i et prosjekt.

5.6 FS5. På hvilken måte kan flyt i overgangen mellom prosjektets faser forbedres?

Resultatene som er relevant for dette forskningsspørsmålet presenteres under. Resultatene er sortert etter forskningsmetodene som er relevant for forskningsspørsmålet. Forskningsspørsmålet ble besvart ved hjelp av dokumentanalyse av relevante dokumenter og intervju av de forskjellige aktørene i caseprosjektene. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 2.2.

5.6.1 Intervju

Under intervjurunden ble intervjuobjektene utfordret til å se på hva som kan forbedre flyten i faseovergangene. For å skille mellom forbedringer av systemet og forbedringer som hver enkelt rolle kan utføre, er intervjuene tematisert under dette forskningsspørsmålet.

Forbedring av system

Et tiltak som fremmes er at prosjektmodellen og SGVD kobles bedre sammen. Flere savner praktiske verktøy som henger sammen med SGVD. Prosjektmodellen oppfattes som litt tung å ta i bruk, ettersom den ikke kobler prosjektarbeidet tettere opp imot SGVD. PS for Trapphuset forklarer at han savner at maler og verktøy kan nås via prosjektmodellen. PL for Brundalen nevner også at det hadde vært bra om prosjektmodellen kunne kobles opp imot kalender for å gi påminnelser underveis. Hun mener også at det bør utføres en revisjon av SGVD slik at skjemaer som ikke er gjeldende, tas bort og erstattes med brukbare dokumenter. Hun forklarer at flere av skjemaene i SGVD er sydd inn i hverandre, noe som medfører dobbeltarbeid. Når man har fylt ut et skjema, står mye av det samme på neste. PS nevner også at mer detaljerte sjekklister og tiltaksplaner kunne vært integrert i prosjektmodellen.

Et annet tiltak som foreslås for lettere å kunne lete opp informasjon, er et felles arkivsystem slik at alle jobber likt. Det kommer frem at det savnes et forenklet system slik at ikke alle lager sine egne systemer som gjør at informasjonen blir lite sporbar. I tillegg til at alle læres opp i systemene.

Som tidligere nevnt er det flere som mener at tilbudsteamet bør informere produksjonsteamet så fort som mulig, og at produksjonsteamet bør komme inn allerede i tidligfasen. Slik får en den overlappingen som tidligere er nevnt, og som også nevnes som et forbedringspotensiale. Det foreslås at dette systematiseres og legges føringer for.

TL/PL mener at konkrete tiltaksplaner som på en måte brukes som en kokebok, forbedrer flyten, spesielt i mobiliserings- og produksjonsfasen.

PGL på Trapphuset mener at mer pedagogiske redskaper og programmer kan bidra til en forbedret flyt i faser og faseoverganger. Hun forteller at hun har begynt å ta i bruk Microsoft OneNote for å opprette en prosjektdagbok der alle i teamet har tilgang. Denne

Kapittel 5 – Resultater

fungerer som en uformell dagbok der teamet kan skrive inn tanker, ideer, utførte arbeidsoppgaver, fremdrift, status ol. Hun påpeker at systemer som innføres må ha lav terskel slik at folk er villige til å sette seg inn i, og bruke systemene som innføres.

Fleksibilitet mellom rollene nevnes også som en forbedring til flyt. TL/PGL bemerker at alle rollene må engasjere seg litt i andres områder. På denne måten ser ikke for eksempel PGL bare prosjekteringen, men hele spekteret. Han påpeker derimot at det er en nødvendighet at roller er spesialisert innenfor forskjellige felt.

Hver rolles påvirkning av flyten

PS mener at han i høyeste grad kan påvirke flyten i et prosjekt, ettersom det er en stor del av hans jobb å sørge for at informasjonsflyten og overgangene skjer. Han forklarer at han i tillegg kan påvirke flyt av informasjonen med selv å gi informasjon som han er i besittelse av, videre til de som har behov for den.

PU viser til at hans rolle kanskje kan være tydeligere i dokumentasjonen. Kanskje lage et lite dokument som sammenfatter det viktigste med prosjektet, eller lage et mer ryddig arkiv som overlates til nestemann. På den måten kan det være enklere for den som overtar å finne frem og sortere hva som er viktigst.

TL/PL forklarer at han i tilbudsfasen må involvere PL og PE. Han må opprettholde en god kommunikasjon mot teamet sitt og mot det teamet som skal ta over i produksjonen. TL må dokumentere status og informere om hva som er gjort og hva som har uteblitt i den foregående fasen. Han mener det er viktig at arbeid dokumenteres og føres videre

PGL mener at det er viktig i hennes rolle å involvere de andre rollene, ettersom prosjektering er veldig omfattende for alle felt. For å få til en best mulig prosjektering er det viktig at fagfolkene er med.

TL/PGL legger vekt på at han kan være flinkere med å skrive referater, slik at alle møter på den måten er dokumentert. Han presiserer at det ikke nødvendigvis må være et langt og punktlig referat, men at ting som er diskutert og konkludert, blir skrevet ned. Han forklarer at han kan bli flinkere til å kjøre planleggingsmøter og sette opp fremdriftsplaner, som aktivt blir brukt ut i prosjektet. I tillegg forteller han at hans rolle kan bli flinkere til å få opp en helhetlig plan og prioritere avgjørelser tidlig.

PL på Brundalen forteller at hennes påvirkning av flyten i prosjekt, kan påvirkes ved at hun tidlig kaller inn til møter der alle i produksjonsteamet får informasjon.

KAPITTEL 6

DISKUSJON

I dette kapitlet tolkes og diskuteres resultatene med utgangspunkt i forskningsspørsmålene og litteraturdelen. Subjektive meninger og observasjoner beskrives her.

6.1 FS1. Hva kjennetegner god flyt?

Resultatene viser at det er flere syn på hva som kjennetegner god flyt, men at alle retter seg mot samme konsept. Dette er naturlig ettersom flyt kan relateres til mange felt og aktiviteter. L. Koskela og Sharpe (1994) beskriver at flytprosessers mål er å minske prosesskostnaden og varigheten og øke verdien for kunden. Flyt beskrives som konstant bevegelse av produktet eller tjenesten mot sluttkunden, noe som også kommer frem i resultatene. Det nevnes at god flyt kjennetegnes ved en smidig prosess. Altså at alt går kontinuerlig fremover uten for mange omveier eller stans. Dette gir en prosess med lavest mulig syklustid, minimalt med flaskehals og uten for mye variasjon. I en ideell flyt vil flaskehals og variasjon være totalt fraværende. Dette har vist seg å være nærmest umulig og kan ikke realiseres 100 %. Derimot kan flyt stadig forbedres. Lauri Koskela (2000) viser at en ved stadig forbedring etter de seks flytkonseptrelaterte prinsippene, og ved å minimere ikke-verdiskapende prosesser kan forbedre og optimalisere flyt. God flyt kan derfor lettere forklares på bakgrunn av disse prinsippene.

Reduser andelen ikke-verdiskapende aktiviteter

Som beskrevet består flyten av verdiskapende og ikke-verdiskapende aktiviteter. Shingo (1988) viser at måten å forbedre disse to typene av aktiviteter er vidt forskjellige, ved å forbedre den ene og eliminere den andre. Resultatene kan knyttes tett opptil dette prinsippet. Flere av resultatene viser direkte eller indirekte tilknytning til reduksjon av sløsing. Det kommer frem at det er viktig å ha tilstrekkelig med ressurser rundt prosessen, slik at flytenheten ikke må vente unødvendig. På denne måten forflytter man seg fra å være ressurseffektiv ved at flytenheten må stå å vente, til at flytenheten raskest mulig flyter gjennom prosessen. Med andre ord et tiltak for å redusere sløsing pga. venting.

Reduser ledetid

Under intervjuene kom det frem at god flyt kjennetegnes ved en strukturert arbeidsmetode, slik at alle vet hva de skal gjøre til enhver tid. Riktige beslutninger blir tatt på rett sted, i rett rekkefølge og på et bra grunnlag. Dette korresponderer bra med å redusere ledetid. Ledetiden er den tiden flytenheten bruker gjennom flyten. Lauri Koskela (2000) viser at en kan redusere ledetiden ved å endre arbeidsutformingen. Altså stemmer oppfatning med teori.

Reduser variabilitet

Hver flytenhet kan bruke forskjellig tid for å bli behandlet. I tillegg kan det variere hvor ofte nye flytenheter kommer inn til en arbeidsstasjon. Ved å redusere variabilitet bidrar en til å redusere ledetiden og bidrar til bedre flyt i prosessene.

Forenkle ved å minimere antall trinn, deler og bindinger

Hvis vi ser på et prosjekt som produktet som skal realiseres, er det flytfremmende å forenkle ved å minimere antall trinn i prosjektmodellen for å effektivisere. Dette kan relateres til å forenkle informasjonsflyten slik at informasjon flyter enklest mulig mellom faser i faseoverganger.

Øke fleksibiliteten

Ved å være mer fleksibel med ressursene i prosjektgjennomføringen er det mulig å minske størrelsen av teamene. Folk kan ha roller på tvers av fasene. Dette er spesielt i tidligfasen hvor fasene overlapper hverandre.

Øke åpenhet/ gjennomsiktighet

Ved å gi alle rollene en oversikt over hele prosessen fysisk og ved informasjon, økes gjennomsiktigheten i organisasjonen (Lauri Koskela, 2000). Dette kan skje som forklart i resultatene, ved at ledere følger opp folkene under seg og gjennom god kommunikasjon skaper en gjennomsiktighet, der alle vet hva de skal gjøre til enhver tid. Ved felles konkrete mål reduseres variabiliteten slik at alle jobber mot samme mål.

Resultatene viser at oppfatningen av god flyt stemmer godt overens med teorien. Oppfatningene er bare forklart på en mer eksakt måte som relateres til personenes ståsted, knyttet til den enkeltes rolle og oppfatning av omverdenen. Flyt er en konstant bevegelse av produktet eller tjenesten mot sluttkunden, og ved hjelp av tiltak etter disse seks konseptene kan en stadig forbedre flyten.

6.2 FS2. Hvordan håndteres flyt gjennom Skanska prosjektmodell og «Slik gjør vi det»?

Westhagen og Faafeng (2002) argumenterer for at det er nyttig å ha en beskrivelse av hvordan prosjekter skal gjennomføres i en bedrift, i form av en felles mal eller rammeverk. Dette stemmer bra med Helge Schiagers forklaring om at prosjektmodellen er utarbeidet for å skape forutsigbarhet i Skanskas prosjekter. Ved en felles arbeidsmåte vil prosjekter løpe mindre risiko for å komme ut av kurs. I tillegg vil arbeidsplassen få en økt gjennomsiktighet som i følge Lauri Koskela (2000) vil øke flyten i prosessene.

Skanskas prosjektmodell ligner veldig på NPMs modell selv om Ledelsesmodellen er delt inn i prosjekt- og virksomhetsnivå. Prosjekteieren sitter som en overordnet styrende funksjon over prosjektet i tillegg til at han er ledende i fasene på virksomhetsnivå. Den ledende funksjonen på prosjektnivå tas vare på av prosjektleder og tilbudsleder. Prosjektmodellen beskriver ikke den utførende funksjonen i prosjektgjennomføring og inkluderer ikke en arbeidsmodell. Ifølge NPM (2014) er arbeidsmodellen unik for hvert prosjekt og er muligens ikke nødvendig for en slik overordnet prosjektmodell. Dette kan derimot være et potensiale til forbedring slik at typiske prosjekter kan ligge som forskjellige arbeidsmodeller under prosjektmodellen. På denne måten vil en få større gjennomsiktighet siden en prosjektorganisasjon ifølge NPM (2014) uansett må ivareta de tre funksjonene: Styrende, Ledende og Utførende.

Kapittel 6 – Diskusjon

Prosjektmodellen oppfyller også kravene som Westhagen og Faafeng (2002) legger til grunn for en prosjektmodell. Fasene i prosjektgjennomføring er beskrevet. Modellen inneholder faglige og administrative oppgaver knyttet til oppstart, gjennomføring og avslutning av de enkelte fasene. Disse vises som input, aktiviteter og output til hver fase. Milepæler, beslutningspunkter, og beslutningsprosedyrer er beskrevet. Krav til dokumentasjon og beslutningspunkter er også beskrevet, men dette har forbedringspotensial. Under aktiviteter nevnes hvilke aktiviteter som skal utføres. Det er derimot ikke nærmere beskrevet hvilken dokumentasjon som skal utføres, utover det som er beskrevet som output.

Både intervjuet og dokumentanalysen viser hvordan interaksjonen mellom den styrende og den ledende rollen skal fungere. Gjennom månedlig rapportering og oppfølging, men også gjennom beslutningssammendragene, som Helge Schiager påpeker ikke bare handler om å sende papirer frem og tilbake. Disse beslutningspunktene skal gjennomføres gjennom dialog og møter, hvor en diskuterer utfordringer og forbedringer. Disse beslutningspunktene kan tenkes som den inspeksjonen som Lauri Koskela (1992a) beskriver som en av flytaktivitetene som ligger mellom delprosessene i en produksjon. Disse kan beskrives som ikke-verdiskapende aktiviteter, men de er nødvendig for å kvalitetssikre arbeidet som er gjort i den foregående fasen, og for å forsikre at den kommende fasen er oversiktlig, og at det er trygt å gå videre med prosjektet. Av denne grunnen er det viktig at disse beslutningspunktene ikke strekker seg over for lang tid, men at ansvarshavende i fasen foran gir beskjed når nødvendig dokumentasjon er klar. Prosjekteier som er den styrende funksjonen, må så fort som mulig behandle denne dokumentasjonen og gjennom dialog gi beskjed om endringer må gjøres. Om dokumentasjonen er ok, bør han så raskt som mulig se til at prosjektet flyter videre over i neste fase, og forsikre at ansvarshavende i denne fasen får den informasjonen og dokumentasjonen som han trenger for å utføre fasen. På denne måten går flyttingen, som er den andre flytaktiviteten, så raskt som mulig, og en reduserer sløsing på grunn av flytting av ansvar. I tillegg har prosjekteier anledning til å stoppe prosjektet hvis det er ukomplett eller lite hensiktsmessig å utføre. På denne måten kan prosjekter som ikke tar vare på Skanskas mål og satsingsområde, stoppes før de når for langt. I tillegg elimineres en flaskehals i produksjonen hvis beslutningene tas så raskt som mulig. Dette er spesielt viktig i overgangen mellom de to hovedfasene som Schiager beskriver.

I beslutningspunktene utføres det et beslutningssammendrag som gjør dokumentene lett tilgjengelig, i tillegg til at den ledende rollen kort kan sette prosjekteier inn i situasjonen. Faseplanen som skal utarbeides i tillegg til denne, gir et innblikk i neste fase slik at det blir synliggjort. Historikken som overleveres til mobiliseringsfasen, ivaretar også denne informasjonsflyten slik at produksjonsteamet kort kan sette seg inn i prosjektet og dets mål.

PE har ansvaret for prosjektet fra A til Å. Han eller hun skal delegere ansvar til roller i prosjektet, samtidig som PS skal vurdere, ut i fra prosjektets beskaffenhet, hva som skal

vektlegges. Schiager påpeker at det er veldig viktig å ha denne smidigheten i en slik modell for at den skal passe til alle typer prosjekter i Skanska. Dette stemmer godt med NPM (2014) krav til en prosjektmodell. De mener at modellen må være fleksibel slik at den kan justeres ved endrede behov. I tillegg må den kunne brukes på alle typer prosjekter i et foretak. Det er derfor viktig som Schiager bemerker, at prosjektmodellen må være litt «rund» slik at den fanger alle prosjekter i Skanska.

Prosjektmodellen er utformet slik at tilbudslederen på venstre side i modellen fungerer som informasjonsbærer. Denne informasjonsbæreren skal overlape med prosjektlederen. På denne måten sikres det at dokumenter ikke bare overleveres direkte.

Prosjektmodellen skal ta hånd om informasjonsflyten mellom fasene ved at informasjonen skriftliggjøres. Dette for at informasjonen ikke skal tapes, men ligge lagret i prosjektet. Den skal legge opp til at historikken fra tidligere faser tas med videre i gjennomføringsfasen slik at dobbeltarbeid unngås. Dette er veldig viktig slik at det ikke skapes ikke-verdiskapende arbeid. Det kan derimot også være verdiskapende at produksjonsteamet tenker kreativt når kontrakten gjennomgås, for å effektivisere prosesser slik at en kan tjene mer på prosjektet. Det som er viktig med at informasjonen overføres skriftlig i tillegg til at den kommuniseres muntlig, er at alle vet hva som er utført slik at teamet i neste fase slipper å starte prosesser som allerede er behandlet og avgjort.

6.3 FS3. Hvordan er flyt i faseoverganger tatt hand om i byggprosjekter?

«I teorien er det ikke noen forskjell mellom teori og praksis. I praksis er det.»

- Yogi Berra

Praksis og teori stemmer ikke alltid like bra overens. Ofte er teorien et ideelt syn på verden. I beskrivelsen av Skanskas prosjektmodell står det også at prosjektmodellen beskriver Skanskas beste praksis. Altså den beste praksisen som per dags dato finnes i Skanska. Resultatene bekrefter dette og viser hvordan prosjektene i ulik grad tar i bruk systemene som er beskrevet i SGVD.

TL/PL i det ene caseprosjektet mener at informasjonsflyten fra en fase til en annen bør dokumenteres skriftlig, kommuniseres og forklares. Dette er en veldig sikker måte å videreformidle informasjon, men det er ikke like bra praktisert i alle prosjekter. Noen prosjekter dokumenterer ikke denne informasjonen like godt. Det er et veldig stort sprik i hvor godt systemene brukes. Overlapping av personer er også til dels mer brukt i praksis enn det beskrives i systemet. Dette er noe som i veldig stor grad forsikrer informasjonsflyten fra en fase til en annen. På denne måten er den informasjonen som ikke er dokumentert i prosjektet, med gjennom en overgang med utskifting av personell. Dette letter flyten og forenkler overgangen slik at prosesser ikke blir satt i gang unødige.

Kapittel 6 – Diskusjon

Det er veldig mange løsninger på denne overgangen, men det er viktig å se på hvilke løsninger som fungerer best for ulike prosjekter. Dette kan også være veldig personavhengig ettersom noen personer er kompatibel til å ta flere roller gjennom et prosjekt. Det som er viktig er at det ikke bare er en informasjonsbærer på styringssiden, men at det også er informasjonsbærere på ledelsessiden. På denne måten trekkes også detaljinformasjon videre fra foregående fase. Denne overgangen må skje over tid slik at informasjonsbæreren får tid til å laste informasjon over på neste ledd. De bør også tilgjengeliggjøres i den tiden de ikke lenger er i prosjektet. På denne måten har det nye teamet noen å rådføre seg med.

Det fysiske, skriftlige materialet er den viktigste flytenheten og informasjon som lett kan gjøres tilgjengelig. Dette synliggjør for alle hva som er planlagt, og hvordan prosjektet skal utføres. Det skriftlige materialet gjennomgås gjennom et møte, i en faseovergang hvor alle deltagerne kan stille spørsmål og diskutere slik at flyten skjer mest mulig effektivt. Materialet lagres i et arkiv for prosjektet. Det er derimot ulik praksis på hvordan dokumenter arkiveres og prosjektteamene er ikke flinke nok til å følge systemene. På denne måten kan det være vanskelig å finne tak i den relevante informasjonen og informasjon kan gå tapt.

TL/PL mener det kan være nyttig og verdiskapende at produksjonsteamet løsriver seg fra tanker tidligere. Dette kan skape verdi ettersom produksjonsdrivere er dyktigere på effektiv drift og metoder. Det er derimot viktig at teamet har satt seg inn i forutsetninger for hvorfor utførelse er beskrevet som den er i kalkylen.

Informasjonsoverføring skjer også daglig «over en kaffekopp». En slik praksis skaper kontinuitet og flyt, ettersom problemer behandles daglig og ikke hopper seg opp over tid. En slik form reduserer ledetiden og forenkler ved å minimere antall trinn som Lauri Koskela (2000) beskriver det.

Det kommer også frem fra resultatene at det i noen prosjekter brukes en mer detaljert sjekklister for å forsikre at alt som skal være utført, er utført. Sjekklister skaper en gjennomslutthet av arbeidsoppgavene og bidrar til å redusere sløsing av korreksjon. Ved at teamet er mer bevisst på hva de leverer til et beslutningspunkt, er det større sjans for at det ikke må gjøres korreksjon av beslutningsgrunnlaget.

I tidligfasen gjennomføres ofte flere prosesser samtidig. Fasene kan foregå parallelt før noen beslutningspunkt er tatt. Her er det viktig at den styrende funksjonen følger opp prosessene, slik at den følgende fasen ikke starter med prosesser som ikke er ferdig i den foregående fasen.

Det kan utfra resultatene bekreftes at prosjektmodellen så langt ikke helt har hatt sin rette nytte i alle prosjekter. Årsaken kan være at den er relativt ny. Men det er også mulig at oppfølging av personer er for dårlig i forhold til å ta i bruk modellen. Westhagen og Faafeng (2002) bemerker at prosjektmodellen må oppfylle visse krav. Et av disse

kravene er at brukerne må oppleve at de er tjent med å anvende modellen. Det viser seg at dette ikke er tilfelle for alle.

6.4 FS4 og FS5. Hvilke utfordringer har prosjekter i henhold til flyt i faseoverganger og på hvilken måte kan de forbedres?

“Time waste differs from material waste in that there can be no salvage. The easiest of all wastes, and the hardest to correct, is the waste of time, because wasted time does not litter the floor like wasted material”.

- Henry Ford (1926)

Som Henry Ford nevner, er det sløsing med tid som er den verste formen for sløsing ettersom den sløste tiden ikke så lett kan identifiseres. Derfor er det viktig å se på utfordringer med flyten i prosjekter for deretter å se på hvordan disse utfordringene kan forbedres.

Gjennom intervjuene og dokumentanalysene ble det oppdaget flere små og store utfordringer i henhold til flyt. Både med styringssystem og prosjekter generelt. Dette delkapittelet summerer opp disse utfordringene og foreslår forbedringer. Diskusjonen er tematisk delt inn etter utfordringer med prosjekter generelt og utfordringer med Skanskas styringssystem.

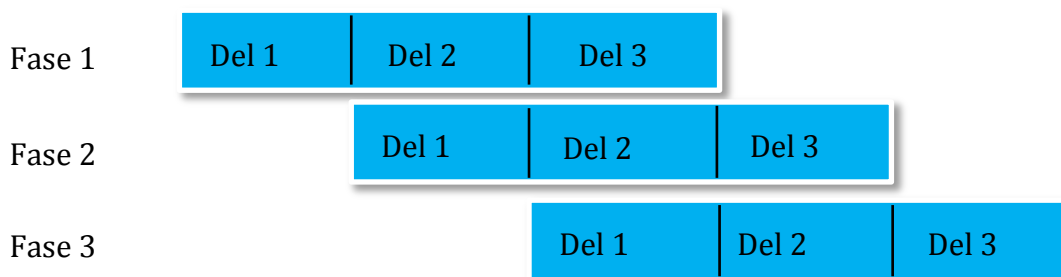
6.4.1 System

Det viktigste når en tenker på slike utfordringer, som nevnt i resultatkapittelet, er at en forbedrer ved å gjøre systemer enklere og mer oversiktlige, slik at en kan eliminere sløsing. Det er derfor viktig at systemer ikke ender opp slik at de fungerer som et pålegg og ikke som et verktøy for brukerne.

Prosjektmodellen er et styringssystem som skal gi en beskrivelse av hvordan prosjekter skal gjennomføres i en organisasjon (Westhagen & Faafeng, 2002). NPM (2014) forklarer også at det er et krav at prosjektmodellen ikke må virke byråkratiserende. Likevel har noen den oppfatningen at Skanskas prosjektmodell virker byråkratiserende, spesielt i tilbudsfasen. Grunnen til dette er at beslutninger må tas på høyere nivå når prosjekt overstiger en viss kontraktssum. Dette er en del av Skanskas kvalitetssystem for å sikre at det ikke utføres prosjekter som ikke bidrar til å nå Skanskas mål og visjoner, eller som er så risikabel at Skanska kan risikere store tap. Hvis man ser på dette med et flytperspektiv, ser man at denne kvalitetssikringen bidrar til en mer komplisert prosess med flere ledd og bindinger enn kanskje nødvendig. Dette kan bedres ved ei forenkling der antall ledd i denne prosessen minimeres. Om dette ikke er mulig, er det i viktig at disse beslutningene har høy prioritet på høyere nivå i systemet, slik at det ikke skapes unødvendig venting og lav flyteffektivitet. En byråkratiserende modell kan være en kilde til sløsing i prosessen. I travle tilbudsrunder kan det føre til at fokuset blir feil, ved at en fokuserer mer på interne frister enn tilbudet selv. Westhagen og Faafeng (2002) presiserer dette og bemerker:

«Man bør for all del unngå å formalisere og byråkratisere så langt at man mister den kreativiteten og fleksibiliteten som er prosjektarbeidsformens styrke»

Et annet punkt som belyses fra styringssiden, er problemstillingen om når et beslutningspunkt skal tas. Beslutningspunkter er i utgangspunktet ment som en inspeksjon mellom to faser for å se at grunnlaget er bra nok fra foregående fase, og at kommende fase ser oversiktlig ut. I praksis er det ikke helt slik at en fase stopper før en annen begynner. Ofte overlapper fasene hverandre i tidligfasen før prosjektet realiseres fysisk. Dette kan skape problem i forhold til oversiktligheten og krever ekstra kontroll på styringen. I forhold til flyt er denne overlappingen derimot positiv i og med at ledetiden på prosjektet reduseres. Aktiviteter som i teorien beskrives som følgende, utføres i praksis som delvis parallelle. I denne sammenheng er det derimot viktig at kommende fase ikke går raskere enn foregående fase. Flytenhetene som bearbeides, må dermed være ferdig bearbeidet i delprosessene i første fase før de kommer til de samme delprosessene i andre fase (se Figur 6.4.1).



Figur 6.4.1 – Overlappende delvis parallelle faser

I disse fasene er det dermed litt vanskelig å vite hvor beslutningspunktene skal tas. Det må derfor brukes fornuft for når en beslutning kan tas. Dermed er det ekstra viktig at en styrende funksjon følger opp dette arbeidet og har innsikt i hvordan det jobbes i de forskjellige fasene. Det er også viktig å være fleksibel i tidligfasen slik at ressurser kan jobbe på tvers av disse fasene. I tillegg kan det, som det var gjort på Trapphuset, innføres en sjekklister som er mer detaljert enn den som prosjektmodellen beskriver. På denne måten blir det en bedre oversiktighet rundt fasene og faseovergangene.

En av de viktigste tingene som kommer frem i analysen, og som kan være grunnen til at prosjektmodellen kan oppfattes som at en ikke er tjent med å bruke den, er at det ikke er noen sterk binding mellom prosjektmodellen og SGVD. Dette går også imot NPM (2014) beskrivelse av hvilke krav prosjektmodellen må oppfylle. De sier at brukerne må oppleve at de er tjent med å anvende modellen. Prosjektmodellen er en beskrivelse av hvordan prosjekter skal utføres, men det er ikke videre noen link til hvor prosedyrer og verktøy for aktivitetene er å finne. SGVD er søkbar og bygget opp etter samme fasestruktur som prosjektmodellen. Derfor er det flere som går rett inn i SGVD uten å ta for seg prosjektmodellen. Hadde prosedyrer og verktøy i SGVD vært sterkere linket opp imot prosjektmodellen, er det større sannsynlighet for at aktører ville brukt prosjektmodellen som hjelpemiddel. Prosjektmodellen viser til dokumenter som

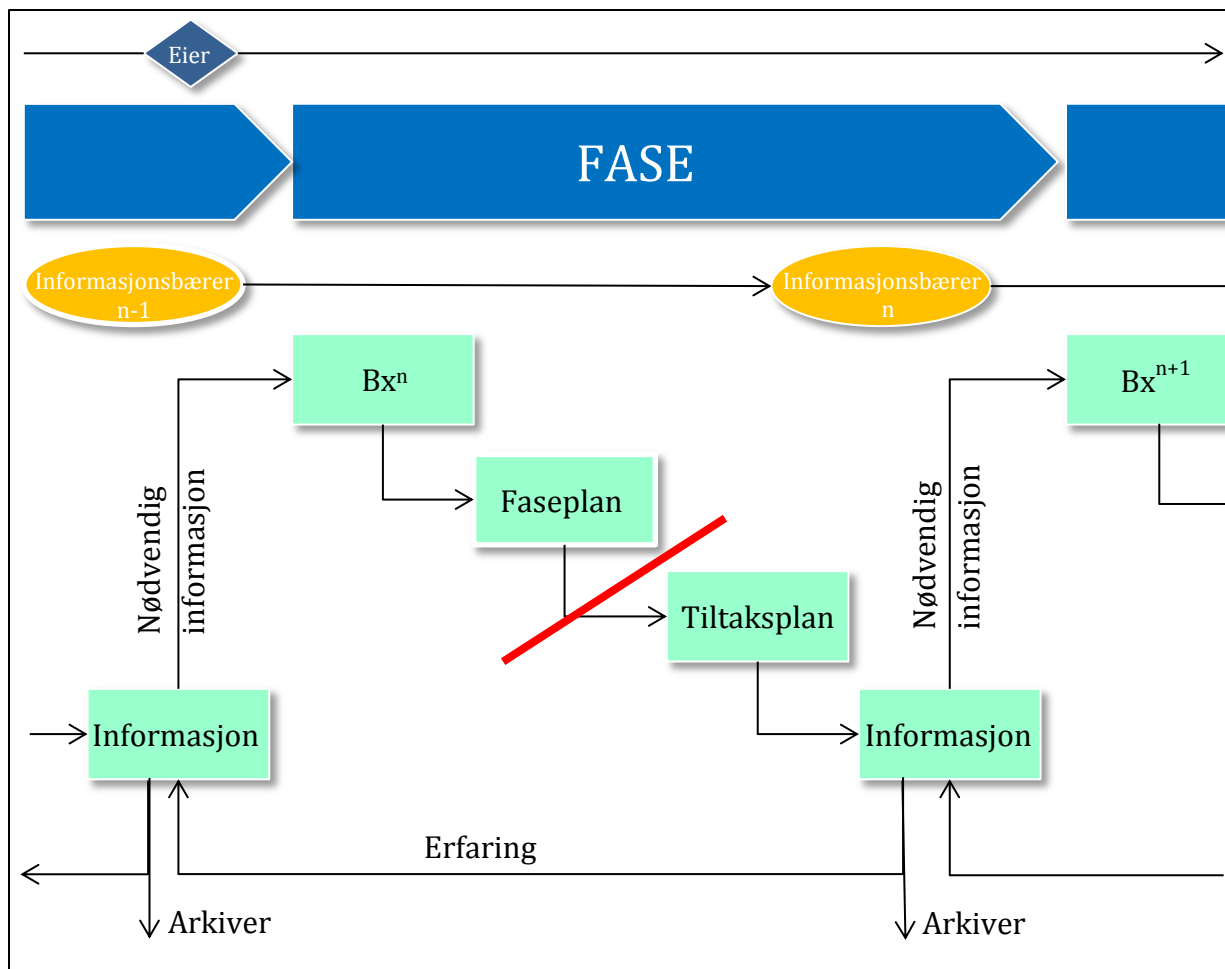
beslutningssammendrag og faseplaner, men går ikke noe dypere ned i systemet. Prosjektmodellen burde i tillegg til disse, hatt en link til en tiltaksplan for fasen som videre kunne vært linket til aktuelle aktiviteter for fasen. Et forslag til forbedring av dette systemet er at en kan tenke seg all informasjon delt inn i fire nivåer. Et slikt informasjonshierarki vil visualisere aktivitetene i fasene på en bedre måte. Informasjonen må brytes ned på nivåer i prosjektmodellen slik at det er lett for alle å finne det som er nødvendig for å utføre fasene. Her er det en link som mangler mellom prosjektmodellen og SGVD. På det øverste nivået ligger Beslutningssammendrag. Under disse ligger plan for fasen man er inne i. For eks. mobiliseringsplan. Fra dette nivået er det per dags dato ikke lenger noen link til hva som skal gjøres videre foruten den generelle listen over aktiviteter som prosjektmodellen beskriver. Denne manglende linken er illustrert med en rød strek i Figur 6.4.2. Her bør det være en link som viser videre fremgangsmåte ned til nivå 3, Tiltaksplaner, og nivå 4, Detaljert informasjon. På Nivå 3 ligger tiltaksplanen, som er en mer detaljert plan på hvordan prosesser skal utføres, og hva som er viktig i den aktuelle fasen. På nivå 4 bør alt av sjekklister, prosedyrer for oppstartsmøter og lignende, ligge. Informasjonshierarkiet foreslås dermed slik:

- Nivå 1 – Beslutningssammendrag
- Nivå 2 – Faseplaner
- Nivå 3 – Tiltaksplaner
- Nivå 4 – Detaljert informasjon

Figur 6.4.2 viser hvordan informasjonshierarkiet og flyten mellom fasene er tenkt forbedret.

Prosedyren for en fase bør være slik at en går fra overordnet nivå, nedover på lavere og mer detaljert nivå på de forskjellige operasjonene. Herfra tas den viktige informasjonen videre til neste fase, og erfaringer tas med tilbake til forrige fase. Informasjon som ikke er direkte knyttet til neste fase bør lagres etter fast mappestruktur i DM eller annen form for arkiv.

Arkivering viser seg også å være en utfordring. Ettersom intervjuene indikerer så er det veldig ulikt hvordan informasjon arkiveres i prosjekter. Det finnes faste systemer for dette, men det ser ut som om de enten er for lite brukervennlig eller at det er for lite opplæring av personell. Et standardisert arkivsystem som alle i organisasjonen følger, vil gi en lettere og mer effektiv måte å hente informasjon på. I tillegg kan et slikt søkbart arkivsystem bidra til bedre oversikt for alle involverte parter.



Figur 6.4.2 - Forslag til informasjonshierarki og flyt mellom fasene

Prosjektering er en rolle som ikke er beskrevet i prosjektmodellen. Det er kun nevnt i mobiliseringsfasen at prosjektering skal utføres. Dette er et potensiale til forbedring, ved at prosjektering får sin egen plass i prosjektmodellen eller i det minste er mer detaljert beskrevet. Det kan for eksempel ligge en egen tiltaksplan for prosjektering under fasene hvor det er aktuelt. Gjennom intervjuene kommer det også frem at prosjektmodellen ikke er bra for totalentreprise. Dette kan linkes sterkt opp mot denne utfordringen med at prosjekteringen ikke er beskrevet, ettersom prosjekteringen er styrt av totalentreprenør i en totalentreprise.

I prosjektmodellen ligger det ikke noen beskrivelse på hvordan informasjonsoverføringen fra en fase til en annen fungerer. Figur 6.4.2 viser hvordan informasjonsstrømmen bør foregå. Eierne står som den overordnede informasjonsbæreren gjennom hele prosjektet. På ledelsesnivå bør også minst en person følge disse faseovergangene slik at en sikrer flyten fra den ene fasen over i neste fase. Metoder som sørger for at de som skal jobbe videre med prosjektet, kjenner til forhistorien, og at de som har jobbet med prosjektet, får mulighet til å gi informasjon videre, bør dermed beskrives. Hvordan denne overlappingen skal skje, og hvem som bør følge prosjektet over en slik fase, er ikke tatt noen stilling til i dette studiet, men det er viktig at sentrale personer følger prosjektet over i neste fase. På denne måten vil en

skape en fleksibilitet mellom rollene, som bidrar til et bredere perspektiv på den enkeltes arbeid. På denne måten kan folk engasjere seg og få bedre innsikt og forståelse for andre roller. Denne erfaringen kan igjen tas med tilbake til sin opprinnelige fase.

Til slutt er det en del forbedringer som kunne vært utført på verktøysnivå. Det er flere forbedringer som kan gjøres av dokumenter og hjelpemidler. PGL på Trapphuset forklarer i intervjuet at det er viktig at hjelpemidler og systemer som innføres, må ha lav terskel for at det skal tas i bruk med suksess. I tillegg til dette er det viktig at brukerne blir opplært og fulgt opp i systemene som innføres. Det bør altså innføres mer pedagogiske programmer med enkle brukergrensesnitt. Som et eksempel kan det, som PGL var inne på under intervjuet, innføres en prosjektdagbok hvor alle har tilgang. Her kan status og viktige elementer noteres fortløpende og bidra til at alle er informert om hva som foregår i prosjektet.

En siste og essensiell forbedring som relaterer seg til mange av de utfordringene som er nevnt, er at det gjennomføres en revisjon av SGVD slik at dokumenter og skjemaer som er utdatert eller overflødig, endres eller tas bort og erstattes med nye relevante dokumenter.

6.4.2 Prosjekt generelt

I prosjekter finnes det også en del utfordringer som ikke direkte relaterer seg til systemene. Disse relaterer seg mer til personers handlinger og oppfatninger.

En faktor som ofte kan skape utfordringer er tid. Ved mangel på tid kan det være vanskelig å få lastet over informasjonen til aktørene i neste fase. Derfor er det viktig som tidligere nevnt, at en ivaretar denne flyten ved at noen aktører innehar roller på tvers av fasene, slik at en får en overlapp av denne informasjonen. I tillegg er det lett å «hoppe over» formaliteter når en får det travelt med å levere. I slike situasjoner er det enn mer viktig at mest mulig av ikke-verdiskapende aktiviteter er eliminert, slik at den tilgjengelige tiden kan brukes på de verdiskapende og de administrerende aktivitetene som er nødvendig for flyten. På denne måten får man en høyest mulig flyteffektivitet i forhold til tiden man har tilgjengelig.

Det kan også oppstå utfordringer ved at folk har en oppfatning om at deres prosjekt ikke passer inn i prosjektmodellen. Observasjonen i seg selv er kanskje til en viss grad sann, men prosjektmodellen er som NPM (2014) bemerker, nødt til å være fleksibel slik at den kan justeres ved endrede behov. Det skal altså være nødvendig å gjøre prosjekttilpasninger. Prosjektmodellen skal derimot være så konkret at brukerne føler seg tjent med å anvende modellen (NPM, 2014). I denne sammenheng er det viktig at oppfatningen og bruken av modellen er slik at den gagnar prosjektet og ikke er til hinder. Det er altså viktig at modellen yter den nytten som Westhagen og Faafeng (2002) beskriver:

- Gi veiledning i hvordan prosjekter av en viss type skal gjennomføres, og innarbeide en felles terminologi

Kapittel 6 – Diskusjon

- Øke den enkeltes medarbeiders innsikt i hva som skal utføres av faglige og administrative oppgaver på ulike trinn, og gi støtte i planleggingsarbeidet
- Sikre at prosjektdeltagerne har en felles forståelse av hvor i prosjektforløpet de til enhver tid befinner seg.
- Bidra til å sikre at nødvendige beslutninger for prosjekters retning og fremdrift, blir tatt i rett tid og av de riktige organer.
- Gi et verktøy for erfaringsoppsamling ved at modellen løpende oppdateres på grunnlag av nye erfaringer fra gjennomførte prosjekter.

I denne sammenheng er det også viktig at eiere og ledere er klarere på hvilken måte det skal jobbes i prosjektet, og på hvilken måte informasjon skal overføres. Ofte kan det skape problemer for informasjonsflyten om ikke metodene er satt tidlig i prosjektet. Dette kan relatere seg både til informasjonsoverføring og arkivering i prosjektet.

6.5 Anbefalinger

Som et svar på hovedmålet med forskningen og forskningsspørsmål 6, er det gitt en del anbefalinger til forbedring av Skanskas system som kan bidra til forbedring av flyteffektivitet på tvers av faser. Anbefalingene bygger på resultatene fra kapittel 5 og diskusjonen i kapittel 6.

Tabell 6.5.1 - Anbefalinger

Forbedring	Beskrivelse
Knytte prosjektmodellen nærmere til SGVD	<ul style="list-style-type: none"> • Linke aktivitetene i prosjektmodellen til dokumenter i SGVD slik at nødvendige verktøy kommer opp når en trykker på aktiviteten • Inkludere tiltaksplan som en del av aktivitetslisten i prosjektmodellen • Inkludere en mer detaljert sjekklister i beslutningspunktene som kan tilpasses prosjektet • På denne måten knyttes den manglende linken som er beskrevet i 6.4.1
Informasjonshierarki	<ul style="list-style-type: none"> • Knytte dokumentasjon etter 4 detaljeringsnivåer i prosjekter, slik at det er lett å finne frem til relevante prosjekter
Tiltaksplaner for alle faser	<ul style="list-style-type: none"> • Utarbeide en tiltaksplan for hver fase for lettere å holde kontroll på hva som skal utføres i hver fase
Inkludere prosjekteringen som en egen del i prosjektmodellen	<ul style="list-style-type: none"> • Eventuelt kan dette komme som en del av fasene aktiviteten er underlagt. Den må i så fall ha sin egen tiltaksplan.
Standardisert arkiv	<ul style="list-style-type: none"> • Lage standardisert arkiv med lik mappestruktur for alle prosjekter eller forbedring av systemet som finnes. • Opplæring i system slik at alle bruker det samme systemet.
System for informasjonsbærer på prosjektnivå	<ul style="list-style-type: none"> • Lage system for informasjonsoverføring mellom roller og spesielt mellom tilbudsleder og prosjektleder. • Beskrivelse av hvilke roller som bør ta vare på den detaljerte overlappingen.
Revider SGVD	<ul style="list-style-type: none"> • Utarbeide nye dokumenter for det som mangler og endre eller ta bort skjema som er utdatert eller ubrukelig
Prosjektdagbok	<ul style="list-style-type: none"> • Opprette uformell prosjektdagbok for prosjekt. Bruk av Microsoft OneNote

KAPITTEL 7

KONKLUSJON

I dette kapitlet konkluderes formålene og forskningsspørsmålene som ble satt frem i innledningen.

Kapittel 7 – Konklusjon

Formålet med oppgaven er å kartlegge hvordan flyteffektivitet på tvers av prosjektets faser, kan forbedres. I tillegg er formålet å gi et bidrag til byggebransjen som kan benyttes som et verktøy til forbedring innen flyteffektivitet. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 1.2.

Ut fra resultatene kommer det frem at hovedtiltaket for å forbedre flyt mellom faser, er å forbedre systemer slik at de blir enklere og mer oversiktlige. På denne måten vet alle hva som skal gjøres, og på hvilken måte det skal gjøres. I tillegg er det viktig at alle blir opplært i systemene og tankegangen bak systemene. I denne konteksten er det veldig viktig at alle har den oppfattelsen av systemet som er til gagn for prosjektet, slik at ikke systemene føles som en tvangstrøye, men bidrar til å øke flyteffektiviteten. På denne måten vil styringssystemene fungere som et verktøy for brukerne og ikke som et pålegg. Med fokus på effektivisering ved hjelp av å redusere andelen ikke-verdiskapende aktiviteter, vil sløsing og bortkastet tid minskes. Det er derimot viktig å forstå at det er en del aktiviteter som ikke direkte er verdiskapende, men som er nødvendig for å forsikre en forutsigbar prosjektgjennomføring. Dermed er det viktig at en ikke blir så opptatt av systemene at en ikke får utført arbeidsoppgavene på en effektiv måte. Ved eliminering av ikke-verdiskapende aktiviteter og reduksjon av variabilitet, vil en også bidra til å redusere ledetid. Dette kan utføres ved å endre arbeider fra følgende til parallelle slik det også er gjort i tidligfasen, der fasene delvis foregår samtidig. Forskning viser også at flyt kan forbedres ved å forenkle systemene slik at det er færre trinn eller ledd (Lauri Koskela, 2000). På denne måten reduseres flytaktivitetene i en prosess, altså inspeksjon, venting og flytting. Dette kan i praksis være at personer møtes for å overføre erfaringer og informasjon, i stedet for at det skal sendes papirer frem og tilbake over e-post. Det er fortsatt veldig viktig at denne kommunikasjonen blir loggført, slik at det er enkelt å finne tilbake til den i senere tid om det skal være behov for det. Da vil ikke-verdiskapende tid forminskes ved at informasjon er lett tilgjengelig. En annen måte å forenkle på er at beslutninger tas på lavere nivå slik at de ikke trenger å tas tre nivåer opp i systemet. Det er også viktig at alle som er involvert i prosjektet, er godt informert slik at alle vet hva som foregår til enhver tid og vet hvilken rolle de spiller i systemet. På denne måten vil hver og en ha en bedre forståelse for andres oppgaver i prosjektgjennomføringen, og det vil oppstå mindre problemer og misforståelser.

Gjennom casestudiene har det vist seg at det er en del konkrete tiltak som forbedrer flyt. Disse er ikke prøvd kvantitativt, men er basert på erfaring og prøvd opp mot tidligere forskning. En av disse er et system for overlapping av roller slik at en får en direkte informasjonsoverføring ved at en informasjonsbærer på prosjektnivå, følger prosjektet over i neste fase sammen med informasjonsbæreren på virksomhetsnivå. På denne måten følger informasjonen over i neste fase på en smidig måte, uten for mye ekstraarbeid for det nye teamet. En annen ting er at systemene blir oppdatert etter anbefalingene som er gitt i kapittel 6.5. Ved en sterkere link mellom prosjektmodellen og SGVD vil prosjektmodellen fungere som et verktøy for prosjektstyring, som intensjonen er. I tillegg til disse tingene er det viktig at alle prosjektmedarbeiderne har god innsikt i prosjektet, slik at hele teamet jobber mot sammen mål og etter samme plan.

KAPITTEL 8

VIDERE ARBEID

Dette kapitlet gir anbefalinger til videre forskning innenfor temaet som ikke ble mulig å inkludere i oppgaven med hensyn på tid og omfang

Kapittel 9 Videre Arbeid

Arv og forventning er noe jeg har hørt mye om i løpet av denne oppgaven. Oppgaven har tatt for seg den delen som beskriver arven som føres over fra en fase til en annen, og forventningene knyttet til denne. Arven er det materialet og den informasjonen som leveres over til neste fase i en faseovergang. De som overleverer denne arven, har i tillegg en forventning til hvordan arvtakerne forvalter den arven de får.

Et område som kunne vært belyst i videre forskning, er den erfaringsoverføringen som også skal finne sted. Dette skjer gjennom at informasjonsbæreren, som er med over i neste fase, tar med seg erfaringer fra denne fasen tilbake til sin enhet. På denne måten kan arbeidet forbedres i neste prosjekt. Denne erfaringsoverføringen er også essensiell i forhold til utviklingen av prosjektmodellen, som Westhagen og Faafeng (2002) presiserer er en nytte en kan ha av prosjektmodellen.

Knyttet til dette kan det være interessant å se på hvilke metoder og prosedyrer som best bidrar til denne flyten, både fremover i modellen, men også til erfaringsoverføring bakover i prosjektmodellen.

Videre kan en se på flyten i hver fase fra ledelsesmodellen over til arbeidsmodellen og motsatt. Denne formen for flyt er spesielt viktig i produksjonen, hvor arbeiderne som utfører selve arbeidet, er avhengig av styring og ledelse for at produksjonen skal flyte mest mulig effektivt.

LITTERATURLISTE

- BA2015. Unik avtale om internasjonal erfaringsutveksling for byggenæringen. from <http://www.metier.no/ba2015/Presserom/Filer/Unik-avtale-om-internasjonalerfaringsutveksling-for-byggenaeringen>
- Ballard, G. (2014, 16. september). [Productivity: A Lean Perspective].
- Bertelsen, S., & Koskela, L. (2002). Managing the three aspects of production in construction. *IGLC-10, Gramado, Brazil*.
- Borgen, K. D., Karine. (1999). Programmering av byggeprosjekter (pp. 6): Sintef Byggforsk.
- Cushman, R. F., & Loulakis, M. C. (2001). *Design-build Contracting Handbook*: Aspen Law & Business.
- Dalland, O. (2000). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Holme, I. M., & Solvang, B. K. (1996). *Metodevalg og metodebruk*. [Oslo]: TANO.
- Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2005). *Factory physics: foundations of manufacturing management*. Boston: Irwin McGraw-Hill.
- Howell, G. A. (1999). What is lean construction-1999. *Proceedings IGLC, 7, 1*.
- Ingvaldsen, T. E., D. (2007). Effektivitetsanalyse av byggeprosjekter, Rapport 1/2007: SINTEF Byggforsk.
- Koskela, L. (1992a). *Application of the new production philosophy to construction*: Stanford University (Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering). Stanford, CA.
- Koskela, L. (1992h). Process improvement and automation in construction: Opposing or complementing approaches?
- Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction*: VTT Technical Research Centre of Finland.
- Koskela, L., Ballard, G., Howell, G., & Tommelein, I. (2002). The foundations of lean construction.
- Koskela, L., & Sharpe, R. (1994). *Flow process analysis in construction*. Paper presented at the Automation and Robotics in Construction XI. Proceedings of the 11th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC), 24-26 May 1994, Amsterdam, Netherlands.
- Koskela, L. J. (2004). *Making do-the eighth category of waste*. Paper presented at the Proceedings of the 12th annual conference of the International Group for Lean Construction.
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M., & Rygge, J. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Little, J. D. (1961). A proof for the queuing formula: $L = \lambda W$. *Operations research, 9(3)*, 383-387.

Litteraturliste

- Lædre, O. (2006). Valg av kontraksstrategi i bygg-og anleggsprosjekt.
- McCall, G. J., & Simmons, J. L. (1969). *Issues in participant observation: a text and reader*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Meland, Ø. (2000). *Prosjekteringsledelse i byggeprosessen: suksesspåvirker eller andres alibi for fiasko?* (Vol. 2000:116). Trondheim: [Tapir].
- Meland, Ø. H. (2000). Prosjekteringsledelse i byggeprosessen: Suksesspåvirker eller andres alibi for fiasko.
- Modig, N., & Åhlström, P. (2012). *Detta är lean: Lösningen på effektivitetsparadoxen*. Stockholm: SSE Institute for Research.
- NPM, N. p. m. A. (2014). Prosjektmodell. Retrieved 25.04, 2015
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production*. New York: Productivity Press.
- Olsson, H., Sörensen, S., & Bureid, G. (2003). *Forskningsprosessen: kvalitative og kvantitative perspektiver*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Olsson, N. (2011). *Praktisk rapportskrivning*. Trondheim: Tapir akademisk.
- Samset, K. (2001). *Prosjektvurdering i tidligfasen: fokus på konseptet*. Trondheim: Tapir.
- Samset, K. (2008). *Prosjekt i tidligfasen: valg av konsept*. Trondheim: Tapir akademisk forl.
- Samset, K. (2014, 20. august). [FORSKNINGSMETODEKURSET 2014].
- Schiager, H. (2015). [Intervju om Skanskas prosjektmodell].
- Shingo, S. (1988). *Non-stock production: the Shingo system of continuous improvement*: Productivity Press.
- Westhagen, H., & Faafeng, O. (2002). *Prosjektarbeid: utviklings- og endringskompetanse*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1991). *The machine that changed the world: [the story of lean production]*. New York, N.Y.: HarperPerennial.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: design and methods*. Los Angeles, Calif.: SAGE.

VEDLEGG

- Vedlegg 1 – Forstudierapport
- Vedlegg 2 – Intervjuguider
 - A – Intervjuguide om prosjektmodellen
 - B – Intervjuguide for Prosjekteier/Prosjektsjef
 - C – Intervjuguide for Prosjektutvikler
 - D – Intervjuguide for Tilbudsleder og prosjekteringsleder
 - E – Intervjuguide for Tilbudsleder og prosjektleder
 - F – Intervjuguide for Prosjekteringsleder
 - G – Intervjuguide for Prosjektleder
- Vedlegg 3 – Kort presentasjon av prosjektet

VEDLEGG 1
FORSTUDIERAPPORT

Trond Fagerjord

Flyteeffektivitet i faseoverganger.

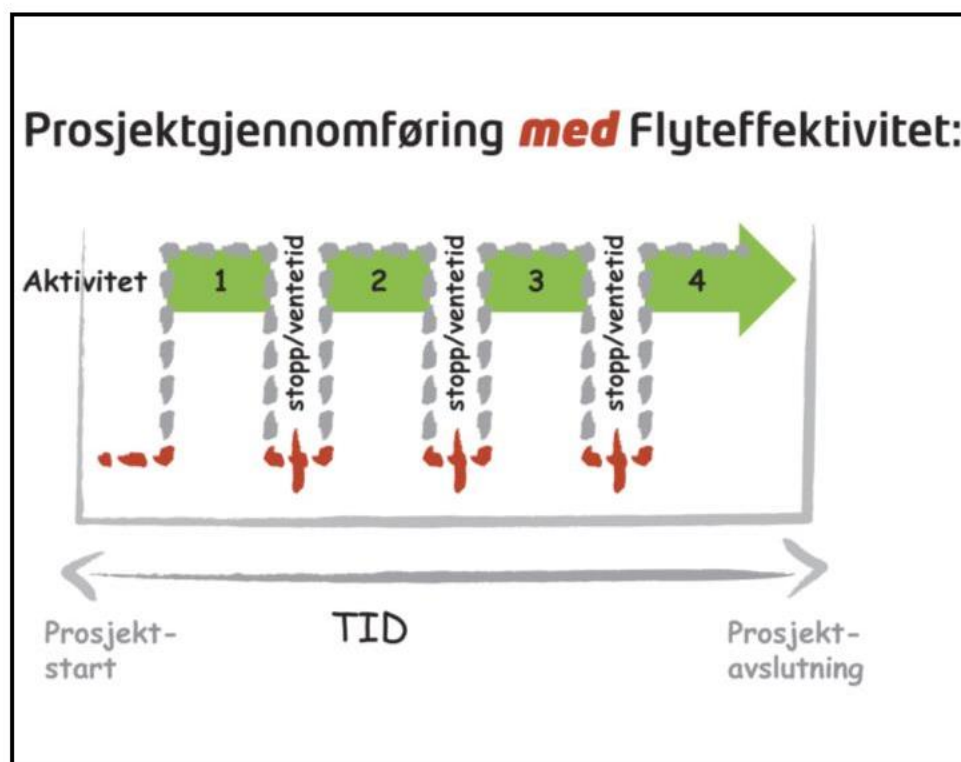
TBA 4910 – Prosjektledelse

Hovedveileder: Olav Torp

Trondheim 12.02.2015

Forstudierapport

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi
Institutt for bygg, anlegg og transport



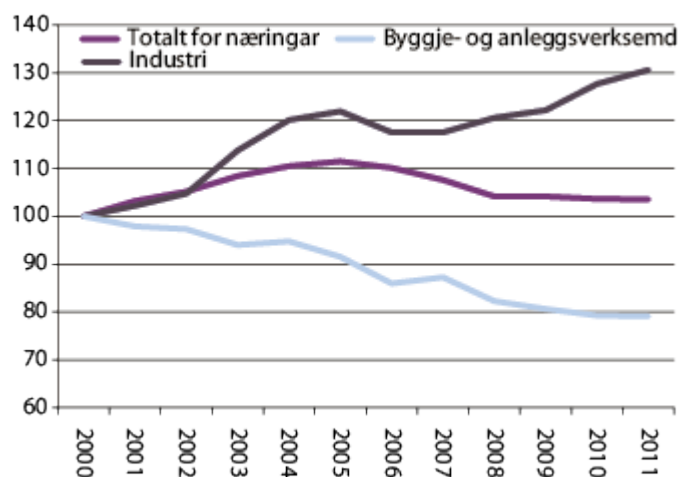
Innholdsfortegnelse

1	Presisering/konkretisering av oppgaven	1
1.1	Bakgrunn.....	1
1.2	BA 2015.....	2
1.3	Formål og forskningsspørsmål.....	2
1.3.1	Hovedmål.....	2
1.3.2	Forskningsspørsmål	2
1.3.3	Prosessmål.....	3
1.4	Oppgavetekst.....	3
1.5	Forutsetninger og avgrensninger	3
1.6	Rapportens oppbygning.....	4
2	Arbeidsmåte og metode.....	4
2.1	WBS – Work Breakdown Structure.....	4
2.2	Metode.....	5
3.	Forslag til innholdsfortegnelse.....	6
4.	Fremdriftsplan.....	7
	Referanser.....	8

1. Konkretisering av oppgaven

1.1 Bakgrunn

Byggenæringen har i stor grad fokusert på effektivitet og produktivitet de siste årene. Konkurransen øker med stadig flere voksende utenlandske firmaer og økende press på effektivitet. Mye vekt legges på hvordan vi kan konkurrere med bedrifter både på nasjonalt og internasjonalt plan. I Norge er byggebransjen kommet til et punkt der svak produktivitetsutvikling, høye kostnader for næringsbygg og boliger samt dårlig renommé for bransjen, roper etter strakstiltak (BA2015). I tillegg viser studier og statistiske data at effektiviteten i byggenæringen har sunket det siste tiåret. Figur 1.1.1 viser utvikling i timeproduktiviteten i bygg- og anleggsnæringen sammenlignet med resten av næringen. Her ser vi klart det store fallet norsk bygg- og anleggsnæring har opplevd de siste årene.



Figur 1.1.1 - Utvikling i timeverksproduktiviteten, 2000-2011 (SSB)

Innad i næringen vises også store sprik. Forsking viser at de minst effektive byggeprosjektene bruker dobbelt så mye ressurser som de mest effektive på å bygge helt like bygg (Ingvaldsen, 2007). Her er det tatt for seg 122 forholdsvis like boligblokkprosjekt som er utført i Norge i perioden 2000-2005. Analysen viste at disse prosjektene hadde et gjennomsnittlig effektivitetstall på 79 prosent i forhold til det beste prosjektet. Dette viser at de fleste byggeprosjekter har et stort forbedringspotensial.

For å forbedre lønnsomhet og effektivitet er det viktig med strategier som fremmer kontinuerlig forbedring. En ledelsesfilosofi som med stor positiv virkning kan implementeres er Lean Construction med fokus på flyteffektivitet. Lean Construction er en kombinasjon av operasjonell forskning og praktisk utvikling i design og konstruksjon med en tilpasning av Lean Manufacturing prinsipper. I motsetning til produksjon, er bygging en prosjektbasert produksjonsprosess. Lean Construction er opptatt av

kontinuerlige forbedringer gjennom alle faser av et prosjekt og kutting av avfall er en essensiell del. Denne tilnærmingen forsøker å styre og forbedre byggeprosesser med minimale kostnader og maksimal verdi ved å vurdere kundenes behov (LJ Koskela, Ballard, Howell, & Tommelein, 2002).

Alle flytorienterte bransjer og bedrifter ønsker maksimal flyt i alle prosesser. For å nå et slikt mål er det nødvendig å fokusere på å identifisere de beste metodene for å forbedre flyt. Men hva er god flyt? Og hvordan vet man at man har god flyt mellom faser og mellom prosesser? Dette er noen av de problemstillingene oppgaven prøver å besvare.

1.2 BA 2015

Oppgaven er tilknyttet BA 2015 som er en nasjonal satsing for BAE-næringen. Ledende aktører i bransjen sammen med SINTEF, NTNU og Metier har gått sammen for å forbedre effektiviteten og bærekraftigheten innen bygg- og anleggsnæringen.

BA2015 uttrykker følgende på sine nettsider «BA2015 skal være en katalysator for å gjøre næringen og partnerne enda bedre. Dette skal gjennomføres ved å innhente, videreutvikle og implementere prosesser, systemer og kunnskap som målbart forbedrer effektiviteten i virksomheten og i prosjektene. Gjennom å innføre internasjonal beste praksis tilpasset norske forhold, skal den norske BAE-næringen fremstå som ledende i verden».

BA2015 er altså et program som gjennom innhenting, videreutvikling og implementering skal forbedre effektivitet og visjonen er å skape en norsk BAE-næring i verdensklasse.

1.3 Formål og forskningsspørsmål

BA2015 har definert en forskningspakke på Lean prosjektgjennomføring som er delt opp i tre hovedtemaer. Hovedtemaene er basert på Koskela's (1992) introduksjon av *Transformation-Flow-Value Generation (TFV)*, Nemlig å eliminere sløsing av ressurser, sikre flyt i prosessene, og skape verdi for kunden. Denne oppgaven tar for seg hovedtemaet flyt.

Målene for oppgaven er delt inn i hovedmål, forskningsspørsmål og prosessmål. Denne oppgaven har som mål å innhente kvalitative data for å forstå og beskrive betydninger, erfaring, ideer, holdninger, verdier og utfordringer knyttet til flyt. Det er gjort en del studier av flyt på operasjonsnivå, men det er ikke forsket så mye på flyt mellom faser. Oppgaven tar for seg flyt på tvers av faser fra start til slutt av prosjektet. Essensielle områder som skal analyseres er overgangene mellom faser, samt overganger mellom forskjellige fag.

Hovedmålet med oppgaven er å gi et bidrag til byggebransjen som kan benyttes som et verktøy til forbedring innen flyteffektivitet. Visjonen er at norsk byggebransje skal

kunne forbedre effektivitet ved hjelp av kontinuerlig forbedring av prosesser beskrevet i rapporten.

1.3.1 Hovedmål

- H1.** På hvilken måte kan flyteffektivitet på tvers av prosjektets faser forbedres?
- H2.** Hvilke tiltak forbedrer flyt?

1.3.2 Forskningsspørsmål

- FS1.** Hva kjennetegner god flyt?
- FS2.** Hvordan håndteres flyt gjennom Skanskas prosjektmodell og «Slik gjør vi det»?
- FS3.** Hvordan er flyt i faseoverganger tatt hand om i byggprosjekter?
- FS4.** Hvilke utfordringer har prosjekter i henhold til flyt i faseoverganger?
- FS5.** På hvilken måte kan flyt i overgangen mellom prosjektets faser forbedres?
- FS6.** Hvilke verktøy og aktiviteter fremmer flyt og bidrar til kontinuerlig forbedring?

1.3.3 Prosessmål

- E1.** Skape god kunnskap om Lean prosjektgjennomføring, spesielt innenfor begrepet flyt og hvilke verktøy og aktiviteter som fremmer flyt.
- E2.** Skape et produkt/bidrag til norsk bygg- og anleggssektor.
- E3.** Utvikle meg innen prosjektarbeid i praksis.
- E4.** Holde fremdriftsplan.
- E5.** Prosjektet skal gjennomføres innen 20 uker og rapport ferdigstilles før 10. juni.

1.4 Oppgavetekst

Det er ingen spesifikk oppgavetekst knyttet til oppgaven. Oppgaven er utført som en del av forskningsinitiativet BA2015 under arbeidspakken FoU (Forskning og Utvikling). I tillegg er det innledet et samarbeid med Skanska som stiller med relevante prosjekter for forskningen.

1.5 Forutsetninger og avgrensninger

Oppgaven har en gitt begrensning både i tid og omfang. Tidsbegrensningen er på 20 uker, og det er dermed viktig at problemstillingen og målet for oppgaven er mulig å gjennomføre innen den gitte begrensningen.

Lean prosjektgjennomføring er delt inn i tre hovedtema, Transformasjon, Flyt og Verdi (TFV). Denne rapporten tar kun for seg flytbegrepet. Oppgaven vil ta for seg et utvalg av prosjekter som studeres med hensyn på gitte forskningsspørsmål og mål. Resultatene i rapporten vil derfor relateres til lignende typer prosjekter.

Flyt er et vidt begrep som favner veldig mange felt og nivåer. Oppgaven tar for seg flyt på fase-/prosessnivå og skal se på flyten på tvers av prosjektets faser fra prosjektets kalkulasjon til overlevering. Hovedfokuset vil ligge på overgangsfaser, som kan være den

største utfordringen for kontinuerlig flyt mellom prosjektets faser. For ytterligere å begrense oppgaven vil oppgaven følge et bestemt fag gjennom alle faser.

Prosjektmodellen vil være utgangspunktet for forskningen og vil være rettesnor for prosjektgjennomføring.

Som en del av begrensningen i oppgaven vil *Kapittel 7 – Videre arbeid* ta for seg anbefalinger for videre arbeid innenfor feltet.

1.6 Rapportens oppbygning

Rapportens oppbygning tar utgangspunkt i Praktisk Rapportskriving (Olsson, 2011), med små modifikasjoner for å tilpasse oppbygningen til oppgaven best mulig.

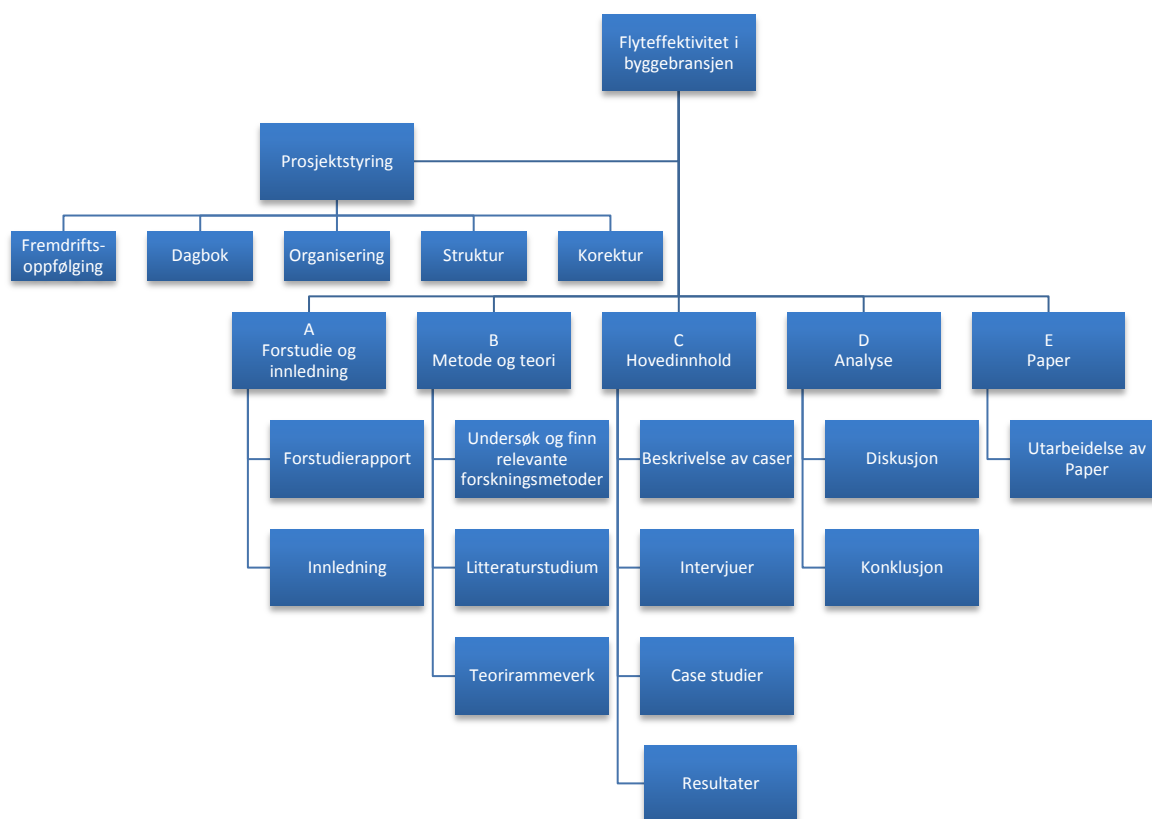
Kapittel	Beskrivelse
Kapittel 1 Innledning	Forteller hva rapporten handler om og introduserer temaet. I tillegg avgrenser kapitlet resten av oppgaven med formål og forskningsspørsmål.
Kapittel 2 Metode	Forklarer hva som er gjort i studien, hvordan den er utført og kjente styrker og svakheter ved tilnærmingen.
Kapittel 3 Teori	Gir teoretisk beskrivelse av temaet og er grunnlaget for diskusjonen av formål og forskningsspørsmål. Kapitlet er bygget opp av en overordnet del og en mer detaljert del som går i dybden av temaet. Kapitlet besvarer også forskningsspørsmål FS1.
Kapittel 4 Resultater	Gir beskrivelse av casestudiene og resultater som er relevant for hvert enkelt forskningsspørsmål. Dette kapitlet presenterer resultatene uten å diskutere dem noe særlig.
Kapittel 5 Diskusjon	Tolkning og diskusjon av resultater med utgangspunkt i forskningsspørsmålene og i litteraturdelen fra kapittel 3.
Kapittel 6 Konklusjon	Konkluderer rapporten ved å gi svar på formål og forskningsspørsmål
Kapittel 7 Videre Arbeid	Gir anbefalinger til videre forskning innenfor temaet som ikke ble mulig å inkludere i oppgaven med hensyn på tid og omfang.
Vedlegg	Forstudierapport, samt intervjuguide og annen informasjon som ikke ble tatt med i hoveddelen av rapporten.

Tabell 1.6.1 - Rapportens oppbygning

2 Arbeidsmåte og metode

2.1 WBS - Work Breakdown Structure

Work breakdown structure er benyttet for lettere å holde kontroll på arbeidsprosessene og deres omfang. Samt for lettere å holde kontroll på fremdriften til enhver tid sammen med fremdriftsplanen. På denne måten kan jeg lettere prioritere, og skille de forskjellige prosessenes omfang. Prosessene i arbeidet er av forskjellige størrelser, der hovedinnholdet og analysen er av de mest tidkrevende. Prosessene vil foregå i gitt rekkefølge A til E, og i tillegg er prosjektstyring en kontinuerlig prosess som følger gjennom hele arbeidstiden. Fase A utføres i starten av masteroppgaven og legger grunnlaget for oppgaven. Dette er fasen oppgaven er inne i per dags dato. Fase B er grunnlaget for selve hovedinnholdet. I denne fasen skal det utføres et litteraturstudium og legges til grunn metoder for forskningen. Fase C er en analyseringsprosess som utføres ved hjelp av casestudier og intervjuer. Dette er den største og mest tidkrevende fasen. Resultatene fra denne fasen blir tatt videre til fase D for å diskuteres og analyseres opp imot forskningsspørsmålene som ble satt i Fase A. Til slutt utarbeides en konklusjon på forskningsspørsmålene og målene for oppgaven. Fase E er en fase som utføres ved siden av Fase C og Fase D og er en vitenskapelig artikkel, som planlegges publisert i IGLC's årlige konferanse. Prosjektstyring er en kontinuerlig prosess som følger hele arbeidet og er derfor satt som en hjelpefunksjon.



Figur 2.1.1 - Arbeidets Faser

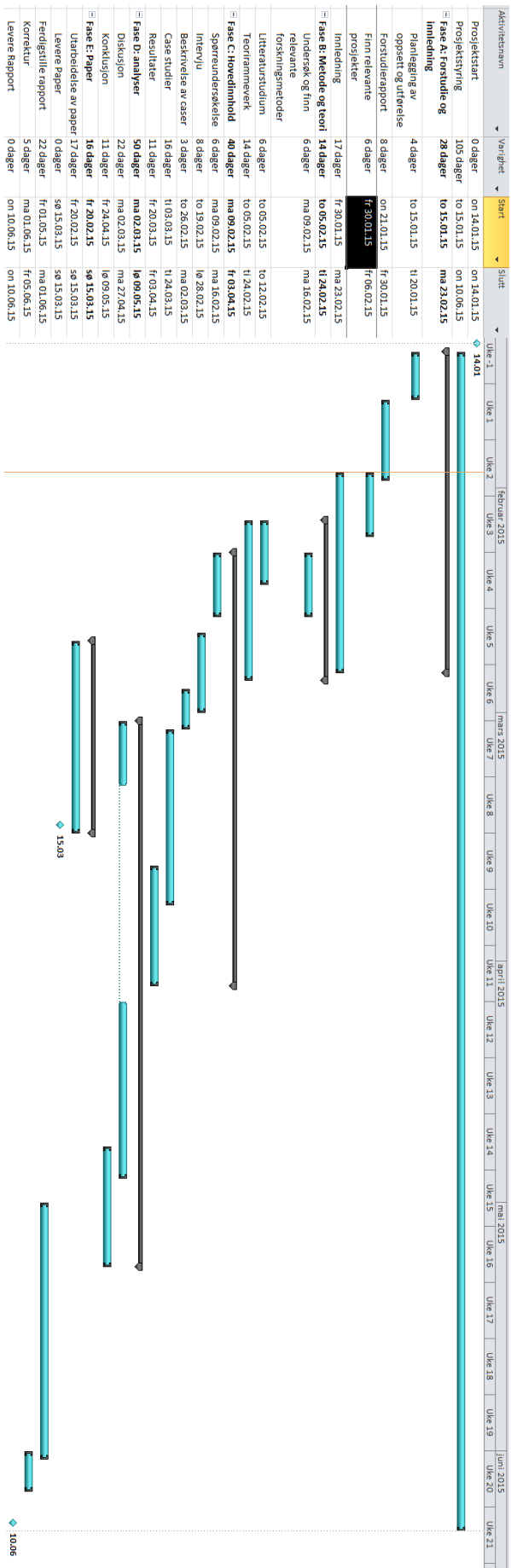
2.2 Metode

Forskningen i denne oppgaven bygger på induktiv forskning. Induktiv forskning tar utgangspunkt i oppdagelser fra virkeligheten og fører dette sammen til lover og regler. Forskningsmetoder deles normalt inn i kvalitativ og kvantitativ metoder. Denne oppgaven har som mål å innhente kvalitative data for å forstå og beskrive betydninger, erfaring, ideer, holdninger og verdier knyttet til flyt i norsk bygg- og anleggssektor. Dette medfører en kvalitativ forskningsmetode. Forskningsmetodene i denne masteroppgaven kan deles i teoretisk og empirisk forskning. Den teoretiske delen inkluderer et litteraturstudium og teorirammeverk som skal danne et vitenskapelig grunnlag for oppgaven. Den empiriske delen består av casestudier av prosjekter under utførelse. Denne delen inneholder dokumentanalyser, intervjuer og spørreundersøkelser med nøkkelpersoner, samt observasjoner på byggeplass.

3. Forslag til innholdsfortegnelse

Kapittel 1 – Innledning.....	
1.1 Bakgrunn.....	
1.2 Formål og forskningsspørsmål.....	
1.3 Avgrensning.....	
1.4 Rapportens oppbygning.....	
Kapittel 2 – Metode.....	
2.1 Forskningsmetode.....	
2.2 Valg av metoder.....	
2.3 Litteraturstudium.....	
2.4 Datainsamling.....	
2.5 Casestudie.....	
2.6 Forskningskvalitet.....	
Kapittel 3 - Teori.....	
3.1 Prosjekt.....	
3.2 Byggeprosjekt.....	
3.3 Lean Construction.....	
3.4 TFV – Transformasjon(Sløsing), Flyt og Verdi.....	
3.5 Flyt.....	
3.6 Forskjellige typer flyt.....	
3.7 Flyteffektivitet.....	
3.8 Hva er god flyt? (FS1).....	
3.9 Flytproblemer.....	
3.10 Måling.....	
3.11 Suksess.....	
3.12 Prosesser.....	
Kapittel 4 - Resultater.....	
4.1 Beskrivelse av prosjektene.....	
4.2 Forskningsspørsmål 1.....	
4.3 Forskningsspørsmål 2.....	
4.4 Forskningsspørsmål 3.....	
Kapittel 5 - Diskusjon.....	
4.1 Beskrivelse av prosjektene.....	
4.2 Forskningsspørsmål 1.....	
4.3 Forskningsspørsmål 2.....	
4.4 Forskningsspørsmål 3.....	
Kapittel 6 - Konklusjon.....	
6.1 Forskningsspørsmål.....	
6.2 Formål.....	
Kapittel 7 - Videre Arbeid.....	
7.1 Videre arbeid.....	
Referanser.....	
Vedlegg.....	

4. Fremdriftsplan



Referanser

- BA2015. Unik avtale om internasjonal erfaringsutveksling for byggenæringen. from <http://www.metier.no/ba2015/Presserom/Filer/Unik-avtale-om-internasjonalerfaringsutveksling-for-byggenaeringen>
- Ingvaldsen, T. E., D. (2007). Effektivitetsanalyse av byggeprosjekter, Rapport 1/2007: SINTEF Byggforsk.
- Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction*: Stanford University (Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering). Stanford, CA.
- Koskela, L., Ballard, G., Howell, G., & Tommelein, I. (2002). The foundations of lean construction.
- Olsson, N. (2011). *Praktisk rapportskrivning*. Trondheim: Tapir akademisk.

VEDLEGG 2
INTERVJUGUIDER

INTERVJUGUIDE PROSJEKTMODELLEN

Prosjektnavn:	Prosjektmodellen		
Intervjuobjekt:	Navn – Rolle (Rolle forkortet)		
Møtedato:	DD.MM.ÅÅÅÅ	Tid:	xx:xx
Referent:	Sted:		

Møtedeltagere:	
(Initial) Navn	Bedrift
Referat til:	Deltagerne

Kommentar:

Intervjuguiden er utarbeidet for forskning ved NTNU og BA 2015. Forskingen tar for seg byggeprosjekter utført av Skanska Norge AS med fokus på «Trimmet bygging», eller Lean Construction. Temaet for forskningen er Flyt i faseoverganger, altså flyt mellom ulike faser i prosjektgjennomføringen. Oppgaven tar for seg flyt på tvers av faser fra start til slutt av prosjektet. Essensielle områder som skal analyseres er overgangene mellom faser. På bakgrunn av forskningen skal det utarbeides en rapport som er en del av en masteroppgave ved NTNU. I denne forbindelse er følgende spørsmål formulert for å belyse relevante tema.

(Intervjuet vil bli transkribert og oversendt for godkjenning.)

Skankas Prosjektmodell	
	<ul style="list-style-type: none"> Kan du fortelle meg litt om utarbeidelsen av Skankas Prosjektmodell og hvilken rolle du hadde tilknyttet dette arbeidet?
	<ul style="list-style-type: none"> Når ble prosjektmodellen først utarbeidet og hva lå hovedfokuset på under utarbeidelsen?
	<ul style="list-style-type: none"> På hvilken måte er prosjektmodellen implementert i Skanska Norge?
	<ul style="list-style-type: none"> I hvilken grad brukes prosjektmodellen i Skankas prosjekter? Finnes det noen målinger eller oppfølging på dette?
Formål	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er målene med Skankas prosjektmodell og «slik gjør vi det»? og hvordan skal målene oppnås?
	<ul style="list-style-type: none"> I prosjektmodellen står det at den beskriver beste praksis for å sikre gjentagende gode prosjektgjennomføringer med tilhørende gode marginer. Hva ses på som beste praksis?

Vedlegg 2 - Intervjuguider

	<ul style="list-style-type: none"> Når man snakker om trimmet bygging (Lean Construction), snakker man om kontinuerlig forbedring av prosesser. Hvordan bidrar prosjektmodellen til kontinuerlig forbedring av prosesser? Er prosjektmodellen selv under kontinuerlig forbedring og hvordan skjer dette? 	
Flyt		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt og hva ser du på som god flyt? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Var flyt et relevant tema under utarbeidelsen av prosjektmodellen? I så fall hvordan er flyten tenkt gjennom Skanskas Prosjektmodell? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan er det tenkt at informasjonsflyten skal bevege seg fra prosjektets start til slutt, slik at alle involverte har lik forståelse av prosjektet og hva som skaper verdi for kunden? 	
Faseoverganger		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva tror du er de største utfordringene knyttet til flyt i faseoverganger? <ul style="list-style-type: none"> Hvordan er flyt i faseoverganger tatt hand om i prosjektmodellen? Hvordan kan flyt forbedres i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> I hver enkelt fase er det ofte slik at det utføres en del arbeid som legger grunnlag for videre arbeid. Hvordan er dette arbeidet og erfaringer tenkt videreført til kommende faser? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Lauri Koskela (1992) beskriver flytaktiviteter som transformasjon, inspeksjon, flytting og venting. Transformasjon er verdiskapende aktiviteter som i denne kontekst vil være aktivitetene i hver enkelt fase, mens inspeksjon, flytting og venting er ikke-verdiskapende aktiviteter som bør reduseres eller elimineres. Hvordan er faseoverganger utformet for en mest effektiv flyt fra en fase til en annen med tanke på dette? 	
Annet		

INTERVJUGUIDE PROSJEKTSJEF

Prosjektnavn:			
Intervjuobjekt:	Navn – Rolle (Rolle forkortet)		
Møtedato:	DD.MM.ÅÅÅÅ	Tid:	xx:xx
Referent:	Sted:		

Møtedeltagere:		
(Initial) Navn	Bedrift	
Referat til:	Deltagerne, (Initial) Navn	

Kommentar:

Denne intervjuguiden er utarbeidet for forskning for NTNU og BA 2015. Forskningen tar for seg byggeprosjekter utført av Skanska Norge AS med fokus på «Trimmet bygging», også kalt Lean prosjektgjennomføring. Temaet for forskningen er Flyt i faseoverganger, som betyr flyt mellom ulike faser i prosjektgjennomføringen. På bakgrunn av denne forskningen skal det utarbeides en rapport som en del av en masteroppgave ved NTNU. Med dette som bakgrunn er følgende spørsmål formulert

(Intervjuet vil bli transkribert og sendt til intervjuobjekt for godkjenning.)

Din rolle	
• Kan du fortelle meg litt om din rolle og ditt ansvar som prosjektsjef (eier) i et prosjekt?	
• Hvor er det du først blir involvert og når er du ferdig med et prosjekt?	
Skanskas Prosjektmodell	
• Hva er din oppfatning av Skanskas Prosjektmodell?	
• Kan du si noe om utfordringene med prosjektmodellen?	
• Hvis noe skulle vært forbedret i prosjektmodellen, hva skulle det vært?	
Flyt	
• Hva er din oppfatning av flyt og hva ser du på som god flyt?	
• Hvordan tenker du deg at informasjon skal flyte fra en fase til en annen? Spesielt mellom hovedfasene tilbud og	

Vedlegg 2 - Intervjuguider

	produksjon.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Hvordan kan du som Prosjektsjef (eier) påvirke flyten i et prosjekt? 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Når og hvordan utføres et beslutningspunkt? 	
Faseoverganger		
	<ul style="list-style-type: none"> • Hva er din oppfatning av flyt i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Hva tror du er de største utfordringene knyttet til flyt i faseoverganger? Hvordan kan flyt forbedres i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> • I hver enkelt fase er det ofte slik at det utføres en del arbeid som legger grunnlag for videre arbeid. Hvordan videreføres dette arbeidet og erfaringer til kommende faser? 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Hvordan sikres lik oppfatning av kundens behov, lik oppfatning av planlagte løsninger, og forståelse for hvorfor tilbudet er som det er, mellom tilbudsleder og prosjektleder? 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Er det ofte slik at tilbudsleder og prosjektleder har forskjellig forståelse av prosjektets plan og mål? Hvordan kan dette evt. løses? 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Du som prosjektsjef har det overordnede ansvaret over prosjektet. Hvordan kan du bidra til bedre flyt mellom tilbudsfasen og utførelsesfasen? 	
Caseprosjekter		
	<ul style="list-style-type: none"> • Kan du si noe om prosjektene du har vært prosjekteier for? Altså av de tre prosjektene Børsa, Brundalen og Trapphuset. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Har det vært noen spesielle utfordringer i disse prosjektene? 	
Annet		

INTERVJUGUIDE PROSJEKTUTVIKLER

Prosjektnavn:			
Intervjuobjekt:	Navn – Rolle (Rolle forkortet)		
Møtedato:	DD.MM.ÅÅÅÅ	Tid:	xx:xx
Referent:	Sted:		

Møtedeltagere:			
(Initial) Navn	Bedrift		
Referat til:	Deltagerne, (Initial) Navn		

Kommentar:

Denne intervjuguiden er utarbeidet for forskning for NTNU og BA 2015. Forskningen tar for seg byggeprosjekter utført av Skanska Norge AS med fokus på «Trimmet bygging», også kalt Lean prosjektgjennomføring. Temaet for forskningen er Flyt i faseoverganger, som betyr flyt mellom ulike faser i prosjektgjennomføringen. På bakgrunn av denne forskningen skal det utarbeides en rapport som en del av en masteroppgave ved NTNU. Med dette som bakgrunn er følgende spørsmål formulert

(Intervjuet vil bli transkribert og sendt til intervjuobjekt for godkjenning.)

Din rolle	
	<ul style="list-style-type: none"> Kan du fortelle meg litt om din rolle og ditt ansvar som prosjektutvikler i et prosjekt?
	<ul style="list-style-type: none"> Med tanke på prosjektet faser. Når blir du først involvert og når er du ferdig med et prosjekt?
Skanskas Prosjektmodell	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av Skanskas Prosjektmodell? Er det noen utfordringer med den?
	<ul style="list-style-type: none"> Hva kunne eventuelt vært forbedret?
Flyt	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt og hva ser du på som god flyt?
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan tenker du deg at informasjon skal flyte fra en fase til en annen?
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av informasjonsflyt fremover i prosjektene? Er det lik oppfatning av løsninger og kundens

Vedlegg 2 - Intervjuguider

	behov helt frem til overlevering?	
Faseoverganger		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva mener du er de største utfordringene knyttet til flyt i faseoverganger? Og hvordan kan flyt forbedres i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> I hver enkelt fase er det ofte slik at det utføres en del arbeid som legger grunnlag for videre arbeid. Hvordan videreføres dette arbeidet og erfaringer til kommende faser? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan sikres lik oppfatning av kundens behov, lik oppfatning av planlagte løsninger, og forståelse for hvorfor tilbudet er som det er, mellom de forskjellige ansvarshavende i prosjektmodellen? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva kan du i din rolle gjøre for å forbedre flyt på fasenivå? 	
Caseprosjekter		
	<ul style="list-style-type: none"> Kan du si noe om prosjektet du har vært prosjektutvikler for? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Har det vært noen spesielle utfordringer i dette prosjektet? 	
Annet		

INTERVJUGUIDE TILBUDSLEDER OG PROSJEKTERINGSLEDER

Prosjektnavn:			
Intervjuobjekt:	Navn – Rolle (Rolle forkortet)		
Møtedato:	DD.MM.ÅÅÅÅ	Tid:	xx:xx
Referent:	Sted:		

Møtedeltagere:		
(Initial) Navn	Bedrift	
Referat til:	Deltagerne, (Initial) Navn	

Kommentar:

Denne intervjuguiden er utarbeidet for forskning for NTNU og BA 2015. Forskningen tar for seg byggeprosjekter utført av Skanska Norge AS med fokus på «Trimmet bygging», også kalt Lean prosjektgjennomføring. Temaet for forskningen er Flyt i faseoverganger, som betyr flyt mellom ulike faser i prosjektgjennomføringen. På bakgrunn av denne forskningen skal det utarbeides en rapport som en del av en masteroppgave ved NTNU. Med dette som bakgrunn er følgende spørsmål formulert

(Intervjuet vil bli transkribert og sendt til intervjuobjekt for godkjenning.)

Din rolle	
• Kan du fortelle meg litt om din rolle og ditt ansvar i et prosjekt? Først som tilbudsleder og så som prosjekteringsleder.	
• Med tanke på prosjektet faser. Når blir du først involvert og når er du ferdig med et prosjekt? Som tilbudsleder og som prosjekteringsleder.	
Skanskas Prosjektmodell	
• Hva er din oppfatning av Skanskas Prosjektmodell?	
• Kan du si noe om utfordringene med prosjektmodellen?	
• Er det noe som burde vært annerledes eller forbedret med prosjektmodellen?	
Informasjon	

Vedlegg 2 - Intervjuguider

	<ul style="list-style-type: none"> Føler du at du har overlevert den informasjonen som var nødvendig for å utføre prosjektet etter planen? Har du gitt den informasjonen som var nødvendig tidlig nok? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Du som tilbudsleder og prosjekteringsleder er en stor informasjonsbærer. Hvordan formidler du informasjonen videre? 	
Flyt		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt og hva ser du på som god flyt? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan tenker du deg at informasjon skal flyte fra en fase til en annen? Spesielt mellom hovedfasene tilbud og produksjon. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt av informasjon fra kundedialog fasen frem til i dag? 	
Faseoverganger		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva mener du er de største utfordringene knyttet til flyt i faseoverganger? Og hvordan kan flyt forbedres i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> I hver enkelt fase er det ofte slik at det utføres en del arbeid som legger grunnlag for videre arbeid. Hvordan videreføres dette arbeidet og erfaringer til kommende faser? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan sikres lik oppfatning av kundens behov, lik oppfatning av planlagte løsninger, og forståelse for hvorfor tilbudet er som det er, mellom tilbudsleder og prosjektleder. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Er det ofte slik at tilbudsleder og prosjektleder har forskjellig forståelse av prosjektets plan og mål? Hvordan kan dette evt. løses? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Skjer det noen overlapping av tilbudsleder og prosjektleder i praksis? Hvordan foregår dette i så fall? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva kan du i din rolle gjøre for å forbedre flyt på fasenivå? 	
Caseprosjekter		
	<ul style="list-style-type: none"> Kan du si noe om prosjektene du har vært tilbudsleder og prosjekteringsleder for? Altså av de tre prosjektene Børsa, Brundalen og Trapphuset. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Har det vært noen spesielle utfordringer i disse prosjektene? 	
Annet		

INTERVJUGUIDE TILBUDSLEDER OG PROSJEKTLEDER

Prosjektnavn:			
Intervjuobjekt:	Navn – Rolle (Rolle forkortet)		
Møtedato:	DD.MM.ÅÅÅÅ	Tid:	xx:xx
Referent:	Sted:		

Møtedeltagere:		
(Initial) Navn	Bedrift	
Referat til:	Deltagerne, (Initial) Navn	

Kommentar:

Denne intervjuguiden er utarbeidet for forskning for NTNU og BA 2015. Forskningen tar for seg byggeprosjekter utført av Skanska Norge AS med fokus på «Trimmet bygging», også kalt Lean prosjektgjennomføring. Temaet for forskningen er Flyt i faseoverganger, som betyr flyt mellom ulike faser i prosjektgjennomføringen. På bakgrunn av denne forskningen skal det utarbeides en rapport som en del av en masteroppgave ved NTNU. Med dette som bakgrunn er følgende spørsmål formulert

(Intervjuet vil bli transkribert og sendt til intervjuobjekt for godkjenning.)

Din rolle	
• Kan du fortelle meg litt om din rolle og ditt ansvar i et prosjekt? Først som tilbudsleder og deretter som prosjektleder.	
• Med tanke på prosjektet faser. Når blir du først involvert og når er du ferdig med et prosjekt? Som tilbudsleder og som prosjektleder.	
Skanskas Prosjektmodell	
• Hva er din oppfatning av Skanskas Prosjektmodell?	
• Kan du si noe om utfordringene med prosjektmodellen?	
• Er det noe som burde vært annerledes eller forbedret med prosjektmodellen?	
Informasjon	

Vedlegg 2 - Intervjuguider

	<ul style="list-style-type: none"> Hva er «Need to have» informasjon for deg som prosjektleder før du starter og når du skal starte produksjon? 	
Flyt		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt og hva ser du på som god flyt? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan tenker du deg at informasjon skal flyte fra en fase til en annen? Spesielt mellom hovedfasene tilbud og produksjon. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt av informasjon fra kundedialog fasen frem til i dag? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er fordelene med å være både tilbudsleder og prosjektleder for samme prosjekt? Hva er ulempene med det? 	
Faseoverganger		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva mener du er de største utfordringene knyttet til flyt i faseoverganger? Og hvordan kan flyt forbedres i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> I hver enkelt fase er det ofte slik at det utføres en del arbeid som legger grunnlag for videre arbeid. Hvordan videreføres dette arbeidet og erfaringer til kommende faser? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan sikres lik oppfatning av kundens behov, lik oppfatning av planlagte løsninger, og forståelse for hvorfor tilbudet er som det er, mellom tilbudsleder og prosjektleder? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Er det ofte slik at tilbudsleder og prosjektleder har forskjellig forståelse av prosjektets plan og mål? Hvordan kan dette evt. løses? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Skjer det noen overlapping av prosjektleder og tilbudsleder i praksis? Hvordan foregår dette i så fall? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva kan du i din rolle gjøre for å forbedre flyt på fasenivå? 	
Caseprosjekter		
	<ul style="list-style-type: none"> Kan du si noe om prosjektet du har vært tilbudsleder og prosjektleder for? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Har det vært noen spesielle utfordringer i dette prosjektet? 	
Annet		

INTERVJUGUIDE PROSJEKTERINGSLEDER

Prosjektnavn:			
Intervjuobjekt:	Navn – Rolle (Rolle forkortet)		
Møtedato:	DD.MM.ÅÅÅÅ	Tid:	xx:xx
Referent:	Sted:		

Møtedeltagere:		
(Initial) Navn	Bedrift	
Referat til:	Deltagerne, (Initial) Navn	

Kommentar:

Denne intervjuguiden er utarbeidet for forskning av NTNU og BA 2015. Forskningen tar for seg byggeprosjekter utført av Skanska Norge AS med fokus på «Trimmet bygging», eller Lean Construction. Temaet for forskningen er Flyt i faseoverganger, som betyr flyt mellom ulike faser i prosjektgjennomføringen. På bakgrunn av denne forskningen skal det utarbeides en rapport som en del av en masteroppgave ved NTNU. Med dette som bakgrunn er følgende spørsmål formulert.

(Intervjuet vil bli transkribert og sendt til intervjuobjekt for godkjenning.)

Din rolle	
• Kan du fortelle meg litt om din rolle og ditt ansvar i et prosjekt?	
• Med tanke på prosjektet faser. Når blir du først involvert og når er du ferdig med et prosjekt?	
Skanskas Prosjektmodell	
• Hva er din oppfatning av Skanskas Prosjektmodell?	
• Kan du si noe om utfordringene med prosjektmodellen?	
• Er det noe som burde vært annerledes eller forbedret med prosjektmodellen?	
Informasjon	
• Hva er «Need to have» informasjon for deg som prosjekteringsleder før du starter og når du skal starte prosjekteringen?	

Vedlegg 2 - Intervjuguider

	<ul style="list-style-type: none"> Føler du at du har fått all den informasjonen du trengte for å utføre prosjekteringen? Har du fått den informasjonen som var nødvendig tidlig nok? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Du som prosjekteringsleder er en stor informasjonsbærer. Hvordan formidler du informasjonen videre? 	
Flyt		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt og hva ser du på som god flyt? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan tenker du deg at informasjon skal flyte fra en fase til en annen? Spesielt mellom hovedfasene tilbud og produksjon. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt av informasjon fra kundedialog fasen frem til i dag? 	
Faseoverganger		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva mener du er de største utfordringene knyttet til flyt i faseoverganger? Og hvordan kan flyt forbedres i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> I hver enkelt fase er det ofte slik at det utføres en del arbeid som legger grunnlag for videre arbeid. Hvordan videreføres dette arbeidet og erfaringer til kommende faser? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan sikres lik oppfatning av kundens behov, lik oppfatning av planlagte løsninger, og forståelse for hvorfor tilbudet er som det er, mellom tilbudsleder og prosjektleder? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva kan du i din rolle gjøre for å forbedre flyt på fasenivå? 	
Caseprosjekter		
	<ul style="list-style-type: none"> Kan du si noe om prosjektet du har vært prosjekteringsleder for? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Har det vært noen spesielle utfordringer i dette prosjektet? 	
Annet		

INTERVJUGUIDE PROSJEKTLEDER

Prosjektnavn:			
Intervjuobjekt:	Navn – Rolle (Rolle forkortet)		
Møtedato:	DD.MM.ÅÅÅÅ	Tid:	xx:xx
Referent:	Sted:		

Møtedeltagere:		
(Initial) Navn	Bedrift	
Referat til:	Deltagerne, (Initial) Navn	

Kommentar:

Denne intervjuguiden er utarbeidet for forskning av NTNU og BA 2015. Forskningen tar for seg byggeprosjekter utført av Skanska Norge AS med fokus på «Trimmet bygging», eller Lean Construction. Temaet for forskningen er Flyt i faseoverganger, som betyr flyt mellom ulike faser i prosjektgjennomføringen. På bakgrunn av denne forskningen skal det utarbeides en rapport som en del av en masteroppgave ved NTNU. Med dette som bakgrunn er følgende spørsmål formulert.

(Intervjuet vil bli transkribert og sendt til intervjuobjekt for godkjenning.)

Din rolle	
• Kan du fortelle meg litt om din rolle og ditt ansvar i et prosjekt?	
• Med tanke på prosjektet faser. Når blir du først involvert og når er du ferdig med et prosjekt?	
Skanskas Prosjektmodell	
• Hva er din oppfatning av Skanskas Prosjektmodell?	
• Kan du si noe om utfordringene med prosjektmodellen?	
• Er det noe som burde vært annerledes eller forbedret med prosjektmodellen?	
• Hva er prosjektstyring for deg?	
Informasjon	
• Hva er «Need to have» informasjon for deg som prosjektleder før du starter og når du skal starte produksjon?	

Vedlegg 2 - Intervjuguider

	<ul style="list-style-type: none"> Føler du at du har fått all den informasjonen du trengte for å utføre prosjektet etter planen? Har du fått den informasjonen som var nødvendig tidlig nok? 	
Flyt		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt og hva ser du på som god flyt? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan tenker du deg at informasjon skal flyte fra en fase til en annen? Spesielt mellom hovedfasene tilbud og produksjon. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt av informasjon fra kundedialog fasen frem til i dag? 	
Faseoverganger		
	<ul style="list-style-type: none"> Hva er din oppfatning av flyt i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva mener du er de største utfordringene knyttet til flyt i faseoverganger? Og hvordan kan flyt forbedres i faseoverganger? 	
	<ul style="list-style-type: none"> I hver enkelt fase er det ofte slik at det utføres en del arbeid som legger grunnlag for videre arbeid. Hvordan videreføres dette arbeidet og erfaringer til kommende faser? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hvordan sikres lik oppfatning av kundens behov, lik oppfatning av planlagte løsninger, og forståelse for hvorfor tilbudet er som det er, mellom tilbudsleder og prosjektleder? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Er det ofte slik at tilbudsleder og prosjektleder har forskjellig forståelse av prosjektets plan og mål? Hvordan kan dette evt. løses? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Skjer det noen overlapping av tilbudsleder og prosjektleder i praksis? Hvordan foregår dette i så fall? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Hva kan du i din rolle gjøre for å forbedre flyt på fasenivå? 	
Caseprosjekter		
	<ul style="list-style-type: none"> Kan du si noe om prosjektet du har vært prosjektleder for? 	
	<ul style="list-style-type: none"> Har det vært noen spesielle utfordringer i dette prosjektet? 	
Annet		

VEDLEGG 3

**KORT PRESENTASJON
AV OPPGAVEN**

FLYTEFFEKTIVITET I FASEOVERGANGER

Jeg studerer siste året på en master i Bygg og Miljøteknikk ved NTNU med hovedprofil innenfor prosjektledelse. For øyeblikket skriver jeg en masteroppgave med tema *flyteeffektivitet i faseoverganger*. Oppgaven er en del av BA2015, et nasjonalt forskningsinitiativ der ledende aktører i bransjen sammen med Sintef, NTNU og Metier har gått sammen for å forbedre effektiviteten og bærekraftigheten innen bygg- og anleggsnæringen. I den anledning har jeg vært så heldig at jeg har fått innledet et samarbeid med Skanska.

Forskningen tar for seg byggeprosjekter utført av Skanska Norge AS, der fokuset i forskningen ligger på «Trimmet bygging», eller Lean Construction. Temaet for forskningen er *flyteeffektivitet i faseoverganger*, altså flyt mellom ulike faser i prosjektgjennomføringen. Jeg skal blant annet se på hvordan flyt håndteres gjennom Skanskas Prosjektmodell og hvordan flyt i faseoverganger er tatt hand om i prosjekter. Samtidig vil jeg se på utfordringer rundt dette. På bakgrunn av denne forskningen skal det utarbeides en rapport som en del av en masteroppgave ved NTNU. Planen er at jeg skal utføre intervjuer, observasjon og dokumentanalyser av noen av Skanskas prosjekter i Trondheim.

Hovedmålet med oppgaven er å gi et bidrag til byggebransjen som kan benyttes som inspirasjon til forbedring innen flyteeffektivitet, samtidig som forskningen kan skape konkurransefortrinn for Skanska. Visjonen er at norsk byggebransje skal kunne forbedre effektiviteten ved hjelp av kontinuerlig forbedring av prosesser.

Jeg vil presisere at dette ikke er forskning for å kontrollere hverken personer eller prosjekter, men for å finne forbedringer og optimalisere beste praksis.

Trondheim, 27.2.2015

Trond Fagerjord

Masterstudent NTNU

Kort presentasjon av oppgaven

Temaet for forskningen er Flyt i faseoverganger, altså flyt mellom ulike faser i prosjektgjennomføringen.

Oppgaven tar for seg flyt på tvers av faser fra start til slutt av prosjektet.

Essensielle områder som skal analyseres er overgangene