

Anne Dahn Landrø
Grete Morseth

Planlegging, oppfølging og styring av rehabiliteringsprosjekter

Tiltak for å bedre prosjektstyringen

Masteroppgave i Bygg og Miljøteknikk
Veileder: Olav Torp
Juni 2023

Anne Dahn Landrø
Grete Morseth

Planlegging, oppfølging og styring av rehabiliteringsprosjekter

Tiltak for å bedre prosjektstyringen

Masteroppgave i Bygg og Miljøteknikk
Veileder: Olav Torp
Juni 2023

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



Kunnskap for en bedre verden

Forord

Masteroppgaven avslutter det to-årige masterstudiet på Bygg- og Miljøteknikk ved Fakultet for Ingeniørvitenskap på Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU) i Trondheim. Oppgaven omhandler styring av rehabiliteringsprosjekter, og tiltak som kan gjøres for å forbedre dette. Vi håper oppgaven kan være en bidragsyter for videre forskning og utvikling innenfor dette teamet.


Vi ønsker først å takke vår veileder, Olav Torp, for gode tilbakemeldinger og støtte underveis i arbeidet med denne masteroppgaven.

Vi ønsker også å takke Consto for tilgang på nødvendig datagrunnlag og samarbeid for å gjøre denne oppgaven mulig. Det rettes også en stor takk til alle som har deltatt i intervjuer, og delt sine erfaringer og kunnskap med oss. I tillegg vil vi takke møtedeltakere for muligheten vi har fått til å observere møter. Uten deres bidrag hadde det ikke vært mulig å oppnå den nødvendige innsikten for å gjennomføre denne oppgaven.

Videre vil vi takke venner og familie for deres støtte gjennom hele masterperioden. En særlig takk til våre medstudenter på Lerkendalsbygget. Gode pauser, kaffekopper og kake har kommet godt med i skriveprosessen. Også vårt kjære kontor har bidratt til mye latter, motivasjon og glede i arbeidet med oppgaven.

Til slutt vil vi takke hverandre for et samarbeid preget av gjensidig støtte og tillitt, oppmuntrende ord og godt engasjement. I løpet av denne perioden har vi vært så heldige å kunne dele denne opplevelsen sammen og lære av hverandres kunnskap og holdninger. Dette har vært til stor inspirasjon for videre arbeid.

Trondheim, juni 2023



Anne Dahn Landrø



Grete Morseth

Sammendrag

Oppgaven har som formål å foreslå metoder som kan forbedre styringen av rehabiliteringsprosjekter. Det vil derfor redegjøres for faktorer som gjør rehabiliteringsprosjekter utfordrende, hvilke metoder som benyttes for å etablere mål og planlegge aktiviteter, og hvordan prosjektledelsen kan oppnå kontroll og følge opp gjennomføringen av rehabiliteringsprosjekter. For å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene ble det gjennomført observasjoner, dokumentstudier og intervjuer av fagpersoner i bransjen. Funnene ble sammenlignet med tidligere forskning og litteratur for å gi en dypere forståelse av utfordringene.

Eksisterende forskning og litteratur viser at usikkerheten i prosjekter er størst i tidlig fase, samtidig som tilgjengelig informasjon er minst. For rehabiliteringsprosjekter er det vist at usikkerheten er spesielt høy sammenlignet med nybygg. Det er derfor et større behov for kartlegging av usikkerheter i tidlig fase av prosjektene. Det bidrar til reduisering av usikkerheten, og videre et bedre beslutningsgrunnlag. Litteraturen presenterer Last Planner System (LPS) som metode for strukturering av prosjektstyringen. Stegene i LPS-prosessen beskrives som “bør-kan-skal-utførte”. Det skal gi kontroll på produksjonen ved å identifisere og fjerne hindringer, kontinuerlig forbedre prosessene, følge opp gjennomføringen og øke eierskapsfølelsen. Videre sikres effektiv gjennomføring av aktiviteter under optimale forhold. Det er likevel utfordringer knyttet til metodenes tilpasning til rehabiliteringsprosjekter.

Et av de viktigste funnene er betydningen av kartleggingsfasen. Prosjektledelsen må ta hensyn til utfordringer som stort tidspress, involverte tredjeparter, offentlige myndigheter, ubalanserte maktforhold, uforutsette hendelser og mangelfullt tegningsgrunnlag i prosjektstyringen. Selv med god planlegging er det ikke mulig å eliminere all usikkerhet, men det gir en felles handlingsvei for involverte aktører og kan redusere usikkerheten i prosjektet. Planene fungerer også som kontroll- og styringsverktøy for prosjektledelsen. Funnene har identifiseres at metodene som benyttes i dag er lite tilpasset rehabiliteringsprosjekter. Kjennskapen til metodene og bruken av dem er også varierende. Dette utfordrer derfor påstandene om metodenes tilpasning til rehabiliteringsprosjekter.

Basert på funnene konkluderes det at styringsprosessen i rehabiliteringsprosjekter er mer utfordrende enn nybygg, og krever en mer helhetlig tilnærming. Dette inkluderer metoder og verktøy som tilrettelegger for fleksibilitet og effektiv håndtering av utfordringer. Anbefalt metode er LPS. Det er også vist at usikkerheter og uforutsette hendelser kan oppstå gjennom hele prosjektet. Det anbefales derfor å integrere en kontinuerlig prosess som innebefatter kartlegging, analyse, håndtering og overvåking av usikkerheter inn i den eksisterende prosjektstyringen. Det blir også anbefalt å integrere usikkerhetsstyringen som del av LPS. Funnene gir grunnlag for å konkludere at implementering av foreslåtte metoder og ta hensyn til utfordringene, kan gi mer effektiv prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter.

Abstract

The purpose of this study is to propose methods that can enhance the management of refurbishment projects. It examines the factors that make refurbishment projects challenging, the methods used to establish goals and plan activities, and how project management can achieve control and effective project monitoring of the construction phase of refurbishment projects. The research method used was observation, document analysis and interviews with industry professionals. The findings are compared with previous research and theory to gain a deeper understanding of the challenges.

Existing literature indicates that the uncertainty in projects is highest in the early phases, while the available information is minimal. Uncertainty is particularly high in refurbishment projects compared to new construction. Therefore, there is a greater need for uncertainty assessment in the early stage of the project, which contributes to reducing uncertainty and providing a better basis for decision making. The Last Planner System (LPS) is suggested in the literature as a method that brings structure to project management. The steps in the LPS process are described as “should-can-will-did”. The aim is to achieve control by identifying and removing constraints, consistently improving processes, monitor the construction phase and increase the sense of ownership. Furthermore, it ensures efficient execution of activities under optimal conditions. However, there are challenges in adapting these methods to refurbishment projects.

One of the key findings emphasizes the significance of the assessment phase. The project management needs to consider challenges such as time pressure, involvement of third parties, authorities, power imbalances, unforeseen events, and inadequate drawing documentation. Even with good planning, it is not possible to eliminate all uncertainty, but it provides a common course of action for stakeholders and can reduce project uncertainty. The plans also serve as a tool for project control and management. The findings identify that the methods currently used are poorly tailored to refurbishment projects. There is also variation in the understanding and utilization of these methods. This challenges the claims that the methods are poorly adapted to refurbishment projects.

Based on the findings, it is concluded that the management process in refurbishment projects is more challenging than in new construction and requires a more holistic approach. This includes methods that facilitate flexibility and effective management of challenges. The recommended method is LPS. It is also highlighted that continuous assessment of uncertainties should occur throughout the project since uncertainties and unforeseen events can arise at any stage. Integrating a continuous process that includes analysis, management, and monitoring of uncertainties into the existing project management is recommended. It is also suggested to integrate uncertainty management as part of LPS. The findings provide a basis for concluding that implementing the proposed methods and considering the challenges can lead to more effective project management in refurbishment projects.

Innhold

Forord	i
Sammendrag	ii
Abstract	iii
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formål	2
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål	3
1.4 Avgrensninger	4
1.5 Oppgavens oppbygging	5
2 Metode	6
2.1 Forskningsdesign	6
2.2 Metodevalg	7
2.3 Litteraturstudie	9
2.3.1 Innhenting av litteratur	9
2.3.2 Behandling av litteratur	10
2.4 Dokumentstudie	10
2.5 Observasjonsstudie	11
2.6 Intervju	12
2.6.1 Forberedelser	13
2.6.2 Gjennomføring	14
2.6.3 Analyse av funnene	15
2.7 Vurdering av forskningsdesign og -metode	16
2.7.1 Validitet, reliabilitet og generaliserbarhet	18
2.8 Gjenbruk fra prosjektoppgave	19

3	Teoretisk rammeverk	20
3.1	Faser og prosesser i et byggeprosjekt	20
3.1.1	Byggeprosessens delprosesser	20
3.1.2	Byggeprosessens delfaser	21
3.2	Bygningsdelstabellen	22
3.3	Planleggingsprosess	22
3.3.1	Metoder for prosjektplanlegging	23
3.4	Styring og kontroll	30
3.4.1	Usikkerhetsstyring	30
3.4.2	Usikkerhetsstyring integrert i Last Planner System	34
3.5	Rehabiliteringsprosjekt	35
3.5.1	Kjennetegn for rehabiliteringsprosjekter	35
3.6	Utfordringer med rehabiliteringsprosjekter	37
3.6.1	Styrings- og planleggingsmetoder i rehabiliteringsprosjekter	39
3.6.2	Lean som styringsmetode i rehabiliteringsprosjekter	41
4	Resultat	43
4.1	Studie av prosjekter	43
4.1.1	Dokumentstudie	43
4.1.2	Observasjoner	48
4.2	Intervjuer	52
4.2.1	Utfordringer med rehabiliteringsprosjekter	52
4.2.2	Metoder for planlegging og styring	54
4.2.3	Håndtering av usikkerheter og uforutsette hendelser	59
5	Diskusjon	63
5.1	Hvilke utfordringer i rehabiliteringsprosjekter er utfordrende med hensyn på prosjektstyringen?	63

5.2	Hvilke metoder benyttes for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter?	69
5.3	Hvordan ha kontroll og følge opp gjennomføringen i rehabiliteringsprosjekter?	74
5.4	Forslag til forbedring	80
6	Konklusjon	92
7	Videre arbeid	94
	Referanseliste	96
	Vedlegg	101

Figurer

1	Byggeprosessens delprosesser	20
2	Byggeprosessens delfaser	21
3	Produksjonsprosessen som en flytprosess	25
4	De syv forutsetningene for en aktivitet	27
5	Utkvikksplanlegging	28
6	Last Planner System	28
7	Generisk prosess for usikkerhetsstyring	31
8	Sannsynlighets- og konsekvensmatrise	32
9	Usikkerhetsregister	33
10	Prosess med usikkerhetsstyring integrert i LPS	35
11	Usikkerhetsforløpet i byggeprosjekter	37
12	Mal for benyttet 3-ukersplan	44
13	Bruk av IBC-metoden i gjennomføringsfasen	44
14	Usikkerhetsforløpet til et rehabiliteringsprosjekt	64
15	Eksempel på bruk av excel-ark	82

Tabeller

1	Oppgavens struktur	5
2	Valgt metode	7
3	Søkestreng	9
4	Antall treff med ulike søkestrenger	10
5	Gjennomførte intervjuer	15
6	Bygningsdelstabellens inndeling i nivå 1	22
7	Elementer i LPS	26
8	Utfordringer med LPS	29
9	Utfordringer i rehabiliteringsprosjekter	38
10	Tilpasning av LPS som styringsmetode i rehabiliteringsprosjekter	42
11	Informasjonskilder i studien av rehabiliteringsprosjektene	43
12	Plansystemet i IBC	45
13	Møtesystemet i IBC	46
14	Bygningsdelstabellen: 1 Felleskostnader	83
15	Bygningsdelstabellen: 2 Bygningen	84
16	Bygningsdelstabellen: 3 VVS-installasjoner	85
17	Bygningsdelstabellen: 4 Elkraft	86
18	Bygningsdelstabellen: 5 Tele og automatisering	87
19	Bygningsdelstabellen: 6 Andre installasjoner	87
20	Bygningsdelstabellen: 7 Utendørs	88

1 Innledning

Tema for masteroppgaven er prosjektstyring i rehabiliteringsprosjekter. Dette er en forlengelse av funnene gjort i prosjektoppgaven, skrevet høsten 2023. Rehabiliteringsprosjekter er i stor grad preget av kompleksitet og usikkerhet (Uotila et al., 2020). Dette er elementer som utfordrer prosjektstyringen. Effektive styringsmetoder som kan håndtere utfordringene er dermed viktig for å kunne etablere mål og gjennomføre planlagte aktiviteter i prosjektene. Effektive metoder og verktøy for oppfølging og kontroll av rehabiliteringsprosjekter er også viktige elementer som undersøkes i masteroppgaven. For å svare på problemstillingen er det inngått et samarbeid med Consto. Dette har gjort det mulig å gjennomføre intervjuer, observasjoner og dokumentstudier av de faktiske forholdene i bransjen. Dette er informasjon som danner grunnlaget for videre arbeid i masteroppgaven.

Videre vil masteroppgavens bakgrunn, formål, problemstilling, avgrensninger og oppbygging beskrives. Dette er for å gi leseren en forståelse for hvorfor dette temaet er særlig relevant og hvordan oppgaven er strukturert for å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene.

1.1 Bakgrunn

Innenfor bygg- og anleggsbransjen er prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter et viktig tema, og et tema som i større grad blir aktuelt i årene fremover. Dette kommer blant annet av den økende satsingen på rehabilitering av eksisterende bygninger. Den Europeiske Unionen (EU) er en av aktørene som fremmer økt prioritering av rehabilitering (EU, 2020).

Noe av bakgrunnen for valget av tema er behovet for å belyse faktorene som gjør rehabiliteringsprosjekter utfordrende. Det er en kjent utfordring i bransjen at rehabiliteringsprosjekter er komplekse og inneholder mye usikkerhet (Noori et al., 2016). For å håndtere dette er planer som legger til rette for raske justeringer og tilpasninger underveis i prosjektet nødvendig. For å sikre at prosjektet oppnår etablerte mål kreves effektive styringsmetoder og strategier (Rolstadås et al., 2014).

En annen grunn til at temaet var interessant å undersøke, var utfordringene knyttet til logistikk og involverte tredjeparter i prosjektene (Kemmer, 2018). Rehabiliteringsprosjekter foregår ofte i befolkede strøk med flere involverte aktører i prosjektet. Det tillegges dermed et ekstra element med utfordringer når dette skal tas hensyn til underveis i prosjektet. I tillegg kan det oppstå flere utfordringer når bygninger av historisk og kulturell verdi skal rehabiliteres, samtidig som opprinnelige kvaliteter tilknyttet arkitektur skal ivaretas på tilstrekkelig vis.

Dette er ulike utfordringer som gjør det nødvendig å undersøke hvilke metoder, verktøy og prosesser som benyttes i bransjen for å håndtere den utfordrende styringsprosessen av

rehabiliteringsprosjekter. I tillegg er det interessant å diskutere hvordan metodene som benyttes kan tilpasses utfordringene, og foreslå momenter som kan gjøre eksisterende metoder bedre. Inkludert i dette ligger blant annet strategier som kan benyttes i prosjektstyringen for å håndtere usikkerhetene, koordineringen, risikostyringen, oppfølgingen, planleggingen og utfordringene rehabiliteringsprosjekter innebærer.

1.2 Formål

Formålet med masteroppgaven er å belyse tematikken og problematikken rundt prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter. Den skal bidra til å øke kunnskapen og forståelsen om temaet. Gjennom undersøkelser som belyser dagens metoder, verktøy og prosesser kan elementer identifiseres og erfaringer deles. På denne måten kan praksisen for styring av rehabiliteringsprosjekter utfordres, og senere forbedres gjennom nye tanker og tilpasninger for å møte behovene i denne typen prosjekter.

Gjennom oppgaven er det også et mål å identifisere og belyse utfordringene rehabiliteringsprosjekter inneholder. Typisk for rehabiliteringsprosjekter er en høy grad av usikkerhet og utfordringer, noe som krever en spesifikk tilnærming og metoder for å håndtere (Uotila et al., 2020). For å utvikle metodene og verktøyene, og oppnå effektiv prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter, er det nødvendig at utfordringene synliggjøres. På denne måten kan dette bidra til effektive løsninger, som gjør prosjektteamets forutsetninger for å takle utfordringene i rehabiliteringsprosjekter bedre. Gjennom god og effektiv prosjektstyring kan rehabiliteringsprosjekter i større grad lykkes (Alhussein et al., 2022).

God prosjektstyring er en viktig faktor for å oppnå etablerte mål og gode resultater i prosjektene (Rolstadås, 2020). Målet er å identifisere metodene og verktøyene som benyttes, og senere optimalisere disse for rehabiliteringsprosjekter. Gjennom dette kan dagens praksis utfordres og forbedres. Dette gjøres gjennom erfaringsutveksling og undersøkelser av hva som har fungert og hva som ikke har fungert tidligere. Dette danner grunnlaget for videre retningslinjer og anbefalinger som beskriver hvordan fremtidens prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter bør utføres.

Samlet er formålet til masteroppgaven å bidra til kunnskapsutvikling og utveksling av erfaringer. Dette er noe som sammen kan medvirke til utvikling av metoder og verktøy for effektiv prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter. God prosjektstyring er noe som videre kan generere økt kvalitet, bedre resultater og effektiv ressursbruk i prosjektene (Rolstadås et al., 2014). For å møte dette formålet er det utarbeidet en problemstilling med tre tilhørende forskningsspørsmål. De er presentert i neste delkapittel.

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

For å treffe beskrevet formål til masteroppgaven er følgende problemstilling definert:

Hvordan forbedre prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjekter?

Problemstillingen skal belyse utfordringene som kjennetegner rehabiliteringsprosjekter, samt undersøke hvilke forbedringer som kan gjøres av eksisterende metoder for prosjektstyring. Det er valgt å utarbeide og definere en åpen problemstilling for oppgaven. Ved hjelp av en åpen problemstilling gis det rom for videre forskning, og oppgavens potensiale for anvendelse blir bredere. Dette innebærer at flere aktører i bransjen, i tillegg til samarbeidsbedriften Consto, kan ha nytte av informasjonen innhentet i oppgaven. Erfaringer og funn som gjøres i arbeidet med oppgaven kan ha overføringsverdi til andre områder innenfor prosjektstyring og prosjektledelse. Dette kan med fordel benyttes for å videre generere kunnskapsutvikling og forbedring av eksisterende metoder. Samtidig gir en åpen problemstilling større åpenhet for mulige uventede funn, og innehar en større tilpasnings- evne. Muligheten for justering av problemstillingen underveis gir forfatterne anledning til å fokusere på de mest interessante og relevante aspektene som avdekkes underveis i studien.

For å svare på problemstillingen er det også utarbeidet tre tilhørende forskningsspørsmål. Forskningsspørsmålene bidrar til å strukturere besvarelse av problemstillingen gjennom systematisk innsamling av data og retningslinjer for forskningen. For å kunne besvare problemstillingen på en god måte er god kommunikasjon gjennom oppgaven en viktig forutsetning. Dette er noe forskningsspørsmålene kan bidra med i form av struktur og oppdeling av problemstillingen. I tillegg er forskningsspørsmålene et hjelpemiddel for å avgrense oppgaven. Ved å undersøke ulike aspekter innenfor prosjektstyringen av rehabiliteringsprosjekter oppnås også bedre innblikk i utfordringene, mulighetene og behovene som eksisterer i rehabiliteringsprosjekter.

Styring av rehabiliteringsprosjekter er det overordnede temaet for denne oppgaven. Rolstadås (2020) definerer prosjektstyring som å etablere mål, planlegge aktiviteter og oppfølging av gjennomføring. Det er benyttet som er utgangspunktet for de tre tilhørende forskningsspørsmålene som ble utarbeidet i sammenheng med problemstillingen. Forskningsspørsmålene som er utarbeidet for oppgaven er:

1. Hvilke utfordringer i rehabiliteringsprosjekter er utfordrende med hensyn på prosjektstyringen?
2. Hvilke metoder benyttes for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter?
3. Hvordan ha kontroll og følge opp gjennomføringen i rehabiliteringsprosjekter?

Det er i første omgang essensielt at utfordringene som eksisterer i rehabiliteringsprosjekter synliggjøres. Ved å kartlegge utfordringene som kjennetegner rehabiliteringsprosjektene er det også mulig å få innsikt i hva som forhindrer effektiv prosjektstyring. Videre er det mulig å identifisere områder som kan forbedres innenfor prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter. Det andre forskningsspørsmålet har til hensikt å belyse viktigheten av klare mål og planlegging av aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter. I tillegg undersøkes hvilke metoder som benyttes for å etablere målene og planlegge aktivitetene. Dette kan bidra til å identifisere hvordan elementene bidrar til effektiv prosjektstyring. Det siste forskningsspørsmålet tar for seg metoder og verktøy som kan benyttes for kontroll og oppfølging av gjennomføringen i rehabiliteringsprosjekter. Ved å undersøke dette kan videre forbedringer foreslås, og senere implementeres i eksisterende praksis. De tre forskningsspørsmålene skal sammen bidra til innsikt i utfordringene, behovene og verktøyene som benyttes i sammenheng med prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter. Gjennom besvarelse av forskningsspørsmålene kan beste praksis og mulige tiltak identifiseres, noe som igjen peker tilbake på oppgavens problemstilling. Besvarelse av forskningsspørsmålene skal bidra til å peke på elementer innenfor dagens prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter som kan forbedres. Kapittel 5.4 har som formål å samle funnene gjort gjennom diskusjonen av forskningsspørsmålene. Her blir forslag til forbedring av prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjekter diskutert og synliggjort. Dette gjenspeiler også problemstillingen, som er det overordnede temaet og utgangspunktet for besvarelsen av masteroppgaven.

1.4 Avgrensninger

Kapittelet skal klargjøre avgrensningene gjort innenfor fagområdet styring av rehabiliteringsprosjekter. Avgrensningene skal sette klare rammer og tydeliggjøre omfanget av oppgaven. Omfangsbegrensningen er tatt med hensyn på tid og resursser som er tilgjengelig for gjennomføring av oppgaven. Det har vært nødvendig å avgrense oppgaven for å gjøre det mulig å oppnå grundige og pålitelige funn innenfor de gitte begrensningene. Det er gjort følgende avgrensninger:

- Det er kun foretatt intervju med fagpersoner i Consto. I tillegg er det kun studert prosjekter og møter i Consto. Studerte rehabiliteringsprosjekter er å anse som mellom-store, noe som kan påvirke overføringsverdien av resultatene til prosjekter av annen størrelse. Det er likevel valgt å benytte innhentet resultat og samtidig anta at elementene kan gi en indikasjon på generelle trender for rehabiliteringsprosjekter.
- Det er sett bort fra de økonomiske virkningene. Selv om det økonomiske er av stor betydning, og kan påvirke prosessene, er det valgt å fokusere på andre aspekter ved prosjektstyring. Det har gitt mulighet til å studere faktorer som planlegging og oppfølging nøyere.

- I studien er det valgt å se bort fra menneskelige aspekter. Det er lagt lite fokus på hvordan enkeltpersoners handlinger og adferd påvirker styringsprosessen, selv om individuell kompetanse kan variere og påvirke prosjekter.
- Det er store mengder teori rundt temaet prosjektstyring. For å avgrense teorikapitlet er det valgt relevant informasjon for oppgaven. Det eksisterer mye teori om Lean Construction, men her er kun relevant informasjon for oppgaven tatt med. For en dypere forståelse av elementene innenfor Lean og LPS anbefales videre lesing om dette i eksisterende litteratur.
- Påvirkningen ulike entreprisformer har på prosjektstyringen er ikke tatt med i oppgaven.

1.5 Oppgavens oppbygging

For å oppnå en strukturert fremstilling av oppgaven er det valgt å dele den i syv kapitler. Disse presenteres sammen med en beskrivelse av innholdet i tabell 1.

Tabell 1: Oppgavens struktur

Kapittel	Beskrivelse
1. Innledning	Introduserer forskningsområdet, formålet, problemstillingen, forskningsspørsmålene og avgrensningene i oppgaven.
2. Metode	Forskningsmetoden benyttet i studien beskrives. Det inkluderer valg av metode, datainnsamlingsprosedyre og vurdering av metodene.
3. Teoretisk rammeverk	Relevant teori og litteratur tilknyttet styring av rehabiliteringsprosjekter presenteres. Dette benyttes videre i diskusjonskapitlet.
4. Resultater	Presenterer de viktigste funnene gjort gjennom beskrevet metode.
5. Diskusjon	Ved hjelp av det teoretiske rammeverket og resultatene tolkes og drøftes funnene. Det foreslås også punkter til forbedring av prosjektstyringen.
6. Konklusjon	Oppsummering av funnene i oppgaven. Det er en avsluttende drøfting av forskningsspørsmålene.
7. Videre arbeid	Tanker om andre relevante innfallsvinkler og videre forskning innenfor prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter.

2 Metode

Hellevik (2002) gjengir Vilhelm Aubert sin definisjon av metode som “en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med i arsenalet av metoder”. Metoden som benyttes i forskningen sier noe om hvilken fremgangsmåte som er benyttet for å fremskaffe eller etterprøve kunnskapen (Dalland, 2014). Valgt metode skal være den som menes å belyse problemstillingen og forskningsspørsmålene på best mulig måte. I følgende kapittel vil det redegjøres for dette valget. I tillegg vil valgt metode beskrives og vurderes. Gjennom vurdering av metoden kan validiteten og reliabiliteten av funnene og resultatene vurderes. Validitet sier noe om relevansen og gyldigheten av funnene, mens reliabiliteten beskriver påliteligheten. Dette vurderes i kapittel 2.7.1.

2.1 Forskningsdesign

Forskningsdesignet har som formål å danne en plan som skal muliggjøre valide svar på de utarbeidende forskningsspørsmålene (Bjørkhaug, 2022c). Gjennom oppgavens forskningsdesign angis en struktur for forskningsprosjektet. Det sier også noe om hvordan svarene på problemstillingen skal fremskaffes. Ifølge Bjørkhaug (2022c) skal forskningsdesignet bidra til å konvertere oppgavens forskningsspørsmål til gjennomførbar forskning.

Innenfor forskningsdesign skilles det mellom kvantitative og kvalitative metoder. Kvantitative metoder gir data i form av målbare enheter (Dalland, 2014). Metoden skal også gi en mest mulig eksakt avspeiling av den kvantitative variasjonen i dataene. Et annet kjennetegn er at metoden har som formål å innhente et mindre antall opplysninger fra mange kilder; slik skal det oppnås en god bredde i forskningen. Data kan hentes gjennom spørreskjema, systematisk strukturerte intervjuer og observasjoner. Kvalitative metoder har på sin side til hensikt å fange opp meninger, opplevelser og andre elementer som ikke kan tallfestes eller måles. Her er målet å gi en best mulig gjengivelse av den kvalitative variasjonen i dataene (Dalland, 2014). Gjennom intervjuer og observasjoner gir metoden mulighet til å gå i dybden i forskningen ved å innhente mye data fra få kilder. Begge metodene bidrar på sin måte til en bedre forståelse av samfunnet.

Videre er det viktig å ta hensyn til forskningdesignets ulike formål. Bjørkhaug (2022c) deler forskningsdesign inn i eksplorerende, beskrivende og forklarende design. Eksplorerende design har som formål å oppdage og utforske et tema hvor det gjerne foreligger lite tidligere forskning. Her benyttes kvalitative metoder med et fleksibelt oppsett. Beskrivende design skal i større grad dokumentere status, utvikling og sammenhenger innenfor problemstillinger som ofte har en teoretisk interesse. Her er det i større grad et rigid oppsett hvor kvantitativ metode gjerne benyttes. Forklarende design tar utgangspunkt i beskrivelser av sammenhenger. Målet er å undersøke sammenhenger innenfor valgte tema.

Oppgavens forskningsdesign legger føringer for datainnsamlingen og besvarelse av utarbeidet problemstilling. Ovenfor er ulike forskningsdesign og deres formål redegjort for. Basert på dette er det valgt å benytte et eksplorerende forskningsdesign i besvarelsen av oppgaven. Metoden ble ansett som mest relevant for å undersøke valgt problemstilling og tilhørende forskningsspørsmål. Noe av årsaken til dette er knyttet til mangelen på tidligere forskning på valgt tema. Videre metodevalg innenfor dette forskningsdesignet redegjøres for i neste kapittel.

2.2 Metodevalg

Valg av metode ble basert på hvordan forskningsspørsmålene kunne besvares på mest tilfredsstillende måte. Tabell 2 viser forskningsspørsmålene og hvilken metode som er vurdert å i størst mulig grad besvare spørsmålene. Ved å kombinere ulike metoder var det mulig å opparbeide en enda dypere forståelse for styringsprosessene i rehabiliteringsprosjekter.

Tabell 2: Valgt metode

Forskningsspørsmål	Metode
Hvilke utfordringer i rehabiliteringsprosjekter er utfordrende med hensyn på prosjektstyring?	Intervju og litteraturstudie
Hvilke metoder benyttes for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter?	Intervju, dokumentstudie, observasjoner og litteraturstudie
Hvordan ha kontroll og følge opp gjennomføringen av rehabiliteringsprosjekter?	Intervju, dokumentstudie, observasjoner og litteraturstudie

Flere metoder ble vurdert for å besvare problemstillingen. Case-studie ble vurdert som relevant, men valgt bort til fordel for observasjoner. I en tidlig fase av masterperioden var det bestemt å foreta en case-studie. Intensjonen var å utarbeide en fremdriftsplan for et reelt rehabiliteringsprosjekt. Det ble gjennomført møter med prosjektleder hvor usikre momenter i prosjektet ble diskutert. Studien skulle gi innsikt i hvordan usikkerheter i rehabiliteringsprosjekter kunne tas hensyn til i fremdriftsplanen. Grunnet tidspress ble det utfordrende å utarbeide fremdriftsplanen for dette prosjektet. Fremdriftsplanen hadde leveringsfrist kort tid etter oppstart av masteroppgaven. På det tidspunktet hadde ikke forfatterne opparbeidet nok grunnlag for å vurdere hvordan de usikre momentene kunne tas hensyn til i fremdriftsplanen. Det kunne vært interessant å kartlegge usikkerhetene før prosjektstart og forsøke å ta hensyn til de i fremdriftsplanen. På denne måten ville det vært mulig å se hvilke usikkerheter som påvirket prosjektet, hvilken innvirkning de

hadde på gjennomføringen og hvordan de ble håndtert. På bakgrunn av tidsbegrensningen til oppgaven var det ikke mulig å følge prosjektet fra utarbeidelse av fremdriftsplan til ferdigstilling. Metoden ble dermed vurdert som ikke mulig å gjennomføre og valgt bort.

Det ble derfor relevant å se på andre kvalitative metoder for å utarbeide et liknende resultat med en kortere tidshorisont. Observasjoner, dokumentstudie og intervju ble vurdert som mest dekkende for problemstillingen og forskningsspørsmålene. Det ble valgt å se på flere rehabiliteringsprosjekter hvor det ikke var prosjektene i seg selv som var hovedfokuset, men elementene de medbrakte. Det var blant annet fokus på hvilke usikkerheter prosjektene hadde, gjennomføringen av ulike møter og metodene de benyttet i planleggingsprosessen.

En observasjonsstudie kan omfatte både deltakende og ikke-deltakende observasjoner (Fangen, 2022). Fangen (2022) definerer ikke-deltakende observasjonsstudier som observasjoner hvor forskeren ikke deltar selv, men kun observerer andre mennesker. I deltakende observasjoner skal forskeren både delta selv og observere. Det kan medføre at forskeren blir for deltakende og observasjonen av situasjonen blir ikke nok prioritert (Fangen, 2022). Formålet med observasjonene var å kartlegge hvilke metoder som ble benyttet for å styre fremdriften til prosjektet. En ikke-deltakende observasjonstudie ble dermed vurdert mest hensiktsmessig for besvarelse av oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål.

Intervju av fagpersoner gir en formening om enkelte individer sine holdninger og oppfatninger (Jacobsen, 2000). Formålet med intervjuene var å kartlegge holdningene og metodene benyttet i planleggingsprosessen hos Consto på daværende tidspunkt. Metoden gir et dekkende svar på problemstillingen og forskningsspørsmålene. I kvalitative intervju kan planlagte spørsmål videreutvikles underveis i intervjuet (Dalland, 2014). I gjennomføringen av intervjuene er det mulig å stille oppfølgingsspørsmål til svarene som blir gitt. Intervjuene gjennomført for innhenting av data kan dermed betegnes som semi-strukturerte (Dalland, 2014). En av styrkene til semi-strukturerte intervjuer er at den inviterer til mer utfyllende svar i form av flere innfallsvinkler og synspunkt underveis i intervjuet. Dette var noe av grunnen til at intervju ble valgt som del av metoden i oppgaven. Store deler av resultatene er innhentet gjennom intervjuene.

Det ble også gjennomført en dokumentstudie for å undersøke hvordan usikkerheten i rehabiliteringsprosjekter ble tatt hensyn til i ulike planer. Det skulle også gi innsikt i hvordan planprosessen påvirkes i et rehabiliteringsprosjekt. Intervjuer og observasjoner er innsamling av primærdata (Jacobsen, 2000). Dokumentstudier kan betegnes som dokumentundersøkelser, og er en metode for å samle inn sekundærdata (Jacobsen, 2000). Fordelen er at metoden gir muligheten til å samle inn data fra hendelser som allerede har skjedd (Jacobsen, 2000). Det gir altså mulighet til å samle inn eksisterende data fra en tidligere fase i de pågående og avsluttede rehabiliteringsprosjektene. På denne måten fikk masteroppgaven større bredde fordi flere prosjekter kunne undersøkes. Det ble mulig å studere planer for både pågående og avsluttede prosjekter.

De figurene som er framstilt av forfatterene i oppgaven er utarbeidet ved hjelp av Miro. Figurene tar utgangspunkt i allerede eksisterende figurer. Miro er en online whiteboard tjeneste som også kan dele whiteboardet mellom flere aktører digitalt. Verktøyet kan brukes til å lage visuelle fremstillinger av planer, diagrammer, tankekart og workshops.

2.3 Litteraturstudie

En litteraturstudie er en granskning av relevant litteratur innenfor et bestemt område. Ved å analysere eksisterende litteratur kan man se faglige sammenhenger og utviklingstrekk (Dalland og Trygstad, 2020). Litteraturstudien bidro i arbeidet med problemstillingen i form av bakgrunnskunnskap og informasjon om tidligere forskning på området. Denne metoden ble kombinert med intervjuene. Kombinasjonen av metodene ga innblikk i både hva litteraturen uttaler er beste praksis og hva fagpersonene selv opplever og mener. Relevant litteratur er presentert i kapittel 3 Teoretisk rammeverk.

2.3.1 Innhenting av litteratur

For innhenting av relevant litteratur ble det benyttet flere databaser og søkemotorer: Scopus, ASCE Library, Google Scholar og NTNU Universitetsbibliotek sin søketjeneste Oria. Det ble gjennomført flere søk for å finne litteratur som kunne benyttes i besvarelsen av problemstillingen. Tabell 3 viser et utvalg av søkeord som ble benyttet i søkestrengen. For å komme frem til relevante søkeord startet forfatterne et bredt søk; dette ble gjort ved å benytte få søkeord i søkestrengen. Ettersom søkestrengen ble tillagt flere begreper, ble også søket avgrenset og resultatet smalere. Tabell 3 var en levende tabell forfatterne utviklet underveis i prosessen. Ved ulike kombinasjoner av søkeordene ble søket avgrenset og dermed aktualisert best mulig til problemstillingen.

Tabell 3: Søkestreng

Rehabilitering	Prosjektstyring	Usikkerhet	Planlegging
Refurbishment	Project Management	Uncertainty	Planleggingsprosess
Building	Construction	Unforeseen condition	Planning
	Styring	Kompleksitet	Fremdriftsplanlegging
	Management	Complexity	Last Planner System
			Lean

De ulike begrepene og faguttrykkene i søkestrengen ble kombinert ved hjelp av boolske operatører. Kombinasjonene ga ulike treff i litteratursøket, både med tanke på antall treff og relevans til oppgaven. Tabell 4 viser noen av resultatene fra litteratursøket.

Tabell 4: Antall treff med ulike søkestrenger

Søkestreng	ACSE	Scopus	Google Scholar
Refurbishment AND management	884	1492	161 000
Refurbishment AND management AND uncertainty	246	50	55 600
Refurbishment project AND uncertainty AND management	218	25	48 900
Refurbishment AND complexity AND uncertainty	218	21	38 400

2.3.2 Behandling av litteratur

Ved behandlingen av litteratur ble Zotero benyttet som kildehåndteringsprogram. Forfatterne opprettet et delt bibliotek hvor innhentet litteratur som skulle benyttes videre i oppgaven ble samlet. I tillegg ble NVIVO tatt i bruk for sortering og behandling av litteraturen. Programmet gjør det mulig å kode og sortere innhentet litteratur som videre ble benyttet i besvarelsen av problemstillingen og forskningsspørsmålene.

2.4 Dokumentstudie

Når man foretar en dokumentstudie benyttes sekundærdata. Det er informasjon som er samlet inn og skrevet ned av andre (Jacobsen, 2000). Metoden er nyttig når innsamling av primærdata ikke er mulig. Denne metoden ble valgt for å undersøke Involverte Bygging i Consto (IBC), som er metoden Consto skal benytte til prosjektstyring. Det ble også undersøkt tidligere faser av pågående og avsluttede rehabiliteringsprosjekter. Metoden ga mulighet til å innhente informasjon om utviklingen til prosjektene gjennom hovedfremdriftsplaner og 3-ukersplaner. Det ga et nytt aspekt til oppgaven, hvor fokusområdet var bruken av hovedfremdriftsplaner og 3-ukersplaner. Det ble valgt å se på tre prosjekter, ett avsluttet og to pågående. For alle prosjektene ble det gjennomført prosjektintervju. Der ble det stilt oppfølgingsspørsmål til funnene gjort i dokumentstudien.

Å benytte dokumentstudie av tidligere fremdriftsplaner og 3-ukersplaner ga innsikt i utviklingen til prosjektene. Fokuset i undersøkelsene var å analysere hvordan verktøyene ble benyttet. Det ga også et grunnlag for hvilke spørsmål som var relevant å stille i prosjektintervjuene. Det ble blant annet stilt spørsmål om årsaker til forsinkelser og hvordan de klarte å hente seg inn igjen. Resultatet fra dokumentundersøkelsene ga en unik innfallsvinkel til forskningsspørsmålene, ved å se hvordan de benyttet seg av verktøyene de har tilgjengelig. Det ble også undersøkt hvordan metodene ble brukt for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjektene.

En utfordring med sekundærkilder er at det allerede har foregått en utskilling av informasjon som benyttes (Jacobsen, 2000). Utskillelsesprosessen har leseren ingen kontroll over. Det er dermed viktig å være kritisk til kildene som benyttes. I denne rapporten ble gamle hovedfremdriftsplaner og 3-ukersplaner analysert. Hovedfremdriftsplanene var utarbeidet av prosjektlederen eller anleggslederen, eller i felleskap. 3-ukersplanene var utarbeidet i basemøtene, i samarbeid med de involverte basene på prosjektet og anleggsleder. Dokumentene som ble studert var dermed et resultat av vurderingene som ble gjort i prosjektene. De er av den grunn vurdert å være troverdige dokumenter. Det som likevel kan være avvikende er sammenhengen mellom det som faktisk ble gjennomført og hovedfremdriftsplanen. Dersom planene ikke ble oppdatert når det oppsto avvik, vil ikke den faktiske utførelsen stemme med planen. De synliggjør heller ikke vurderingene som ble gjort under utarbeidelsen av planene. Dette er på sin side noe som til en viss grad ble undersøkt i prosjektintervjuene. På denne måten skal metodene utfylle hverandre, og bidra til å fange opp flere elementer innenfor prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter.

2.5 Observasjonsstudie

For å besvare forskningsspørsmålene ble det valgt å benytte ikke-deltakende observasjoner. Utfordringen med ikke-deltakende observasjon er at det er tilnærmet umulig å ikke påvirke situasjonen ved å påta seg en utvendig observatørrolle (Fangen, 2022). Situasjonen kan for mange oppleves stressende. Dette kan medfører at personene som observeres oppfører seg annerledes enn de normalt ville gjort. Når intervjuobjektene er bevisst på at de er under observasjon kan de agere annerledes i situasjonen. I forbindelse med denne rapporten skulle det gjennomføres observasjoner av ulike møter. Fordelen med disse møtene er at de følger en relativt formell og fastlagt struktur. Fangen (2022) påpeker at dette kan oppleves mindre ubehagelig for de som observeres.

Observasjoner gir mulighet til å samle inn informasjon om menneskers adferd og ikke bare hva de påstår å gjøre (Jacobsen, 2000). Det skiller seg fra intervju hvor de kun forteller hva de gjør. Metodene observasjon og intervju kan dermed supplere hverandre ved at det som ikke fanges opp ved observasjon kan tas opp i intervju, noe som kan gi en dypere innsikt (Jacobsen, 2000). Det ble derfor gjennomført intervjuer et par uker i etterkant av observasjonene. Ble ble det stilt oppfølgingsspørsmål angående observasjonene fra møtene.

Det ble observert tre basemøter og tre byggemøter i to ulike prosjekter. Etter det tredje møtet av både bas- og byggemøtene var metningsgraden oppnådd. Dette innebærer at forfatterne mente det var samlet inn nok data for å kunne svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene. Det ble derfor vurdert at å delta på tre av hver møteform var tilstrekkelig for å kartlegge hvordan møtene var strukturert og hva som ble gjennomgått. Det ble vurdert som lite relevant å delta på flere møter. Begge prosjektene var i gjennomføringsfasen av prosjektet, hvor store deler av innvendig bygningsmasse skulle rives og gjenoppbygges.

Under observasjonene var det ikke prosjektene i seg selv som var fokuset, men elementene som ble benyttet i møtene. Det ble vurdert om dette skulle omtales som en case-studie. Det defineres som å gå i dybden på en case for så å presentere en selvstendig helhetlig analyse (Jacobsen, 2000). I oppgaven er prosjektene kun benyttet som et verktøy hvor spesifikke elementer ble undersøkt. Det ble derfor vurdert til å være en observasjonsstudie.

I forkant av møtene som skulle observeres ble det utarbeidet flere relevante fokusområder. Formålet med dette var at forfatterne skulle gjøre seg opp tanker om hva som var relevant i sammenheng med oppgaven. Dette gjorde prosessen med å notere viktige momenter under møtene enklere. Observasjonene gjort under møtene ble i ettertid bearbeidet for å analysere de viktigste momentene i møtene. Det ga også grunnlag for spørsmålene som senere skulle stilles i prosjektintervjuene i etterkant.

Observasjonene ga en unik innfallsvinkel som var relevant for forskningsspørsmålene. Det ga også innsikt i hvilke metoder som ble benyttet i møtene, og hvordan de fungerte. Observasjonene ga også kunnskap om hvordan møtene ble gjennomført i praksis. Ved å delta på flere møter var det mulig å vurdere effekten av møtene. Å kombinere intervju og observasjoner ga en større innsikt i hvordan gjennomføringen av prosjekter styres, hvordan planprosessen foregår, hvilke metoder og verktøy som benyttes, hvordan mål etableres og aktiviteter planlegges. Observasjonene var med på å gi en dypere forståelse for virkningen og gjennomføringen av møtene.

2.6 Intervju

Bjørkhaug (2022a) trekker frem avdekking av underliggende meninger, holdninger og erfaringer som det overordnede målet med kvalitative intervjumetoder. Her benyttes gjerne samtaler med få og åpne spørsmål. I en intervjusituasjon vil intervjueren sin evne til å oppfatte, ta vare på, forstå og tolke svarene ha stor innvirkning på resultatet fra intervjuet (Dalland, 2014). Dette er avgjørende faktorer som må hensyntas for å oppnå valide resultater.

Det ble valgt å gjennomføre dybdeintervjuer i denne oppgaven. Dybdeintervjuer kjennetegnes med få spørsmål, fleksibelt design og varierende grad av struktur (Bjørkhaug, 2022c). Den varierende graden av struktur gjør at det også kan betegnes som semi-strukturerte intervjuer (Dalland, 2014). Informantene vil i stor grad ha anledning til å svare fritt på spørsmålene. Det gir dem også rom til å reflektere rundt egne meninger og erfaringer. Ved utformingen av spørsmål ble det vektlagt åpne spørsmål med mulighet for oppfølgingsspørsmål og utdyping underveis i intervjuet. En annen intervjuform som ble vurdert gjennomført er fokusgruppeintervju. Denne formen for intervju genererer flere typer data, blant annet i form av observasjoner (Bjørkhaug, 2022c). Tidlig i prosessen ble det avklart at egne observasjoner av ulike møtesituasjoner skulle gjennomføres. Det ble derfor besluttet å skille mellom observasjoner og intervjuer som metoder. Dybdeintervju

som intervjuform ble valgt for å besvare forskningsspørsmålene. Samtidig ble intervjuene benyttet som verktøy til å utfylle observasjonene.

Ifølge Dalland (2014) kan personer som intervjues kategoriseres i tre ulike roller: respondent, informant eller intervjuobjekt. Dersom personen som intervjues sitter med informasjon om det aktuelle temaet omtales personen som informant. En person som svarer på overordnede spørsmål, gjerne en markedsundersøkelse, kalles en respondent. Den siste betegnelsen som benyttes er intervjuobjekt. Personen som stiller til intervjuet er dermed objekt for spørsmålene som blir stilt. Videre i denne oppgaven vil personene som intervjues omtales som intervjuobjekter.

2.6.1 Forberedelser

I forkant av intervjuene var det flere avgjørelser og forberedelser som måtte gjennomføres. Formålet med intervjuene og hvordan de skulle bidra i besvarelsen av forskningsspørsmålene måtte avklares tidlig. Deretter kunne intervjuguiden utarbeides og spørsmålene formuleres for å treffe formålet i størst mulig grad. Intervjuguiden skal være et hjelpemiddel for å lede intervjuene (Dalland, 2014). Den bidrar også til faglig og mental forberedelse i forkant av intervjuene. Se vedlegg A og B for ferdig utarbeidede intervjuguider.

Under utarbeidelsen av intervjuguiden ble det også gjort valg knyttet til antall spørsmål og tolkingen av de ulike spørsmålsformuleringene. I kvalitative intervju er det viktig å ha åpne spørsmål som inviterer intervjuobjektene til å uttrykke sine meninger og erfaringer innenfor det bestemte temaet (Dalland, 2014). Det er også rom for å stille utdypende spørsmål underveis i kvalitative intervju. Det ble utarbeidet et utkast til intervjuguide som senere ble sendt til veileder for tilbakemelding og revidering. I samråd med veileder ble det gjort endringer i intervjuguiden for å ytterligere aktualisere den mot problemstillingen. Ved gjennomføring av kvalitative intervju er det også mulig å justere intervjuguiden underveis. På denne måten kan intervjuguiden tilpasses slik at intervjuene blir mest mulig relevant for oppgavebesvarlsen.

Når intervjuguiden var utarbeidet startet arbeidet med å finne relevante intervjuobjekter innenfor feltet. Dalland (2014) betegner feltet som miljøet som skal undersøkes. Valget av intervjuobjekter avhenger av hva som ønskes besvart (Dalland, 2014). For utvelgelsen av informanter ble det vurdert hvilke personer som innehar mest mulig kunnskap om det valgte temaet. Jacobsen (2015) trekker frem “Hvem er vi interessert i å undersøke” som et viktig spørsmål å stille seg i forkant av informantutvelgelsen. I denne oppgaven ble det imidlertid valgt å benytte kontaktnettverket i den eksterne samarbeidsbedriften. Her ble det funnet flere aktuelle informanter med relevante roller og arbeidserfaring. Dalland (2014) betegner denne metoden for utvelgelse av personer med bestemte kunnskaper og erfaringer som et strategisk valg.

Det ble opprinnelig besluttet å gjennomføre fem intervjuer. I tillegg skulle det gjennomføres tre intervjuer basert på observasjonene i møtene, omtalt som prosjektintervjuer. Sammen ble dette antatt å gi god metningsgrad av resultater opp mot forskningsspørsmålene. Det var samtidig en bevissthet rundt muligheten for å øke antallet intervjuer dersom dette ble ansett som nødvendig underveis i intervjuprosessen.

Ved gjennomføring av forskningsprosjekter må også det etiske aspektet rundt datainn-samling og behandling av data tas hensyn til. Her er balansen mellom kunnskapsutvik-ling gjennom forskning og behovet for å beskytte samfunnet mot skadelige virkninger av forskningen avgjørende (Kunnskapsdepartementet, 2022). Sikt - Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, er et statlig forvaltningsorgan som er organisert under Kunnskapsde-partementet. Et av Kunnskapsdepartementet sine mål for Sikt er å ha god informasjons-sikkerhet og personvern i kunnskapssektoren. Ved innsamling av personopplysninger skal Sikt sitt meldeskjema benyttes. Det gjelder både direkte og indirekte personopplysninger. I arbeidet med oppgaven er det innhentet data som kan kobles til kjennetegn som yrke og organisasjonstilknytning, noe som er indirekte personopplysninger (Bjørkhaug, 2022b). Utarbeidelse av meldeskjema og innsamling av samtykkeskjema var derfor nødvendige forberedelser som måtte gjøres i forkant av intervjuene.

2.6.2 Gjennomføring

Alle intervjuene ble gjennomført i løpet av en periode på to uker. To av intervjuene ble gjennomført digitalt, mens resterende intervju ble gjennomført ansikt til ansikt. Under gjennomføringen ble intervjuguiden benyttet for å strukturere intervjuene på ønsket måte. I tillegg til spørsmålene formulert i forkant ble det stilt flere oppfølgingsspørsmål underveis i intervjuene.

Det kan være en krevende prosess å bearbeide informasjonen fra intervjuene slik at dette kan benyttes inn i arbeidet med problemstillingen (Dalland, 2014). Her er lydopptak et svært nyttig hjelpemiddel. Lydopptak får likevel ikke med seg observasjoner knyttet til intervjuobjektets kroppsspråk. Dette er noe som må noteres underveis i intervjuene. Et alternativ kunne vært å benytte videoopptak av intervjuene, men på grunn av medfølgende etiske problemstillinger ble det besluttet å benytte lydopptak. Benyttelse av lydopptak gir også større frihet til å notere viktige observasjoner av intervjuobjektets kroppsspråk, i motsetning til en intervjusituasjon hvor alle svarene må noteres for hånd. Da vil mye av fokuset gå til nedskrivning av svar fremfor å fokusere på det som blir sagt og kroppsspråket til intervjuobjektene. Bruk av lydopptak er noe som må informeres om i forkant av intervjuene. Underveis i intervjuene ble også Microsoft Teams sitt dikteringsverktøy benyttet. Dette hadde som formål å forenkle arbeidet med transkriberingen i etterkant av intervjuene.

Mot slutten av intervjuprosessen var det tydelig at metningsgraden av resultater ikke var tilfredsstillende. Det ble derfor besluttet å gjennomføre to ekstra intervjuer for å supplere de allerede fullførte intervjuene. Når alle intervjuene var gjennomført satt forfatterne igjen med ti intervjuer, hvor tre var prosjektintervjuer. Tabell 5 gir en oversikt av de gjennomførte intervjuene.

Tabell 5: Gjennomførte intervjuer

Intervju	Antall
Opprinnelige intervju	5
Supplerende intervju	2
Prosjektintervju	3
Totalt antall gjennomførte intervju	10

I etterkant av hvert intervju ble viktige momenter, tanker og observasjoner pratet om og notert. Dette er elementer som ikke synliggjøres på samme måte når intervjuene er transkribert. Å notere viktige momenter er derfor viktig data å samle inn for å få et helhetlig bilde av intervjuene. Dette ble videre benyttet inn i analysen av funnene.

2.6.3 Analyse av funnene

I etterkant av intervjuene var behandlingen av innsamlet data et viktig. Dette var for å sikre at data ble håndtert og ivaretatt på en hensiktsmessig måte. Samtidig var dette viktig data for å få innsikt i de ulike forskningsspørsmålene og kunne svare på den definerte problemstillingen. Det første steget i analyseringen av funnene var å transkribere intervjuene. Dette innebærer å skrive ned alt som blir sagt. Informasjonen fra intervjuene kan da behandles i skriftlig form. Lydopptakene og transkriberingen gjort av Microsoft Teams sitt transkriberingsverktøy bidro positivt inn i dette arbeidet. Transkribering av intervju er viktig for det videre arbeidet med funnene. I tillegg ble transkripsjonene sendt tilbake til intervjuobjektene for godkjenning.

Neste steg i analysen av funnene var å kode de transkriberte intervjuene. Dette ble gjort ved hjelp av Zotero. Underveis i gjennomlesningen av intervjuene ble relevante tema og uttalelser markert. På denne måten fikk forfatterne et bedre overblikk og innsikt i hva intervjuobjektene faktisk hadde uttalt på de ulike spørsmålene. Samtidig ble markeringene sortert ut fra aktuelt tema. Gjennom emnetagger i Zotero ble viktige momenter tillagt ulike kategorier. Dette opplevdes som en flytende prosess hvor flere tema og emnetagger ble utviklet underveis i arbeidet. Kodeprosessen og sorteringen ga også mulighet til å kartlegge gjentakende tema. Dette ble videre tatt med i analysen og tolkningen av innsamlet data.

Gjennom analyse og tolkning av kodede intervju kunne forfatterne se sammenhenger, kontraster og gjentakelser. Dette var viktig datamateriale som kunne benyttes videre i

besvarelsen av forskningsspørsmålene og problemstillingen. Funnene gjort i intervjuene ble senere brukt for å sammenligne dem eksisterende litteratur og teoretisk rammeverk. På denne måten oppnås dybde i forskningen og grunnlaget for å trekke slutninger forsterkes.

Å analysere funnene som ble gjort i intervjuene ga forfatterne mulighet til å identifisere interessante elementer ved valgt tema, oppdage mønstre og gi en dypere innsikt. I tillegg ble variasjonen og kompleksiteten ved de ulike synspunktene og erfaringene synliggjort. Dette var vesentlige elementer som kunne tas med videre i oppgaven. Ved hjelp av gode og grundige analyser kunne forfatterne benytte innsamlet data til å svare på de definerte forskningsspørsmålene og problemstillingen.

2.7 Vurdering av forskningsdesign og -metode

I kapittel 2.2 Metodevalg ble de ulike metodene og begrunnelse for valgene presentert. Metodene skulle på ulike måter bidra i besvarelsen av forskningsspørsmålene, og hadde som formål å underbygge problemstillingen. Gjennom en vurdering av forskningsdesignet og -metoden, kan forfatterne bedømme i hvilken grad de valgte metodene var hensiktsmessige for å svare på forskningsspørsmålene og problemstillingen. Dette er også viktig for å sikre kvalitet og validitet i forskningen. Vurdering og evaluering av metodene er derfor en essensiell del av arbeidet med masteroppgaven.

Litteraturstudiet i oppgaven hadde som formål å innhente relevant litteratur innenfor aktuelle tema, for å se faglige sammenhenger og utviklingstrekk. Den skulle bidra i arbeidet med problemstillingen i form av bakgrunnskunnskap og tidligere forskning. Dette ga et teoretisk grunnlag som videre kunne benyttes for å underbygge funn og resultater i oppgaven. Ved hjelp av litteraturstudiet kunne også resultatene settes i en større kontekst for å synliggjøre funnene som ble gjort.

Dokumentstudien skulle supplere intervjuene i oppgaven og gi et mer helhetlig perspektiv. Dette var noe som ble oppnådd gjennom dokumentene som ble studert. Det ga blant annet et innblikk i hvordan utformingen av ulike planer i rehabiliteringsprosjekter er i dag. Denne informasjonen kunne videre bygge opp under det som ble presentert i intervjuene. Utfordringen med en dokumentstudie er at det kan være begrenset tilgang på dokumenter. Det var mulig å innhente planer fra alle deler av prosjektene som skulle undersøkes. Det opplevdes dermed ikke som en utfordring i denne oppgaven.

Formålet med observasjonsstudien var å samle inn informasjon om hvordan møtene ble gjennomført i praksis. Ved å delta på flere møter kunne forfatterne også vurdere effekten av møtene. Observasjonene ga også førstehåndsintrykk om hvordan møtene foregikk, hvilke metoder som ble benyttet og hvordan styringen av prosjektet ble gjennomført. Gjennom observasjonene fikk forfatterne nyttig kunnskap som videre kunne brukes i intervjuene. Dette var nyttige for videre datainnsamling som ble gjort i prosjektintervjuene.

Intervjuene skulle gi dybde i datainnsamlingen. Metoden gir mulighet til å oppnå en dypere forståelse for problemstillingen. Ved å stille åpne spørsmål og oppfølgingsspørsmål, var det mulig å få innsikt i ulike perspektiver og meninger. I fremleggingen av resultatene fra intervjuene, som gjøres i kapittel 4.2, erfarte forfatterne at det var utfordrende å trekke ut antall intervjuobjekter som har informert om de ulike temaene. Dette er en konsekvens av valget om åpne spørsmål i intervjuene. Som følge av dette blir også svarene åpne. Intervjuformen inviterer intervjuobjektene til å uttrykke sine meninger, erfaringer og perspektiver. Det blir dermed utfordrende å tallfeste de kvalitative dataene som er hentet i intervjuene. I tillegg kan intervjuene inneholde ulike tolkninger av spørsmålene som er stilt, noe som også skaper et vidt spenn av svar i intervjuene. Som følge av dette var det ansett som mindre relevant å trekke ut sammenstillinger av hva de ulike intervjuobjektene har ment. Samlebetegnelse som “flere”, “samtlige” og “noen” er derfor valgt fremfor å trekke ut kvantitative data. Utvalget av intervjuobjekter vil ha en påvirkning på resultatet. Blant annet kan intervjuobjektene evne til å reflektere over egne opplevelser påvirke datakvaliteten. Intervju kan anses som en tidkrevende og omfattende metode for datainnsamling. Dette kan føre til begrensninger i utvalget av intervjuobjekter, noe som utfordrer generaliserbarheten til funnene.

En av styrkene i denne oppgaven er at det benyttes flere ulike datakilder. Dette kan bidra til å gi både dybde og bredde i studien. Intervjuene kan gi dybde ved å hente ut erfaringer og kunnskap fra relevante fagpersoner, mens en litteraturstudie kan samle inn et bredere informasjonsgrunnlag. Dette ble kombinert med observasjoner og dokumentstudie. Sammen ga det en dypere innsikt i fagfeltet. Det kan bidra til en bedre forståelse av faktorer som påvirker styringen til rehabiliteringsprosjekter. Når flere metoder benyttes for å svare på forskningsspørsmålene og problemstillingen, styrkes også funnenes pålitelighet. Det oppnås også et bedre grunnlag for å komme med videre anbefalinger og forbedringer av prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjekter.

Noe av svakheten med metoden er at det er potensiale for subjektivitet. Blant annet vurderes dokumentene av den som studerer dem. Funnene kan derfor være personavhengig. I tillegg kan intervjuene og observasjonene være påvirket av observatørens tolkninger og subjektive oppfatninger. En annen svakhet er at håndtering og analysering av flere ulike former for data kan føre til komplekse prosesser. Det kan gjøre det mer utfordrende å tolke resultatene. I etterkant av datainnsamlingen opplever også forfatterne at deltakelse i både bygge- og basemøter i begge prosjektene kunne gitt et mer helhetlig bilde. Det kunne også gitt noe mer tyngde i besvarelsen av problemstillingen og forskningsspørsmålene. Samtidig oppleves innsamlet data å være tilstrekkelig for de elementene som er diskutert i oppgaven og forslagene til forbedring som er utarbeidet.

2.7.1 Validitet, reliabilitet og generaliserbarhet

En del av metoden er å vurdere datagrunnlagets validitet, reliabilitet og generaliserbarhet. Validitet i forskning sier noe om gyldigheten til informasjonen (Samset, 2015). Videre definerer Samset (2015) reliabilitet som påliteligheten til informasjonen. Validitet og reliabilitet er noe som er vurdert gjennom hele arbeidet med denne oppgaven. Påliteligheten til informasjonen er hele tiden vurdert gjennom en kritisk holdning til hvordan kildene fremskaffes. Det er viktig å sikre at informasjonen i studien er pålitelig, og gjenspeiler det som skal beskrives. Det kan for eksempel gjøres ved benytte flere kilder på det som ønskes å beskrive. Ved å benytte flere kilder øker sjansen for å oppnå et komplett og korrekt bilde av problemstillingen som studeres. Dette bidrar også til å styrke validiteten av informasjonen som presenteres i oppgaven.

For å sikre god validitet i oppgaven er det valgt å benytte flere forskningsmetoder og kilder for å samle inn data. Målet med dette er å få et mer helhetlig og nyansert bilde av problemstillingen som studeres. Deltakerne i intervjurunden ble også vurdert. Det ble valgt intervjuobjekter som hadde relevant erfaring tilknyttet styring av rehabiliteringsprosjekter. Dette ble gjort for å øke generaliserbarheten og overførbarheten av resultatene til andre rehabiliteringsprosjekter. De studerte prosjektene kan kategoriseres som mellom-store. I den sammenheng er det viktig å vurdere generaliserbarheten av funnene til prosjekter med andre egenskaper og størrelser. Det er valgt å benytte innhentet resultat og anta at elementene gir en indikasjon på generelle trender for rehabiliteringsprosjekter. Reliabiliteten til intervjuene er sikret ved å strukturere og standardisere datainnsamlingsprosessen. Det er blant annet gjort ved å utarbeide en intervjuguide der det er gitt klare instruksjoner til deltakerene.

Litteraturstudiet har bidratt til å oppnå et teoretisk grunnlag for utarbeidingen og arbeidet med problemstillingen. Videre har dette gitt nødvendig bakgrunnskunnskap inn mot observasjonene og intervjuene gjennomført i oppgavebesvarelsen. Et innblikk i tidligere forskning har gitt nyttig kunnskap og informasjon som videre er benyttet for å besvare oppgavens problemstilling og tilhørende forskningsspørsmål. I sammenheng med litteraturstudiet er kildekritikk noe som må vektlegges. Dette betyr å vurdere og karakterisere litteraturen man finner (Dalland, 2014). Ifølge Dalland (2014) ligger grunnlaget for utøvelsen av kildekritikk i kunnskap knyttet til valgt tema. Ved hjelp av kunnskapen vil man være bedre forberedt og kan vurdere innhentet litteratur opp mot valgt problemstilling. Denne vurderingen gjøres på bakgrunn av litteraturens relevans, gyldighet og pålitelighet. Relevansen omhandler hvilken verdi litteraturen har når det gjelder problemstillingen og forskningsspørsmålene i oppgaven. Litteraturens gyldighet og pålitelighet innebærer hvor troverdig og holdbar kilden er (Dalland, 2014). I denne kartleggingsprosessen er refleksjoner rundt type tekst, hvem som har skrevet teksten, hvem teksten er skrevet for og formålet med teksten relevant å vurdere.

Validiteten og reliabiliteten til observasjonsstudien må også vurderes. Med tanke på validitet er det viktig å vurdere hvor godt resultatene kan generaliseres til andre prosjekter og situasjoner. Observasjonene er gjennomført i en kort periode av prosjektet og kun i to ulike prosjekter. Det medfører at det kan være store variasjoner i det som observeres. Dette er en svakhet med metoden.

Dokumentstudiens validitet og reliabilitet er også et punkt som må vurderes. Validiteten vurderes ut fra hvilken grad dokumentene er representative for problemstillingen. Manglende informasjon i dokumentene kan være en utfordring i denne oppgaven. Det er viktig å være kritisk til dokumentene som studeres. Å benytte flere uavhengige kilder for å verifisere informasjonen kan styrke reliabiliteten. Dette var ikke en mulighet i denne studien og kan være en svakhet med metoden.

2.8 Gjenbruk fra prosjektoppgave

Forfatterene har skrevet en prosjektoppgave som ser på utfordringer med rehabiliteringsprosjekter. Masteroppgaven bygger videre på funnene i prosjektoppgaven, men har en annen innfallsvinkel. I denne oppgaven er det hovedsaklig styring av rehabiliteringsprosjekter som undersøkes. Det er benyttet en del av teorien fra prosjektoppgaven, i tillegg er noe av metoden lik for begge oppgavene. Følgende tekst er hentet direkte fra prosjektoppgaven:

- Ett avsnitt fra kapittel 2.6
- Ett avsnitt fra kapittel 2.6.1
- Ett avsnitt fra kapittel 2.6.2
- Kapittel 3.1, inkludert underkapitlene
- De fire første avsnittene i “Lean prosjektgjennomføring” i kapittel 3.3.1.

3 Teoretisk rammeverk

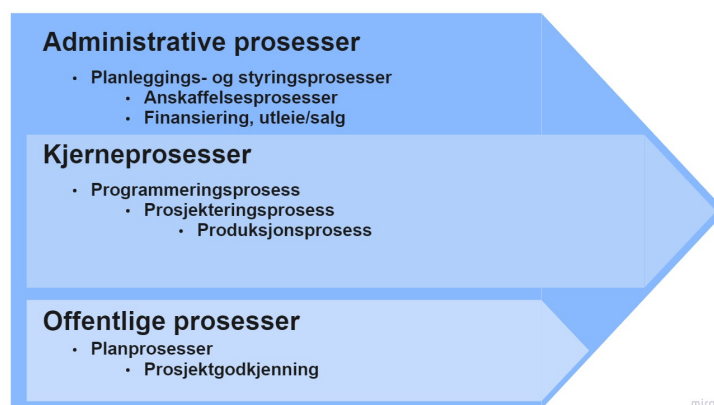
Kapittelet presenterer det teoretiske rammeverket til oppgaven. Presentert teori er innhentet gjennom litteraturstudiet. Det legges først frem generell teori om byggprosjekters faser og prosesser. Videre er bygningsdelstabellen beskrevet, før planleggingsprosesser og styringsmetoder blir redegjort for. Til slutt identifiseres kjennetegn, utfordringer og metoder for prosjektstyring i rehabiliteringsprosjekter.

3.1 Faser og prosesser i et byggeprosjekt

En byggeprosess omfatter alle aktiviteter som på en eller annen måte har bidratt inn i prosjektet (Eikeland, 2001). Dette er aktiviteter som informasjonsinnhenting, transport, lagring og produksjon. For å få en bedre oversikt over sammenhengene innad i byggeprosessene er prosessen delt opp i delprosesser og delfaser. Hovedforskjellen på prosesser og faser er kontinuiteten. En fase starter ved avslutningen av foregående fase, mens delprosessene i større grad har flytende overganger. I kapittel 3.1.1 og 3.1.2 vil Eikeland (2001) sin modell for byggeprosesser og byggefaser beskrives nærmere.

3.1.1 Byggeprosessens delprosesser

Eikeland (2001) definerer byggeprosessens delprosesser som alle prosesser som fører frem til eller forutsetninger for det planlagte byggverket. Det innebærer at begrepet byggeprosess dekker flere ulike arbeidsoperasjoner i et prosjekt. Noen av arbeidsoperasjonene er planlegging, finansiering, styring, anskaffelser, regulering, programmering, prosjektering, produksjon og montasje. Eikeland (2001) sin modell deler byggeprosessens delprosesser i tre deler. Dette kommer frem i figur 1.

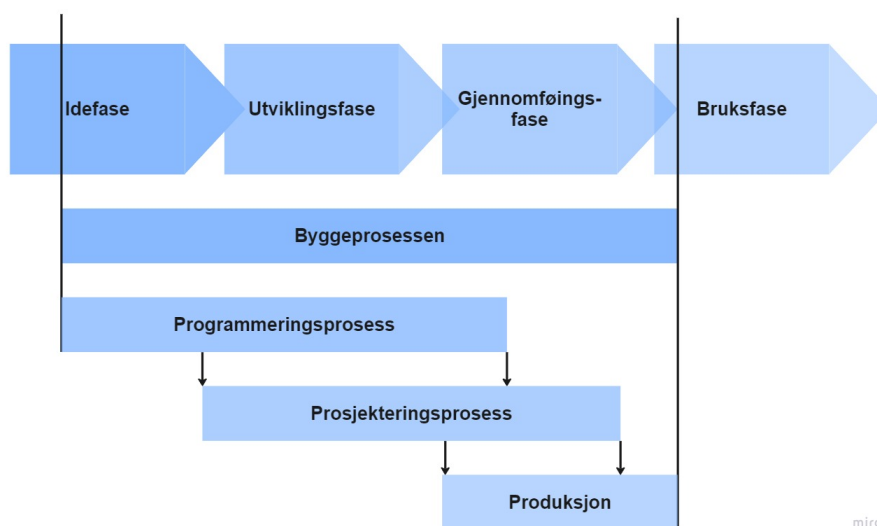


Figur 1: Byggeprosessens delprosesser (Eikeland, 2001)

De administrative prosessene inkluderer de overordnede planleggings- og styringsprosesserne for prosjektet. Sentralt i denne hovedprosessen står anskaffelsesprosessen, måldefineringen og finansieringen av prosjektet. Den andre delprosessen omtales som kjerneprosesser. Det defineres som prosesser hvor resultatet er beskrivelser eller produksjon av det planlagte bygget (Eikeland, 2001). Her inkluderes arbeidsgrunnlaget og den fysiske utførelsen. Offentlige prosesser er den tredje delprosessen, som omhandler planprosesser og prosjektgodkjenninger. Godkjenningsprosessen skal sikre at krav til organiseringen av prosjektet innfris, og videre oppnå bedre kvalitetssikring av prosjektet.

3.1.2 Byggeprosessens delfaser

Hensikten med inndelingen av faser i et byggeprosjekt er å gi en overordnet og helhetlig kontroll på prosjektet og dets kritiske faser (Eikeland, 2001). I henhold til Eikeland (2001) sin modell kan byggeprosessen deles inn i fire ulike faser; idefase, utviklingsfase, gjennomføringsfase og bruksfase. Fasene og sammenhengen mellom dem vises i figur 2.



Figur 2: Byggeprosessens delfaser (Eikeland, 2001)

I idefasen utarbeides retningslinjer for prosjektet gjennom utredninger, analyser og beslutninger. Utviklingsfasen tar for seg defineringen av de fysiske løsningene som skal utføres i prosjektet. Tidligere definerte mål og rammer skaper utgangspunktet og evalueringsgrunnlaget for løsningene som kommer frem. Gjennomføringsfasen betegnes også som byggefasen eller utførelsesfasen. Det er fasen hvor selve produksjonen av byggeprosjektet gjennomføres. Siste fase er bruksfasen. Starten av denne fasen innebærer ofte avslutning av byggeprosessen. Her håndteres reklamasjoner, prosjektorganisasjonen avvikles og eventuelle tvister løses. I tillegg skal prosjektet driftsstartes og brukerne overta bygget.

3.2 Bygningsdelstabellen

Bygningsdelstabellen er et verktøy for å systematisere, klassifisere og kode informasjon som omhandler de fysiske delene av bygningen (*NS 3451 2022*). Den er inndelt ved en hensiktsmessig klassifisering og strukturering av informasjon. Bygningsdelstabellen kan blant annet benyttes som inndeling og sortering av byggetegninger, tilstandsregistrering, identifikasjon og kostnadskalkyle.

I utgangspunktet er bygningsdelstabellen delt opp i fire nivåer, hvor detaljgraden øker fra et 1-sifret til 4-sifret nivå (*NS 3451 2022*). I dette kapittelet vil detaljnivå 1 presenteres. For en mer detaljert beskrivelse av de 4 nivåene se *NS 3451 (2022)* og *NS 3453 (2016)*. Bygningsdelstabellens inndeling for nivå 1 er presentert i tabell 6.

Tabell 6: Bygningsdelstabellens inndeling i nivå 1

Kode	Navn
1	Generelle kostnader
2	Bygningen
3	VVS-installasjoner
4	Elkraft
5	Tele og automatisering
6	Andre installasjoner
7	Utendørs

3.3 Planleggingsprosess

I litteraturen er planlegging av prosjekter en viktig forutsetning for at prosjekter skal lykkes (Yang et al., 2020; Zwikael, 2009; Zwikael og Globerson, 2006). Å planlegge innebærer å bestemme hva som skal gjennomføres og hvordan det skal gjennomføres (Egbu et al., 1998). En lignende definisjon er gjengitt av Zwikael (2009). Prosjektplanlegging defineres som etableringen av instruksjoner som forteller prosjektteamet nøyaktig hvilke arbeidsoppgaver som må gjøres, når dette må skje og hvilke ressurser som er nødvendige for å produsere prosjektleveransen på en vellykket måte. Formålet med planlegging er å nå prosjektmålene med tanke på kostnad, tid, sikkerhet og helse, profitt og kundetilfredshet (Alhussein et al., 2022).

Yang et al. (2020) trekker frem tre hovedargumenter for å understreke viktigheten av å planlegge. Det første er hvordan dokumenter og planer kan rettlede prosjektaktørene gjennom komplekse prosjekter ved hjelp av en felles handlingsvei. Planlegging av prosjekter gjør det også mulig å sammenligne reell og planlagt fremdrift. Dette bidrar til kontroll av eventuelle avvik og mål i prosjektet, både med tanke på tid, kostnad og kvalitet. Det andre forholdet Yang et al. (2020) peker på er hvordan god planlegging av prosjekter kan

reduere usikkerhet. I tillegg kan det gi gode verktøy for å effektivt identifisere, analysere og korrigere eventuelle risikoelementer som kan oppstå i prosjektplanleggingen. Til slutt understreker Yang et al. (2020) at planlegging av prosjekter gjør involverte aktører mer informert om felles mål, oppgaver og prosesser, noe som styrker forståelsen av prosjektet. Det legges vekt på at dette er særlig viktig for komplekse prosjekter, fordi det kan forbedre kommunikasjonen og koordineringen i prosjektet.

Samset (2015) beskriver også viktigheten av å planlegge. Likevel presiseres at eliminering av all usikkerhet og risiko ikke er mulig. Alle prosjekter vil gjennomføres med en grad av usikkerhet involvert. Samset (2015) hevder at dersom man tror all kan risiko fjernes gjennom god planlegging, så er det feil grunnlag for utforming av planen. Det kan føre til en stivhet i planen som ikke gir rom for å avvike fra planen dersom det blir nødvendig. Å ha en fleksibel plan kan bidra til et mer vellykket prosjekt (Samset, 2015).

3.3.1 Metoder for prosjektplanlegging

Det er ulike metoder og verktøy som kan benyttes i planleggingsprosessen. I Consto skal det jobbes med utgangspunkt i leanfilosofien (Consto, 2023). Metoden har fått navnet Involverende Bygging i Consto (IBC), og bygger på en metode innenfor Lean omtalt som The Last Planner System (LPS). Formålet med IBC er å oppnå tett samhandling, involvering, kontinuerlig forbedring og deling av informasjon mellom alle parter i byggeprosessen. Videre i dette kapittelet presenteres kort et utvalg av tradisjonelle planleggingsmetoder og prinsippene bak Lean og LPS. IBC vil presenteres i kapittel 4.1.1.

Tradisjonelle planleggingsmetoder

Planlegging er svært viktig for å organisere arbeid, redusere risiko og opprettholde god kontroll. Rolstadås et al. (2014) trekker frem at tidsplanlegging er viktig for å fastsette prosjektets sluttidspunkt, men også for å synkronisere alle enkeltaktiviteter i prosjektet. Dette skaper forutsigbarhet for prosjektdeltakerne gjennom informasjon om når aktiviteter må starte og når de må være fullført. På denne måten kan også avvik og forsinkelser i prosjektet avdekkes. Likevel er det ikke mulig for tradisjonelle planleggingsprosesser å planlegge for alle mulige scenarier og hendelser (Alhussein et al., 2022).

Tidsplanlegging innebærer å fastsette aktivitetene som inngår i prosjektet, hvilken rekkefølge de må utføres i og hvilken varighet aktivitetene har (Rolstadås et al., 2014). I tillegg må også start- og sluttidspunkt for hver aktivitet fastsettes. Rolstadås et al. (2014) beskriver fire sentrale begreper som benyttes innfor tidsplanlegging:

1. Aktivitet: Samling av arbeidsoppgaver
2. Hendelse: Tidspunktet en aktivitet starter eller slutter

-
3. Milepæl: En planlagt registrerbar hendelse
 4. Ressurs: Den eller de som utfører en aktivitet. Tilgjengeligheten på ressurser bidrar til bestemmelse av varighet på aktiviteten

Milepælene skal fungere som spesifikke målbare delmål. De skal også gi et godt grunnlag for å evaluere fremdriften i prosjektet. Rolstadås et al. (2014) beskriver milepælene som kontrollstasjoner for prosjektet. De benyttes for å sikre at prosjektet er på rett kurs. Milepælene organiseres i en bestemt rekkefølge. Dette innebærer at en milepæl må fullføres før neste kan oppnås. Milepælsplanlegging omtales som metode innenfor tradisjonelle planleggingsmetoder.

Videre presenterer Rolstadås et al. (2014) to metoder for tradisjonell fremstilling av tidsplaner; Gant-diagram og nettverk.

I et Gant-diagram fremstiller den ene aksen aktiviteten, mens den andre er en tidsakse (Rolstadås et al., 2014). Diagrammet angir utstrekningen til hver aktivitet, og synliggjør med dette start og slutt. Videre plasseres også milepælene i prosjektet. En av fordelene med metoden er at den gir en strukturert og lett forståelig oversikt. Noe av ulempen er imidlertid at fastsettelse av aktiviteter krever en samtidig beslutning i forbindelse med avhengighetsforhold mellom aktivitetene, varighet og disponering av ressurser.

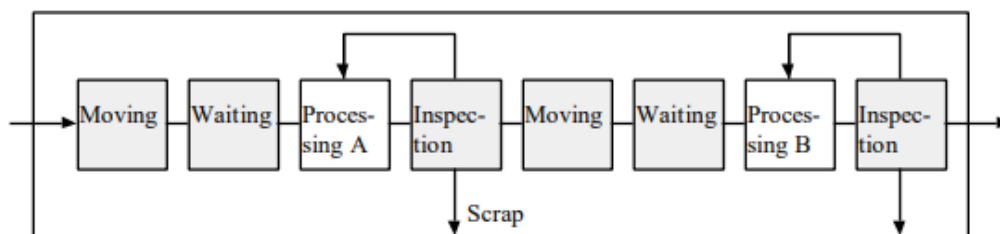
Videre presenterer Rolstadås et al. (2014) at nettverk består av knutepunkter og linjer, som sammen danner en graf. Grafen kan presenteres på to ulike måter: Activity on Arc (AOA) og Activity on Node (AON). I AOA-nettverk er det linjene som representerer aktivitetene, mens dette gjøres av knutepunktene i AON-nettverk. Bruken av AON-nettverk er mest utbredt ifølge Rolstadås et al. (2014). Critical Path Method (CPM) er også en teknikk innenfor nettverksplanlegging. Metoden benyttes for å identifisere den totale tidsmengden til aktivitetene i et prosjekt, og videre synliggjøre raskest mulig ferdigstilling Atin og Lubis (2019). I praksis er det ofte en kombinasjon av de to metodene, Gant-diagram og nettverk, som benyttes.

Lean prosjektgjennomføring

De tre hovedprinsippene i Lean Construction er å tilrettelegge for flyt i prosessene, eliminere eller hindre sløsing av ressurser og skape verdi for kunden (Kristensen, 2015). Lean Construction stammer fra Toyota Production System (TPS). TPS ble introdusert i Japan av Taiichi Ohno (Chiarini et al., 2018). Det som i dag er kjent som Lean Construction er i stor grad inspirert og utviklet basert på TPS og Lean Production (Østby-Deglum et al., 2013).

Gjennom rapporten “Application of the New Production Philosophy to Construction”, utgitt i 1992, introduserte Lauri Koskela ideen om Lean Construction. Kjernen av leanfi-

losofien Koskela (1992) presenterte definerer at det er to fenomen i alle produksjonssystem, flyt og konvertering. Produksjon er flyten av materialer eller informasjon fra råmateriale til endelig produkt. Prosesseringen representerer konverteringen, mens inspeksjon, flytting og venting representerer flyten til produksjonen. Figur 3 illustrerer Koskela (1992) sin modell for et produksjonssystem. De grå boksene representerer ikke-verdiøkende aktiviteter, mens de hvite er verdiøkende aktiviteter.



Figur 3: Produksjonsprosessen som en flytprosess (Koskela, 1992)

Koskela (1992) påsto at den tradisjonelle metoden har ført til komplekse, usikre og forvirrende flytprosesser. Dette har ført til ikke-verdiøkende aktiviteter og redusert produksjonsverdi. Med den nye filosofien vil flyt bli kontrollert og kontinuerlig forbedret på en ryddig måte. Lean Construction skal effektivisere produksjonen ved å forbedre både konverteringsprosessene og flyten mellom aktivitetene som binder konverteringsaktivitetene sammen.

Koskela (1999) presenterte byggeprosesser som en sammenstilling av operasjoner, som har mye input flyt. Det er derfor viktig å kontrollere og planlegge produksjonen slik at arbeidsstasjoner ikke stopper opp på grunn av manglende input. Flyt og aktiviteter må derfor vurderes parallelt (Koskela, 1992).

Last Planner System

I 1998 ble The Last Planner System (LPS) presentert (Koskela, 1999). Formålet med metoden var å redusere variabiliteten i arbeidsflyten (Koskela et al., 2010). LPS er utviklet for å oppnå bedre produksjonskontroll ved å unngå overflødige buffere, tapt produksjon og arbeid under suboptimale forhold (Koskela, 1999). Hamzeh et al. (2008) introduserer LPS som metode for å bidra til å se frem i tid og redusere usikkerheten i arbeidsoperasjoner.

LPS skal øke reliabiliteten til planen ved å dele planleggingen inn i flere prosesser som fokuserer på ulike detaljnivåer (Frandsen et al., 2014). Koskela et al. (2010) drar frem fem elementer som kan gi store fordeler i prosjektplanleggingen. Elementene er presentert i tabell 7.

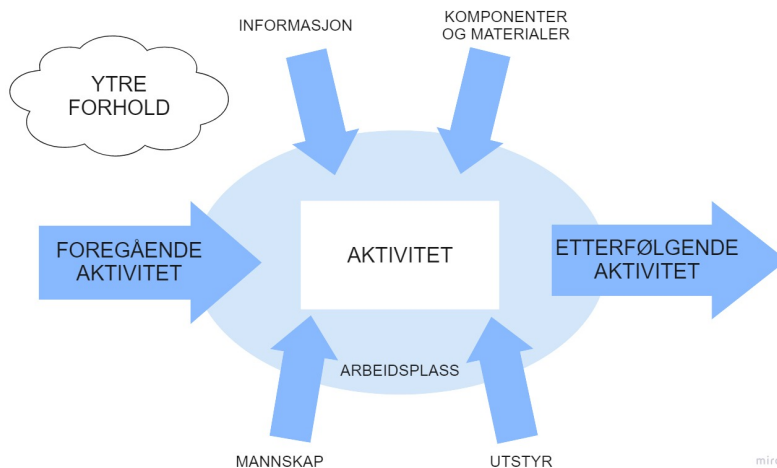
Tabell 7: Elementer i LPS

Element	Beskrivelse
Hovedfremdriftsplan	En generell plan som identifiserer alle hovedaktivitetene for hele prosjektet. Den viser varigheten og rekkefølgen på aktivitetene.
Faseplan	En plan som deler hovedfremdriftsplanen inn i flere faser som kan planlegges mer detaljert. Det skal gi prosjektteamet mål de kan strekke seg etter. Skal fungere som et bindeledd mellom hovedfremdriftsplanen og utviklingsplanen.
Utkvikksplan	Planen skal ha fokus på det som skjer lengre frem i tid, gjerne 3-4 uker. Den skal oppfordre til handling i nåtiden for å oppnå den ønskede fremtiden.
Ukeplan	Skal planlegge aktivitetene som skal utføres den kommende uken. Det gjennomføres et ukentlig møte for å planlegge arbeid med hensyn på det som utføres og aktivitetene som er klare til å bli utført. Møtet inkluderer ukentlig plan, HMS, kvalitet, ressurser, byggemetoder og eventuelle problemer som har oppstått på byggeplassen.
Prosent Planlagt Utført (PPU) og analyse av grunn for ikke fullført arbeid	Dette skal bidra til kontinuerlig forbedring av prosjektplanleggingen. Det gir mulighet til å lære av feil. PPU er antall planlagte aktiviteter delt på antall fullførte. Det skal redusere risikoen for variabilitetsspredning.

Koskela (1999) presenterer fem prinsipper bak LPS:

1. Arbeid bør ikke starte før alle forutsetninger for å fullføre jobben er på plass.
2. Aktiviteter skal måles og overvåkes ved hjelp av Prosent Planlagt Utført (PPU).
3. Årsaker til manglende realisering undersøkes og fjernes. Det skal gi kontinuerlig forbedring i prosessen.
4. Det skal være en buffer av aktiviteter som kan utføres om aktiviteten som mannskapet er tildelt ikke kan utføres. Formålet er å unngå tapt produksjon eller redusert produktivitet på grunn av suboptimale forhold.
5. Utkvikksplanlegging, med en tidshorisont på 3-4 uker, hvor forutsetningene for fremtidige aktiviteter klargjøres. Det gjør også at det ikke blir store materialbuffer på byggeplassen.

Det første prinsippet refererer til de syv forutsetningene for en sunn aktivitet, presentert av Koskela (1999). De skal klargjøre for aktiviteter de kommende ukene (Frandsen et al., 2014). Om en aktivitet ikke har alle forutsetningene på plass må dette løses for å ikke påvirke fremdriften (Frandsen et al., 2014). Er ikke forutsetningene oppfylt, må aktiviteten gjennomføres under suboptimale forhold. De syv forutsetningene illustreres i figur 4.

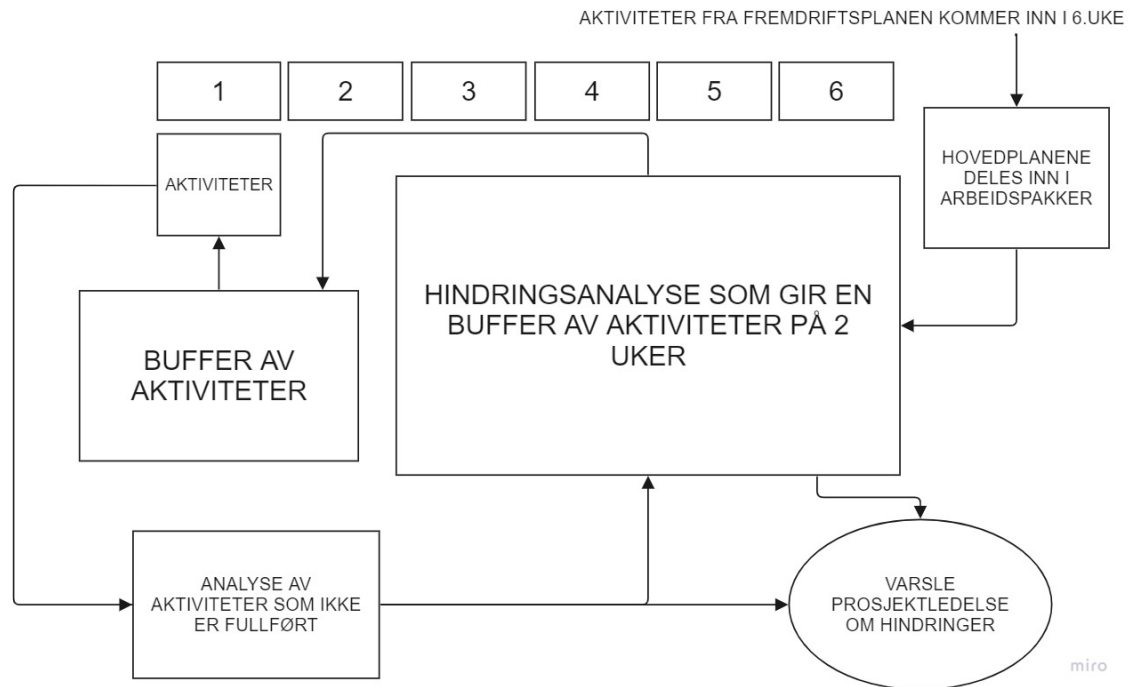


Figur 4: De syv forutsetningene for en aktivitet (Koskela, 1999)

PPU er også et av prinsippene Koskela (1999) presenterer. Det er antall fullførte planlagte aktiviteter delt på antall planlagte aktiviteter, uttrykt i prosent (Ballard, 2000). Det bidrar til å ha kontroll på produksjonen ved å analysere avvik i planleggingen. Dette kan bidra til å finne rotårsaken til avvikene. Det kan deretter iverksettes tiltak for å forbedre fremtidig ytelse. Hamzeh et al. (2008) uttrykker at PPU skal bidra til å forutse den fremtidige arbeidsbelastningen. Det er også en metode som skal initiere til forbedring av fremtidig arbeid. Ballard (2000) trekker også frem viktigheten av å finne årsakene til at aktiviteter ikke er gjennomført. Gjennom analyser kan rotårsaken identifiseres og senere forbedres. Det skal bidra til at den samme feilen ikke gjentas. På denne måten oppnås kontinuerlig forbedring i prosessen.

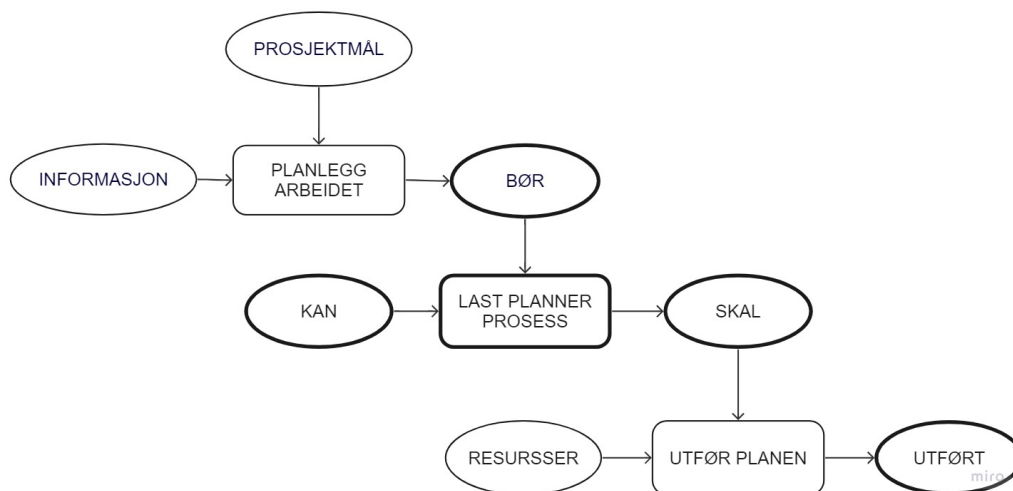
Videre er også utviklingsplanlegging tatt frem som et av prinsippene i LPS. Den har som formål å planlegge aktiviteter for de neste 3 til 12 ukene (Ballard, 2000). Antall uker vil variere basert på prosjektkarakteristikken. Hamzeh et al. (2008) påstår at det vanligste er mellom to og seks uker. I utviklingsplanene er aktiviteter delt inn i prosesser. Hindringer for aktivitetene identifiseres og aktiviteter klargjøres for gjennomføring (Hamzeh et al., 2008). Det utarbeides deretter ukeplaner med aktiviteter som er klargjort. De har en høyere detaljeringsgrad enn hovedfremdrifts- og faseplanene. Figur 5 viser utviklingsplanleggingsprosessen illustrert av Ballard (2000). Denne viser en seksukers utviklingsplan som flyter fra høyre mot venstre. Seks uker før oppstart av arbeidet brytes hovedfremdriftsplanen og faseplanen inn i arbeidspakker som “bør” utføres. Videre utføres det en hindringsanalyse for å identifisere og løse eventuelle problemer tilknyttet aktivitetene. Er det en oppgave

som ikke kan utføres, blir denne satt på vent. Aktiviteter hvor alle forutsetningene er på plass blir lagt inn i bufferen av aktiviteter. Det utarbeides videre ukeplaner basert på bufferen av aktiviteter. Det er på ukeplanene PPU analyseres.



Figur 5: Utkvikksplanlegging (Ballard, 2000)

Figur 6 viser prosessen Ballard (2000) omtaler som “bør-kan-skal-utførte”. Det er et pull-system og skiller seg fra det tradisjonelle push-systemet (Ballard, 2000). Forskjellen er at den tradisjonelle metoden er en prosess som baserer seg på bør-skal. Pull-systemet tillater kun materialer og informasjon inn i produksjonen dersom prosessen har mulighet til å utføre jobben. Ballard (2000) omtaler det som en metode for å sjekke kapasiteten.



Figur 6: Last Planner System (Ballard, 2000)

Frandsen et al. (2014) presenterer tre steg for LPS som stemmer med pull-systemet. Det første målet er å identifisere hva som burde gjennomføres ved å utarbeide en hovedfremdriftsplan. Den skal bestå av milepæler for prosjektet. Et verktøy som anbefales å benytte for utarbeidelsen er bakoverplanlegging. Der starter man å planlegge den siste aktiviteten og jobber seg bakover. Formålet med bakoverplanlegging er å identifisere arbeid som frigir arbeid til andre.

Det andre steget er å gjøre arbeidet som bør utføres mulig å gjennomføre (Frandsen et al., 2014). Dette inkluderer å sørge for at de syv forutsetningene er på plass. Det siste steget i LPS Frandsen et al. (2014) presenterer er forpliktelse til arbeidet som skal utføres. Det er et møte som først identifiserer hva som skal utføres, og deretter det som kan utføres. Den utførende forplikter seg til å fullføre oppgavene. LPS er altså et system for å identifisere hva som bør og kan utføres, for så å ha kontroll på hva som skal utføres og senere det som ble utført.

Det er også identifisert noen utfordringer med LPS. Porwal et al. (2010) delte utfordringene inn i to kategorier; implementeringen og i bruk. Utfordringene er identifisert i tabell 8. For implementeringen ligger utfordringene hos lederene, mens for generell bruk er utfordringene gjeldende for alle involverte aktører i prosjektet.

Tabell 8: Utfordringer med LPS

Implementering	Generell bruk
1. Mangel på opplæring	1. Menneskelige kvalifikasjoner, evner, kunnskaper og manglende forståelse av det nye systemet
2. Mangel på ledelse, manglede ledelsesforpliktelse	2. Mangel på forpliktelse til LPS og holdninger til det nye systemet
3. Motvillighet til endring, innstilling som tilsier at man ikke vil benytte en annen metode	3. Dårlig teamkjemi og manglende samarbeid
4. Delvis implementering og sen implementering	4. Flere møter og deltakere
	5. Fysisk integrering

Fordelen med LPS er at den kombinerer både rigide og situasjonsbaserte planer (Hamzeh et al., 2008). Hovedfremdriftsplanen krever rigide handlinger for å sette milepæler, mens utviklingsplanen og ukesplanen er mer situasjonsbasert og tar hensyn til omgivelsene som påvirker aktivitetene.

3.4 Styring og kontroll

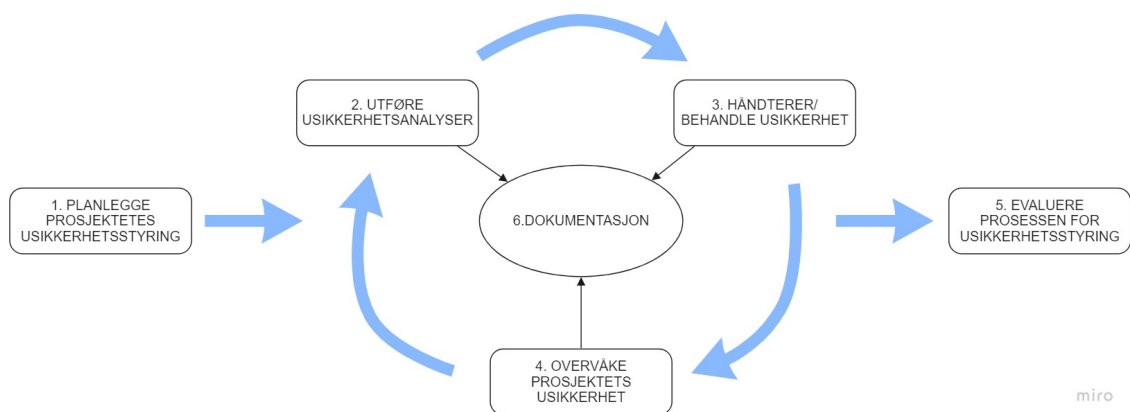
Prosjektstyring defineres som å etablere mål, planlegge aktiviteter og følge opp gjennomføringen av prosjekter (Rolstadås, 2020). For å effektivt styre planen er kontroll viktig. Planen bestemmer hva som skal gjennomføres og hvordan, mens kontroll refererer til handlingen som gjøres for å nå målene (Egbu et al., 1998). Egbu et al. (1998) definerer også kontroll som å overvåke den faktiske ytelsen og utføre korrigerende tiltak om nødvendig. Byggeprosjekter gjennomføres alltid med en grad av usikkerhet (Samset, 2015). Definisjonen for usikkerhet som benyttes i denne oppgaven er; usikkerhet er en hendelse som oppstår, og har negative eller positive innvirkninger på prosjektet (Torp et al., 2018). For å håndtere problemene som oppstår på grunn av usikkerhet er planlegging og kontroll avgjørende (Alhoussein et al., 2022). Det er dermed relevant å se på hvordan denne usikkerheten kan styres.

3.4.1 Usikkerhetsstyring

Formålet med usikkerhetsstyring er å utnytte mulighetene og redusere risikoer (Torp et al., 2018). Klakegg (2003) definerer usikkerhetsstyring som en kontinuerlig aktivitet for å analysere og følge opp usikre forhold i prosjektet, samt å gjennomføre forbedringstiltak. Usikkerhetsstyring omfatter identifisering, analysering og håndtering av usikkerhet (Torp et al., 2008). Det er en kontinuerlig prosess som systematisk identifiserer, analyserer og håndterer usikkerheter. Basert på et utvalg av litteratur har Torp et al. (2008) utviklet en generisk prosess for usikkerhetsstyring i prosjekter. Denne er valgt å benytte som utgangspunkt i denne oppgaven. Prosessen er delt inn i følgende seks steg (Torp et al., 2008):

1. Planlegge prosjektets usikkerhetsstyring
2. Utføre usikkerhetsanalyser
3. Håndtere og behandle usikkerhet
4. Overvåke prosjektets usikkerhet
5. Evaluere prosessen for usikkerhetsstyring
6. Dokumentasjon

Figur 7 viser tenkt prosess for usikkerhetsstyring i følge Torp et al. (2008). Steg 1 foregår tidlig i prosjektet, men planene som utarbeides i denne fasen revideres i løpet av prosjektet. Som vist i figuren er steg 2-4 en kontinuerlig prosess som gjentas gjennom hele prosjektet, mens steg 5 foregår periodevis i prosjektet. Videre kommer en kort forklaring av stegene.



Figur 7: Generisk prosess for usikkerhetsstyring i prosjekter (Torp et al., 2008)

Det blir oppgitt flere punkter som inngår i steg 1. Prosessen gjennomføres i starten av prosjektet, og setter premissene for usikkerhetsstyringen. Det inkluderer; definere usikkerhetsstyringsprosessen som skal benyttes, identifisere ressursbehovet, etablere hvem som skal utføre usikkerhetsstyringen og definere hvordan usikkerheten skal kommuniseres og koordineres mellom interessentene i prosjektet (Torp et al., 2008).

I prosessen utarbeidet av Torp et al. (2008) inngår usikkerhetsanalyse i steg 2 usikkerhetsstyring. Der defineres usikkerhetsanalyse som en systematisk fremgangsmetode for å beskrive og beregne usikkerhet. Rolstadås (2020) mener at prosjektplanlegging burde inneholde en usikkerhetsanalyse. Austeng et al. (2005) mener også det er flere grunner til å gjennomføre en usikkerhetsanalyse. Det kan blant annet gi innsikt i mulige fremtidige forhold som krever forhåndsiltak eller flere ressurser. Usikkerhetsanalysen skal også støtte styringen av prosjektet gjennom bevisstgjøring av mulighetene og risikoene i prosjektet.

I steg 3 av prosessen vurderes om usikkerheten er akseptabel for interessentene (Torp et al., 2008). Dersom usikkerheten ikke er akseptabel, må det innføres tiltak for å redusere usikkerheten. Tiltakene som eventuelt iverksettes baserer seg på usikkerhetsanalysen. Steg 4 skal overvåke og kontrollere usikkerheten ved å vurdere om tiltakene fungerer over tid. Gjennom god oppfølging vil det også være mulig å sette inn tiltak tidlig i prosessen.

Steg 5 innebærer å evaluere usikkerhetsstyringsprosessen. Formålet er å forbedre usikkerhetsstyringen og generere kunnskap og læring (Torp et al., 2008). Ved å samle inn informasjonen kan organisasjonen lære av og forbedre prosessen. Til slutt kommer steg 6; dokumentasjon. Torp et al. (2008) beskriver at det i stor grad er litteratur om dokumentasjon av analysene, men lite informasjon om hvordan usikkerheten faktisk dokumenteres i periodiske rapporter fra prosjektene.

Torp et al. (2008) identifiserer også suksessfaktorer for god usikkerhetsstyring. Blant annet trekkes det frem at usikkerhetsstyringen må integreres som en del av prosjektstyringen og ikke komme i tillegg. En annen viktig forutsetning er kommunikasjon. Prosjektteamet må

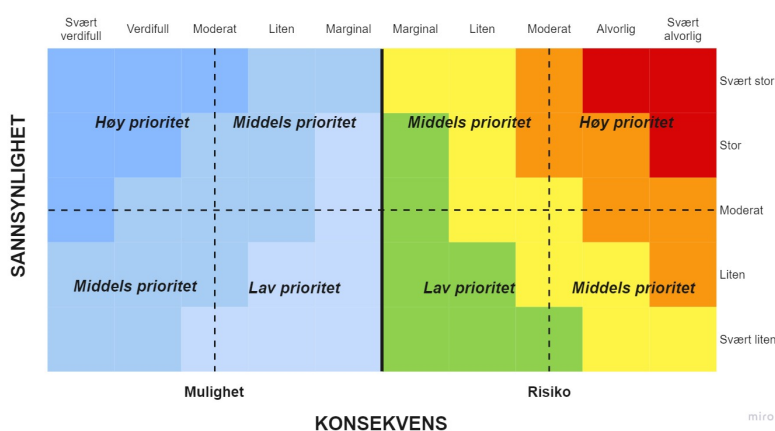
kommunisere usikkerhet til prosjektledelsen, slik at de kan håndtere usikkerheten på en egnet måte. Prosjektteamets evne til å kommunisere vil altså påvirke usikkerhetsstyringen. Ved å etablere gode rutiner for kommunikasjon kan dette bidra til bedre usikkerhetsstyring.

Usikkerhetsanalyse

Formålet med å utføre usikkerhetsanalyser er å identifisere hendelser, trusler og situasjoner som skaper usikkerhet for prosjektet (Torp et al., 2008). Det skal også bidra til å estimere sannsynligheten for at hendelser inntreffer og konsekvensene av usikkerheter. Å analysere usikkerheter gir grunnlag for å behandle usikkerheten og komme med anbefalinger for håndtering.

Å utarbeide et usikkerhetsbilde er et nyttig verktøy for å prioritere ressurser (Klakegg et al., 2020). Det er også en metode som identifiserer manglende informasjon og kunnskap, og dermed hva fokusområdet videre bør være. Klakegg et al. (2020) viser til at tid og oppmerksomhet blir rettet mot de områdene som allerede er kjent og har mest informasjon tilgjengelig. Dette er problematisk med hensyn til usikkerhetene i prosjektene. Å øke bevisstheten rundt områdene som er mindre kjent kan gi større innsikt i elementer som krever mer informasjon og bedre planlegging.

En metode for usikkerhetsanalyse er sannsynlighets- og konsekvensmatriser (Klakegg et al., 2020; Torp et al., 2008). Det er en analyse av hendelsesusikkerhet. En vanlig beskrivelse ifølge Torp et al. (2008) er at risiko består av hendelser med sannsynlighet og konsekvens. Hendelsesusikkerhet kan uttrykkes og synliggjøres ved hjelp av matrisen. Et eksempel på hvordan sannsynlighet- og konsekvensmatrisen kan utarbeides er gitt i figur 8. Metoden gjennomføres ved å først vurdere hendelser som kan oppstå, og deretter vurdere sannsynlighet og konsekvens av hver hendelse (Klakegg et al., 2020). Kategoriene i matrisen bestemmes i forkant av utarbeidelsen, slik at vurderingen kun innebefatter bestemmelse av hendelsens kategori.



Figur 8: Sannsynlighets- og konsekvensmatrise, basert på Klakegg et al. (2020) og Torp et al. (2008)

Håndtere og behandle usikkerhet

Å håndtere prosjektets usikkerhet er en del av usikkerhetsstyringen (Torp et al., 2008). Austeng et al. (2005) fremhever begrepet styrbarhet når usikkerhetsstyring omtales. Begrepet sier noe om påvirkningsgraden på sannsynligheten for usikre forhold, og dets utfall. Er styrbarheten lav, indikerer det at tiltak kun gir informasjon om hendelsen og ikke reduserer sannsynligheten eller konsekvensen av hendelsen (Klakegg et al., 2020). Det er sjelden at alle forhold som påvirker prosjektet kan påvirkes av prosjektorganisasjonen. Austeng et al. (2005) anbefaler å kartlegge prosjektets interessenter, deres motiver og påvirkningskraft for å få best styrbarhet. Et prosjekt vil dermed påvirkes av interessentenes påvirkning og utfall av andre usikkerhetsforhold.

Behandling av usikkerheter omfatter å velge, planlegge, implementere, overvåke og kontrollere tiltak for å håndtere usikkerhet (Torp et al., 2008). Interessentene kan vurdere om usikkerheten er akseptabel når behandling av usikkerheten er foreslått. Om usikkerheten ikke er på et akseptabelt nivå må ytterligere tiltak implementeres. Usikkerhetsanalysen som gjennomføres danner grunnlaget for tiltakene som igangsettes.

Overvåke usikkerhet

For å overvåke usikkerhet må det fokuseres på operasjonell styring (Klakegg et al., 2020). Det innebærer å kontrollere og håndtere hendelsene når de oppstår, basert på innsikten de tidligere stegene i usikkerhetsstyringen har gitt. Prosessen er konstant og fokuserer på de daglige aktivitetene med tilhørende forutsetninger. En metode for å ha oversikt over usikkerhetene er et usikkerhetsregister (Klakegg et al., 2020). Klakegg et al. (2020) har utarbeidet et eksempel på hvordan registret kan se ut, se figur 9.

ID	Uncertainty	Specification of uncertainty	P	C	R/M	Measure	Person	Deadline
1	Design development	Challenging design development	1	1	1	Follow up design review	Håkon	01.12.2017
2	Ground conditions	Ground pollution/old fill is discovered	1	2	2	Prepare environmental measures	Even	01.02.2017
3	Schedule	Delay in pipeline engineering	1	2	2	Follow up status meeting with pipes	Kari	01.01.2017
		Delayed delivery of foundation bolts	1	2	2	Early ordering establish storeroom	Håkon	01.01.2017
		Delayed delivery of steel	1	1	1	Send early enquiry	Kari	01.01.2017
4	Market	High market prices for project parts	2	2	4	Follow up qualified suppliers	Anders	01.03.2017
		Low market prices for project parts	1	2	2	Follow up qualified suppliers	Anders	01.03.2017
5	Project organisation and management	Late distribution of basis for design and build contract	2	2	4	Follow up closely in relation to distribution of time	Nils	01.01.2017
		Well-qualified project organization	2	3	6	Active recruitment of well-qualified people	Håkon	01.01.2017

	Risk: Low
	Risk: Moderate
	Opportunity: Low
	Opportunity: Moderate

Figur 9: Usikkerhetsregister (Klakegg et al., 2020, s.378)

Både usikkerhetsmatrisen og usikkerhetsregisteret er verktøy som bør oppdateres kontinuerlig. Klakegg et al. (2020) anbefaler å integrere usikkerhetsstyring som en del av møtestrukturen.

3.4.2 Usikkerhetsstyring integrert i Last Planner System

Usikkerhetsstyring og LPS er basert på flere av de samme prinsippene (Torp et al., 2018). Torp et al. (2018) påstår at økt oppmerksomhet rundt usikkerhet kan gi verdi til LPS. Likhetene og forskjellene er identifisert av Torp et al. (2018):

- Begge skal redusere variabiliteten i tid.
- LPS fokuserer på planusikkerheter (usikkerheter i arbeidsflyten), mens usikkerhetsstyring fokuserer på alle usikkerheter.
- LPS identifiserer forutsetninger for aktiviteter, mens usikkerhetsstyring vurderer de viktigste usikkerhetene gjennom usikkerhetsanalyser.
- LPS fokuserer på å redusere sløsing. Usikkerhetsstyring har som mål å utnytte mulighetene i prosjektet.
- Usikkerhetsstyring inkluderer også analyse og styring av usikkerhet ved enkelthendelser.

Torp et al. (2018) konkluderer at integrering av usikkerhetsstyring i LPS kan gi positiv effekt. Videre foreslås elementer fra usikkerhetsstyring som kan implementeres i LPS sin møte- og planstruktur (Torp et al., 2018). Det omhandler å implementere usikkerhetsstyring i de ulike plannivåene. Det utarbeides først en liste med fokusområde som gir en oversikt over de viktigste usikkerhetene i hovedfremdriftsplanen. Videre omformes og konkretiseres fokuslisten til faseplanen. Plannivået sine usikkerheter legges til i usikkerhetsregisteret, i tillegg til fokuslisten dersom de kategoriseres som viktige nok. Å benytte faseplanmøtet i LPS til usikkerhetsstyring foreslås også. Det gir alle involverte aktører mulighet til å identifisere usikkerheter og øke bevisstheten om tiltakene som skal begrense risikoen og sannsynligheten. Dette kan også inkludere å oppdatere usikkerhetsmatrisen og -registeret.

Fokuslisten omformes og spesifiseres deretter til utviklingsplanen, og til slutt for ukeplanen (Torp et al., 2018). Det sikrer at alle plannivåene har sin egen fokusliste. Hvert nivå vil til slutt ha usikkerheter som er relevante og håndterbare på det aktuelle nivået. Dette beskrives som en top-down-prosess.

Usikkerhetene som identifiseres må vurderes med tanke på hvordan de skal håndteres (Torp et al., 2018). Enkelte usikkerheter må håndteres på det plannivået de ble identifisert og

kan ikke overføres til et lavere nivå. Det presenteres også at det ikke er all usikkerhet som kan eller bør håndteres i LPS.

Møtene som gjennomføres på de ulike plannivåene skal benytte seg av fokuslistene for det aktuelle nivået (Torp et al., 2018). Møtelederen skal som forberedelse til møte utvikle fokuslisten til det relevante plannivået. Dette gir prosessen illustrert i figur 10.



Figur 10: Prosess med usikkerhetsstyring integrert i LPS (Torp et al., 2018)

Formålet Torp et al. (2018) identifiserer med metoden er å engasjere hele prosjektorganisasjonen i usikkerhetsstyringen.

3.5 Rehabiliteringsprosjekt

I litteraturen benyttes ulike begreper for å beskrive arbeid knyttet til eksisterende bygningsmasser. Jensen og Maslesa (2015) tar i bruk begrepet renovering som samlebegrep for ytelsesforbedringer av eksisterende bygningsmasser. Begrepet omfatter rehabilitering, reparasjoner, ombygging og påbyggingsarbeider. Ifølge definisjonen til Egbu et al. (1996) er rehabilitering arbeid som skal forbedre, tilpasse, oppgradere, restaurere, modernisere, konvertere og reparere eksisterende bygningsmasse. Definisjonen utelater arbeid som renhold, dekorering og akutt vedlikeholdsarbeid. Videre har Thuvander et al. (2012) benyttet begreper som ombygging, rehabilitering, renovering, modernisering, oppussing og utbygging for å beskrive bygningsendringer på eksisterende bygg. I denne oppgaven vil begrepet rehabilitering benyttes for å betegne arbeidet i prosjekter som utføres på eksisterende bygningsmasse; inkludert ombygging, renovering, modernisering, riving og utvidelser. Dette er en beskrivelse som i stor grad samsvarer med definisjonen gitt av Egbu et al. (1998).

3.5.1 Kjennetegn for rehabiliteringsprosjekter

Flere studier viser at rehabilitering av eksisterende bygningsmasse typisk har en høy grad av usikkerhet og kompleksitet involvert (Egbu et al., 1996; Kemmer, 2018; Mokariantabari et al., 2019; Ranasinghe et al., 2021; Uotila et al., 2020). Egbu et al. (1998) uttaler at rehabilitering av bygninger innebærer en høyere risiko, er mer komplekse og har behov

for mer koordinering enn nybygg. Noori et al. (2016) tar også for seg korrelasjonen mellom usikkerhet og kompleksitet. Ved økende kompleksitet vil også graden av usikkerhet øke. Den høye graden av usikkerhet og kompleksitet som rehabiliteringsprosjekter innehar er noe av grunnen til at denne typen prosjekt omtales som mer utfordrende enn nybygg. Dette kommer også frem i publikasjonen utarbeidet av Egbu et al. (1998). Rehabiliteringsprosjekter er generelt mer utfordrende å styre og gjennomføre enn nybygg, blant annet på grunn av uforutsigbarheten, usikkerheten og kompleksiteten de inneholder (Egbu et al., 1998).

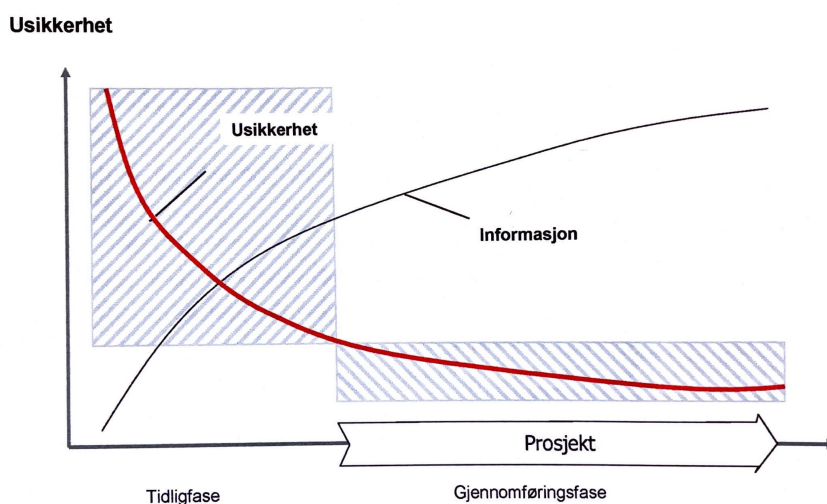
Rehabiliteringsprosjekter inneholder også en grad av risiko. Samset (2015) definerer risiko som sannsynligheten for at en usikkerhet skal inntreffe multiplisert med konsekvensen av usikkerheten. Usikkerhet kan defineres som et gap mellom informasjonen vi skulle hatt for å ta en sikker beslutning og informasjon man faktisk har (Klakegg et al., 2018). Det kan også betegnes som manglende sikkerhet eller kunnskap om nåværende og fremtidig informasjon og hendelser (Cretu et al., 2011). Aven (2021) definerer usikkerhet som å ikke vite fremtidig konsekvens av en aktivitet. I henhold til Samset (2015) er usikkerhet et begrep som måler mangel på informasjon for å kunne ta en beslutning. Usikkerhet er altså et mål på graden av informasjon som må være tilgjengelig for å sikre realisering av ønsket resultat. Det gjør at usikkerheten er stor når informasjonsgrunlaget er lite.

Baccarini (1996) definerer prosjektkompleksitet som mange varierte og sammenhengende deler som kan operasjonaliseres gjennom oppdeling og gjensidig avhengighet. Det er også noe Eilertsen og Persvold (2023) er inne på i sin definisjon. Her beskrives kompleksitet som et uoversiktlig og innviklet problem hvor løsningen ikke er tydelig med en gang. Kompleksitet øker også når antall elementer å håndtere øker. Det gjør også at det er flere relasjoner som kan skape ulike variasjoner mellom elementene, og dermed øker kompleksiteten (Samset, 2015). Usikkerheten kan også antas å øke sammen med kompleksiteten.

Ifølge Cretu et al. (2011) kan usikkerhet bidra til utfordringer for ledelsen i prosjektene, og påvirke prosessen og resultatene. Det kan være i form av positive og negative konsekvenser. Det er mulig å skille mellom usikkerhetene: mangel på kunnskap og det som skyldes forandringer i verden (Austeng et al., 2005). Det vil altså være usikkerhet knyttet til variasjon av et objekt eller omgivelser. Usikkerheten i tilknytning til kunnskap er påvirkbar ved å tilegne seg mer kunnskap gjennom undersøkelser. På den annen side er usikkerheten tilknyttet objekter og omgivelsene vanskeligere å påvirke. Dog kan det til en viss grad påvirkes ved å gjennomføre forebyggende tiltak. Klakegg et al. (2020) definerer usikkerhet som mangel på informasjon, kontroll og kontroll over relevante forhold. Å skaffe seg en oversikt over usikkerheter vil uansett være en god løsning for å gjøre prosjektteamet mer forberedt på eventuelle utfordringer som kan oppstå underveis i prosjektet (Austeng et al., 2005).

I et prosjekt vil usikkerheten bli mest tydelig i beslutningssituasjoner (Austeng et al., 2005). Dette vil være spesielt fremtredende i tidligfasen av et prosjekt. Prosjektteamet

står i denne fasen overfor valg som kan skille mellom suksess og fiasko. At usikkerheten er størst i tidligfasen av prosjekter er det også konsensus om i litteraturen (Samset, 2015; Uotila et al., 2020; Williams og Samset, 2010). Det er også i tidligfasen de viktigste beslutningene for prosjektet blir tatt (Samset, 2015). Eikeland (2001) presenterer at usikkerheten gradvis reduseres som følge av informasjonsinnhenting, prosjektering, kontraktinngåelser, formelle beslutninger, planlegging og definering av prosjektet. Beslutningstaking vil også bli vanskeligere etter hvert som usikkerheten øker (Samset, 2015) Figur 11 viser hvordan Samset (2015) fremstiller usikkerhetsforløpet i et typisk byggeprosjekt. Figuren viser at mer tilgang på relevant informasjon vil redusere usikkerheten i prosjektet.



Figur 11: Usikkerhetsforløpet i byggeprosjekter (Samset, 2015, s.60)

Ut fra figuren er det mulig å se at usikkerheten og informasjonsgrunnlaget varierer i løpet av prosjektperioden. I starten av prosjektet er informasjonsgrunnlaget minst. Samset (2015) påstår dermed at informasjonsinnhenting tidlig i prosjektet vil gi den største gevinsten i form av redusert usikkerhet. På figuren er dette vist ved høyden på det skraverte feltet. Videre viser figuren at usikkerheten i gjennomføringsfasen er mindre. I tillegg er muligheten til å redusere usikkerheten begrenset. Samset (2015) presiserer også at økt mengde informasjon ikke kan eliminere usikkerheten i prosjektet. Å innhente all informasjon i en tidlig fase av prosjektet vil heller ikke være mulig da prosjekter er dynamiske og informasjon blir til underveis. Usikkerhet er noe som alltid vil være inkludert i prosjekter (Samset, 2015).

3.6 utfordringer med rehabiliteringsprosjekter

I litteraturen er det mange utfordringer som trekkes frem i sammenheng med rehabiliteringsprosjekter. Kemmer (2018) presenterer en liste over de mest utfordrende arbeidsoppgavene som utføres i rehabiliteringsprosjekter. Denne er basert på funnene gjort av Egbu

(1995). Listen viser at å planlegge og forutse fremtidige hendelser er rangert som den mest utfordrende arbeidsoppgaven i rehabiliteringsprosjekter. Topp fem av listen er gjengitt i tabell 9.

Tabell 9: Utfordringer i rehabiliteringsprosjekter, hentet fra Kemmer (2018)

Rangering	Arbeidsoppgave
1	Planlegge og forutse fremtidige hendelser
2	Analyse av risiko og usikkerhet i prosjektet
3	Konkurransedyktighet i anbudskonkurranser
4	Budsjettkontroll
5	Forvaltning av tid

En utfordring Noori et al. (2016) beskriver er mangelen på informasjon i tidligfasen av prosjektet. Det pekes spesielt på utfordringene mangelen av “som bygget”-tegninger gir. Det finnes ofte lite informasjon om den eksisterende bygningsmassen, bæresystemet og tidligere endringer som er gjennomført. Dette gjør at utarbeidingen av føringene for rehabiliteringsprosjektene blir vanskeligere. Informasjonen om den eksisterende bygningsmassen og bæresystemet kommer først frem når destruktive tiltak som riving og åpning av vegger gjennomføres. Det samme er beskrevet av Kemmer (2018). Her blir det også sagt at tegningene som foreligger tidlig i prosjektet ofte inneholder feil og mangler. Det blir også lagt vekt på at tegningene ofte er utilgjengelig i tidligfasen. Uotila et al. (2020) sier også det samme i sin artikkel. Fraværet av “som bygget”-tegninger og mangelfulle tegninger fører til improviserte beslutninger på byggeplassen og designendringer underveis i prosjektet.

Kemmer (2018) beskriver at uforutsette hendelser er mer fremtredende i rehabiliteringsprosjekter enn nybygg, og at det ikke synliggjøres før rivingsarbeidet har startet. Mokari-antabari et al. (2019) er inne på noe av det samme i sin konklusjon. Her trekkes mangel på dokumentasjon, oppdragsgiverens behov og prosjektkarakteristikken frem som store utfordringer. Med dette menes ufullstendig informasjon om den eksisterende bygningsmassen, uklart omfang av arbeidet og uvissheter rundt tilstanden til bygget. Kemmer (2018) legger også til at uforutsette hendelser vil kunne fremkomme i gjennomføringsfasen. Det er vanskelig å kartlegge alle usikkerhetene i tidligfasen av prosjektet, ofte vil dette også fremkomme senere. At uforutsette hendelser også kan oppstå i gjennomføringsfasen støttes av Feng et al. (2022). Det beskrives at usikre faktorer kan forekomme gjennom hele byggeprosjektet, men andelen er størst i en tidlig fase av prosjektet. Videre peker Feng et al. (2022) på at det fremdeles er mye informasjon som mangler og beslutninger som ikke er tatt i denne fasen av prosjektet. Figur 11 av Samset (2015) støtter også dette.

Spesifikasjonene i rehabiliteringsprosjekter sammenlignet med nybygg pekes også på som en utfordring (Kemmer, 2018). Her omtales den eksisterende bygningsmassen som spesielt utfordrende, fordi prosjektteamet må ta hensyn til eksisterende bygningsmasse og tilegne

seg nye metoder for å tilpasse seg forskjellene fra nybygg (Arain, 2005). Arain (2005) påpeker at eksisterende bygningselementer må inspiseres nøye for å ikke overse defekte elementer i tidligfasen av prosjektet. Om dette oppdages senere i prosessen kan det medføre endringer som videre påvirker den planlagte ferdigstillingen negativt. Det kan også oppstå utfordringer når nye og gamle materialer skal tilpasses hverandre (Noori et al., 2016). Noori et al. (2016) begrunner dette med at gamle materialer kan være ute av produksjon, noe som gjør arbeidet med å finne samsvarende materialer utfordrende.

Tvetydighet i oppdragsgivers behov og tidligere rehabiliteringskompetanse er en annen årsak til utfordringer i rehabiliteringsprosjekter (Mokariantabari et al., 2019). Mokariantabari et al. (2019) beskriver også at behov hos oppdragsgiver og involvert tredjepart er uklare, og i stadig endring. Årsaken til dette er manglende kunnskap om kompleksiteten i rehabiliteringsprosjekter. Også Noori et al. (2016) beskriver designendringer som en utfordring i rehabiliteringsprosjekter. Her er det imidlertid mangelfull informasjon om bygget som beskrives som årsak til designendringene. Å ta hensyn til involvert tredjepart er også en utfordring (Kemmer, 2018). Denne utfordringen er særlig fremtredende ved gjennomføring av prosjekter hvor bygningen fremdeles er i drift. Det oppstår et større behov for klare grensesnitt mot involvert tredjepart, for eksempel leietakere, naboer, vedlikeholds- og anleggspersonell.

Noori et al. (2016) konkluderer med at tilgang til bygget og mangel på plass er utfordrende i rehabiliteringsprosjekter. Dette er faktorer som bidrar til komplikasjoner og usikkerhet i rehabiliteringsprosjekter. Den samme utfordringen beskrives av Kemmer (2018). Her legges det vekt på begrensningene i rehabiliteringsprosjekter i form av lagringsplass, tilgang til bygget og lagring av nytt utstyr.

Kemmer (2018) belyser også utfordringer i forbindelse med helse, miljø og sikkerhet (HMS) i rehabiliteringsprosjekter. Kemmer (2018) presenterer at farlige situasjoner kan særlig oppstå under arbeidsoperasjoner som innebærer riving og strukturell ustabilitet. I tillegg kan eldre bygninger inneholde farlige materialer, for eksempel asbest.

At rehabiliteringsprosjekter er utfordrende i forbindelse med håndtering av utforutsette hendelser blir også beskrevet av Sanvido og Riggs (1991). I denne sammenhengen kommer viktigheten av å ha riktig folk engasjert i rehabiliteringsprosjektet. Det innebærer mer enn å ha riktig kompetanse og erfaring. Utfordringen er å skape et team bestående av mennesker med riktig kjemi, holdninger og fleksibel tilnærming til gjennomføringen av prosjektet. Det innebærer også å kunne håndtere de uforutsette hendelsene som ofte oppstår i denne typen prosjekter effektivt og beslutsomt.

3.6.1 Styrings- og planleggingsmetoder i rehabiliteringsprosjekter

Usikkerhet og kompleksitet i rehabiliteringsprosjekter utfordrer de tradisjonelle planleggingsmetodene, ifølge Alhussein et al. (2022). Rahmat og Ali (2010) sier mange prosjekt-

ledere innenfor rehabilitering benytter seg av metoder tilpasset nybygg med små justeringer. I motsetning til nybygg krever prosjektplanleggingen innenfor rehabilitering en mer fleksibel tilnærming. Rahmat og Ali (2010) skriver videre at planleggingsprosessen i rehabiliteringsprosjekter er noe av det mest krevende prosjektledelsen gjennomfører. Prosessen foregår med en konstant usikkerhet involvert. Det innebærer utilstrekkelig og ufullstendig informasjon, med stadig endrende forhold. Henrich (2009) har i sin doktoravhandling pekt på ulike aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter som betegnes som sløsing. En av dem er bruken av utdaterte metoder for planlegging og prosjektkontroll, eller feil bruk av disse. Eksempler som trekkes frem er ventetid, unødvendig transport og dobbelt arbeid.

I rehabiliteringsprosjekter er kildene til usikkerhet unike i hvert prosjekt (Uotila et al., 2020). Det kan gjøre det mer utfordrende å identifisere usikkerhetene og styre dem. Uotila et al. (2020) påstår at risikostyring er godt kjent og benyttet i bransjen, men at metodene innenfor risikostyring alene er utilstrekkelige i komplekse prosjekter med høy usikkerhet. Formålet med risikostyring er å forbedre prosjekts resultater ved å redusere sannsynligheten og innvirkningen av negative hendelser. En usikkerhetsstyringsprosess skiller seg fra risikostyring ved at det legges større vekt på roten til usikkerheten. Usikkerhetsstyring har delvis like metoder som mulighet- og risikostyring, men ifølge Uotila et al. (2020) skal usikkerhetsstyring også involvere identifisering og styring av kildene til usikkerhet. Forskjellen som trekkes frem er at usikkerhetsstyring har som mål å forstå hvor og hvorfor usikkerheten er viktig eller uviktig i konteksten til prosjektet.

Tradisjonelle styringsmetodene kritiseres for å være dårlig tilpasset usikre og komplekse prosjekter, noe som typisk kjennetegner rehabiliteringsprosjekter (Kemmer, 2018; Saad et al., 2015). Ifølge Kemmer (2018) ligger grunnen til dette dypere enn feil valg av metode; styringen av prosjekter bør tilpasses den konteksten de opererer i. Å ta i bruk riktige ledelsesmetoder blir beskrevet som viktig for å forbedre effektiviteten. Dette kan være en utfordring fordi rehabiliteringsprosjekter krever at ledelsen kan håndtere ikke-kontinuerlige og komplekse prosesser (Egbu et al., 1998). Egbu (1995) påstår at rehabiliteringsprosjekter er dårligere planlagt og vanskeligere å kontrollere enn nybygg. Det gjør at andre metoder for planlegging og kontroll må benyttes. Til tross for dette trekker Kemmer (2018) frem at entreprenører ofte benytter seg av tradisjonelle styringsmetoder i rehabiliteringsprosjekter. Dette er en utfordring fordi metodene ikke tar hensyn til det dynamiske ved rehabilitering av bygninger.

Kemmer (2018) presenterer flere årsaker til at de tradisjonelle styringsmetodene fungerer dårlig i rehabiliteringsprosjekter. Den ene er metodenes fokus på prosjektets resultat fremfor arbeidsflyten i prosjektet. Metodene legger heller ikke til rette for tilstrekkelig informasjonsinnhenting som kan benyttes til effektiv beslutningstaking. Videre trekkes det frem at metodene ikke fokuserer på årsakene til avvikene i produksjonen. Dette gjør at rotårsaken til avvikene ikke synliggjøres og elimineres. Kemmer (2018) konkluderer at tradisjonelle styringsmetoder mislykkes fordi de neglisjerer konteksten til rehabiliterings-

prosjekter. Konteksten som Kemmer (2018) henviser til er den høye graden av usikkerhet, kompleksitet, styrings- og sikkerhetsutfordringer i prosjektet. Ifølge Kemmer (2018) må rehabiliteringsprosjekter anerkjennes som komplekse prosjekter. Ved bruk av tradisjonelle styringsmetoder kan det oppstå uoverensstemmelser mellom prosjektstyringen og forholdene i rehabiliteringsprosjektet.

3.6.2 Lean som styringsmetode i rehabiliteringsprosjekter

Kemmer og Koskela (2020) skriver i sin artikkel at anerkjennelse av komplekse prosjekter fører til et behov for spesifikke styringsmetoder. Flere forfattere har i den anledning foreslått metoder for å håndtere usikkerheten og kompleksiteten som eksisterer i prosjekter. Videre trekker Kemmer og Koskela (2020) frem følgende anbefalinger for styring av komplekse byggeprosjekter:

1. Redusere usikkerheten ved å få bedre forståelse for prosjektets omgivelser
2. Tilpasse detaljgraden av planleggingen og beslutninger; jo høyere usikkerhet, jo lavere detaljgrad
3. Engasjere involverte aktører i planleggingen og kontrollprosesser
4. Fremme samarbeid mellom involverte aktører gjennom implementering av samarbeidsorientert planlegging og kontroll
5. Benytte buffere i planleggingen
6. Øke bruken av visuelle styringsverktøy

Dette danner grunnlaget for anbefalingen om implementering av Lean som styringsmetode i rehabiliteringsprosjekter, presentert av Kemmer og Koskela (2020). Det blir sagt at Lean som styringsmetode i nybygg er godt dokumentert og forsket på. Det samme gjelder ikke bruken av Lean i rehabiliteringsprosjekter. Eksisterende forskning innenfor bruk av Lean som styringsmetode i rehabiliteringsprosjekter indikerer likevel flere fordeler (Kemmer og Koskela, 2020). Dette er blant annet:

- Fremmer samarbeid, engasjement og tidlig involvering av aktører i prosjektet
- Reduserer usikkerhet gjennom kartlegging av eksisterende forhold på byggeplassen
- Sikrer kontinuerlig flyt gjennom involverende planlegging med interessenter og andre involverte aktører i prosjektet
- Opprettholder en effektiv og kontinuerlig kommunikasjon med brukerne av bygget
- Benytter visualiserende verktøy som bidrar til bedre kommunikasjon og beslutningstaking

Kemmer og Koskela (2020) legger samtidig vekt på behovet for tilpasning av elementene og verktøyene innenfor Lean for å oppnå en effektiv implementering. Studier presentert av Kemmer og Koskela (2020) viser at rehabiliteringsprosjekter har hatt utfordringer i anvendelsen av Lean som styringsmetode. I tabell 10 presenteres noen av tilpasningene som er gjort ved benyttelse av LPS som styringsmetode i rehabiliteringsprosjekter.

Tabell 10: Tilpasning av LPS som styringsmetode i rehabiliteringsprosjekter, hentet fra Kemmer og Koskela (2020)

Element i LPS	Tilpasning
Hovedfremdriftsplan og faseplan	Utviklet med en samarbeidsorientert tankegang med bruk av post-it-lapper og stedsbaserte diagrammer
Utkikksplan	Begrensende faktorer for hele prosjektets varighet ble identifisert
Ukeplan	Utviklet på daglig basis for å registrere aktivitetene til aktørene på byggeplassen
PPU og rotårsaksanalyse	Daglig måling av PPU sammen med rotårsaksanalyse

Flere viktige aspekter blir diskutert i sammenheng med implementeringen av Lean i rehabiliteringsprosjekter (Kemmer og Koskela, 2020). Det første punktet som trekkes frem er viktigheten av forståelse for prosjektets tilstand og omgivelser. Dette er faktorer som må tas hensyn til for å lykkes med implementeringen av Lean. I tillegg må det teoretiske fundamentet for prosjektstyring danne grunnlaget for å kunne oppnå bedre resultater i prosjektene. Dette inkluderer systematiske metoder for å redusere usikkerheten involvert i rehabiliteringsprosjektene. Et tredje element som diskuteres er hvordan funnene gjengitt av Kemmer og Koskela (2020) i punktlisten over, indikerer at Lean som styringsmetode har potensiale for å forbedre styringsprosessen i rehabiliteringsprosjekter. Det er vist at metodene innenfor Lean kan bidra til å redusere sløsing, bedre flyt, samarbeid, læring og forbedring av prosjektresultat.

4 Resultat

I dette kapitlet presenteres resultatet fra intervjuene, observasjonene og dokumentstudiet. Presenterte resultater danner grunnlaget for videre diskusjon i kapittel 5. Det ble først gjennomført en dokumentstudie som ga innsikt i metodene som skal benyttes for prosjektstyring i Consto, samt gjennomføringen av tre rehabiliteringsprosjekter. Videre ble det gjort en observasjonsstudie, før det ble gjennomført intervjuer med fagpersoner fra byggebransjen.

4.1 Studie av prosjekter

For innhenting av resultater ble det gjennomført en studie av tre rehabiliteringsprosjekter. To var pågående prosjekter, mens det siste var et avsluttet prosjekt. De pågående prosjektene er videre betegnet som Prosjekt A og Prosjekt B, mens det avsluttede prosjektet vil omtales som Prosjekt C. Informasjonsinnhenting ble gjort i form av observasjons- og dokumentstudier, i tillegg til prosjektintervjuer. Tabell 11 viser hvordan informasjonsinnhenting i de ulike prosjektene ble gjort. Gjennom dokumentstudien ble Consto sin metode for prosjektstyring undersøkt. I tillegg ble fremdriftsplanene i de tre prosjektene studert. Her ble det fokusert på bruken av milepæler, forutsetninger og tabell for tilrettelegging. Under observasjonene var bruk av verktøy og metoder, grad av diskusjon og involvering, og håndtering av usikkerheter tillagt ekstra oppmerksomhet. Følgende kapittel vil ta for seg resultatene fra dokumentstudien og observasjonene gjort i arbeidet med denne masteroppgaven.

Tabell 11: Informasjonskilder i studien av rehabiliteringsprosjektene

Prosjekt	Informasjonskilde
Prosjekt A	Observasjoner, dokumentstudie og prosjektintervju
Prosjekt B	Observasjoner, dokumentstudie og prosjektintervju
Prosjekt C	Dokumentstudie og prosjektintervju

4.1.1 Dokumentstudie

Metoden som benyttes for prosjektstyring i Consto er IBC. Det ble derfor gjennomført en dokumentstudie av denne metoden. Det ble også foretatt en dokumentstudie av tre rehabiliteringsprosjekter av ulik størrelse og omfang. Hovedfremdriftsplaner og 3-ukersplaner ble gjennomgått, hvor detaljgraden og bruk av milepæler ble undersøkt. Figur 12 viser malen til 3-ukersplanene som er undersøkt. Denne er ment å visualisere oppsettet og orientere om de ulike tabellene som henvises til senere i oppgaven. Tabellen for tilrettelegging og

forutsetninger for de ulike aktivitetene er noe som senere vil undersøkes. Først beskrives IBC, før resultatene fra de tre rehabiliteringsprosjektene presenteres.

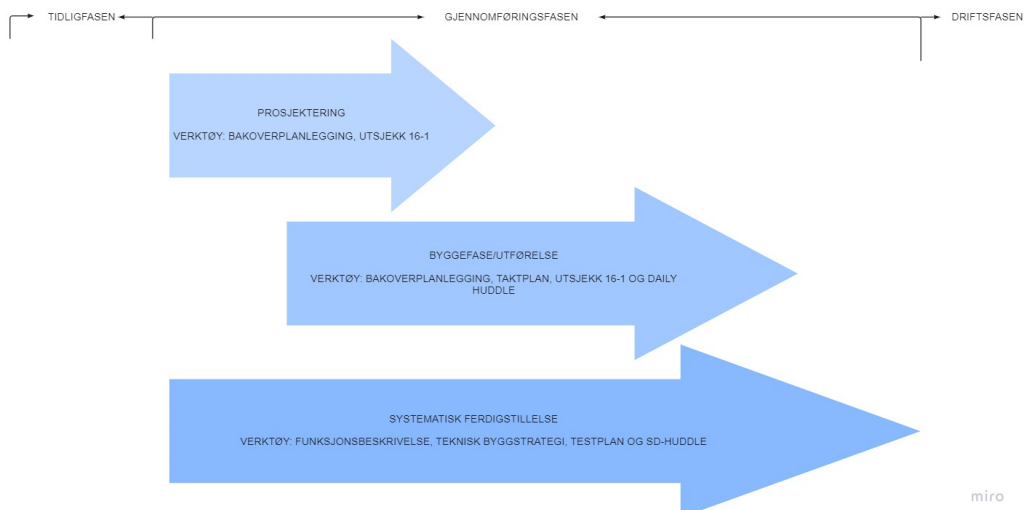
3-ukersplan				Forutsetninger							Ny 3-ukersperiode																								
Fag:				HMS	Forutsetning	Material	Utsjkk	Logninger	Priser	Holder vi planen			Uke 1				Uke 2				Uke 3														
Område	Aktivitet	Mannskap/UE	Fokusområde/kvalitet						Tors	Fro	Lo	Mån	Tirs	Ons	Tors	Fro	Mån	Tirs	Ons	Tors	Fro	Mån	Tirs	Ons	Tors	Fro	Mån	Tirs	Ons	Tors	Fro				
Sum mannskap									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Bemanning									#####																										

Tilrettelegging				
Nr	Tiltak / bestillinger	Frist	Ansvarlig	Kvittert
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Figur 12: Mal for benyttet 3-ukersplan

Involverende Bygging i Consto

IBC-metoden skal benyttes i gjennomføringsfasen av prosjektet. Informasjonen om metoden som introduseres i dette kapitlet er hentet fra Consto sin hjemmeside. Metoden tar i bruk ulike verktøy som skal bidra til bedre fremdriftsplanlegging og prosjektstyring. Figur 13 viser tenkt bruk av IBC-metoden, og hvordan metoden benytter flere vektøy som bakoverplanlegging, Utsjekk 16-1, taktplanlegging og daily huddle.



Figur 13: Bruk av IBC-metoden i gjennomføringsfasen (Consto, 2023)

Involverende bygging består av flere momenter som til sammen skal bidra til trimmet økonomi- og ressursstyring. Dette er blant annet momenter innenfor plansystemet og møtestrukturen. Plansystemet i involverende bygging omhandler utarbeidelse av fremdriftsplaner i samarbeid med prosjektdeltakerne. De som deltar i prosjektet skal ha kjennskap til, og innflytelse på egne arbeidsoppgaver. I IBC skal hovedfremdriftsplanen bestå av overordnede tidsrammer og milepæler, i tillegg til faser dersom prosjektet krever dette.

Under hovedfremdriftsplanen kommer produksjonsplanene. De er mer detaljert enn hovedfremdriftsplanen. Produksjonsplanene har detaljering ned på aktivitetsnivå og består gjerne av flere planer, for eksempel taktplan, utviklingsplan og ukeplan. Utover produksjonsplaner består plansystemet i IBC av test-, prosjekterings-, innkjøps- og beslutningsplan. Se tabell 12 for forklaring av de ulike planene.

Tabell 12: Plansystemet i IBC

Plan	Beskrivelse
Testplan	Ivaretar alle aksjoner for systematisk ferdigstillelse
Prosjekteringsplan	Utarbeidet basert på aktivitetene i produksjonsplanen
Innkjøpsplan	Utvikles med bakgrunn i produksjonsplanen
Beslutningsplanen	Planen som kobler alle planene sammen. Den er ment for byggherren. Det er viktig for flyten i produksjonen at byggherren gis et beslutningsgrunnlag. Prosjekteringsgruppen kommer med beslutningsgrunnlaget. Når beslutninger er tatt kan endelig innkjøps- og arbeidsgrunnlag utarbeides

Den involverende møtestrukturen i IBC har som formål å oppnå god samhandling og dialog mellom alle aktørene gjennom hele prosjektperioden. Møtene skal være et hjelpemiddel som påser at avtalte planer i prosjektet følges. Møtene som er inkludert i IBC er daily huddle, driftsmøte og Oppfølging ProduksjonsPlan-møte (OPP-møte). Tabell 13 presenterer de ulike møteformene.

Tabell 13: Møtesystemet i IBC

Møte	Beskrivelse
Daily Huddle	Et møte som foregår daglig ute på byggeplassen. Varigheten skal være maksimalt 10 minutter, og alle fag i prosjektet skal delta. Møtet inneholder HMS, ryddighet, logistikk, fremdrift og aksjonspunkter. Problemer som oppstår skal løses raskt og medføre at aksjonspunkter er avklart i forkant av andre møter.
Driftsmøte	Skal gjennomføres ukentlig. Møtet tar blant annet for seg fremdrift og bemanning. Aktørene i prosjektet skal stille med personell med rett myndighet. Saker som behandles skal protokollføres.
OPP-møte	Gjennomføres en gang hver uke hvor fokus er oppfølging av taktplanen. Alle involverte parter kan rapportere deres fremdrift.

Utsjekk 16-1 er en del av IBC. Formålet er å koble sammen prosjekteringen og byggefasen ved hjelp av dialog og samhandling. Det er en møteserie som gjennomføres 16-12-8-4-1 uker før produksjonsstart. Møteserien skal på denne måten fungere som en kvalitetssikring av prosessen i prosjektet. Utsjekk 16 og 12 gjennomføres i prosjekteringsgruppen. Her skal arbeidet koordineres mot aktuell fremdrift og påse at alle nødvendige godkjenninger er på plass. Ved utsjekk 8 overleveres møteserien til produksjonen og tegningsgrunlaget gjennomgås. Gjennomgang av arbeidstegninger foregår ved utsjekk 4 og 1. De to siste utsjekkene ivaretar også kontroll av tidligere saker og forberedelser knyttet til de syv forutsetningene, som Consto (2023) definerer som:

1. **Forutgående arbeid:** Alle avhengige aktiviteter er avsluttet
2. **Informasjon:** Tilgang til nødvendig informasjon
3. **Mannskap:** Mannskap med rett kompetanse må være tilgjengelig
4. **Materialer:** Materialer må være på plass
5. **Utstyr:** Tilgang til rett utstyr
6. **Arbeidsplassen:** Må være tilgjengelig og ryddet
7. **Ytre forhold:** Sjekk værvarsel og gjør evt. tiltak. Påse at alle godkjenninger er på plass

Prosjekt A

Prosjekt A hadde benyttet Microsoft Project for å utarbeide hovedfremdriftsplanen. Det var en grov fremdriftsplan uten milepæler annet enn dato for overlevering. Det var delt inn i store soner hvor aktivitetene skulle foregå, eksempelvis “bakgård”, “butikk” og “øvrige etasjer”. Planen hadde delt aktivitetene inn i perioder for når de skulle gjennomføres. Oppgavene var fordelt på ansvarlig aktør.

3-ukersplanene var utarbeidet i Microsoft Excel og hadde en større detaljgrad enn hovedfremdriftsplanen. Aktivitetene var delt inn etter hvilket plan de skulle foregå, og det var mulig å se rekkefølgen på aktivitetene. Utenom dette var overensstemmelsen mellom 3-ukersplanene og hovedfremdriftsplanen god med tanke på rekkefølge. Ingen av de studerte 3-ukersplanene for prosjektet hadde benyttet feltet med forutsetninger for aktivitetene. Kun et par av planene hadde benyttet tabellen for tilrettelegging.

Prosjekt B

Prosjekt B hadde benyttet Microsoft Excel for å utarbeide hovedfremdriftsplanen. Den viste en grov skisse av rekkefølgen på aktivitetene. Aktivitetene var ukesbaserte og aktuell etasje i bygget for aktivitetene var identifisert. Eksempler på noen av aktivitetene var “forberedende arbeid til utsparinger i vegger” og “teknisk komplettering”. Det var ikke benyttet milepæler i planen utenom dato på søknader, kontrollbefaringer og overlevering. Resterende arbeid var delt inn i perioder for når det skulle utføres. Det var laget en egen tabell for frister på ulike beslutninger som måtte tas. Det var kun to av elleve beslutningspunkter som hadde fått frist.

For 3-ukersplanene var detaljgraden større. De var delt i dager og inneholdt mer detaljerte aktiviteter. Det var identifisert hvilket plan aktiviteten skulle utføres, og for noen aktiviteter var også aktuelt rom definert. 3-ukersplanen og hovedfremdriftsplanen hadde en ganske god overensstemmelse, utenom at prosjektet i en periode lå litt bak. Ingen av de studerte 3-ukersplanene for prosjektet hadde benyttet feltet med forutsetninger for aktivitetene. Det samme gjaldt tabellen for tilrettelegging.

Prosjekt C

Prosjekt C benyttet Microsoft Excel i utviklingen av både hovedfremdriftsplanen og 3-ukersplanene. Hovedfremdriftsplanen fremsto ganske grov hvor formålet var å fremstille en omtrentlig rekkefølge på aktivitetene. Det var ukesbaserte aktiviteter, og hvilket plan aktiviteten skulle foregå var identifisert. Eksempler på noen av aktivitetene var “forberedene riving”, “enkling innervegger” og “tekniske installasjoner himling”. Det var ikke benyttet milepæler i planen, men perioder for når aktivitetene skulle utføres var identifisert.

3-ukersplanene var mer detaljert enn hovedfremdriftsplanen. De var delt i dager og hadde mer detaljerte aktiviteter. Av 3-ukersplanen kunne man se at prosjektet tidvis lå noe bak hovedfremdriftsplanen, uten at årsaken til dette kom tydelig frem. Noen uker senere hadde prosjektet klart å hente seg inn igjen. I prosjektintervjuet kom det frem at nødvendig omprosjektering var årsaken til dette. For å hente inn den tapte tiden måtte de endre rekkefølge på enkelte aktiviteter og oppbemanne prosjektet.

Bruk av milepæler, forutsetninger og tabell for tilrettelegging

Bruken av milepæler, forutsetninger og tabellen for tilrettelegging ble spesielt undersøkt i dokumentstudiene. Felles for alle prosjektene var at metodene ble lite brukt. I prosjektintervjuene ble det tatt opp ulike grunner til at forutsetningene ikke ble benyttet i planen. Prosjekt A uttalte at det ville føre til svært lange møter, noe de ikke hadde tid til. Ansvarret gikk derfor til den enkelte aktør. Prosjekt B mente at det var gode punkter, og at selv om de ikke spesifikt ble gjennomgått punkt for punkt var forutsetningene et tema som ble diskutert. Intervjuobjektet mente at dialogen rundt avhengigheter falt mer naturlig enn å gå gjennom forutsetningene punkt for punkt.

Tabellen for tilrettelegging var også et tema i intervjuene. For Prosjekt A hadde de involverte aktører som hadde problemer med å følge opp punktene. Gevinsten med å skrive opp tilretteleggingspunkter ble dermed beskrevet som liten. Intervjuobjektet mente også at det var en lite komplisert tømmerjobb, det var dermed ikke så utfordrende å se hva som måtte tilrettelegges for gjennomføring av de ulike aktivitetene. Intervjuobjektet for Prosjekt B hadde ikke lagt merke til tabellen før intervjuet. I Prosjekt C opplevde intervjuobjektet at prosjektet hadde gått nærmest knirkefritt. Vedkommende antok dermed at både forutsetningene og tilretteleggingstabellen ble benyttet. Dette ble ikke observert i dokumentstudien.

Det ble observert liten bruk av milepæler i hovedfremdriftsplanene til prosjektene. Verken intervjuobjektene fra Prosjekt A eller C diskuterte dette i intervjuene. Intervjuobjektet fra Prosjekt B kommenterte at det var en svært kort byggetid, noe som nærmest gjorde hver dag til en milepæl.

4.1.2 Observasjoner

Det ble gjennomført observasjoner av tre basmøter i Prosjekt A og tre byggemøter i Prosjekt B. Observasjonene av de tre basmøtene i Prosjekt A ble gjennomført i perioden 21.02.2023 til 07.03.2023. Dette inngikk i sluttfasen av prosjektet. De tre byggemøtene i Prosjekt B ble observert i perioden 08.03.2023 til 22.03.2023. Denne perioden inngikk i midten av gjennomføringsfasen til prosjektet. Felles for møtene som ble observert var at de ble benyttet for å oppdatere fremdriften og planlegge kommende aktiviteter. Her ble

blant annet logistikk og avhengigheter tatt opp og avklart. I begge prosjektene var det anleggsleder som la føringene for møtegjennomføringen og fungerte som møteleder.

I tidlig fase av oppgaven ble det også gjennomført et møte med prosjekt- og prosjekteringslederen av et rehabiliteringsprosjekt. Her ble det gjennomgått et excel-ark, utarbeidet av forfatterne, med usikkerheter i tilknytning til rehabiliteringsprosjekter. Prosjektlederen og prosjekteringslederen ble bedt vurdere de usikre momentene og hvilken påvirkning de kunne ha på prosjektet. Forfatterne fungerte som observatører og noterte elementene som ble diskutert. Vedlegg C viser momentene som ble diskutert og vurderingene som ble gjort underveis i møtet.

Verktøy og metoder som benyttes i møtene

I Prosjekt A var det i stor grad 3-ukersplanen som la føringene for møtet. Anleggsleder gjennomgikk aktivitetene i planen. Underveis i møtene ble planen redigert, og nye aktiviteter som måtte gjennomføres i inneværende 3-ukersperiode ble lagt til i samarbeid med møtedeltakerne. I observasjonsintervjuene kom det frem at det i hovedsak var her redigeringen av 3-ukersplanen foregikk, med unntak av sortering av aktiviteter som skjedde i etterkant. Dette ble videre utgangspunkt for neste ukes møte. I observasjonsintervjuet ble det også lagt vekt på viktigheten av å ha kontroll på andre involverte fag, i tillegg til egne aktiviteter som skulle gjennomføres. På denne måten ble det dannet en oversikt for hele prosjektet. Det var basene sitt ansvar å videreformidle informasjonen fra møtene. Dette kom også frem i observasjonsintervjuet. På byggeplassen ble det hengt opp en kopi av 3-ukersplanen, hvor arbeiderne selv kunne fordele aktivitetene innad. Intervjuobjektet mente denne forutsigbarheten for håndverkerne har en positiv effekt. Det gjør at arbeiderne selv tenker rekkefølge og logistikk i forhold til sine arbeidsoppgaver. Ifølge intervjuobjektet ble det ikke gjort en videre oppfølging av denne informasjonsdelingen.

Observatørene la merke til at fullførte aktiviteter ble slettet fra planen, mens gjenstående aktiviteter som ikke var fullført til rett tid ble flyttet. Årsaken til hvorfor aktivitetene måtte flyttes ble i liten grad diskutert i møtene i Prosjekt A. Dette ble heller ikke referert eller notert underveis i møtet. Observatørene la også merke til at flere muntlige avtaler som ble gjort underveis i møtet ikke ble referert skriftlig. Det ble også observert at planleggingen i stor grad fokuserte på inneværende og kommende uke. Aktiviteter lenger frem i tid ble tillagt lite eller ingen oppmerksomhet i møtene. I observasjonsintervjuet ble det sagt at dette var lite hensiktsmessig ressursbruk. Det ble begrunnet med at prosjektet ikke var A4 og utfordringene med å planlegge for langt frem i tid var store. Det ble likevel påpekt at det var bevissthet rundt senere aktiviteter, selv om de ikke ble skrevet i planen. Tabellen for tilrettelegging vedlagt i 3-ukersplanen ble ikke benyttet i møtene.

I byggemøtene i Prosjekt B ble det benyttet et møtereferat utarbeidet i Microsoft Word som grunnlag for møtene. Det ble også gjennomgått en 3-ukersplan for prosjektet i to

av møtene, men denne ble tillagt mindre oppmerksomhet enn møtereferatet. I det tredje møtet ble kun referatet i Microsoft Word tatt i bruk. Spesielt for dette møtet var at det ble skriftlig referert hvordan de ulike aktørene lå an i referatet fremfor gjennomgangen av 3-ukersplanen. Dette ble videre stilt spørsmål om i prosjektintervjuene. Ifølge intervjuobjektet ble metoden brukt for å få en status på de involverte aktørene i prosjektet. Intervjuobjektet opplevde at enkelte aktører ikke deltok tilstrekkelig i møtene i form av innspill på forutsetningene for egne aktivitetene. Aktiviteter som ble avtalt og avklaringer gjort i møtene ble ikke fulgt opp. Å benytte referatet for å skrive ned status skulle bidra til å aktivisere aktørene i større grad. Observatørene opplevde at dette skulle erstatte gjennomgangen av 3-ukersplanen.

Anleggslederen for Prosjekt B hadde i samspill med basene utarbeidet 3-ukersplanen i forkant av byggemøtet. Underveis i møtet skjedde det lite redigering av denne planen. Det var stort sett en overordnet gjennomgang, hvor det kort ble sagt noe om hvordan de ulike aktørene lå an. Dette skjedde uten at årsaker til eventuelle forsinkelser ble ført inn i planen eller referatet. Det ble imidlertid lagt merke til at flere avklaringer gjort i møtet ble skrevet i referatet. Her ble også ansvarlig aktør og frist for gjennomføring notert. Tabellen for tilrettelegging vedlagt i 3-ukersplanen ble ikke benyttet i møtene.

I prosjektintervjuene gjennomført i etterkant av observasjonene uttalte et av intervjuobjektene at basemøtene opplevdes som mer nyttig fremdriftsmessig enn byggemøtene. Spesielt for Prosjekt B opplevde prosjektledelsen at basene hadde bedre kontroll på fremdriften enn de ulike prosjektlederne. Ifølge intervjuobjektet kunne noe av grunnen til dette være at prosjektets omfang var lite. Ved et lite prosjekt er ikke underentreprenørene sine prosjektledere tilstede på byggeplassen i like stor grad som ved større prosjekter. Det medførte at basene fulgte opp den daglige driften.

Grad av diskusjon og involvering

I begge prosjektene var det anleggslederen som la føringene for møtet. I Prosjekt A deltok aktørene med en passiv rolle og ble stort sett kun involvert ved direkte spørsmål. Møtene hadde en viss grad av diskusjon, men bar preg av at anleggsleder måtte ta flere avgjørelser. Dette ble gjort uten mange innvendinger og kommentarer fra deltakerne i møtet.

Prosjekt B hadde tidvis mye diskusjoner hvor de involverte aktørene tok ordet. Tidvis opplevde observatørene at strukturen i møtet var rotete. Enkelte aktører brukte mye tid på å resonnerer rundt elementer som var uviktig for resten av møtedeltakerne og fremdriften i prosjektet. Anleggsleder var inne og strukturerte diskusjonene gjennom konkrete spørsmål. Ved flere anledninger ble også tegninger tatt frem for å bidra i diskusjonene. På denne måten ble møtedeltakerne aktivisert. Observatørene opplevde at dette var gode virkemidler som bidro til å unngå misforståelser når aktiviteter skulle koordineres og avklaringer gjøres.

Håndtering av usikkerheter

Underveis i alle møtene dukket det opp utfordringer som måtte løses. Det var i stor grad utfordringer i forhold til rekkefølge på aktiviteter og avhengigheter mellom dem, ryddighet, riggområde og logistikk. At riggområdet og logistikk på byggeplassen er utfordrende kom også frem i prosjektintervjuene. Det beskrives at dette ikke var tilstrekkelig hensyntatt. I Prosjekt B var det varierende i hvilken grad løsningene og avklaringene ble lagt inn i referatet. I Prosjekt A ble det ikke skrevet inn i referatet eller 3-ukersplanen. Det ble også observert at utfordringer diskutert i det første møtet i Prosjekt A, som ikke ble skrevet ned, igjen ble tatt opp i neste møte. Her ble samme løsning på nytt diskutert. Videre ble samme utfordring og løsning diskutert i møte nummer tre. I dette møtet ble rekkefølgen på aktivitetene ført opp i 3-ukersplanen. Rekkefølgen kom som et resultat av en befaring på byggeplassen og diskusjoner med de involverte aktørene i møtet.

Tanker og inntrykk fra observasjonene

I etterkant av observasjonene satt observatørene igjen med flere tanker og inntrykk som ble skrevet ned som et resultat av observasjonene. Noe som ble tillagt ekstra oppmerksomhet i Prosjekt A var tidshorizonten i planleggingen av aktiviteter. Det var stort sett foregående, innværende og kommende uke som var fokusområdene. Aktiviteter som skulle foregå lenger frem i tid var tillagt lite oppmerksomhet. Også flere av hindringene og utfordringene som ble diskutert var gjengangere fra tidligere møter, selv om de tidligere var tatt opp og diskutert. Det ble i tillegg lagt merke til at elementer som var “vanskelig å planlegge” ikke ble gitt ekstra oppmerksomhet i møtene. Møtedeltakerne var stort sett samstemte og innstilt på å komme frem til løsninger sammen. Det ble også registrert at møtedeltakerne i liten grad stilte krav til hverandre. Muntlige avtaler og avklaringer ble ikke notert eller referert. En annen ting som ble tillagt oppmerksomhet av observatørene var diskusjonen rundt detaljeringsgraden til 3-ukersplanen. I det andre møtet ble det besluttet at detaljeringsgraden skulle økes noe i senere møter. Dette ble i liten grad observert utført i det tredje møtet observatørene deltok i.

Under observasjonene av Prosjekt B ble det lagt merke til at byggemøtereferatet ble benyttet fremfor 3-ukersplanen. 3-ukersplanen viste aktivitetene som skulle foregå på byggeplassen. Referatet tok i større grad for seg hvilke avklaringer som måtte gjøres, hvilke beslutninger som måtte tas og andre administrative elementer som måtte tas hånd om. Det var i stor grad dette som ble gjennomgått og oppdatert i møtet. Observatørene opplevde at gjennomgangen av referatet tidsvis ble gjort på en oversiktlig og ryddig måte. Det opplevdes som positivt at aktørene ble ansvarliggjort for sine aktiviteter og frister ble satt. Dette ble i mindre grad gjort i 3-ukersplanene. Observatørene opplevde at fremdriften i prosjektet hadde begrenset plass i møtet. Mengden av innsamlet data fra møtene var dermed noe mangelfull.

4.2 Intervjuer

Dette kapittelet presenterer resultatene fra intervjuene som ble gjennomført. Som vist i tabell 5 ble det gjennomført totalt ti intervjuer. I følgende kapittel vil uttalelser og informasjon gitt i intervjuene presenteres. Resultatene innhentet i intervjuene er samlet i tre overordnede tema: Utfordringer med rehabiliteringsprosjekter, metoder for planlegging og styring, og håndtering av usikkerheter og uforutsette hendelser. Det er vist at rehabiliteringsprosjekter inneholder en høy grad av usikkerheter og uforutsette hendelser. Det er dermed valgt å samle den innhentede informasjon om håndteringen av dette i et eget underkapittel, 4.2.3 Håndtering av usikkerheter og uforutsette hendelser i rehabiliteringsprosjekter.

4.2.1 Utfordringer med rehabiliteringsprosjekter

I gjennomføringen av intervjuene ble intervjuobjektene bedt peke på hovedpunkter som skiller rehabiliteringsprosjekter og nybygg. Samtlige intervjuobjekter uttrykte at rehabiliteringsprosjekter oppleves som mer utfordrende og komplekse enn nybygg. Intervjuobjektene mente noe av grunnen til dette er den høye graden av usikkerhet, uforutsette hendelser, stort tidspress, ta hensyn til involverte tredjeparter og offentlige myndigheter. I tillegg beskrev flere intervjuobjekter utfordringer knyttet til den innledende fasen av rehabiliteringsprosjekter, det mange betegnet som en kartleggingsfase.

Kartleggingsfasen foregår i tidligfase av prosjektet og inkluderer riving av eksisterende bygningsmasse. Ifølge intervjuobjektene foregår det samtidig en prosjekteringsperiode parallelt med rivearbeidet. Viktigheten av kartleggingsfasen var noe som ble understreket. Denne perioden av prosjektet benyttes til å dokumentere byggets tilstand og vurdere tegningsgrunnlaget. Her er bæresystemet, eventuelle råteskader og bunnledningsnett særlig viktig å undersøke. Et av intervjuobjektene sa at arbeidsoperasjoner knyttet til bæresystemet og bunnledninger kan gi store fremdriftskonsekvenser. Det er også i denne perioden de fleste usikkerhetene blir synliggjort og kartlagt. Denne fasen menes å være mer tidkrevende i rehabiliteringsprosjekter enn i nybygg.

For dokumentering av tilstanden til rehabiliteringsprosjekter ble flere metoder beskrevet. Innhenting av gamle tegninger og andre dokumenter sier noe om byggets tilstand og er viktige hjelpemidler i dokumenteringen. I tillegg er skanning av bygget en metode som benyttes. Skanningen skal bidra til å få et så korrekt datagrunnlag som mulig. Flere av intervjuobjektene uttrykte at modellene kan inneholde feil og mangler som er svært vanskelig å oppdage. Av den grunn er kontrollmålinger og befaringer viktige tiltak i kartleggingen. Dette var noe som videre ble understreket i følgende uttalelse:

I rehabiliteringsprosjekter har man modellen stående 1:1. Det er selve bygget man må forholde seg til.

Usikkerhet og uforutsette hendelser var to begreper som gikk igjen hos samtlige intervjuobjekter når styringsprosessen i rehabiliteringsprosjekter ble omtalt. Det var gjentakende at overraskelser dukker opp underveis i prosjektene. Flere nevnte likevel at usikkerheter i stor grad ble avklart i kartleggingsfasen av prosjektet. Innredningen og den siste ferdigstillingen i rehabiliteringsprosjekter differensierer seg lite fra nybygg dersom forarbeidet er gjort. Gjennom oppfølgingsspørsmål i intervjuet ble forarbeid beskrevet som å finne ut hva man skal gjøre. To av intervjuobjektene mente det bør være mulig å planlegge rehabiliteringsprosjekter like bra som nybygg, men at sannsynligheten for overraskelser er større i rehabiliteringsprosjekter. I den sammenheng uttalte et av intervjuobjektene følgende:

Jeg tror det kan være litt ukultur at man planlegger med å ikke planlegge i rehabiliteringsprosjekter, fordi det er så mye overraskelser. Da må man heller prøve å planlegge med de overraskelsene som kan komme.

At det dukker opp overraskelser i rehabiliteringsprosjekter var noe samtlige intervjuobjekter beskrev. Et av intervjuobjektene sa at det, på ett eller annet tidspunkt, vil det oppstå noe som avviker fra den opprinnelige planen. Av den grunn er det viktig å hele tiden vite hva man avviker fra slik at prosjektet kan styres inn mot dette igjen. Her ble fremdriftsplanen omtalt som svært viktig. Det ble videre sagt at det handler om å ha planlagt nok slik at man vet hva som skjærer seg og hva som må gjøres for å styre prosjektet inn på plan igjen.

Videre sa flere av intervjuobjektene at man ikke kan inkludere alle usikkerheter i fremdriftsplanen, fordi dette vil forlenge prosjektet betydelig. Det er heller ikke alle usikkerheter som kartlegges i tidligfasen. Uforutsette hendelser er et viktig element som kan oppstå underveis i prosjektet og påvirke styringsprosessen. Dette er noe det må tas hensyn til underveis i planleggingen av prosjektet. Et av intervjuobjektene sa prosjektet må ha nok kompetanse og kapasitet til å håndtere usikkerheter og uforutsette hendelser når de oppstår. Dette var videre noe som ble beskrevet som utfordrende. Å finne folk med riktig kompetanse, motivasjon, holdninger og samarbeidsevne kunne være vanskelig. På den måten kan håndteringen av usikkerheter og uforutsette hendelser også bli vanskelig å utføre på en god måte. Et annet intervjuobjekt støttet også dette.

Flere intervjuobjekter trakk frem involvering og påvirkning fra offentlige myndigheter som en utfordring i rehabiliteringsprosjekter. Når det arbeides med gammel bygningsmasse har offentlige instanser særlig interesse i prosjektet. Antikvariske myndigheter trukket frem som eksempel. Konflikter mellom ulike offentlige instanser og deres krav var også en utfordring som ble nevnt i denne sammenheng. Offentlige instanser og deres påvirkning på prosjektet ble omtalt av flere som en usikkerhet inn i rehabiliteringsprosjekter. Et av intervjuobjektene sa at føringer som gis fra offentlige myndigheter kan få innvirkning på prosjektet i form av kostnads- og fremdriftskonsekvenser. Det kan medføre omprosjektering og endringer i omfang av prosjektet bli nødvendig, som kan påvirke prosjektets fremdrift.

Prosjektets byggherre har også påvirkning på styringsprosessen. Spesielt for rehabiliteringsprosjekter ble kompetanseforskjellen mellom engangsbygggherrer og flergangsbygggherrer påpekt. Det ble uttrykt at flergangsbygggherrer har mer forståelse for risikoene og usikkerhetene som er knyttet til rehabiliteringsprosjekter. Det er særlig i tidlig fase av prosjektet byggherren involveres og legger videre føringer for prosjektet. Å ivareta ønsker og behov fra involvert tredjepart ble betegnet som utfordrende. Det kom frem at dette medfører flere x-faktorer inn i prosjektet. Videre var dette noe som gjør planleggingen, styringen og logistikken i prosjektene mer utfordrende. Involverte tredjeparter kunne også innbefatte byggherrens leietakere. Her er det også behov som skal tas hensyn til, noe som videre utfordrer gjennomføringen og styringen av rehabiliteringsprosjektene.

Flere intervjuobjekter la også vekt på maktforholdet mellom byggherre og entreprenør. Det oppleves at byggherre er i en maktposisjon. Konkurransen i markedet ble trukket frem som noe av årsaken til dette. Det ble sagt at entreprenørene strekker seg langt for å imøtekomme kravene fra byggherre. Her var redusering av byggetid et eksempel som gikk igjen hos flere av intervjuobjektene. Et av intervjuobjektene sa tidspresst fører til at fremdriftsplanen ikke inneholder tilstrekkelig sikkerhet og buffer. Av et annet intervjuobjekt ble det sagt at det gjerne er prosjekteringstiden som innskrenkes i prosjektene. Dette kan videre medføre at flere feil utføres og det oppstår flere spekulasjoner ute på byggeplassen. Det blir også uttrykt at rehabiliteringsprosjekter inneholder mye brannslukking, uten at dette nødvendigvis gir den beste løsningen. Brannslukking refererer til uforutsette hendelser som oppstår underveis i prosjektet, hvor prosjektledelsen må improvisere og finne raske løsninger. Det ble videre beskrevet at det oppstår en uvane ved at ting alltid løser seg, uten at man lærer av feilene som er gjort og forbedrer dette til neste prosjekt.

4.2.2 Metoder for planlegging og styring

Det ble identifisert flere elementer som kunne bidra til å styre et rehabiliteringsprosjekt. I løpet av intervjuene ble både verktøy og metoder som skal hjelpe prosjektledelsen med planleggingsprosessen og fremdriftsstyringen presentert. For flere av intervjuobjektene oppleves rehabiliteringsprosjekter som utfordrende, fordi det ofte dukker opp uforutsette hendelser. Metodene og verktøyene som benyttes for å styre prosjektene er:

- IBC-metoden
- Bas- og byggemøter
- Hovedfremdriftsplan og 3-ukersplaner
- Erfaringer
- Detaljgrad
- Microsoft Excel og MS Project

På ulike måter mente intervjuobjektene at metodene og verktøyene bidro til å styre prosjektene. De identifiserte elementene er delt inn i to overordnede kategorier: Involverende bygging, og kontroll og oppfølging. Metodene oppleves som avhengige av hverandre og benyttes sammen for å styre et prosjekt. Selv om intervjuobjektene hadde flere like svar, var det fortsatt ulike meninger på enkelte punkter. Det var generell enighet om at metoder som involverer flere parter burde benyttes, men noe uenighet om hvor egnet de ulike metodene er for rehabilitering.

Involverende bygging

Involverende bygging i Consto var noe som ble dratt frem i ulike former. Likevel var det kun ett av intervjuobjektene som fortalte at det i teorien var IBC-metoden som skulle benyttes ved prosjektstyring. Intervjuobjektet fortalte videre at til tross for at IBC-metoden skal benyttes, oppleves planleggingsprosessen for vedkommende som erfaringsbasert. Andre beskrev elementer av IBC-metoden, som takt-, bakover- og lappeplanlegging, leanfilosofien, de syv forutsetningene, møteserien 16-1 og involverende planlegging. De ble beskrevet uten å spesifikt adresseres til IBC-metoden. Selv om de fleste var klar over at elementene skal benyttes, så flere intervjuobjekter utfordringer med å få nytte av dem i rehabiliteringsprosjekter. Et av intervjuobjektene opplevde blant annet lappeplanlegging som lite hensiktsmessig. Det virket som partene kom uforberedt og det var utfordrende for møtelederen å engasjere partene. Det førte til at mye tid gikk bort til aktiviteter møtedeltakerne oppfattet som lite relevant. Intervjuobjektet uttalte:

Det er ikke lappeplanleggingen i seg selv, for den forstår jeg er veldig nyttig. Jeg skjønner at bakgrunnen for den er superbra. Men jeg har enda til gode å se at den fungerer bra, men så har jeg hørt at andre prosjekter har fått det til å fungere bedre enn hva jeg har opplevd. Det kan ha både med fasilitatoren og hvordan de gjennomfører å gjøre.

Et annet intervjuobjekt mente lappeplanlegging er en relevant metode, og så ingen grunn til at dette ikke skal kunne benyttes i rehabiliteringsprosjekter. Det ble sagt at utfordringen var å involvere utførende i planleggingen. Å få med “rett folk” i prosessen ble vektlagt som avgjørende for å få metoden til å fungere. Samtlige nevnte viktigheten av å engasjere underentreprenørene og utførende aktører i planleggingsprosessen. Enkelte av intervjuobjektene trakk frem involverende planlegging som den beste metoden for å styre et rehabiliteringsprosjekt på. Ved involvering av de som utfører jobben, skapes en eierskapsfølelse. Det er ønskelig å involvere underentreprenørene så tidlig i prosessen som mulig, men inkluderingen oppleves utfordrende før alle er kontrahert og kontrakten med byggherre skrevet. Noe av årsaken til dette kunne være den korte tiden fra forespørsel til levering av tilbud. Den første fremdriftsplanen utvikles derfor ofte av hovedbedriften alene. I tillegg

sa et intervjuobjekt at dette er arbeid underentreprenørene får lite betalt for. Det krever også mye ressurser, noe som kan påvirke underentreprenørenes mulighet og vilje til å delta i nødvendige planleggingsprosesser. Videre ble det sagt at det er en oppfatning blant underentreprenørene at utfordringene løser seg, selv uten den tidlige involveringen i planleggingsprosessen. Flere mener likevel at presentasjon av fremdriftsplanen er viktig i tidlig fase av prosjektet. Det er for at alle skal få et forhold til planen og forenes om en fremdriftsplan.

Tidligfasen av prosjektet består ofte av en samspillsfase. Den foregår i perioden etter at første hovedfremdriftsplan er utviklet, og frem til kontrakt mellom byggherre og entreprenøren er inngått. Et av intervjuobjektene uttrykte at det er i samspillsfasen planene som danner grunnlaget for rehabiliteringsprosjektet utarbeides. Det er i hovedsak rådgivende og byggherre som deltar i møtene i denne fasen. Vedkommende vektla også at fremdriftsplanene som utvikles i samspillsfasen dannes i samarbeid med tekniske fag. Her har de mulighet til å komme med innspill på egne aktiviteter.

I gjennomføringsfasen deltar også de utførende i planleggingsprosessen. Flere av intervjuobjektene trakk frem viktigheten av at produksjonsleddet bidrar i planleggingen av gjennomførelsen. Dette er for å skape eierskapsfølelsen hos involverte aktører. På denne måten har prosjektet mennesker med kompetanse og tidligere erfaring involvert tidlig i prosjektet. Dette kan være folk som har vært engasjert i lignende prosjekter tidligere, og dermed kjenner til utfordringene som kan oppstå i rehabiliteringsprosjekter. Det blir videre sagt at dette kan bidra til at utfordringer identifiseres og tas hånd om tidligere i prosessen. Det forutsetter samtidig at riktig folk engasjeres i prosjektet, som beskrevet ovenfor. Intervjuobjektene belyser videre utfordringen med å engasjere håndverkeren som skal inn noen få dager i et prosjekt som pågår i flere måneder. Det samme intervjuobjektet uttalte også:

Møter det opp en prosjektleder fra ventilasjonen på planleggingsmøtet, og sender en annen bas for å gjennomføre, en som ikke har eierskap i hele tatt, så kan det skape utfordringer.

Metoden intervjuobjektene benytter for å involvere utførende, er møter hvor aktuelle aktører er med å planlegge fremdriften til prosjektet. Møter fremsto som en viktig del av involverende bygging. Det gjennomføres mange ulike møter i løpet av en byggeprosess. I forbindelse med fremdrift var det spesielt daily huddle, bygge- og basmøter som ble nevnt. Her ble det igjen fokusert på viktigheten av å involvere underentreprenørene og gjennomføre tverrfaglige møter, nettopp for å skape eierskapsfølelsen. Viktigheten av dette var noe som kom tydelig frem gjennom følgende uttalelse:

Det er å få involvert de som utfører jobben ute... få dem til å føle eierskap til det vi holder på med, og ikke at de bare får et ark i hånda: "sånn skal fremdriften være, fiks det". Da er det ingen som er eier den. Har de vært med og ment noe om prosessen så er det mye verre å komme og si at det fikk man ikke til. Den sitter litt lenger inne. På fint heter det vel involverende planlegging.

I gjennomføringsfasen holdes det basmøter hver uke hvor hovedfokuset er å utarbeide en ny 3-ukersplan. Alle intervjuobjektene dro frem hovedfremdriftsplanen og 3-ukersplanen som viktige verktøy for å styre et prosjekt. 3-ukersplanen ble beskrevet som veldig nyttig for å vite hva som skal gjennomføres fra uke til uke. Hovedfremdriftsplanen benyttes som et fugleperspektiv for å se lengre frem i tid. Det er hovedsaklig i 3-ukersplanen at rekkefølger og avhengigheter for de ulike arbeidsoppgavene synliggjøres. Samtlige intervjuobjekter trakk frem viktigheten av å ha en plan. Dette var for å ha en plan å styre prosjektet inn mot, særlig hvis prosjektet havnet bak opprinnelig plan. Flere så også fordelene av å ha en kortere planleggingsperiode til fordel for å se for langt frem. I et av intervjuene ble dette uttalt:

På et eller annet tidspunkt skjærer det seg, og da handler det om å ha planlagt nok sånn at du vet hva som skjærer seg. Du må ha planlagt så mye at du vet hvorfor det sprekker og hva du må gjøre for å komme inn igjen på plan til slutt. Det er viktig å gjennomføre fremdriftsplanlegging og viktig å ha en plan, så du vet hva du avviker fra hele tiden, slik at du kan styre inn mot noe igjen.

Flere oppga å ha milepæler fremfor å være veldig detaljert i hovedfremdriftsplanen som et relevant hjelpemiddel. Detaljgraden til planene var også et tema som ble tatt opp i flere av intervjuene. Et av intervjuobjektene mente en for detaljert plan vil ryke med en gang. Vedkommende sa videre at det er utfordrende å planlegge stort mer enn inneværende og påfølgende uke i 3-ukersplanene. Dette var et annet intervjuobjekt enig i, og sa dette om planleggingen i rehabiliteringsprosjekter:

I et rehabiliteringsprosjekt må hovedfremdriftsplanen være veldig grov. Det meste du har å gå på er milepælene. Det har ikke noe hensikt å gjøre den for detaljert. Det gir deg bare en oversikt. Det gir deg en plan som kan bidra og hjelpe deg med innkjøp. Ha ting klart. Det er mye som ikke er vits å detaljplanlegge. Det skaper bare mer støy.

Sammenhengen mellom hovedfremdriftsplanen og 3-ukersplanene var også et tema som ble tatt opp i intervjuene. Det kom frem at hovedfremdriftsplanen er en grov og enkel helhetsoversikt, som gjerne inkluderer milepæler. Det er først på 3-ukersplanene rekkefølger

og avhengigheter vises. De er mye mer detaljerte enn hovedfremdriftsplanen. I den sammenheng viste et av intervjuobjektene til erfaringene om at 3-ukersplanene ryker i første møte med virkeligheten. Det oppleves derfor som lite hensiktsmessig å være for detaljert i 3-ukersplanene. Hva som er riktig detaljnivå kom ikke frem i intervjuene.

Kontroll og oppfølging

Kontroll og oppfølging henger tett sammen med involverende bygging. Samtlige intervjuobjekter nevnte møter som en viktig metode for å ha kontroll på fremdriften. Det gir mulighet til å stille de utførende spørsmål om avhengigheter mellom fag, og hva som må ligge til rette for å få utført oppgavene. Prosjektledelsen har også mulighet til å følge opp arbeidsoppgavene som faktisk er utført, sammenlignet med de som står på planen. Det ble også presentert flere metoder for å ha kontroll på fremdriften til et prosjekt. Et av intervjuobjektene trakk frem at alle aktiviteter hvor man kommuniserer med hverandre handler om å kontrollere og ha kontroll på fremdriften.

Flere dro frem kommunikasjon som et viktig hjelpemiddel. Det er viktig med dialog rundt 3-ukersplanen som er utviklet. Det gir en oversikt over aktivitetene til andre fag og deres tanker om fremdriften. I møtene som gjennomføres er det mye kommunikasjon mellom møtedeltakerene. Det ble beskrevet som nøkkelen til en effektiv byggeplass. Som presentert er det flere av intervjuobjektene som kontrollerer fremdriften i bas- og byggemøtene. De går systematisk gjennom 3-ukersplanen for å se om oppsatte aktiviteter er fullført. I møtene er det også mulig å ta opp og diskutere avhengigheter og finne løsninger.

Oppfølging ble nevnt i mange av intervjuene i sammenheng med styring av rehabiliteringsprosjekter. Også her er kommunikasjon identifisert som nøkkelen til god oppfølging. Å snakke med de som er ute på byggeplassen og utfører jobben ble dratt frem som viktig. Et av intervjuobjektene presenterte også at det er mulig å se behov for oppbemanning eller andre elementer prosjektledelsen kan bistå med. Å følge opp produksjonen ble omtalt som et viktig element for å ha kontroll og styre prosjektet.

Viktigheten av å gå ute på byggeplassen ble også nevnt i flere intervju. Det ble sagt at det ikke er mulig å sitte inne på et kontor og lede en byggeplass, da vet man ikke hva som skjer. Ved å gå ute på byggeplassen får ledelsen et fysisk bilde av hvordan prosjektet ligger an i forhold til oppsatt plan. Det blir videre sagt at fasiten på prosjektet er ute på byggeplassen. Derfor må prosjektledelsen ut og se hva som skjer med egne øyne. Dette ble også uttrykt i følgende sitat:

Vi har møter der vi går gjennom, og så har vi befaringer på plassen der vi faktisk ser hvordan det er. Der danner man seg bilder og meninger om hvordan det faktisk ligger an.

Å delegere oppgaver er også en form for kontroll. Det skal være tydelig hvem som skal gjøre hva i prosjektet. Videre er det viktig å gi tillit til de som skal utføre de ulike oppgavene. La de få muligheten til å planlegge egen fremdrift, og dermed eierskap til oppgavene. Et intervjuobjekt uttalte at det likevel er viktig å følge opp at det blir gjort. Delegering av ansvar og tillit til utførende er også en metode som kan benyttes for å skape eierskapsfølelse hos de involverte aktørene. Eierskapsfølelse er et viktig virkemiddel som kan bidra til å sikre gode prosesser i prosjekter.

4.2.3 Håndtering av usikkerheter og uforutsette hendelser

I intervjuene ble det stilt spørsmål om hvilke uforutsette hendelser som hadde inntruffet i rehabiliteringsprosjektene vedkommende hadde deltatt i. Det ble beskrevet svært mange ulike uforutsette hendelser, hvor utfordringer knyttet til bæresystem, tekniske føringer og skjulte skader var noe som gikk igjen hos flere. Utover dette var det lite fellestrekk hos intervjuobjektene. Punktlisten under viser et utvalg av svar fra intervjuene:

- Dårlige konstruksjoner
- Mangelfullt tegningsgrunnlag
- Krav og føringer fra antikvariske myndigheter
- Skjulte råteskader
- Himlingshøyder og plass til tekniske føringer
- Skjulte brannskader
- Skjulte vannlekkasjer
- Misforståelser og dårlig kommunikasjon
- Farlige stoffer
- Ulykker

Et videre oppfølgingsspørsmål var hvilke konsekvenser de uforutsette hendelsene hadde på rehabiliteringsprosjektet. Flere uttrykte at dette i stor grad avhenger av hvilke uforutsette hendelser som inntreffer. Store uforutsette hendelser kan følgelig gi store fremdriftskonsekvenser. Det ble også sagt at avtalt ferdigstillingsdato kan bli vanskelig å oppfylle dersom uforutsette hendelser fører til store fremdriftskonsekvenser. Dette kan videre føre til at aktiviteter må flyttes, noe som kan gi konsekvenser for avhengige aktiviteter. I denne sammenhengen kom viktigheten av flere angrepspunkter inn. Et av intervjuobjektene sa at det gjelder å skape angrepspunkter for alle involverte aktører i prosjektet, slik at fremdriften i prosjektet ikke stopper opp.

Det ble også sagt at uforutsette hendelser og usikkerheter skaper støy i rehabiliteringsprosjekter. Dette kan føre til ekstra arbeid med fremdriftsplanen og omlegging av rekkefølge på aktivitetene som skal gjennomføres. Flere nevnte også at det kan bli nødvendig å innføre ugunstige arbeidstider og ekstra bemanning i prosjektet. Et av intervjuobjektene proble-

matiserte dette videre ved at flere folk må læres opp i HMS og interne rutiner. Ekstra bemanning gjør også at det blir trangere på byggeplassen, flere involverte aktører som må kommunisere og generelt mer kaos i prosjektet. Dette kan gi økt arbeidspress, og føre til slitasje på folk. Videre kan det påvirke motivasjonen til involverte i prosjektet. Mangel på motivasjon gjør det tungt å drive produksjonen i prosjektet. Som følge av dette kan motivasjonen for å utvikle gode planer i prosjektet synke. Et av intervjuobjektene beskrev dette som en vond sirkel hvor deltakerne i prosjektet ikke klarer å resette seg.

Et annet formål med intervjuene var å få innsikt i hva intervjuobjektene mente kunne gjøres for å kartlegge usikkerhetene på et tidligere tidspunkt. En gjenganger hos flere av intervjuobjektene var tidsbruken i tidligfasen av prosjektet. De påpekte at det trengs mer tid for å kartlegge og undersøke byggets tilstand tidlig i prosjektet. Et av intervjuobjektene trakk frem byggherrens tilnærming og kunnskap om kartleggingsfasen som en utfordring. Det oppleves at byggherrer har varierende oppfatninger av hvor nødvendig kartleggingsfasen er for prosjektet. Gjennom destruktive tiltak som hulltaking, åpning av vegger og riving av gulv, er det mulig å avdekke flere utfordringer som man ellers ville møte senere i prosjektet. Det oppleves som en gjenganger at prosjekteringstiden er for kort. Det blir sagt at jo kortere prosjekteringstiden i prosjektene er, jo flere feil gjøres. Det gjør også at flere spekulasjoner oppstår ute på byggeplassen. I tillegg får prosjektet mindre tid til kartlegging av usikkerhetene i rehabiliteringsprosjektet. Flergangsbyggherrer ble imidlertid beskrevet å ha gode kunnskaper om dette. Samtidig påpekte et av intervjuobjektene at det er en gyllen middelvei. En lang kartleggingsprosess vil bli svært kostnadskrevende. Det ble derfor lagt vekt på viktigheten av å undersøke elementene som er mest kostnadskrevende å rette opp.

Et annet intervjuobjekt sa at det vil være vanskelig å få med alle usikre elementer, det gjelder å begrense usikkerhetene til et mindre og akseptabelt nivå. Her var også kunnskap og ressursbruk noe som ble trukket frem av et intervjuobjekt. For å oppdage usikkerheter på et tidligere tidspunkt er det nødvendig å ha de riktige ressursene til riktig tid. Med dette menes aktører med kunnskap, erfaring og motivasjon til å håndtere usikkerhetene og de uforutsette hendelsene som kan oppstå. Et annet intervjuobjekt var inne på noe av det samme når viktigheten av befaringer på byggeplassen ble beskrevet. Tegningsgrunnlaget og modellene i rehabiliteringsprosjekter inneholder ofte feil og mangler. Av den grunn ble befaringer av rådgivere og underentreprenører nevnt som viktig. På befaringer blir den faktiske tilstanden til bygget mer synliggjort utover det som vises på tegninger og modeller. Et annet intervjuobjekt mente kvalitetssikring (KS) av noen som ikke har vært involvert i prosjektet tidligere kan bidra til å fange opp usikkerheter på et tidligere tidspunkt. Gjennom kontrollspørsmål og et kritisk blikk fra en uavhengig part kan flere elementer fanges opp tidligere i prosessen. Dette kommer frem i sitatet:

Kanskje en KS av noen som ikke har vært involvert i prosjektet. Kanskje de ser ting man ikke har tenkt på. Stille kontrollspørsmål, har dere tenkt på riggplass, logistikk. Litt nye øyne. Være litt kritisk.

Videre i intervjuene ble det stilt spørsmål om hvordan usikkerheter hensyntas i fremdriftsplanen til rehabiliteringsprosjektene. Mange intervjuobjekter mente at usikkerheter hensyntas i liten grad. Det blir lagt inn noe buffer i fremdriftsplanen, men mange mente det ikke legges tilstrekkelig sikkerhet inn i fremdriftsplanen. Et av intervjuobjektene pekte på press om kort byggetid som noe av årsaken til dette. Andre mente det skyldes for lite undersøkelser og kartlegging i tidlig fase av prosjektet. Videre gjør dette at usikkerheter må håndteres når de dukker opp, uten rom for planlegging i forkant. Det ble også sagt at rehabiliteringsprosjekter inneholder mye brannslukking som følge av dette. Et intervjuobjekt beskrev at den tidlige fasen av prosjektet benyttes for å få ned alle aktivitetene som skal foregå, og legge disse inn i fremdriftsplanen. Noen aktiviteter inneholder usikre elementer. I slike situasjoner gjøres det en vurdering av beste og verste tenkelige utfall, og det mest sannsynlige utfallet legges inn i fremdriftsplanen. Dette er en form for usikkerhetsanalyse som kan gjøres i sammenheng med utvikling av fremdriftsplaner.

Et av intervjuobjektene la også til at kapasiteten hos underentreprenører og leveringstider er viktig å ha kontroll på når fremdriftsplanen til prosjektet skal utarbeides. Dette er et element som ble beskrevet å kunne skape støy i prosjektplanleggingen dersom det ikke tas hensyn til. Justering av bemanning er også noe som beskrives i forbindelse med usikkerhet. Når det oppstår uforutsette hendelser og usikkerheter i prosjektet kan det bli nødvendig med en rask justering av bemanningen. Dette gjøres blant annet gjennom bemanningsbyråer og innleie av arbeidskraft.

Flere intervjuobjekter sa at i den grad usikkerheter hensyntas i fremdriftsplanen, gjelder det å legge inn nok tid for å få en mest mulig realistisk sluttdato. Et annet intervjuobjekt uttrykte at vurderingene tas basert på eksisterende kunnskap om bygget. Ut fra dette gjøres det videre vurderinger ved hjelp av tidligere erfaringer om hva som potensielt kan oppstå. Det kom også frem at riktig kunnskap og erfaring er noe som bør vektlegges i utarbeidelsen av fremdriftsplanen. Når uforutsette hendelser oppstår er det nødvendig å ha ressurser som kan håndtere hendelsene. Et av intervjuobjektene uttrykte at rutinene i forbindelse med oppdatering av usikkerhetsstyringen i gjennomføringsfasen har forbedringspotensiale. Oppdateringen skjer hovedsaklig i samspill- og prosjekteringsfasen. I gjennomføringsfasen blir fokuset på planleggingen mindre. Dette kom frem i følgende uttalelse fra intervjuobjektet:

Det jobbes en god del i samspill- og prosjekteringsfasen, men jeg tror vi er litt dårlig på å oppdatere usikkerhetsstyringen i gjennomføringsfasen. Det blir litt sånn at du rekker å planlegge litt, også får det bli som det blir. Også er det ikke alle usikkerhetene som blir avdekt i tidligfasen og prosjekteringen heller.

I intervjuene ble det også undersøkt hvilke tiltak som kan gjøres når usikkerheter og uforutsette hendelser inntreffer. Mange av intervjuobjektene mente dette er svært situasjonsavhengig, men at nødvendige tiltak må settes i gang så raskt som mulig for å unngå nedetid. Et av intervjuobjektene ga følgende beskrivelse av fremgangsmåte når usikkerheter og uforutsette hendelser inntreffer:

1. Konkretisering av problemet
2. Hvilke aktører kan involveres for å løse problemet

Det samme intervjuobjektet mente at det samtidig må vurderes hvor lang tid det tar å løse problemet. Dette er elementer som ble støttet av andre intervjuobjekter. Dersom det oppstår uforutsette hendelser er det nødvendig å gjøre korrigerende tiltak. Eksempler som ble trukket frem er oppdatering av planer, endring av rekkefølger, ny inndeling av bygget, økt bemanning, engasjering av aktører med ansvarsrett og varsling til byggherre. Oppdatering av planer og utarbeidelse av en ny plan for å komme i mål er noe som ble nevnt av flere intervjuobjekter.

5 Diskusjon

I dette kapitlet er forskningsspørsmålene i oppgaven diskutert. Forskningsspørsmålene skal bidra til å besvare problemstillingen: “Hvordan forbedre prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjekter?”. Diskusjonen er basert på presentert teori i kapittel 3 og resultatet i kapittel 4. Ved å sammenstille kapitlene kan sammenhengen mellom presentert litteratur og erfaringer fra fagpersoner i bransjen undersøkes. Dette suppleres med observasjoner og dokumenter fra relevante rehabiliteringsprosjekter for å gi et mer helhetlig bilde. Til slutt vil forslag til forbedring av styringsprosessen i rehabiliteringsprosjekter presenteres.

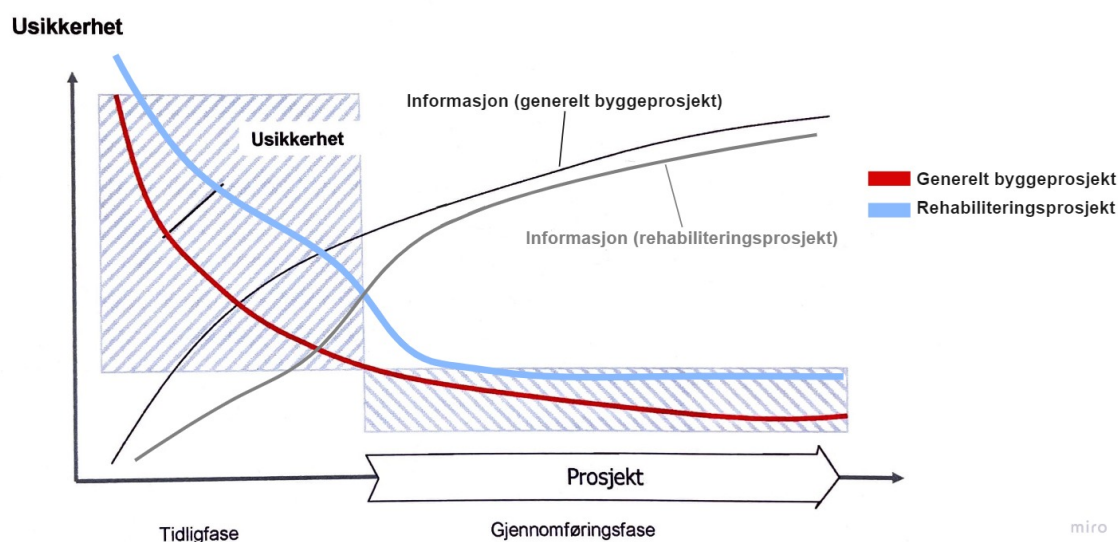
5.1 Hvilke utfordringer i rehabiliteringsprosjekter er utfordrende med hensyn på prosjektstyringen?

Gjennom presentert litteratur og resultat i oppgaven er det innhentet informasjon om faktorer som gjør rehabiliteringsprosjekter mer utfordrende enn nybygg. I kapittel 3 ble det presentert flere kilder som hevder at rehabiliteringsprosjekter inneholder en høy grad av usikkerhet, noe som oppleves som hovedårsaken til utfordringer i rehabiliteringsprosjekter. Moret og Einstein (2016) hevdet også at alle prosjekter gjennomføres med en grad av usikkerhet involvert. Samtlige intervjuobjekter trekker frem at rehabiliteringsprosjekter oppleves som mer utfordrende og komplisert enn nybygg. Begrunnelsen for dette ligger blant annet i den høye graden av usikkerhet. Både litteraturen og innhentet informasjon fra byggebransjen er dermed samstemte om at rehabiliteringsprosjekter er utfordrende fordi de innebærer høy usikkerhet. Videre er det av interesse å diskutere hvordan utfordringene påvirker og utfordrer styringen av rehabiliteringsprosjekter. I følgende del av oppgaven vil forskningsspørsmålet “Hvilke utfordringer i rehabiliteringsprosjekter er utfordrende med hensyn på prosjektstyringen?” diskuteres.

Sammenligner man resultatet og figur 11 av Samset (2015) understreker begge kildene betydningen av usikkerhet i rehabiliteringsprosjekter. Resultatene gir en empirisk forankring gjennom intervjuene med fagpersoner i byggebransjen, mens figuren gir en generell illustrasjon av hvordan usikkerheten og informasjonsgrunnlaget utvikler seg i byggeprosjekter. Ved å se at både teorien og praktiske erfaringer støtter opp om hverandre, opparbeides en større tyngde for å påstå at rehabiliteringsprosjekter har en høy grad av usikkerhet involvert tidlig i prosjektet. Dette kan påvirke prosjektstyringen. En tidligfase av prosjektet omfatter vanligvis planlegging og forberedelse av prosjektet. Rehabiliteringsprosjekter har ofte et begrenset eller manglende tegningsgrunnlag og dokumentasjon av eksisterende struktur. Det kan gjøre det enda vanskeligere å oppnå en fullstendig oversikt over prosjektets omfang og utfordringer. I tidligfase vil dermed prosjektstyringen i stor grad bestå av å samle inn mest mulig informasjon om bygget. Dette kan gjøres ved å utføre nødvendige undersøkelser, vurdere potensielle utfordringer og kartlegge usikkerheter basert på innhentet informasjonen.

Det er velkjent at usikkerhet er noe som eksisterer i alle byggeprosjekter. Figur 11 av Samset (2015) viser et typisk usikkerhetsforløp for et generelt byggeprosjekt. Denne illustrerer hvordan usikkerheten reduseres underveis i byggeprosjekter. Dette skjer blant annet gjennom informasjonsinnhenting, planlegging og definering av prosjektet. Det som på sin side er interessant å merke seg er at flere av intervjuobjektene pekte på høy grad av usikkerhet som *spesielt* utfordrende for rehabiliteringsprosjekter. Dette begrunnes blant annet med mangelen på tegningsgrunnlag, skjulte skader og tidkrevende kartleggingsprosesser. Det samsvarer også med figur 11 utarbeidet av Samset. Den viser at informasjonsgrunnlaget er minst i tidligfasen av prosjekter.

Selv om figuren av Samset (2015) er utarbeidet for byggeprosjekter generelt, vektlegges høy grad av usikkerhet som spesielt utfordrende for rehabiliteringsprosjekter, både i litteraturen og innhentede resultat i denne oppgaven. Det kan dermed være nærliggende å tro at kurven for usikkerhet ville vært høyere i tidlig fase av prosjektet dersom figuren var utarbeidet spesielt for rehabiliteringsprosjekter. I tillegg er det grunn til å tro at tilgjengelig informasjon vil være lavere i starten av rehabiliteringsprosjekter sammenlignet med et generelt prosjekt. Dette kommer av funnene som peker på manglende informasjonsgrunnlag i rehabiliteringsprosjekter. På bakgrunn av dette har forfatterne utarbeidet et forslag til en graf for å illustrere utviklingen av usikkerhet og tilgjengelig informasjon i et typisk rehabiliteringsprosjekt, se figur 14. For å illustrere dette på best mulig måte er det tatt utgangspunkt i figur 11 av Samset (2015). Her er usikkerhets- og informasjonsforløpet til et typisk rehabiliteringsprosjekt tegnet inn. Den vil i større grad gjenspeile funnene gjort i forbindelse med usikkerhet og informasjonsgrunnlag i oppgaven.



Figur 14: Usikkerhetsforløpet til et rehabiliteringsprosjekt

Utviklingen til usikkerheten i et typisk rehabiliteringsprosjekt som vist i figur 14, vil være synkende på samme måte som et generelt byggeprosjekt. Basert på funnene i oppgaven er det likevel grunn til å tro at kurven vil ligge høyere enn kurven for et generelt bygge-

prosjekt gjennom hele prosjektet. Det vil imidlertid flate ut og nærme seg nivået for et generelt prosjekt, men funnene peker på et høyere nivå av usikkerhet i rehabiliteringsprosjekter. Utviklingen av informasjonsgrunnlaget i rehabiliteringsprosjekter vil også ha samme tendens som kurven i et generelt prosjekt. Funn i oppgaven tyder likevel på at tilgjengelig informasjon vil være lavere gjennom hele prosjektet, sammenlignet med et nybygg. I et nybygg vil man ha mye av informasjonen tilgjengelig, noe som er vist å ikke være tilfellet i rehabiliteringsprosjekter.

Helningen og forløpet til kurvene i figur 14, mellom tidligfase og gjennomføringsfase, er også et viktig element å diskutere. Oppgaven har vist at kartleggingsfasen avdekker mange av usikkerhetene i rehabiliteringsprosjekter. Det er derfor grunn til å tro at utviklingen av usikkerheten vil ha en bratt nedadgående kurve når kartleggingsprosessen igangsettes, samtidig som kurven for informasjon er bratt stigende. Dette er likevel en utvikling som kan forsvares å komme senere i prosessen enn ved nybygg. Som beskrevet av Eikeland (2001) er det i stor grad formelle beslutninger, definering av prosjektet, kontraktsinngåelser og prosjektering som bidrar til redusering av usikkerheten. I rehabiliteringsprosjekter er det derimot behov for kartlegging før beslutninger kan tas, slik at prosjektledelsen har tilstrekkelig beslutningsgrunnlag. Dette oppnås gjennom destruktive tiltak som riving og åpning av vegger. Dette er aktiviteter som ofte foregår i tidlig gjennomføringsfase. Derfor er det rimelig å anta at kurven for informasjon er bratt senere i prosessen enn for et generelt byggeprosjekt. Videre vil også kurven for usikkerhet være bratt nedadgående i samme fase av rehabiliteringsprosjektet. Figuren er utarbeidet for å i større grad synliggjøre utviklingen av usikkerhet og tilgjengelig informasjon i rehabiliteringsprosjekter. Dette er to elementer som er vist å gjøre styringsprosessen i rehabiliteringsprosjekter utfordrende. Å synliggjøre denne utviklingen skal derfor bidra til å øke bevisstheten rundt utfordringer tilknyttet rehabiliteringsprosjekter.

Faktorer som ble pekt på som usikre i rehabiliteringsprosjekter varierte. Både resultatet fra intervjuene og funnene gjort av Uotila et al. (2020) konkluderer med at kildene til usikkerhet er unike i hvert prosjekt. Variasjonen i usikkerhet i ulike prosjekter medfører utfordringer for å utarbeide standardiserte metoder for å håndtere usikkerhetene. Det leder videre til mangel på en generell tilnærming som kan benyttes på tvers av rehabiliteringsprosjekter. For prosjektledelsen betyr dette at de må tilpasse seg og håndtere de ulike utfordringene som oppstår i hvert prosjekt. Det er også noe som kan bidra til å øke kompleksiteten i rehabiliteringsprosjektene. Spesielt i tidlig fase av prosjektet kan utfordringene lede til styringsproblemer, da det blir mer utfordrende å utarbeide retningslinjer for gjennomføringen.

Av resultatet fremstår kartleggingsfasen og arbeidet som utføres i denne prosessen som svært viktig for å håndtere utfordringene i rehabiliteringsprosjektene. Når byggets tilstand undersøkes og tegningsgrunnlaget evalueres opparbeider prosjektledelsen seg et bedre grunnlag for å planlegge og ta beslutninger som tar hensyn til usikkerhetene. I kartleg-

gingsfasen foregår det destruktive tiltak som riving, i tillegg til en parallell prosjektering. Både i litteraturen og resultatet er det påpekt at tegningsgrunnlaget og informasjonen som foreligger om eksisterende bygningsmasse ofte inneholder feil og mangler i starten av prosjektene. Dette er også noe av grunnen til at denne perioden omtales som svært viktig i rehabiliteringsprosjekter. Det er i denne fasen de fleste usikkerheter i prosjektene kartlegges og redegjøres for. Samtidig er det påpekt av flere intervjuobjekter at det er vanskelig å oppdage alle usikkerheter i tidlig fase av prosjektet, noe vil også oppstå underveis i gjennomføringen. Det er likevel viktig å minimere dette antallet, da konsekvensene av disse i mange tilfeller vil være større jo lenger i prosessen rehabiliteringsprosjektet er kommet. Et av intervjuobjektene beskriver at usikkerhetene må begrenses til et akseptabelt nivå. Til sammen gjør dette kartleggingsfasen essensiell for prosjektstyringen. Det er med på å skape et mer realistisk bilde av prosjektets utfordringer, samt muligheter. Kartleggingen danner et grunnlag for å kunne avdekke potensielle uforutsette hendelser og redusere usikkerheten. Det vil gjøre det lettere å styre gjennomføringen og redusere risikoen for forsinkelser. Til tross for dette viser det seg at det er denne fasen som ofte reduseres når prosjektledelsen blir presset til kortere byggetid. De nødvendige undersøkelsene tillegges dermed mindre tid, og muligheten til å redusere usikkerhetene innskrenkes.

Flere har pekt på utfordringene som kommer av det høye tidspresset som oppleves i rehabiliteringsprosjektene. Som beskrevet i resultatet er det i mange tilfeller prosjekteringstiden som innskrenkes, som følge av høyt tidspress. Det begrenser tiden som er tilgjengelig til kartleggingen. Som diskutert tidligere er kartleggingsfasen viktig. Dersom denne fasen innskrenkes, kan det gi konsekvenser i form av at færre usikkerheter oppdages tidlig i prosjektet. Prosjektledelsen kan dermed innhente mindre informasjon om prosjektets utfordringer. Målet om å begrense usikkerhetene til et akseptabelt nivå kan dermed bli vanskelig å oppnå. Som et resultat av redusert tid til kartlegging vil usikkerhetsnivået forbli høyt, og prosjektet kan oppleves som mer utfordrende i gjennomføringsfasen.

Når prosjekteringstiden i rehabiliteringsprosjektene reduseres gir dette også mindre anledning til å kontrollere tegningsgrunnlaget og informasjonen om eksisterende bygningsmasse. Rehabiliteringsprosjekter innebærer flere faktorer som kan få store fremdriftskonsekvenser dersom de ikke kartlegges og håndteres tidlig i prosjektet. Bæresystemet, skjulte skader og bunnledninger er noen av faktorene som kan gi store fremdriftskonsekvenser ifølge intervjuobjektene. Ved høyt tidspress kan det oppstå en situasjon hvor dette arbeidet ikke utføres på en tilfredsstillende måte. Dette kan senere gi store konsekvenser for fremdriften, dersom korrigerende tiltak må gjennomføres sent i prosessen. Det begrenser også prosjektledelsens mulighet til å implementere tiltak for å håndtere usikkerhetene på en strukturert måte. Å benytte nok tid og ressurser for å gjennomføre denne prosessen tilstrekkelig kan dermed være avgjørende for fremdriften i prosjektet. Usikkerheter som ikke oppdages i en kartleggingsfase på grunn av tidspress kan bli en kilde til uforutsette hendelser senere i prosjektet.

Uotila et al. (2020) trekker frem at mangelfulle tegninger fører til improviserte beslutninger og designendringer underveis i prosjektet. Mangelfull informasjon om bygget kan også føre til behov for designendringer ifølge Noori et al. (2016). I kombinasjon med høyt tidspres kan dette gi store utfordringer i rehabiliteringsprosjektene. Flere improviserte beslutninger kan påvirke arbeidsoperasjoner senere i prosjektene, fordi løsningene som gjøres er lite gjennomtenkt og koordinert med andre involverte aktører. Det er viktig at valg som tas tidlig i prosjektet er tillagt oppmerksomhet og gjennomtenkning for å fange opp hvilke konsekvenser de har for den videre prosessen. Dersom valg gjøres under press kan det være utfordrende å se hvilke følger dette kan få videre i prosjektet. Mangelfulle tegninger vil også gjøre kartleggingen mer krevende. Prosessen med å avdekke utfordringer i prosjektet blir mer omfattende. Kombineres mangelfulle tegninger med høyt tidspres i prosjektet, kan dette skape store utfordringer for prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjektet. For å kunne ta veloverveide beslutninger er det derfor viktig å opparbeide seg et godt beslutningsgrunnlag. Dette gjøres gjennom gode kartleggingsprosesser, noe som igjen forutsetter at prosjektet tillegges tilstrekkelig tid til kartleggingen.

Årsakene til høyt tidspres i rehabiliteringsprosjekter kommer ikke klart frem av resultatene og litteraturen. Noen pekte på maktforholdet mellom byggherre og entreprenør som noe av årsaken til dette. Konkurransen om prosjektene er høy i markedet, og byggherrer innehar dermed en maktposisjon. Videre var det erfart at byggherrer har påvirkning på planprosessen, og til en viss grad legger føringer for prosjektet. Det presiseres imidlertid at dette primært gjelder tidlig fase av prosjektet. Samtidig er det problematisk at kompetansen og forståelsen for utfordringene som medfølger rehabiliteringsprosjekter kan oppleves å være varierende hos ulike byggherrer. I tillegg er entreprenører i bransjen villig til å strekke seg langt for å imøtekomme kravene som settes. Sammen kan dette gi uheldige situasjoner hvor byggetiden, og dermed prosjekteringstiden, innskrenkes. Som diskutert tidligere kan dette gi konsekvenser som påvirker senere prosesser i prosjektene, og gi store følgefeil. Prosjektledelsen må derfor være bevisst på hva høyt tidspres kan medføre, og forhandle med byggherren for å oppnå realistiske tidsrammer. Man kan likevel ikke se bort fra makten byggherren har på grunn av den høye konkurransen.

En annen faktor som gjør rehabiliteringsprosjekter utfordrende er samspeillet mellom interessenter og aktører i prosjektet. Rehabiliteringsprosjekter kan ha en involvert tredjepart som bidrar til utfordringer, øker kompleksiteten og videre påvirker styringen av prosjektet. De ulike interessentene kan ha ulike krav og føringer som gjør styringen av prosjektet mer utfordrende. Det vil være spesielt viktig å ha effektiv kommunikasjon, koordinering og samarbeid for å håndtere de usikkerhetene dette medfører. I intervjuene kommer det frem at tredjepart i byggene som skal rehabiliteres kan medføre flere x-faktorer i prosjektet. For prosjektledelsen kan planleggingen og logistikken bli mer utfordrende. Det blir mer krevende å oppnå en god logistikk og flyt i prosjektet som ikke påvirker tredjeparter i betydelig grad. Byggeaktiviteter kan skape støy, trafikkforstyrrelser og begrenset tilgang. Dette er faktorer som kontinuerlig må vurderes på grunn av påvirkningen de kan ha på sty-

ringen av prosjektet. Det er verdt å merke seg at tredjepart har ulik påvirkning avhengig av forskjellige faktorer, som prosjektets beliggenhet, type og eksterne forhold. Rehabilitering i tettbygde strøk, med aktører som benytter seg av bygget i rehabiliteringsprosessen, krever mer omfattende tiltak sammenlignet med et enkeltstående bygg hvor ingen andre benytter seg av bygget. I sum kan involvert tredjepart legge til ekstra kompleksitet i prosjektstyringen.

Offentlige myndigheter og deres innvirkning på prosjektene er også noe som fremkommer spesielt utfordrende i rehabiliteringsprosjekter. I arbeidet med eksisterende bygningsmasse er det mange forhold som skal tas hensyn til og ivaretas. Offentlige myndigheter har ansvaret for å håndheve bygningsreglementet og andre forskrifter. Føringerne som pålegges av myndighetene kan i noen tilfeller fremstå motstridende som følge av komplekse reguleringer og interessekonflikter. Eksisterende bygningsmasse har blant annet ulike tekniske og historiske føringer. Det kan medføre at ulike reguleringsmyndigheter gir krav og retningslinjer som ikke samsvarer. Det kan bli utfordrende for prosjektledelsen å forutsi hvilke arbeidsoperasjoner som blir nødvendige å gjennomføre for det spesifikke prosjektet. Det kan også bli nødvendige å gjennomføre endringer i prosjektet for å imøtekomme kravene som gis. I noen tilfeller kan dette føre til en påkrevd omprosjektering av prosjektet, noe som kan bli en tidkrevende prosess. For prosjektstyringen betyr denne usikkerheten at man må være fleksibel og tilpasningsdyktig.

I resultatet blir rehabiliteringsprosjekter omtalt å innholde mye brannslukking. Brannslukkingen i seg selv beskrives ikke som en utfordring, det er i større grad konsekvensene som kommer av brannslukkingen som problematiseres. Tidspress kan oppstå i situasjoner hvor det er behov for brannslukking, og dette kan gå ut over erfaringsutvekslingen i prosjektet. I resultatene blir det beskrevet som en vond sirkel hvor deltakerne i prosjektet ikke klarer å resette seg. En høy grad av brannslukking i prosjektet er likevel ikke ønskelig. Regelmessig brannslukking og høyt tidspress kan påvirke arbeidsmiljøet. Det kan medføre økt stress og redusert produktivitet. Det ble uttrykt at løsningene som følge av brannslukking ikke nødvendigvis er de beste. Behovet for brannslukking kan altså påvirke styringen til prosjektet. Når det oppstår situasjoner som må løses umiddelbart kan prosjektledelsen bli oppslukt av håndteringen av problemet i stedet for å fokusere på langsiktig planlegging. Det kan igjen gi mangelfull oppfølging av prosjektets overordnede mål og milepæler. Brannslukking kan også øke behovet for raske nødløsninger, som senere krever ytterligere endringer og tiltak for å håndteres.

I tillegg kommer det frem i resultatene at det oppleves som en uvane at man ikke planlegger godt nok i rehabiliteringsprosjekter. Noe av grunnen til dette ligger i de mange usikkerhetene rehabiliteringsprosjekter inneholder. Mange usikkerheter kan gjøre det mer fristende å håndtere utfordringene når de dukker opp, fremfor å forsøke å planlegge med de usikkerhetene man har. Dette er noe av det som gir det høye nivået av brannslukking som også beskrives i rehabiliteringsprosjekter. Når det oppstår en kultur for å ikke planlegge

fordi prosjektets forutsetninger tilsier at denne prosessen er utfordrende, vil det også bli vanskelig å vite hvordan prosjektet skal styres. Gjennom planlegging vet man i større grad hva man eventuelt avviker fra, slik at korrigerende tiltak kan utføres for å styre prosjektet mot planlagt fremdrift.

Det er altså flere kilder som bidrar til utfordringer med tanke på prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjekter. Det er sett på ulike faktorer: usikkerhet, mangelfullt tegningsgrunnlag, høyt tidspress, påvirkning fra byggherren, involvering av tredjepart, krav fra offentlige myndigheter og brannslukking. Dette er faktorer som bidrar til å gjøre rehabiliteringsprosjekter mer komplekse og utfordrende enn nybygg. For å ta hensyn til disse utfordringene er det viktig med gode planleggingsverktøy og oppfølgingsmetoder. Hvordan dette kan gjennomføres for rehabiliteringsprosjekter er diskutert i de to neste kapitlene.

5.2 Hvilke metoder benyttes for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter?

Gjennom presentert teori er etablering av mål og planlegging av prosjekter presentert som en viktig forutsetning for at prosjekter skal lykkes. Dette innebærer å planlegge hva som skal gjennomføres, og hvordan det skal gjennomføres. Gjennom etablering av instruksjoner som forteller prosjektteamet hvilke arbeidsoppgaver som må gjøres, når dette må skje og hvilke ressurser som er nødvendig for å nå de etablerte målene, ligger forholdene til rette for å gjennomføre prosjektstyringen på en god måte. Det oppleves allikevel som utfordrende å planlegge rehabiliteringsprosjekter på en god måte, blant annet på grunn av de mange utfordringene som følger med prosjektene. Flere av disse er belyst i tidligere del av diskusjonen. I teorien kommer det frem at metodene som benyttes for planlegging av rehabiliteringsprosjekter er lite tilpasset kompleksiteten og utfordringene de innebærer. Det er derfor interessant å undersøke hvorfor etablering av mål og planlegging av aktiviteter i prosjektene er viktig, og hvilke metoder og verktøy som benyttes i dette arbeidet. Ved å sammenstille og se sammenhengen mellom teorien og resultatene, er det forsøkt å besvare forskningsspørsmålet “Hvilke metoder benyttes for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter?”. Videre diskuteres hvilke metoder som benyttes i rehabiliteringsprosjekter, før det gjøres en kort vurdering av hvordan disse fungerer.

Som beskrevet i litteraturen uttrykker Rahmat og Ali (2010) at planlegging av rehabiliteringsprosjekter er noe av det mest utfordrende prosjektledelsen utfører. Planleggingen av rehabiliteringsprosjekter har en konstant usikkerhet involvert. Rehabiliteringsprosjekter har også en rekke andre utfordringer, noe som gjør planleggingsprosessen i rehabiliteringsprosjekter enda mer kompleks. Sammen med lite tilpassede metoder og verktøy for å gjennomføre planleggingen blir prosessen vanskelig. Det er likevel essensielt at planleggingen gjennomføres. I litteraturen trekkes det frem tre hovedargumenter for at planlegging er viktig (Yang et al., 2020):

-
1. Rettlede prosjektaktørene gjennom komplekse prosjekter ved en felles handlingsvei
 2. Redusere usikkerhet
 3. Gjøre involverte aktører informert om felles mål, oppgaver og prosesser

De tre hovedargumentene som beskrives er generelle for byggeprosjekter. Det kan likevel argumenteres at de også er gjeldende for rehabiliteringsprosjekter. Å etablere en felles handlingsvei kan bidra til å redusere kompleksiteten i prosjektet ved en felles forståelse for målene, prosessene og oppgavene i prosjektet. Gjennom klare prosjektmål og beskrivelser av prosjektgjennomføringen, har involverte aktører definerte mål og oppgaver som må gjennomføres. Dette kan også bidra til å skape gode prosesser og flyt i prosjektet. Det gir også mulighet til å involvere alle aktørene i planleggingsprosessen, noe som vil styrke eierskapet til planen. En annen fordel med en felles handlingsvei er at det gir et rammeverk for prosjektledelsen. Det vil gjøre det enklere å styre prosjektet når etablerte mål og milepæler kan overvåkes. Avvik kan dermed identifiseres og tiltak implementeres for å opprettholde kontroll i prosjektet. Med tanke på den høye graden av usikkerhet og uforutsette hendelser kan derfor en felles handlingsvei ansees som enda mer relevant for rehabiliteringsprosjekter enn nybygg.

Planlegging kan også redusere usikkerheten i prosjektet. Som tidligere diskutert inneholder rehabiliteringsprosjekter en stor grad av usikkerhet. Det kan derfor argumenteres for at reduisering av usikkerhet vil være enda viktigere enn ved nybygg. Gjennom grundig planlegging kan det være mulig å identifisere flere potensielle risikoer i prosjektet. Å gjennomføre en grundig planleggingsprosess med utvikling av tiltak og strategier for å håndtere utfordringene som oppstår vil også øke prosjektkontrollen. Planleggingen gir altså et fundament som bidrar til å ta informerte beslutninger. Å ta beslutninger med mangelfull informasjon var noe som ble diskutert som en utfordring for rehabiliteringsprosjekter. Ved å bruke nok tid til kartlegging og planlegging, har prosjektledelsen et bedre grunnlag for å ta gode beslutninger i prosjektet.

Til tross for at planlegging kan bidra til å håndtere flere av utfordringene i rehabiliteringsprosjekter, er det bekymringsverdig at planleggingen oppfattes som lite systematisert. Det pekes på en ukultur hvor det har blitt akseptabelt å ikke legge tilstrekkelig vekt på planleggingen. Dette kan få negative konsekvenser for styringen av prosjektet. Mangelen på tilstrekkelig planlegging kan medføre at utfordringer tilknyttet den eksisterende bygningsmassen ikke blir identifisert eller vurdert før oppstart. Årsaken som identifiseres i intervjuene er at planen ryker i første møte med virkeligheten. Det blir også tatt frem at det oppstår flere overraskelser i rehabiliteringsprosjekter enn ved nybygg. I intervjuene argumenteres det likevel for at det burde være mulig å planlegge rehabiliteringsprosjekter i like stor grad som nybygg. Ved å bruke nok tid i kartleggingsfasen av prosjektet vil det i større grad være mulig å identifisere mange av utfordringene slik at usikkerheten reduseres.

I foregående del av diskusjonen er påvirkningen de ulike utfordringene i rehabiliteringsprosjekter har på styringsprosessen presentert. Videre er det av interesse å diskutere hvilke metoder som benyttes for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjektene. I kapittel 3 Teori er LPS presentert som metode for prosjektplanlegging. Utfordringen er at den ikke er spesielt tilpasset rehabiliteringsprosjekter. Det er ifølge Alhussein et al. (2022) stor usikkerhet og kompleksitet som utfordrer planleggingsmetodene. Dette kan også være noe av grunnen til at enkelte intervjuobjekter mener fremdriftsplanen ryker ved første møte med virkeligheten. Dersom metodene som benyttes ikke klarer å fange opp utfordringene som eksisterer i rehabiliteringsprosjekter, vil det også bli vanskelig å utarbeide en fremdriftsplan som gjenspeiler realiteten gjennom hele prosjektet.

I LPS er hovedfremdriftsplanen og faseplanen elementer som beskrives å kunne gi store fordeler i prosjektplanleggingen. Gjennom intervjuene kommer det frem at hovedfremdriftsplanen er noe alle benytter. Den omtales som en grov plan, hvor man ser fremdriften fra et fugleperspektiv. Felles for både intervjuene og teorien er at hovedfremdriftsplanen skal bestå av hovedaktivitetene for prosjektet, med milepæler, rekkefølge og varighet på aktivitetene. Den gir en tydelig oversikt for alle involverte aktører, slik at alle er forent om målene i prosjektet. I intervjuene og observasjonene trekkes det frem mange ulike metoder og verktøy for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter. Noen av metodene som påpekes er bakoverplanlegging, lappeplanlegging, Lean, møteserien 16-1 og involverende bygging. Det stilles likevel spørsmålsteget ved bevisstheten rundt metodene som benyttes. Kun ett av intervjuobjektene bemerker konsekvent at disse metodene er elementer som inngår i IBC-metoden. De andre intervjuobjektene nevnte flere av metodene uten å adressere at dette tilhørte innenfor IBC. Det er viktig at ledelsen i prosjektet innehar en felles forståelse for metodene som skal benyttes for å oppnå effektiv planlegging og gjennomføring av prosjektet.

For å utarbeide en hovedfremdriftsplan blir metoder som bakoverplanlegging og lappeplanlegging beskrevet i intervjuene. Det er likevel delte meninger om metodenes effekt i rehabiliteringsprosjekter. Enkelte intervjuobjekter mener metoden er lite hensiktsmessig, mens andre ser fordeler med å benytte metodene. Formålet med metodene er å identifisere hvilke aktiviteter som kan utføres for å friggi arbeid til andre. Dette er også et av elementene i LPS som skal effektivisere gjennomføringen. Ved å ha fokus på aktivitetene som kan friggi annet arbeid, er det mulig å opparbeide en buffer av arbeidsoppgaver som kan gjennomføres. Identifiseringen av aktiviteter er en viktig prosess i rehabiliteringsprosjekter. Å få alle aktørene i prosjektet til å mene noe om dette vil også være essensielt. Det kan bidra til å identifisere grensesnitt mellom de ulike aktørene og skape bedre flyt. I tillegg kan bakoverplanlegging bidra til å skape ansvarsfølelse gjennom involvering i planleggingsprosessen. Dette er likevel noe som påpekes som en krevende prosess.

Flere intervjuobjekter mener involveringen i planleggingsprosessen er utfordrende i rehabiliteringsprosjekter. Noe av dette begrunnes i utbyttet aktørene opplever å få fra tidlig

involveringen i prosjektet. For aktørene kan planleggingsprosessen oppleves som en tid- og kostnadskrevende prosess. Dette kan gjøre at de ikke er villige til å investere tilstrekkelig tid og ressurser i planleggingen. At involverte aktører i prosjektet ikke investerer tid i planleggingsprosessen kan føre til manglende oversikt, og videre utfordringer med identifisering av potensielle usikkerheter tidlig nok i prosessen. I tillegg kan manglende involvering føre til at aktørene ikke ser seg selv som en del av et større fellesskap. Ved mangel på felles prosjektmål og strategi, kan misforståelser og konflikter hyppigere oppstå. Dette kan videre gi økte kostnader, dårligere kvalitet og forsinkelser i prosjektet. Manglende involvering i planleggingsprosessen kan dermed ha store konsekvenser for prosjektet. Det er vesentlig at prosjektaktørene er bevisst på gevinsten av tidlig involvering, samarbeid og felles planleggingsprosess. Dette kan bidra til økt motivasjon for å investere tilstrekkelig tid og ressurser i planleggingen.

I planleggingen av aktiviteter trekkes bruk av milepæler inn som et viktig element i LPS. Milepælene er spesifikke delmål som gir et konkret bilde av hvor langt prosjektet er kommet og hvilke aktiviteter som gjenstår. De kan bidra til å identifisere flaskehals og avhengigheter i prosjektet ved at aktiviteter som må gjennomføres for å nå målene identifiseres. Det kan også gi bedre kommunikasjon og samarbeid i prosjektet når målene i prosjektet er kjent for aktørene. Bruk av milepæler er dermed et viktig verktøy for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter. I observasjonene og intervjuene kommer det frem at bruken av milepæler i rehabiliteringsprosjektene er minimal. Også i dokumentstudiene er det lite som tyder på at milepæler benyttes i prosjektplanleggingen. Dette kan få konsekvenser for prosjektet på flere måter. Milepæler kan benyttes til å måle prosjektets progresjon. De fungerer også som et referansepunkt, noe som kan gjøre det enklere å identifisere avvik. De gir også spesifikke mål for alle aktørene, noe som bidrar til å skape en felles forståelse for målene i prosjektet. Når milepæler ikke benyttes i planleggingen kan dette føre til manglende struktur, dårligere kommunikasjon, redusert kontroll og utfordringer knyttet til oppfølging av prosjektets utvikling. Dette er avgjørende elementer i styringen av rehabiliteringsprosjekter.

Som presentert i kapittel 3 Teori påstår Kemmer (2018) at tradisjonelle planleggingsmetoder fungerer dårlig i rehabiliteringsprosjekter. Noe av årsaken til dette ligger i metodenes fokus på prosjektets resultat fremfor arbeidsflyt. Ifølge Kemmer (2018) tar metodene heller ikke hensyn til det dynamiske ved rehabilitering av bygninger. Dette kan være noe av grunnen til at Rahmat og Ali (2010) mener planleggingen av rehabiliteringsprosjekter må ha en mer fleksibel tilnærming enn ved planlegging av nybygg. Gjennom en fleksibel tilnærming kan det bli enklere for prosjektdeltakerne å håndtere usikkerheter og uforutsette hendelser som kan oppstå i rehabiliteringsprosjektene.

I sammenheng med fleksibel tilnærming er det relevant å diskutere hvordan usikkerheter og uforutsette hendelser påvirker prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjekter. På bakgrunn av erfaringene som ble beskrevet i intervjuene, er det grunn til å tro at en fleksibel tilnær-

ming i planleggingsprosessen vil være enda mer relevant for rehabiliteringsprosjekter enn nybygg. Intervjuobjektene trekker frem mange ulike eksempler på uforutsette hendelser som har oppstått i prosjekter de har deltatt i. Når slike uforutsette hendelser oppstår er det viktig å kunne håndtere de på en hensiktsmessig måte. En viktig forutsetning for å muliggjøre dette er buffer i fremdriftsplanen, noe som bidrar til mer fleksibilitet i planen. Ved å avsette tilstrekkelig tid og ressurser gjennom buffere i planen, kan man unngå tapt produksjon og redusert produktivitet som følge av suboptimale forhold. Dette er et av prinsippene beskrevet i LPS. Det er likevel påpekt av flere intervjuobjekter at bruken av buffer i planene oppleves som lite tilfredsstillende. Det blir sagt at planene mangler tid og sikkerhet for å håndtere uforutsette hendelser. Samtidig blir det uttrykt at for mye tid og buffer i planen vil gå ut over ferdigstillelsen av prosjektet. Buffere er også noe som omtales i LPS. Et av målene med LPS er kontinuerlig forbedring, som igjen skal bidra til bedre produksjonskontroll. For å oppnå dette er det viktig å bli kvitt overflødige buffere. Riktig nivå av buffer i prosjektene er vanskelig å si noe om. Nivået må samsvare med kompleksiteten og usikkerheten i prosjektet. Dette er også noe som gjør planleggingen av rehabiliteringsprosjekter vanskelig. Alle prosjekter er unike med sine tilhørende utfordringer. Å fastsette et standardisert nivå av buffere er dermed vanskelig.

Et videre punkt som Kemmer (2018) trekker frem som årsak til at tradisjonelle planleggingsmetoder er lite tilpasset rehabiliteringsprosjekter, er deres manglende fokus på årsakene til avvik i produksjonen. Som følge av dette vil ikke rotårsaken til avvikene i produksjonen synliggjøres, og igangsetting av korrigerende tiltak blir utfordrende. Dette er også noe som ble observert under innhenting av resultater i oppgaven. Aktiviteter oppsatt på plan som ikke var gjennomført ble flyttet til et senere tidspunkt i planen, uten at årsaken ble kommentert og referert. Det blir dermed vanskelig å utføre korrigerende tiltak for å hente inn tapt tid som følge av flyttingen på aktivitetene. Videre blir formålet med kontinuerlig forbedring utfordrende å oppnå i prosjektet. Kemmer (2018) mener noe av grunnen til dette ligger i neglisjering av konteksten rehabiliteringsprosjekter befinner seg i. Rehabiliteringsprosjekter må anerkjennes som komplekse prosjekter og håndteres deretter.

Noe av det som blir diskutert i intervjuene er at planleggingsmetodene oppleves som erfaringsbaserte. Det kan være både fordeler og ulemper med dette. Ved å ikke ha et felles system kan det bli enda mer utfordrende å lære av feil. For at prosjektledelsen skal få ønsket effekt av metoden for prosjektstyring er det viktig å ha et system å ta utgangspunkt i, og ikke kun basere seg på egne erfaringer. Et felles system for prosjektledelsen kan bidra til å kontrollere at aktiviteter fullføres til rett tid og med tilfredsstillende kvalitet. I tillegg kan et felles system gjøre det mer tydelig hva som forventes av prosjektdeltakerne. Dette gjør det også enklere for involverte aktører å samarbeide og koordinere arbeidet i prosjektet. En felles metode kan videre bidra til å identifisere usikkerhetene som typisk eksisterer i rehabiliteringsprosjekter, og dermed redusere kompleksiteten i prosjektet. Bruk av tidligere erfaringer er likevel viktig å inkludere i dette arbeidet, men det bør ligge en

felles fremgangsmåte og forståelse av metoden til grunn for prosjektstyringen. Det vil også kunne bidra til kontinuerlig forbedring i prosjektet.

Det må likevel vurderes om de systematiske metodene er tilpasset den komplekse naturen i rehabiliteringsprosjekter. Om de ikke er nok tilpasset utfordringene ved rehabilitering kan det føre til at verdifull innsikt og erfaringer fra tidligere prosjekter blir oversett. Gjennom litteraturen virker problemet å ligge i metodene og deres tilpasning til rehabiliteringsprosjekter. Samtidig er det noe uklart hvor utstrakt bruken og utnyttelsen av metodenes potensiale er. Om hovedutfordringen ligger i metodenes tilpasning til rehabiliteringsprosjekter eller bruken av metodene fremstår usikkert. Om planleggingen kun baserer seg på erfaringer kan dette by på utfordringer. Selv om erfaringer er en viktig ressurs må det suppleres med andre metoder. Metodene skal blant annet bidra til å analysere prosjektets usikkerheter og beskrive hvordan de kan håndteres. Det kan være nyttig å se på en balansert tilnærning mellom erfaringsbasert og andre planleggingmetoder for å redusere usikkerheter og sikre effektiv prosjektstyring.

5.3 Hvordan ha kontroll og følge opp gjennomføringen i rehabiliteringsprosjekter?

Oppfølging av gjennomføringen er en viktig del av prosjektstyringen. Ved oppfølging har man en større forutsetning for å ha kontroll på prosjektet. Flere intervjuobjekter oppgir dialog og kommunikasjon som viktig for å ha kontroll. Kommunikasjon beskrives også som et viktig hjelpemiddel for å oppnå en effektiv byggeplass. Det er spesielt ute på byggeplassen og i møtene at kommunikasjon er avgjørende. Fra litteraturen vet man at det er nødvendig å overvåke den faktiske ytelsen og utføre korrigerende tiltak for å oppnå kontroll.

Rehabiliteringsprosjekter er tidligere beskrevet som komplekse og preget av usikkerhet. Oppfølging blir dermed viktig for å kunne tilpasse et prosjekt som er preget av endringer. Det gjør det mulig å identifisere endringsbehov og vurdere usikkerheter fortløpende. Det kan dermed argumenteres for at oppfølging vil være desto viktigere for rehabiliteringsprosjekter. Ved å redusere faktorene som gjør rehabiliteringsprosjekter mer utfordrende kan man oppnå bedre kontroll på de usikre elementene i prosjektet. Det vil også kreve kontinuerlig oppdatering av usikre momenter i prosjektet. Hvordan planleggingen utføres, møtene gjennomføres og verktøyene benyttes vil også påvirke hvordan styringen til prosjektet gjennomføres. I dokumentstudiet ble det identifisert at Consto skulle benytte IBC som metode for prosjektstyring. Denne metoden har flere likhetstrekk med LPS. Oppfølging og kontroll er en stor del av Lean og prinsippene bak systemet Koskela (1992) presenterer. Selv om IBC skal benyttes i prosjektstyringen er det ikke denne metoden intervjuobjektene beskriver. For å kunne vurdere hvordan et prosjekt kan styres, er det valgt å sammenligne IBC og LPS med metodene intervjuobjektene benytter.

Lean Construction er en metode som er utviklet for å tilrettelegge for flyt i prosessene, eliminere sløsing og skape verdi for kunden. Det er de samme prinsippene LPS stammer fra. Fordelen med LPS er at det skal lede til kontinuerlig forbedring. Det oppgis i intervjuene at det oppleves som en uvane at “ting ordner seg”, uten at man lærer av tidligere erfaringer. Prinsippene og metodene i Lean Construction kan bidra til å endre på dette. For at det skal være mulig å oppnå målene i LPS vil oppfølging være viktig. Oppfølging er nødvendig for å overvåke flyten mellom prosessene og identifisere sløsing. Det vil være mulig å identifisere eventuelle flaskehalser og iverksette tiltak for å opprettholde flyten. De tradisjonelle metodene påstås å ha bidratt til komplekse og usikre prosesser. Dette er også fremtredende i rehabiliteringsprosjekter. Totalt sett kan det argumenteres for at benyttelse av tradisjonelle metoder i prosjektstyringen vil gi større konsekvenser for rehabiliteringsprosjekter enn nybygg.

Kontinuerlig forbedring innebærer å evaluere og analysere prosjektets fremdrift for å identifisere muligheter for effektivisering. For at det skal være gjennomførbart er det viktig med kontroll av prosessene og aktivitetene i prosjektet. Det kan blant annet gjøres ved hjelp av PPU. Det er en metode som gir mulighet til å lære av feil gjennom analyse av årsakene til at arbeid ikke fullføres. Ved å hele tiden finne årsakene til manglende realisering vil det være mulig å fjerne dem, og dermed oppnå bedre flyt i prosessen. Ut fra intervjuene, observasjonene og dokumentstudier kommer det frem at dette er en metode som ikke benyttes. Spesielt i basmøtene kommer det frem at aktiviteter som ikke er gjennomført, flyttes for å utføres senere. Dette gjøres uten at årsak diskuteres eller begrunnes. Når årsaken til at aktiviteter ikke er fullført ikke diskuteres, forhindres muligheten til kontinuerlig forbedring i prosjektet. Dette kan videre gi gjentakende utfordringer, og bidra til tap av tid og ressurser i prosjektet.

Gjennom analyse av årsakene kan prosjektledelsen finne metoder for å hindre at de samme utfordringene gjentas. I tillegg kan manglende analyse og årsaksforklaring føre til manglende ansvarsfølelse i prosjektet. Dersom det ikke medfører konsekvenser å ikke fullføre avtalte aktiviteter, kan dette lede til mindre motivasjon for å faktisk gjennomføre dem. Dette er også noe som kan være kilde til forsinkelser og tap av tillitt mellom prosjektaktørene. Manglende vurdering kan også føre til lavere kvalitet på utført arbeid. Dersom fullførte aktiviteter ikke gis tilbakemelding og vurderes kan det oppstå situasjoner hvor feil og mangler ikke oppdages i tide. Det kan føre til en mer langtekkelig og kostnadskrevenne prosess. Analysering og vurdering av aktiviteter er dermed viktig for å oppnå kontinuerlig forbedring, ansvarsfølelse og sikre ønsket kvalitet i prosjektet. Sammen kan dette gi et bedre prosjektresultat.

I gjennomføringsfasen er det flere møter som utføres for å følge opp fremdriften. Disse er viktige for å ha god kontroll og styre prosjektet. I møtene har møtedeltakerene mulighet til å diskutere løsninger med hverandre og gjøre avklaringer som kan være avgjørende for fremdriften. Gjennom diskusjonene kan det bli enklere for prosjektledelsen å danne

seg et bilde av fremdriften til prosjektet. Forsinkelser og andre utfordringer kan enklere identifiseres, og eventuelle tiltak kan igangsettes. Dette kan blant annet være tiltak i form av økt ressursbruk eller justeringer av fremdriftsplanen. Det er flere av intervjuobjektene som forteller at bas- og byggemøtene er nøkkelen til effektiv byggeplass. Møtene er en plass hvor de utførende får mulighet til å planlegge eget arbeid. Videre fortalte intervjuobjektet at det var viktig å følge opp at avtalt arbeid blir gjennomført. Det er en metode som samsvarer med prinsippet bak LPS. Møtene som gjennomføres i LPS skal sørge for å identifisere hva som bør og kan utføres, for så å ha kontroll på det som skal utføres og det som ble utført. Dette ble også nevnt i intervjuene som en form for kontroll. Formålet var å gi de utførende en eierskapsfølelse til arbeidet som skulle utføres. Møtene kan dermed benyttes som en arena hvor eventuelle uklarheter, uenigheter og avhengigheter avklares. På denne måten kan unødvendige misforståelser og forsinkelser synliggjøres på et tidlig stadie i prosjektet.

De gjennomførte observasjonene ga et innblikk i hvordan den faktiske gjennomføringen av møtene for rehabiliteringsprosjekter er i dag. Formålet med basmøtene var å kontrollere fremdriften, samt å planlegge innværende og de to kommende ukene. Observasjonene tydet på at dette ikke var tilfellet. Møtet tar utgangspunkt i 3-ukersplanen, hvor det underveis i møtet legges til aktiviteter i planen. Det er et møte som skal oppfordre til diskusjon og deltakelse, men det ble tidvis observert lite engasjement fra møtedeltakerene. Lite engasjement fra møtedeltakere kan føre til at viktig informasjon, avklaringer og beslutninger ikke tas. Dette er en utfordring fordi det tidligere er identifisert at kommunikasjon, eierskapsfølelse og engasjement er viktige momenter for å lykkes i prosjektstyring. Når anleggslederen selv må ta flere avgjørelser, mister møtedeltakerne eierskapsfølelsen som er ønskelig at de utførende skal opparbeide seg ved å planlegge egne aktiviteter. Flere intervjuobjekter påstår at eierskapsfølelse gjennom involverende planlegging er den beste metoden for å styre et prosjekt. Dette skaper forpliktelse og motivasjon til å gjennomføre aktivitetene til avtalt tid og kvalitet. Å få de utførende til å planlegge eget arbeid vil være et avgjørende moment for å oppnå god prosjektkontroll. Det som presiseres i intervjuene er at det er utfordrende å engasjere utførende som kun skal inn få dager i et prosjekt som pågår over flere måneder. Aktuelle aktører kan ha problemer med å føle en tilknytning til prosjektet, og interessen for å delta i møtene kan dermed være lavere. En klar og tydelig kommunikasjonsstrategi er derfor avgjørende for å skape engasjerende og produktive møter i prosjektet.

Den andre møteformen, omtalt i forbindelse med fremdriften til prosjekter, var byggemøtet. Byggemøter omtales som en svært viktig del av prosjektstyringen. Formålet med denne møteformen var å kontrollere fremdriften. Involverte aktører i prosjektet møtes for å diskutere utfordringer, fremdriftsplaner og mulige løsninger som kan bidra til å nå etablerte mål i prosjektet. Utgangspunktet for møtet var et møtereferat hvor ulike saker ble notert, ansvarlige aktører angitt og frister ble satt. Dette tydeliggjør hvem som er ansvarlig for at aktiviteter fullføres til rett tid og med forventet kvalitet. På denne måten har aktørene i

prosjektet en klar forventning til prosjektet, noe som kan bidra til å redusere usikkerheter og misforståelser internt. Samtidig kan det føre til at eventuelle avvik fra dette identifiseres på et tidlig stadie i prosjektet, og korrigerende tiltak kan igangsettes raskt. Denne møteformen kan sammenlignes med driftsmøtet som er beskrevet i IBC. Her er det viktig at aktørene som deltar har personell med rett myndighet. Det er et møte hvor saker behandles og protokollføres. Det vil dermed være avgjørende at de som deltar kan ta avgjørelser. Dette ble også lagt merke til under observasjonene. Dersom det deltar personell som ikke kan ta avgjørelser vil det bli utfordrende å komme frem til en felles handlingsplan og prosessen vil ta lengre tid enn nødvendig. Ved å involvere aktører som innehar riktig kompetanse, myndighet og autoritet kan beslutninger tas raskt og effektivt.

Selv om byggemøtene inkluderer fremdrift, er det basmøtene som fremstår viktigst for å styre framdriften. I basmøtene går møtedeltakerne inn på aktivitetene og bestemmer rekkefølger og avhengigheter. Det er likevel flere faktorer som skiller metoden benyttet i basmøtene fra beskrevet metode i LPS og IBC. I basmøtene tillegges planleggingen frem i tid mindre oppmerksomhet enn beskrevet gjennom LPS og IBC. Noe av grunnen til dette ble beskrevet i intervjuene. Et intervjuobjekt hadde erfart at planen i rehabiliteringsprosjekter ryker i første møte med virkeligheten. Det gjorde at det kan bli en utfordring å planlegge langt frem i tid. Dersom planene må justeres og revideres svært ofte, vil det medføre mye ekstra tid til planlegging. Likevel må viktigheten av å ha en plan å styre etter understrekes, noe som også gjøres av intervjuobjektene. Dersom man har planlagt nok, vil man kunne ha kontroll på hva prosjektet skal styres inn mot. Når prosjektet avviker fra planen, kan det gjennomføres tiltak for å styre prosjektet inn igjen på plan. Ved hjelp av en god plan for prosjektet kan man oppnå forutsigbarhet og kontroll, noe som er nødvendig for at prosjekter skal lykkes.

Formålet med utkikksplanen, beskrevet gjennom LPS, er å oppfordre til handling i nåtiden for å oppnå en ønsket fremtid. Ut fra observasjonene gjort i basmøtene og uttalelser fra intervjuobjektene, fremstår virkningen av benyttet metode som mindre vellykket. De har utfordringer med å planlegge mer enn 1-2 uker frem i tid. Dermed forsvinner noe av fordelen med planen. Utkikksplanen skal blant annet bidra til å unngå store materialbuffere på byggeplassen. Dette kan være en stor fordel i rehabiliteringsprosjekter som ofte har lite riggplass. Når det er lite fokus på å planlegge lenger frem i tid kan man miste oversikten over behovet for materialer og andre ressurser i prosjektet. Det kan både føre til store materialbuffere, i tillegg til at det kan være mangel på materialet når aktiviteten skal starte opp. Av et intervjuobjekt trekkes lenger leveringstid enn opprinnelig antatt frem som en av årsakene til dette. Det kan videre få konsekvenser for avhengige aktiviteter. Likevel er det viktig å merke seg at balansen mellom planlegging frem i tid og fleksibilitet i planen må tillegges oppmerksomhet. Selv om det må planlegges frem i tid, må også planene være fleksible med mulighet for tilpasninger dersom uforutsette hendelser skulle oppstå. Et tiltak for å oppnå denne forutsigbarheten er buffere i fremdriftsplanen. Dette er også et viktig element som beskrives i LPS.

For å utnytte potensialet til utviklingsplanen vil det være nødvendig å planlegge mer enn 1-2 uker frem i tid. Intervjuobjektene beskrev fastsettelse av tidsbruk for aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter som mer utfordrende enn ved nybygg. Det kan også være noe av grunnen til at intervjuobjektene mente det har blitt en ukultur å ikke planlegge i rehabiliteringsprosjekter. Å planlegge rehabiliteringsprosjekter kan være svært vanskelig på grunn av usikkerhetene og utfordringene som karakteriserer rehabiliteringsprosjekter. Likevel kan fraværet av detaljerte planer frem i tid skape utfordringer. Gjennom planlegging av fremtidige aktiviteter kan hindringer og utfordringer oppdages på et tidligere tidspunkt, og tiltak for å fjerne disse kan igangsettes i forkant av gjennomføringen. Ved korte planleggingsperioder vil også prosjektledelsen ha kortere tid til å fjerne potensielle hindringer. Totalt sett kan dette gi dårligere kontroll på prosjektet.

I utviklingsplanen er det forutsetninger som skal være på plass før oppstart av hver aktivitet. Forutsetningene som beskrives i IBC og LPS benyttes ikke ifølge intervjuobjektene. Formålet med forutsetningene er å sørge for at alle aktivitetene har god flyt, ved at arbeid ikke utføres under suboptimale forhold. Dette ble ikke observert benyttet verken i møtene eller dokumentene. Under intervjuene ble for lite tid under møtene oppgitt som årsak til dette. Påstanden om at det er for tidkrevende å gjennomgå hver forutsetning kan man ikke overse. Dersom det tar for lang tid å vurdere om en forutsetning er på plass, kan det være nærliggende å tro at denne ikke er oppfylt. Ved å bruke litt mer tid på å effektivt gjøre en bevisst vurdering om forutsetningene er på plass, kan det bidra til å gi bedre flyt i produksjon. Et intervjuobjekt påstod også at selv om forutsetningene ikke ble gjennomgått punkt for punkt, var de tema under møtene. Det er mulig å se flere fordeler med å påse at de ulike forutsetningene er på plass. Alle involverte parter får en tydelig oversikt om hva som mangler før aktiviteten kan påbegynnes. Videre kan dette gi bedre flyt i produksjonen ved at aktiviteter ikke foregår under suboptimale forhold.

Benyttelse av utviklingsplan og ukeplan kontra en 3-ukersplan kan virke noe mer tidkrevende. Det er viktig å vurdere tidsbruken mot utbyttet. Om metoden er effektiv for rehabiliteringsprosjekter er også noe som må vurderes. Valg av styringsmetode må vurderes i hvert enkelt prosjekt, basert på involverte usikkerheter og utfordringer. Det trekkes frem at det er større sannsynlighet for at det dukker opp uforutsette hendelser i rehabiliteringsprosjekter. For prosjektstyringen og kontrollen vil det fortsatt være nyttig å ha en plan å styre inn mot, selv om dette oppstår. Bruk av utviklingsplan som metode for prosjektplanlegging krever mer fra utførende involvert, i form av engasjement og innsats i utarbeidelsen. Fordelen er at dette kan bidra til økt eierskapsfølelse. Det er viktig for prosjektet at det skapes en kultur hvor planlegging verdsettes og integreres i arbeidsprosessen. Om dette innebærer bruk av utviklingsplaner, 3-ukersplaner eller ukeplaner må vurderes og tilpasses hvert enkelt prosjekt. At planlegging av prosjektene tillegges tilstrekkelig oppmerksomhet er likevel en forutsetning for å lykkes med gjennomføringen av prosjektene.

Å føre PPU og analysere grunn for ikke fullført arbeid kan også være mer tidkrevende. Metoden er ikke angitt som en del av IBC. Det vil være viktig å vurdere hvilken effekt kontinuerlig forbedring kan gi. PPU gir en oversikt over hvor stor andel av planen som er fullført, sammenlignet med hva som er planlagt fullført. Det er viktig at årsakene til manglende utførelse diskuteres. Gjennom årsaksforklaringer i basemøtene vil aktuelle aktører ansvarliggjøres for sine aktiviteter. Denne metoden gir også prosjektledelsen god kontroll over arbeidsoppgavene som gjenstår og aktivitetene som faktisk er fullført. Det er en metode for oppfølging som samsvarer med Frandson et al. (2014) sin definisjon. Figur 6 viser en metode for å kontrollere og følge opp fremdriften i prosjekter. Dette foregår gjennom kontinuerlig planlegging, utførelse og oppfølging av fullførte aktiviteter. Kontinuerlig oppfølging og årsaksforklaring gjør det mulig å analysere prosessene og videre forbedre disse til neste gjennomføring. Involvering av utførende i planleggingen gir mulighet for prosjektledelsen å følge opp gjennomføringen i prosjektet.

Daily Huddle er en metode implementert i IBC. Det er et møte med kort varighet, hvor problemer løses raskt og angrepspunkter avklares. Møtet er en effektiv metode for å raskt klargjøre dagens aktiviteter. Den daglige gjennomgangen orienterer alle involverte om aktiviteter som skal foregå på byggeplassen den dagen. Det gjør også at byggeledelsen kan påse at det er overensstemmelse mellom aktivitetene som skal gjennomføres den dagen og oppsatte aktiviteter i planen. Ved hjelp av metoden er det mulig å unngå forsinkelser og utfordringer som kan oppstå dersom aktiviteter ikke er tilstrekkelig koordinert og planlagt. For at metoden skal fungere best mulig er det samtidig viktig at involverte aktører bevisstgjøres om verdien. Metoden krever engasjement og disiplin fra alle involverte for å fungere optimalt. Det kan likevel argumenteres for at metoden har stor effekt sammenlignet med tidsbruken. Den sørger for at alle involverte aktører har kontroll på sine og andres aktiviteter, slik at misforståelser kan unngås.

En siste metode som beskrives i IBC er 16-1 møteserien. Metoden skal bidra til dialog og samhandling. En av fordelene er at den fungerer som kvalitetssikring av prosjektet. Et av intervjuobjektene mener også at møteserien kan bidra til å fange opp usikkerheter i prosjektet. Dette fremstår som veldig relevant for rehabiliteringsprosjekter. Ved å stille kontrollspørsmål vil det være mulig å fange opp flere elementer tidlig i prosessen. Selv om det kommer frem i intervjuene at det burde være mer kvalitetssikring er det kun ett av intervjuobjektene som nevner at de benytter møteserien. At denne serien fremstår som ukjent for intervjuobjektene er bemerkelsesverdig. Metoden er designet for å ivareta kontroll og kvalitetssikre at alt er klart for gjennomføring. Gjennom regelmessig bruk av møteserien kan prosjektledelsen oppnå kontroll, sikre kvalitet og oppdage utfordringer før oppstart. Også for rehabiliteringsprosjekter virker dette som en metode som kan bidra til å oppnå bedre prosjektkontroll. Det er en stor fordel om prosjektledelsen gjøres mer kjent med denne metoden. Dette er et verktøy som vurderes å kunne tilføre positive virkninger på prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjekter.

Intervjuobjektene trekker også frem oppfølging på byggeplassen som viktig for prosjektstyring i rehabiliteringsprosjekter. For å oppnå god oppfølging ble kommunikasjon beskrevet som et viktig hjelpemiddel. Dette gjelder ikke bare for møter, det er også viktig med jevnlig dialog mellom prosjektledelsen og utførende på byggeplassen. Dette kan oppnås gjennom befaringer og observasjoner ute på byggeplassen. Prosjektledelsen må ha god dialog for å følge opp fremdriften i rehabiliteringsprosjekter på en tilfredsstillende måte. I rehabiliteringsprosjekter blir ofte feil og mangler i tegningsgrunnlaget beskrevet som en utfordring. I den anledning er observasjoner og befaringer på byggeplassen viktig for å følge opp dette. I tillegg gir det prosjektledelsen mulighet til å snakke med arbeiderene ute på plassen, og få et bedre bilde av hvordan de ligger an i forhold til planen. Eventuelle utfordringer og avvik i prosjektets fremdrift kan også oppdages tidligere. Sammen med de andre elementene diskutert i kapitlet er dette viktige tiltak som kan bidra til bedre kontroll og oppfølging av gjennomføringen i rehabiliteringsprosjekter.

5.4 Forslag til forbedring

Det er valgt å ha et eget delkapittel med forslag til forbedring basert på allerede diskuterte momenter. Her presenteres avdekte momenter som er utfordrende for styringen av rehabiliteringsprosjekter og hvilke metoder som kan bidra til å forbedre denne prosessen. Oppgaven har vist at usikkerhet er en av hovedutfordringene med rehabiliteringsprosjekter. Å redusere usikkerheten vil derfor være en stor del av prosjektstyringen. Basert på avdekte elementer i denne studien er det er valgt å strukturere forslagene til forbedring i tre deler: kartleggingsfasen av rehabiliteringsprosjekter, prosessen for usikkerhetsstyring og gjennomføringen av LPS. Formålet med forslagene som presenteres er å forbedre prosjektstyringen.

Kartleggingsfasen

En stor utfordring med rehabiliteringsprosjekter er den høye graden av usikkerhet involvert. Dette fører til mer komplekse prosesser for prosjektledelsen og gjør styringen av prosjektene mer utfordrende. Det kan medføre flere uforutsette hendelser og brannslukking senere i prosjektet og kan gi konsekvenser for fremdriften og prosjektmålene. Å eliminere alle usikkerhetene vil ikke være mulig, men å redusere dem kan ha en stor effekt på prosjektresultatet og forbedre styringen.

En utfordring er at kartleggingsfasen og prosjekteringstiden reduseres når prosjekttiden skal kortes ned. Byggherren har maktposisjon i bransjen og kan legge føringer for prosjektet. Den høye konkurransen gjør det vanskelig for entreprenøren å stille krav og føringer tilbake. Det blir utfordrende å sette av mer tid til kartleggingsfasen. Dette gjelder spesielt for byggherrer uten tidligere erfaringer innenfor rehabiliteringsprosjekter. Byggherrer med tidligere erfaring opplever å ha en større forståelse for viktigheten av kartleggingsfasen.

Det er mulig å identifisere en betydelig effekt av å bruke tilstrekkelig tid på kartleggingsfasen for å avdekke potensielle usikkerheter. I oppgaven er det identifisert at kartlegging kan gi lavere usikkerhet og mindre brannslukking i løpet av prosjektperioden. Det er viktig med bevisstgjøring rundt effekten av kartleggingsfasen og hvilke fordeler det kan gi i gjennomføringen. Ved høyt tidspress kan det oppstå en situasjon hvor gjennomføringsfasen starter før kartleggingsfasen er fullført. I en slik situasjon er det viktig at det fortsatt fokuseres på kartlegging av usikkerheter, selv om produksjonen har startet. Om gjennomføringsfasen påbegynnes før kartleggingsprosessen er ferdig kan det gjennomføres parallelt. Løsningen er ikke optimal, men kan bidra til avdekke potensielle utfordringer tidlig. En metode som allerede er en del av IBC er utsjekk 16-1. Metoden oppfattes lite kjent i bransjen. Å implementere denne metoden kan bidra til bedre kvalitetssikring i kartleggingsfasen.

Et annet forbedringstiltak er å utarbeide en liste med vanlige usikkerhetsmomenter for rehabiliteringsprosjekter som vurderes tidlig i prosjektet. Det er derfor utarbeidet et excel-ark som skal bidra til kartlegging av usikkerheter, se vedlegg D. Excel-arket har mange likhetstrekk med usikkerhetsregisteret utviklet av Klakegg et al. (2020). En av forskjellene er at det er valgt å benytte bygningsdelstabellen som utgangspunkt. Noe av grunnen til dette ligger i forankringen bygningsdelstabellen har i bransjen. Ved å benytte bygningsdelstabellen har derfor excel-arket et kjent grunnlag. I excel-arket er det mulig å legge inn usikre momenter knyttet til kategoriene i bygningsdelstabellen. Det gjør at gjennomgangen av mulige usikkerheter i prosjektene følger en fast struktur. Gjennom inndeling av flere nivåer i bygningsdelstabellen vil også flere momenter måtte vurderes. Dette kan bidra til at flere usikkerheter identifiseres underveis i kartleggingen av usikkerheter, og unngå at viktige fag utelates. En annen forskjell er at sannsynligheten og konsekvensen ikke vurderes. Tanken er at arket skal benyttes for å få en overordnet oversikt over viktige momenter som må undersøkes og kartlegges nærmere. Det er likevel mulighet for å tillegge ekstra elementer som dette i excel-arket dersom behovet oppstår. Ved å benytte dette i reelle prosjekter kan justeringer gjøres basert på erfaringer og tilbakemeldinger fra bransjen.

Videre skal hver usikkerhet vurderes og status legges inn i arket. Det er ulike kategorier for status på usikkerhetene: ikke vurdert, ikke relevant, ok, ytterligere kartlegging nødvendig og kartlegging igangsatt. De skal gjøre det enklere å vurdere potensielle usikkerheter på en systematisk og ryddig måte. Senere kan usikkerhetene sorteres ut fra vurdert status. Verktøyet muliggjør oppdatering av statusen på usikkerhetene underveis og eventuelt tillegge flere usikkerheter som oppstår. Funnene i oppgaven har vist at oppdatering av usikkerheter underveis i prosjektene er en utfordring. Dette skal derfor være et verktøy som kan bidra til kontinuerlig vurdering og oppdatering av usikkerheter i gjeldende prosjekt. Figur 15 viser utklipp av tenkt eksempel på bruk av excel-arket. Det er et utkast, og formålet er at det skal videreutvikles ved hjelp av tidligere og fremtidige erfaringer. Gjennom systematiske vurderinger og oppdateringer av prosjektets usikkerheter oppnår prosjektledelsen bedre beslutningsgrunnlag, fleksibilitet og risikostyring.

2 Bygning					
Bygningsdel	Usikkerhet	Vurdering	Ansvarlig	Frist	Kommentar
20 Bygning generelt					
21 Grunn og fundamenter					
211	Klargjøring av tomt				
		Arkeologiske utgravninger	Ikke		
		Nødvendig sprenging	Ikke relevant		
		Forurensning i grunnen	Ytterligere kartlegging nødvendig		
213	Grunnforsterkning	Behov for grunnforsterkning	Kartlegging igangsatt		
			Ikke vurdert		
214	Støttekonstruksjoner	Behov for spuntvegger	OK		
		Behov for ytterligere avstivning	Ytterligere kartlegging nødvendig		
215	Pelefundamentering				
			Ikke vurdert		
216	Direkte fundamentering				
			Ikke vurdert		
217	Drenering				
			Ikke vurdert		
218	Utstyr og komplettering				
			Ikke vurdert		
219	Andre deler av bæresystemer				
			Ikke vurdert		
22 Bærende konstruksjoner					
221	Rammer				
			Ikke vurdert		

Figur 15: Eksempel på bruk av sjekklister, utarbeidet av Anne Dahn Landrø og Grete Morseth

Det er også utarbeidet tabeller med forslag til vanlige usikkerheter, se tabell 14 til tabell 20. De er også basert på bygningsdelstabellen. Usikkerhetene beskrevet i tabellene er hentet fra presenterte resultater, teori og samtaler med fagpersoner i bransjen. Her er spesielt møtet forfatterne hadde med en prosjektleder i tidlig fase av masteroppgaven relevant. Som beskrevet i kapittel 2.2 og 4.1.2 ble det gjennomført et møte hvor usikkerheter tilknyttet et rehabiliteringsprosjekt ble diskutert. Flere av momentene diskutert i dette møtet er medtatt i den utarbeide tabellen. Det samme gjelder elementene i vedlegg D. Tabellene under er på samme måte som excel-arket utarbeidet som et utkast. Målet er å synliggjøre usikkerhetene påpekt i arbeidet med oppgaven. Det skal også være et hjelpemiddel som kan benyttes i kartleggingen av usikkerheter i rehabiliteringsprosjekter. Videre vil hoveddelene fra bygningsdelstabellen og dets tilhørende usikkerheter presenteres.

Tabell 14 viser eksempler på usikkerheter tilknyttet felleskostnader i rehabiliteringsprosjekter. Dette inkluderer blant annet kostnader i forbindelse med rigg og drift, byggeplassadministrasjon og prosjektering. Spesielt for rehabiliteringsprosjekter er usikkerheter i forbindelse med bygningsdel 13 Byggeplassadministrasjon og 14 Prosjektering, kontroll og dokumentasjon. Det er tidligere vist at rehabiliteringsprosjekter inneholder mye usikkerhet, mangelfullt tegningsgrunnlag og krav fra offentlige myndigheter. Dette kan medføre usikre elementer som må tas hensyn til i planleggingen av prosjektet.

Tabell 14: 1 Felleskostnader

Bygningsdelstabellen NS3451	Usikkerheter
1 Felleskostnader	
10 Felleskostnader, generelt	
11 Tilrigging og nedrigging av byggeplass	Mulighet til plassering av kran Adkomst til byggeplass
12 Drift av byggeplass	Avfallshåndtering Mulighet for lagring av materialer Mulighet for varelevering
13 Byggeplassadministrasjon	Krav fra offentlige myndigheter
14 Prosjektering, kontroll og dokumentasjon	Kvalitet på tegningsgrunnlag Feil i tegningsgrunnlag
15 Provisoriske tiltak	Tredjepart i bygget Drift av bygget i byggeperioden
16 Kapitalytelser	

Neste hoveddel i bygningsdelstabellen er 2 Bygning. Den tar blant annet for seg elementer i forbindelse med grunn og fundamenter, bærende konstruksjoner, vegger, dekker og inventar. Viktige momenter påpekt i arbeidet med oppgaven er usikkerheter tilknyttet bæresystemet, skjulte skader, forurensing og brannbeskyttelse.

Tabell 15: 2 Bygning

Bygningsdelstabellen NS3451	Usikkerheter
2 Bygning	
20 Bygning, generelt	Skjulte brannskader, råteskader eller vannlekkasjer
21 Grunn og fundamenter	Arkeologiske gjenstander Forurensing i grunnen Behov for grunnforsterkninger Behov for forsterkning av fundamenter
22 Bærende konstruksjoner	Forsterkning av bærende konstruksjoner Bærende konstruksjoner må brannbeskyttes Råteskader i bærekonstruksjonen Behov for å rive bærekonstruksjon
23 Yttervegger	Bytte av vinduer Montering av glassfasade Behov for etterisolering Bytte av utvendig kledning
24 Innervegger	Plassering av vegger Oppbygging av innervegger
25 Dekker	Oppretting av dekker Forankring av bærebjelker
26 Yttertak	Bytte av taktekning Tett takkonstruksjon
27 Fast inventar	Pipe
28 Trapper, balkonger, m.m.	Bytte trappeløp Etablere ny trapp Støping av betongtrapp Frakte inn prefabrikkert trapp
29 Andre bygningsmessige deler	Tetting av hull Branntetting Akustikktetting

Videre tar bygningsdelstabellen for seg VVS-installasjoner. Dette inkluderer blant annet elementer innenfor sanitær, varme, brannslukking og luftbehandling. Det er identifisert noen usikkerhetsmomenter som typisk kan oppstå i rehabiliteringsprosjekter.

Tabell 16: 3 VVS-installasjoner

Bygningsdelstabellen NS3451	Usikkerheter
3 VVS-installasjoner	
30 VVS-installasjoner generelt	
31 Sanitær	Bunnledninger for sanitær Ledningsnett for sanitær Etablering av nye armatur
32 Varme	Bunnledninger for varme Ledningsnett for varme Fjernvarme Etablering av nye armatur
33 Brannslukking	Behov for automatisk brannslukking
34 Gass og lufttrykk	Ledninger i grunn for gass og lufttrykk
35 Varmepumpe og kuldeinstallasjoner	Installasjoner for varme og kjøling
36 Luftbehandling	Kanalnett for luftbehandling Etablering av ventilasjonsanlegg
37 Komfortkjøling	Ledningsnett
38 Vannbehandling	Installasjon for rensing av vann og avløpsvann
39 Andre VVS-installasjoner	

Tabell 17 viser eksempel på usikkerheter som kan oppstå i sammenheng med elkrafinstallasjoner. Dette gjelder også elementer som lys, elvarme og andre basisinstallasjoner.

Tabell 17: 4 Elkraft

Bygningsdelstabellen NS3451	Usikkerheter
4 Elkraft	
40 Elkraftinstallasjoner, generelt	
41 Basisinstallasjoner	Bytte av alt elkraftutstyr Jording
42 Høyspent forsyning	
43 Lavspent forsyning	Påkobling offentlige nett Etablering av nytt teknisk rom
44 Lys	
45 Elvarme	Varmekabler
46 Reservekraft	Montering av aggregat
47 Lokal elkraftproduksjon	Montere solceller
48 Installasjoner for elektrisk beskyttelse	
49 Andre installasjoner	

Inndelingen i bygningsdelstabellen for hoveddel 5 Tele og automatisering er vist i tabell 18. Denne hoveddelen i bygningsdelstabellen ble tillagt lite oppmerksomhet i innhenting av resultater, og usikkerheter er derfor ikke medtatt. Det er likevel valgt å illustrere hoveddelen i oppgaven for å vise hvilke elementer som inngår i hoveddel 5 Tele og automatisering.

Tabell 18: 5 Tele og automatisering

Bygningsdelstabellen NS3451	Usikkerheter
5 Tele og automatisering	
50 Tele og automatisering, generelt	
51 Basisinstallasjoner	
52 Integrert kommunikasjon	
53 Telefoni og personsøking	
54 Alarm og signal	
55 Lyd og bilde	
56 Automatisering	
57 Instrumentering	
59 Andre installasjoner	

Tabell 19 tar for seg andre installasjoner som er relevante i byggeprosjekter. Typiske usikkerheter som omtales i funnene er vist i tabellen. For rehabiliteringsprosjekter er dette gjerne knyttet til tunge arbeidsoperasjoner. Dette kan for eksempel være etablering av heis, løftebord, avfallssystemer og annen inventar.

Tabell 19: 6 Andre installasjoner

Bygningsdelstabellen NS3451	Usikkerheter
6 Andre installasjoner	
60 Andre installasjoner, generelt	
61 Prefabrikkerte rom	Montering av prefabrikkerte rom
62 Person- og varetransport	Montering av ny heis, rulletrapp eller løftebord
63 Transportanlegg	
64 Lokal varmeproduksjon	
65 Avfall og støvsuging	Etablere sentralstøvsuger
66 Fastmontert spesialutrustning for virksomhet	Utstyr som krever bygningsmessige tilpasninger (eks. storkjøkken)
67 Løs spesialutrustning for virksomhet	Leveringstid
68 Inventar	Leveringstid
69 Andre tekniske installasjoner	

Usikkerheter tilknyttet utendørs installasjoner er vist i tabell 20. Spesielt omtalt for rehabiliteringsprosjekter er usikkerheter i forbindelse med utendørs røranlegg og forsterking av grunnen. Ved gammel bebyggelse kan rørsystemer være utdaterte og kapasiteten ukjent. Dette er elementer som krever kartlegging for å unngå uforutsette hendelser senere i prosessen.

Tabell 20: 7 Utendørs

Bygningsdelstabellen NS3451	Usikkerheter
7 Utendørs	
70 Utendørs, generelt	
71 Bearbeidet terreng	Gravearbeid Fylling Drenering Forsterking av grunnen
72 Utendørs konstruksjoner	Etablering av støttemur
73 Utendørs røranlegg	Anlegg for vannforsyning, spillvann eller overflatevann
74 Utendørs elkraft	
75 Utendørs tele og automatisering	
76 Veier og plasser	
77 Park og grøntanlegg	
78 Utendørs infrastruktur	Tilknytning til eksterne systemer
79 Andre utendørsanlegg	

Prosess for usikkerhetsstyring

Rehabiliteringsprosjekter er i stor grad preget av usikkerhet. Å identifisere hvordan prosjektledelsen kan styre usikkerheten kan bidra til å bedre prosjektstyringen av rehabiliteringsprosjekter. I teorien ble det presentert en prosess for usikkerhetsstyring, som består av seks steg. De skal bidra til å styre usikkerheten i prosjekter. I resultatet identifiseres det få metoder for dette. Det gjøres i stor grad kun kartlegging i tidligfasen, og det beskrives at kartleggingen av usikkerheter er dårlig i resten av prosjektperioden. Dette er et element vektlagt i modellen fremstilt av Torp et al. (2008). Prosessen starter med å planlegge prosjektets usikkerhetsstyring. Ingen av intervjuobjektene beskriver at dette er noe som gjennomføres. Det er opptil flere ganger presentert at å planlegge er viktig. Dette kan også gjelde for usikkerhetsstyringen. En plan kan hjelpe prosjektledelsen i styringen av usik-

kerheter. Det kan også bidra til å løse problemet med at identifiseringen av usikkerheter avtar i gjennomføringsfasen.

Det anbefales å utvikle et system som går direkte på hvordan usikkerhetstyringen kan gjennomføres i rehabiliteringsprosjekter. Dette går spesielt på den kontinuerlige prosessen med steg 2-4; utføre usikkerhetsanalyse, håndtere og behandle usikkerhet, og overvåke prosjektets usikkerheter. Dette er en prosess som kan bidra til å identifisere usikkerheter tidlig, og dermed gi prosjektledelsen et større handlingsrom. Steg 5, evaluere prosessen for usikkerhetsstyring, kan også bidra til videre utvikling av denne prosessen, og gjøre den enda mer tilpasset rehabiliteringsprosjekter.

Det kan være problematisk om usikkerhetsstyringen ikke oppdateres regelmessig, fordi dette kan føre til at planer og tiltak ikke lenger er relevante eller effektive. Dersom lite relevante og effektive planer benyttes, kan prosjektet bli forsinket eller mislykkes å nå etablerte mål. Det kan også bli vanskeligere å implementere endringer som oppstår senere i prosjektet. Samtidig kan det være lite gunstig om planer hele tiden revideres og korrigeres. Implementering av store endringer og usikkerheter er nødvendig, men for hyppig redigering kan skape uforutsigbarhet for involverte aktører i prosjektet. Å finne riktig terskel for redigering av planene kan være en utfordrende prosess i prosjektstyringen av rehabiliteringsprosjekter. Vurderingen må ses i sammenheng med det spesifikke prosjektets utfordringer og usikkerheter.

Et viktig punkt med prosessen er at usikkerhetsstyring må integreres som en del av prosjektstyringen. Dette betyr også at den må integreres i de allerede eksisterende prosessene i prosjektet. Det kan for eksempel gjøres ved å ha oppdatering av usikkerhetsanalysen som et punkt i byggemøtene hver uke. Det fører også til at prosessen periodisk dokumenteres. Et annet verktøy som med fordel kan inkluderes i byggemøtene er gjennomgang av sannsynlighets- og konsekvensmatrisen og usikkerhetsregisteret. Dette er også noe Klakkegg et al. (2018) anbefaler å integrere. Gjennom kontinuerlig oppdatering, oppfølging og vurdering av usikkerhetene vil prosjektledelsen oppnå bedre kontroll på eksisterende usikkerheter i prosjektet. I tillegg kan det bidra til økt bevissthet blant involverte aktører i forbindelse med usikkerhetene i rehabiliteringsprosjektet. Videre synliggjør dette ressursbehovet for å håndtere de aktuelle usikkerhetene. På denne måten kan involverte aktører prioritere egne ressurser for å oppnå kontroll på usikkerhetene som påvirker deres aktiviteter.

En annen forutsetning for vellykket usikkerhetsstyring som presenteres er kommunikasjonen. Kommunikasjon er også noe som nevnes i intervjuene som avgjørende. Det må derfor tilrettelegges for tilstrekkelig informasjonsdeling. Dette kan både være gjennom befaringer på byggeplassen, oppfordring til dialog og tverrfaglig samarbeid. Det er elementer som vil være avgjørende for prosjektstyringen og identifiseringen av usikkerheter.

Gjennomføring av LPS

Oppgaven har også presentert LPS som styringsmetode. Dette er metoden IBC baserer seg på. Det er utfordrende at metoden kun delvis implementeres i rehabiliteringsprosjektene. Det kan også fremstå som manglende forpliktelse fra ledelsen og opplæring i metoden. Ingen av intervjuobjektene uttrykker å benytte metoden i sin helhet. Det fremstår også at det har oppstått en misforståelse mellom teoretisk bruk og faktisk bruk av LPS. Dette er også utfordringer Porwal et al. (2010) identifiserte.

Gjentakende i intervjuene var at metodene som i dag benyttes er lite tilpasset kompleksiteten og utfordringene i rehabiliteringsprosjekter. På grunn av mye usikkerhet og uforutsette hendelser har rehabiliteringsprosjekter behov for større fleksibilitet i planleggingen enn nybygg. Resultatene i studien indikerer at prosjektledelsen i stor grad arbeider med korte planleggingsvindu. Dette gir lite fleksibilitet og rom for tilrettelegging av aktiviteter. Prosjektledelsen har lite aksjonstid når uforutsette hendelser oppstår. Dette kommer av manglende langtidsplanlegging. Teorien viser at langsiktig planlegging gjør det mulig å oppdage usikkerheter tidligere i prosessen. Dette gir prosjektledelsen lenger aksjonstid for tilrettelegging av aktiviteter, og flere aktiviteter kan foregå under optimale forhold. Muligheten for å oppdage potensielle uforutsette hendelser vil være større dersom langsiktig planlegging implementeres i styringsprosessen.

Funnene gir grunnlag for å anbefale LPS som metode for prosjektkontroll. Metoden kombinerer både det rigide og tar hensyn til omgivelsene som påvirker aktivitetene. Hovedfremdriftsplaner og 3-ukersplaner er verktøy som allerede benyttes av intervjuobjektene og i prosjektene. For å få bedre utbytte av LPS anbefales det å bytte ut 3-ukerplanen med utkvikks- og ukesplanene beskrevet i LPS. Slik 3-ukersplanene benyttes i dag, utnyttes ikke det fulle potensialet til planene. Det er vanskelig å avgjøre om dette skyldes at det er for vanskelig å planlegge lenger frem i tid for rehabiliteringsprosjekter. Det er også en mulighet at det oppleves vanskelig fordi planleggingsvinduet er kort. På denne måten oppdages mange av hindringene kort tid før oppstart av aktiviteten. Handlingsrommet og muligheten for planlegging vil dermed bli innskrenket. Dette er noe som kan ha resultert i en ond sirkel. LPS innebærer å planlegge lengre frem i tid. Formålet er å oppdage hindringer og utfordringer tidlig. Dette er også et tiltak som skal gi prosjektledelsen et større planleggingsvindu, og dermed mulighet for tilrettelegging i forkant av aktivitetene. Det foreslås av den grunn å følge figur 5 for utkvikksplanlegging. Denne tar for seg et planleggingsvindu på seks uker. I denne gjennomføres en hindringsanalyse og klargjøring av aktiviteter som videre føres inn på ukeplanene. Hindringsanalysen innebærer også å benytte de syv forutsetningene som allerede er definert i IBC og på 3-ukersplanen.

Det ble observert en tendens til at aktiviteter som ikke fullføres til planlagt tid ikke blir gitt ekstra oppmerksomhet. Formålet med å analysere grunn for ikke fullført aktivitet er ikke for å henge ut den som hadde ansvaret, men for å lære av det. Det kan bidra til å

finne systematiske avvik og se sammenhenger. Metoden kan bidra til kontinuerlig forbedring slik at effektiviteten i prosjektet øker. Et tema som også blir tatt opp i intervjuene er metodenes tilpasning til rehabiliteringsprosjekter. Gjennom systematiske prosesser og kontinuerlig forbedring underveis i prosjekter kan også tilpasningen til LPS i rehabiliteringsprosjekter forbedres. Av den grunn vurderes PPU som et nyttig verktøy å benytte. Det kan bidra til å tilpasse metodene enda mer til de utfordringene som er fremtredende i rehabiliteringsprosjekter.

Å integrere usikkerhetsstyring i møte- og planstrukturen i LPS er også en metode som anbefales. Intervjuobjektene nevnte betydningen av eierskapsfølelse og engasjere aktørene i planleggingen. Gjennom deltakelse i planleggingen vil også utførende tilegne en større forpliktelse til planene. LPS er en metode som også bidrar til å gi eierskapsfølelse. Ved å benytte pull-systemet i LPS må de utførende forplikte seg til arbeidet og melde tilbake utførte aktiviteter. Dette gir både kontroll på det som er gjennomført, oppfølging av aktiviteter underveis og øker eierskapsfølelsen til planen. Torp et al. (2018) beskriver at ved å integrere usikkerhetsstyring i LPS kan bidra til engasjere hele prosjektorganisasjonen i usikkerhetsstyringen.

Det anbefales å benytte prosessen illustrert i 10. Usikkerhetene vil ved hjelp av denne metoden gjøres håndterbare på det plannivået de skal behandles. Det kommer frem i resultatet at det er anleggsleder som er møteleder for bygge- og basmøtene. Det er lite forberedelse i forkant av disse møtene slik det er i dag. Med den nye prosessen vil det kreve at møtelederen omformer fokuslisten til det plannivået møtet skal holdes.

6 Konklusjon

Innhentet resultat i masteroppgaven er fra mellom-store rehabiliteringsprosjekter. Det er antatt at funnene i sammenheng med prosjektstyring av mellom-store rehabiliteringsprosjekter har overføringsverdi til rehabiliteringsprosjekter med andre størrelser. Videre er resultatene benyttet inn i diskusjonene av oppgavens problemstilling og tilhørende forskningsspørsmål, noe som danner grunnlaget for følgende konklusjoner.

Det er identifisert at rehabiliteringsprosjekter har et mindre forutsigbart og kontrollerbart utgangspunkt enn nybygg. Dette er noe av grunnen til det store behovet for kartlegging og analysering av eksisterende forhold i rehabiliteringsprosjekter. Selv om graden av usikkerhet er størst i tidlig fase av prosjektene, er dette også noe som oppstår senere i prosessen. Figur 11 fremstiller utviklingen av usikkerhet og informasjonsgrunnlag i rehabiliteringsprosjekter, basert på funnene i oppgavene. Den viser at rehabiliteringsprosjekter har mer usikkerhet og mindre informasjon enn nybygg. Det er derfor problematisk at funnene i oppgaven tyder på at gjennomføringen av usikkerhetsanalyser er begrenset til kartleggingsprosessen.

Manglende kartlegging av usikkerheter kan være kilden til at uforutsette hendelser oppstår i gjennomføringsfasen av rehabiliteringsprosjekter. Uforutsette hendelser kan i mange tilfeller føre til behov for impulsive og raske beslutninger. På grunn av det reduserte handlingsrommet som følger med brannslukking, gis prosjektledelsen liten mulighet for tilrettelegging i forkant av planlagte aktiviteter. Det er også lite rom for å opparbeide seg et godt beslutningsgrunnlag, ta veloverveide beslutninger og vurdere konsekvensen av tiltakene som iverksettes. Dette kan videre få følger som utdaterte og lite effektive planer. Dersom lite relevante og effektive planer benyttes, kan prosjektet bli forsinket eller at man ikke lykkes med å nå etablerte mål. Det kan også bli vanskeligere å implementere endringer som oppstår senere i prosjektet. Usikkerhet og risiko er derfor noe som må overvåkes og styres gjennom hele prosjektet, og planer må justeres og oppdateres deretter.

For å oppnå vellykkede rehabiliteringsprosjekter er det viktig å skape en kultur hvor planlegging tillegges oppmerksomhet, verdsettes og integreres i styringsprosessen. På den måten vil også viktige momenter som eierskap, forpliktelse, kommunikasjon og engasjement implementeres i prosjektstyringen. Hvilke metoder som er best egnet for prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter er imidlertid vanskelig å gi en entydig konklusjon på. Hvert enkelt prosjekt innebærer unike utfordringer. Metoder, verktøy og styringsprosesser må derfor tilpasses hvert enkelt prosjekt.

Det er pekt på bruken og effekten av tradisjonelle planleggingsmetoder som benyttes i rehabiliteringsprosjektene undersøkt i denne masteroppgaven. Tradisjonelle planleggingsmetoder er uttrykt å være dårlig tilpasset denne prosjekttypen. Om dette utelukkende skyldes metodene er likevel usikkert. Flere ting tyder på at dette til en viss grad også kan skyldes bruken av metodene. Det kan likevel konkluderes med at dersom metodene

som benyttes ikke klarer å fange opp utfordringene, vil det også bli vanskelig å utarbeide en fremdriftsplan som gjenspeiler realiteten i prosjektet. I en prosjektform som allerede betegnes som utfordrende og kompleks, tillegges dette ytterligere utfordringer for prosjektstyringen.

I den sammenheng er det pekt på flere elementer som kan bidra til å forbedre prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjekter. Punktlisten under gjengir forbedringspunktene som er nøyere diskutert i kapittel 5.4.

- Tilstrekkelig tid i kartleggingsfasen.
- Kontinuerlig fokus og oppdatering av usikkerheter underveis i rehabiliteringsprosjektet. Benytte byggemøtet til å oppdatere sannsynlighet- og konsekvensmatrisen, samt usikkerhetsregisteret.
- Benytte utarbeidet Excel-ark for identifisering av aktuelle usikkerheter som kan påvirke prosjektstyringen. Oppfølging og oppdatering av dette underveis i prosessen.
- Implementere elementer fra LPS, og integrere usikkerhetsstyring i LPS. Her trekkes spesielt følgende elementer frem som aktuelle:
 - Kontinuerlig forbedring
 - Utkvikksplaner
 - Omforme fokusliste av usikkerheter til aktuelt plannivå
- Fleksibel tilnærming i planleggingsprosessen

Forslagene er basert på funnene gjort i masteroppgaven, og er et resultat av diskusjonene rundt oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. Det er forslag som skal bidra til forbedring av styringsprosessen i rehabiliteringsprosjekter. Implementering av forslagene skal bidra til bedre kvalitetskontroll og risikostyring, økt effektivitet og informasjonsdeling, og tilrettelegge for god informasjonsflyt og samarbeid i rehabiliteringsprosjekter. Dette kan bidra til bedre kvalitet, reduserte kostnader og oppnåelse av etablerte mål i rehabiliteringsprosjektene.

7 Videre arbeid

Noe av formålet med denne oppgaven er å være en bidragsyter til videre forskning og utvikling innenfor temaet prosjektstyring av rehabiliteringsprosjekter. På grunn av tidsbegrensningene i oppgaven, har det vært nødvendig å foreta avgrensninger i oppgaven. Gjennom videre forskning kunne det vært interessant å inkludere flere av avgrensningene, og utvide omfanget innenfor temaet. Dette kunne bidratt til ytterligere innsikt i metoder og verktøy som benyttes i prosjektstyringen av rehabiliteringsprosjekter. I tillegg kunne dette gitt en bredere kunnskapsbase og dypere forståelse for utfordringene i rehabiliteringsprosjekter, og videre flere forslag til forbedring av styringsprosessen.

Basert på kunnskapen tilegnet gjennom denne oppgaven, er det flere perspektiver som kunne vært aktuelt å undersøke videre. Oppgaven introduserer blant annet tiltak som kan bidra til forbedring av eksisterende metoder. I en forlengelse av oppgaven kunne det dermed vært interessant å undersøke hvordan tiltakene påvirker styringsprosessen. Å utforske temaet med en mer praktisk tilnærming er dermed en innfallsvinkel som kunne vært aktuelt å observere. Dette kan også bidra til å gi nyttige tilbakemeldinger i sammenheng med foreslåtte tiltak, metoder og verktøy. Det er aktørene ute i prosjektene som skal dra nytte av metodene og verktøyene som foreslås i litteraturen. Hvordan metodene og verktøyene oppleves er dermed vesentlig for videre forskning.

Det er identifisert og dokumentert at rehabiliteringsprosjekter inneholder flere spesifikke utfordringer. På bakgrunn av dette kan det oppleves et behov i bransjen for mer tilpasset opplæring og kompetanseutvikling. Gjennom spesialisert opplæring og bevisstgjøring rundt utfordringene i rehabiliteringsprosjekter, vil kompetansenivået om prosjektstyring øke. Dette kan videre bidra til bedre og effektiv ressursbruk i rehabiliteringsprosjektene. En av utfordringene som er synliggjort å være spesielt utfordrende i rehabiliteringsprosjekter, er graden av usikkerhet involvert. I den forbindelse er usikkerhetsanalyser et viktig element som bør tillegges oppmerksomhet. Dette er i liten grad gjort i denne oppgaven, annet enn å synliggjøre behovet for en usikkerhetsanalyse. Et videre arbeid innenfor dette temaet kunne dermed vært å se på dagens metoder og verktøy for usikkerhetsanalyser, og undersøke hvordan dette kan implementeres og tilpasses rehabiliteringsprosjekter.

At metodene og verktøyene som benyttes i prosjektstyringen av rehabiliteringsprosjekter oppleves som lite tilpasset er også en av utfordringene som er synliggjort i denne masteroppgaven. Det er samtidig diskutert om dette skyldes metodenes tilpasning eller bransjens utnyttelse av metodenes potensiale. Det kunne likevel vært en interessant innfallsvinkel å utforske mulighetene for digital og teknologisk utvikling av dagens metoder. Om dette innebærer digitale plattformer eller spesifikke programvareløsninger er noe som videre må tas stilling til. Målet må være at det skal bidra til å støtte planleggingen, oppfølgingen,

styringen og kommunikasjonen i rehabiliteringsprosjekter. Dette fordrer likevel at informasjonen om de nye metodene når ut til aktørene som skal benytte disse. Å utvikle nye verktøy som bransjen ikke har kunnskap om vil ha lite nytteverdi.

Et av funnene som er problematisert i denne oppgaven er maktforholdene som eksisterer i byggeprosjekter. Det er fremstilt flere momenter som underbygger at dette er særlig problematisk innenfor rehabiliteringsprosjekter. Byggherren innehar mye makt, noe som kan medføre høyt tidspress i prosjektene. I mange tilfeller påvirker dette prosjekterings-tiden, og muligheten for gode kartleggingsprosesser innskrenkes. Mangelen på kartlegging av usikkerheter kan få videre følger for prosjektet. I en forlengelse av denne problematiseringen ville det vært interessant å undersøke hvordan dette maktforholdet i større grad kunne vært balansert. Hvilke metoder kan bidra til at entreprenøren innehar en bedre maktposisjon og dermed mer tyngde i styringsprosessen av rehabiliteringsprosjekter? Her er også valg av entrepriseform en faktor som kan ha innvirkning. Oppgaven har i liten grad tatt høyde for ulike entrepriseformer og deres påvirkning på styringsprosessen. Dette er et tema som med fordel kunne vært ytterligere undersøkt.

Styringsprosessen i rehabiliteringsprosjekter er et tema som i større grad blir relevant. Å gjennomføre videre forskning og kunnskapsutvikling innenfor dette temaet vil dermed være av stor betydning for involverte aktører. Gjennom samarbeid på tvers av fagfelt, kan nye løsninger og metoder utvikles for å bedre prosjektstyringen av rehabiliteringsprosjekter.

Referanseliste

- Alhoussein, Hasnaa, Lynn Shehab og Farook Hamzeh (okt. 2022). «Improvisation in Construction Planning: An Agent-Based Simulation Approach». I: *Buildings* 12.10. Number: 10 Publisher: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, s. 1608. ISSN: 2075-5309. DOI: 10.3390/buildings12101608. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/12/10/1608> (sjekket 16.02.2023).
- Arain, Faisal (30. jun. 2005). «Potential Barriers in Management of Refurbishment Projects». I: *JISR management and social sciences & economics* 3.1, s. 22–31. ISSN: 1998-4162, 2616-7476. DOI: 10.31384/jisrmsse/2005.03.1.5. URL: <https://jisrmsse.szabist.edu.pk/index.php/szabist/article/view/389> (sjekket 02.03.2023).
- Atin, Sufa og Rehansyah Lubis (20. nov. 2019). «Implementation of Critical Path Method in Project Planning and Scheduling». I: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 662, s. 022031. DOI: 10.1088/1757-899X/662/2/022031.
- Austeng, Kjell, Jon Terje Midtbø og Ingemund Jordanger (2005). «Usikkerhetsanalyse - Kontekst og grunnlag». I: s. 167. URL: <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept%2010%20Usikkerhetsanalyse%20-%20Kontekst%20og%20grunnlag.pdf>.
- Aven, Terje (6. jul. 2021). *Usikkerhet*. I: *Store norske leksikon*. URL: <http://snl.no/usikkerhet> (sjekket 28.11.2022).
- Baccarini, David (1. aug. 1996). «The concept of project complexity—a review». I: *International Journal of Project Management* 14.4, s. 201–204. ISSN: 0263-7863. DOI: 10.1016/0263-7863(95)00093-3. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0263786395000933> (sjekket 20.03.2023).
- Ballard, Herman (mai 2000). «The Last Planner System of production control». I: URL: <https://etheses.bham.ac.uk/id/eprint/4789/1/Ballard00PhD.pdf>.
- Bjørkhaug, Hilde (2022a). «Introduksjon til kvalitative design og metoder». Forelesning NTNU. Forelesning NTNU. Trondheim.
- (2022b). «Planlegging av datainnsamling og personvern». Forelesning NTNU. Forelesning NTNU. Trondheim.
- (2022c). «Problemstilling og valg av forskningsdesign». Forelesning NTNU. Forelesning NTNU. Trondheim.
- Chiarini, Andrea, Claudio Baccarani og Vittorio Mascherpa (1. jan. 2018). «Lean production, Toyota Production System and Kaizen philosophy: A conceptual analysis from the perspective of Zen Buddhism». I: *The TQM Journal* 30.4. Publisher: Emerald Publishing Limited, s. 425–438. ISSN: 1754-2731. DOI: 10.1108/TQM-12-2017-0178. URL: <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2017-0178> (sjekket 24.04.2023).
- Consto (27. jan. 2023). *Involverende Bygging*. URL: <https://consto.no/wp-content/uploads/2023/03/ibc-brosyre-web.pdf>.
- Cretu, Ovidiu, Robert Stewart og Terry Berends (1. jan. 2011). «Risk management for Design and Construction». I: *RISK MANAGEMENT FOR DESIGN AND CONSTRUCTION*

-
- TION*. URL: https://www.academia.edu/44131912/Risk_management_for_Design_and_Construction (sjekket 02.03.2023).
- Dalland, Olav (2014). *Metode og oppgaveskriving*. 5.utgave. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Dalland, Olav og Hilde Trygstad (2020). «Kunnskapskilder og kildekritikk». I: *Metode og oppgaveskriving*. 7.utgave. Oslo: Gyldendal.
- Egbu, Charles O. (1. nov. 1995). «Perceived degree of difficulty of management tasks in construction refurbishment work». I: *Building Research & Information* 23.6. Publisher: Routledge, s. 340–344. ISSN: 0961-3218. DOI: 10.1080/09613219508727486. URL: <https://doi.org/10.1080/09613219508727486>.
- Egbu, Charles O., Barbara A. Young og Victor B. Torrance (1. nov. 1996). «Refurbishment management practices in the shipping and construction industries — lessons to be learned». I: *Building Research & Information* 24.6. Publisher: Routledge .eprint: <https://doi.org/10.1080/09613219608727553>, s. 329–338. ISSN: 0961-3218. DOI: 10.1080/09613219608727553. URL: <https://doi.org/10.1080/09613219608727553> (sjekket 20.02.2023).
- (mai 1998). «Planning and control processes and techniques for refurbishment management». I: *Construction Management and Economics* 16.3, s. 315–325. ISSN: 0144-6193, 1466-433X. DOI: 10.1080/014461998372349. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/014461998372349> (sjekket 01.03.2023).
- Eikeland, Per T (20. aug. 2001). *Teoretisk analyse av byggeprosesser*. Oslo: SiB. URL: <http://v1.prosjektnorge.no/files/pages/362/samspillet-i-byggeprosessen-eikeland.pdf>.
- Eilertsen, Anne og Anja Zawadzka Persvold (23. jan. 2023). *kompleksitet*. I: *Store norske leksikon*. URL: <https://snl.no/kompleksitet> (sjekket 17.03.2023).
- EU (2020). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Renovation Wave for Europe - greening our buildings, creating jobs, improving lives*. European Union. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1603122220757&uri=CELEX:52020DC0662> (sjekket 01.06.2023).
- Fangen, Katrine (9. jun. 2022). *Kvalitativ metode*. Forskningsetikk. URL: <https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/metoder/kvalitativ-metode/> (sjekket 24.03.2023).
- Feng, Kailun et al. (2022). «Planning Construction Projects in Deep Uncertainty: A Data-Driven Uncertainty Analysis Approach». I: *ASCE*. ISSN: 1943-7862. URL: <https://ascelibrary.org/doi/epdf/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0002315> (sjekket 15.02.2023).
- Fransson, Adam, Klas Berghede og Iris D Tommelein (jun. 2014). «Takt-time planning and the Last Planner». I: *Production Planning and Control*. URL: <https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-ca8299d4-9d13-47ba-9e60-b59c247d37e6.pdf>.
- Hamzeh, Farook R, Glenn Ballard og Iris D Tommelein (jan. 2008). «IMPROVING CONSTRUCTION WORK FLOW – THE CONNECTIVE ROLE OF LOOKAHEAD PLANNING». I: *th Annual Conference of the International Group for Lean Construc-*
-

-
- tion. DOI: 10.13140/RG.2.1.3804.3685. URL: <https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-e74ee7f5-aea3-4f13-93a3-45132b2d1a4b.pdf>.
- Hellevik, Ottar (2002). *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap*. 7. utgave. Universitetsforlaget AS.
- Henrich, Guilherme (2009). «Development of a Tool for Diagnosing Production Management Efficiency on Construction Sites». Doctoral Thesis. Salford: The University of Salford. URL: <https://www.proquest.com/openview/12955d75ad3dc4641385051a7c3d71e5/1?pq-origsite=gscholar&cbl=51922&diss=y> (sjekket 22.04.2023).
- Jacobsen, Dag Ingvar (2000). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Høyskoleforlaget AS. ISBN: 82-7634-292-2.
- (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* 3. utgave. Cappelen Damm Akademisk.
- Jensen, Per og Esmir Maslesa (1. apr. 2015). «Value based building renovation – A tool for decision-making and evaluation». I: *Building and Environment* 92. DOI: 10.1016/j.buildenv.2015.04.008.
- Kemmer, Sergio (apr. 2018). «Development of a Method for Construction Management in Refurbishment Projects». doctoral. University of Huddersfield. 211 s. URL: <http://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/34662/> (sjekket 22.02.2023).
- Kemmer, Sergio og Lauri Koskela (2020). «Lean as an appropriate approach for managing production in refurbishment projects». I: *Lean Construction: Core Concepts and New Frontiers*. 1. utgave. 52 Vanderbilt Avenue, New York: Routledge.
- Klakegg, Ole Jonny (4. aug. 2003). *Finansdepartementet "Kvalitetssikring av kostnadsoverslag, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer"*. URL: https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262021752/054-rapport_03-felles_begrepsapparat%20_v1.pdf.
- Klakegg, Ole Jonny et al. (18. jun. 2018). *Usikkerhetsstyring og samhandling i byggeprosjekter*. Prosjekt Norge. URL: <https://prosjektnorge.no/wp-content/uploads/2018/08/BAE-2018-06-18-Usikkerhetsstyring-Bygg21-ver0.pdf>.
- Klakegg, Ole Jonny et al. (2020). «Uncertainty management: A development area for Lean Construction». I: *Lean Construction: Core Concepts and New Frontiers*.
- Koskela, Lauri (1. jan. 1992). «Application of the New Production Philosophy to Construction». I.
- (4. sep. 1999). «Management Of Production In Construction: A Theoretical View». I.
- Koskela, Lauri, Roy Stratton og Anssi Koskenvesa (14. jul. 2010). «Last planner and critical chain in construction management: comparative analysis». I: *Proceedings of the 18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. 18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Haifa, Israel: The International Group for Lean Construction, s. 538–547. URL: <https://iglc.net/Papers/Details/680> (sjekket 25.04.2023).
- Kristensen, Kai Haakon (2015). *Lean i byggeprosjekter*. URL: <http://v1.prosjektnorge.no/files/ba2015/lean.pdf>.
-

-
- Kunnskapsdepartementet (9. des. 2022). *Etikk i forskningen*. Regjeringen.no. Publisher: regjeringen.no. URL: <https://www.regjeringen.no/no/tema/forskning/innsiktsartikler/etikk-i-forskningen/id2000710/> (sjekket 26.03.2023).
- Mokariantabari, M. et al. (2019). «Assessment of complexity factors in briefing stage of refurbishment projects in Malaysia». I: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Bd. 385. ISSN: 1755-1307 Issue: 1. DOI: 10.1088/1755-1315/385/1/012052.
- Moret, Yvonne og Herbert H. Einstein (2016). «Construction Cost and Duration Uncertainty Model: Application to High-Speed Rail Line Project». I: *Journal of Construction Engineering and Management* 142.10, s. 05016010. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001161. URL: <https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0001161>.
- Noori, Adel et al. (19. jun. 2016). «Conflict, Complexity, and Uncertainty in Building Refurbishment Projects». I: s. 251–258. ISBN: 978-981-10-0154-3. DOI: 10.1007/978-981-10-0155-0_24.
- NS 3451 (18. feb. 2022). Bygningsdelstabellen og systemkodetabell for bygninger og tilhørende uteområder.
- NS 3453 (6. jan. 2016).
- Porwal, Vishal et al. (2010). «Last Planner System implementation challenges». I: *Production Planning and Control*.
- Rahmat, Ismail og Azlan Shah Ali (1. jan. 2010). «The involvement of the key participants in the production of project plans and the planning performance of refurbishment projects». I: *Journal of Building Appraisal* 5.3, s. 273–288. ISSN: 1744-9545. DOI: 10.1057/jba.2009.34. URL: <https://doi.org/10.1057/jba.2009.34> (sjekket 22.04.2023).
- Ranasinghe, U. et al. (2021). «Conceptualising project uncertainty in the context of building refurbishment safety: A systematic review». I: *Buildings* 11.3, s. 1–15. ISSN: 2075-5309. DOI: 10.3390/buildings11030089.
- Rolstadås, Asbjørn (14. apr. 2020). *Prosjektstyring*. I: *Store norske leksikon*. URL: <https://snl.no/prosjektstyring> (sjekket 27.04.2023).
- Rolstadås, Asbjørn et al. (1. jul. 2014). *Praktisk prosjektleidelse: Fra idé til gevinst*. Trondheim: Fagbokforlaget.
- Samset, Knut (2015). *Prosjekter i tidligfasen*. 2. utg. ISBN: 978-82-450-1754-0.
- Sanvido, Victor E. og Leland S. Riggs (aug. 1991). *Managing Retrofir Projects*. Technical Report 25. USA: University of Texas at Austin.
- Saad, M., S. Baba og Omar Amoudi (1. jan. 2015). «A suggested solution to improve the traditional construction planning approach». I: *Jordan Journal of Civil Engineering* 9, s. 185–196.
- Thuvander, Liane et al. (jun. 2012). «Unveiling the Process of Sustainable Renovation». I: *Sustainability* 4.6. Number: 6 Publisher: Molecular Diversity Preservation International, s. 1188–1213. ISSN: 2071-1050. DOI: 10.3390/su4061188. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/4/6/1188> (sjekket 22.02.2023).
-

- Torp, Olav, Jan Terje Karlsen og Agnar Johansen (jul. 2008). *Teori, kunnskapsgrunnlag og rammeverk innen usikkerhetsstyring av prosjekter*. NSP-0024. Norsk senter for prosjektledelse. URL: https://www.prosjektnorge.no/wp-content/uploads/2017/12/NSP-0024-Rapport_Teori-kunnskapsgrunnlag-og-rammeverk-innen-usikkerhetsstyring_final.pdf (sjekket 23.05.2023).
- Torp, Olav et al. (18. jul. 2018). «Is Integration of Uncertainty Management and the Last Planner System a Good Idea?» I: 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Chennai, India, s. 658–668. DOI: 10.24928/2018/0218. URL: <http://iglc.net/Papers/Details/1590> (sjekket 31.05.2023).
- Uotila, Ulrika, Arto Saari og Juha-Matti Junnonen (aug. 2020). «Uncertainty in the Early Phase of a Municipal Building Refurbishment Project—A Case Study in Finland». I: *Buildings* 10.8. Number: 8 Publisher: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, s. 137. ISSN: 2075-5309. DOI: 10.3390/buildings10080137. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/10/8/137> (sjekket 22.02.2023).
- Williams, Terry og Knut Samset (1. apr. 2010). «Issues in Front-End Decision Making on Projects». I: *Project Management Journal* 41.2. Publisher: SAGE Publications Inc, s. 38–49. ISSN: 8756-9728. DOI: 10.1002/pmj.20160. URL: <https://doi.org/10.1002/pmj.20160> (sjekket 18.03.2023).
- Yang, Xiaotian, Miao Yu og Fangwei Zhu (1. jul. 2020). «Impact of Project Planning on Knowledge Integration in Construction Projects». I: *Journal of Construction Engineering and Management* 146.7. Publisher: American Society of Civil Engineers, s. 04020066. ISSN: 1943-7862. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001852. URL: <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0001852> (sjekket 23.04.2023).
- Zwikael, Ofer (1. jan. 2009). «Critical planning processes in construction projects». I: *Construction Innovation* 9.4. Publisher: Emerald Group Publishing Limited, s. 372–387. ISSN: 1471-4175. DOI: 10.1108/14714170910995921. URL: <https://doi.org/10.1108/14714170910995921> (sjekket 22.04.2023).
- Zwikael, Ofer og Shlomo Globerson (1. sep. 2006). «From Critical Success Factors to Critical Success Processes». I: *International Journal of Production Research - INT J PROD RES* 44, s. 3433–3449. DOI: 10.1080/00207540500536921.
- Østby-Deglum, Erik, Fredrik Svalestuen og Frode Drevland (16. jan. 2013). *TBA4127 Prosjekteringsledelse*.

Vedlegg

A. Intervjuguide	2 sider
B. Intervjuguide prosjektintervju	3 sider
C. Usikkerhetskartlegging	9 sider
D. Usikkerhetsregister	8 sider

A Intervjuguide generelt

Intervjuguide

Formål

Formålet med intervjuene er innsikt i:

- Hvilket metoder som benyttes til fremdriftsplanlegging
- Hvordan rehabiliteringsprosjekter styres
- Hvordan usikkerheter i rehabiliteringsprosjekter påvirker planleggingsprosessen

Intervjuene gjennomføres i forbindelse med en masteroppgave innenfor bygg- og miljøteknikk med retningen byggeprosess. Svarene gitt i intervjuene skal benyttes til å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene utviklet til oppgaven. Problemstillingen er:

Hvordan forbedre prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjekter?

De tilhørende forskningsspørsmålene er:

- Hvilke utfordringer i rehabiliteringsprosjekter er utfordrende med hensyn på prosjektstyringen?
- Hvilke metoder benyttes for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter?
- Hvordan ha kontroll og følge opp gjennomføringen i rehabiliteringsprosjekter?

Spørsmål

1. Hvilke tidligere erfaringer har du med rehabilitering?
2. Hva skiller rehabiliteringsprosjekter fra nybygg? Kan du komme med noen hovedpunkter?
 - a. Mtp. planleggingsprosess?
3. Hvordan jobber dere med fremdriftsplanlegging i rehabiliteringsprosjektene?
 - a. Hvilke metoder ser du på som mest relevante for styring av fremdrift i rehabiliteringsprosjekter?
4. Hvordan jobbes det med å håndtere usikkerhet i fremdriftsplanen?
 - a. I hvilken fase kartlegges usikkerhetene i prosjektet og hvordan gjøres dette?
5. Hvordan tar dere hensyn til usikkerheten til rehabiliteringsprosjekter i fremdriftsplanen?

6. Hvilke møter gjennomføres for å følge opp fremdriften til et prosjekt?
 - a. Hvordan gjennomføres disse møtene? (digitalt, hvem er med, hva er agendaen)
7. Hvem engasjeres i fremdriftsmøtene i prosjektets ulike faser?
 - a. Tidligfase
 - b. Gjennomføringsfase
8. Hvordan følges fremdriften opp i disse møtene?
 - a. Metode
9. Hvordan har dere kontroll på at prosjektet følger den utarbeide fremdriftsplanen?
10. Hvilke uforutsette hendelser har inntruffet i rehabiliteringsprosjektene du har vært en del av?
 - Hvilken konsekvens hadde de på fremdriften?
 - Hvilke tiltak ble gjort når de uforutsette hendelsene inntraff?
 - Hva kunne vært gjort for å oppdage disse på et tidligere tidspunkt?

B Intervjuguide prosjektintervju

Intervjuguide: Prosjektintervju

Formål

Formålet med intervjuene er innsikt i:

- Hvilket metoder som benyttes til fremdriftsplanlegging
- Hvordan rehabiliteringsprosjekter styres
- Hvordan usikkerheter i rehabiliteringsprosjekter påvirker planleggingsprosessen

Intervjuene gjennomføres i forbindelse med en masteroppgave innenfor bygg- og miljøteknikk med retningen byggeprosess. Svarene gitt i intervjuene skal benyttes til å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene utviklet til oppgaven. Problemstillingen er:

Hvordan forbedre prosjektstyringen i rehabiliteringsprosjekter?

De tilhørende forskningsspørsmålene er:

1. Hvilke utfordringer i rehabiliteringsprosjekter er utfordrende med hensyn på prosjektstyringen?
2. Hvilke metoder benyttes for å etablere mål og planlegge aktiviteter i rehabiliteringsprosjekter?
3. Hvordan ha kontroll og følge opp gjennomføringen i rehabiliteringsprosjekter?

Generelle spørsmål for alle prosjektene

1. Hvor langt inn i prosjektet var dere kommet når hovedfremdriftsplanen ble utviklet?
2. Hvilke fag var med i denne utarbeidelsen?
3. Hvilke usikre momenter hadde dere kartlagt før utarbeidelsen av fremdriftsplanen? Hvordan ble disse hensyntatt i planleggingen?
4. Dukkete det opp noen uforutsette hendelser underveis i byggeprosessen? Hvordan ble disse håndtert?
5. Hvordan ble 3-ukersplanene utarbeidet?
 - a. Ukentlig? Hver 3 uke?
 - b. Hvem var med/hvilke fag?
6. I hvilken grad ble 3-ukersplanene fulgt opp?

7. I oppsettet til 3-ukersplanene er det fem forutsetninger. Ble disse gjennomgått for de ulike aktivitetene? Evt. hvorfor ble ikke disse inkludert i planen?
8. Benyttet dere noen andre metoder for å styre fremdriften til prosjektet?
 - a. Hvordan fungerte disse?
 - b. Ser du noen andre metoder det kunne vært relevant å benytte?
9. Ble tabellen for tilrettelegging benyttet? Hvorfor/hvorfor ikke?
 - a. I hvilken grad ble dette fulgt opp underveis?
10. Hvordan var overenstemmelsen mellom hovedfremdriftsplanen og 3-ukersplanene?
11. I hvilken grad mener du 3-ukersplanene var nyttige?

Spørsmål Prosjekt A:

1. Hvor lenge har dere hatt ukentlige basmøter?
2. Hva er formålet med basmøtene?
3. Hvilket arbeid gjøres i forkant av de ukentlige bas-møtene?
4. Lages 3-ukersplanene på forhånd eller i bas-møtene?
 - a. Hvordan brukes denne planen?
 - b. Hvilket arbeid gjøres i etterkant av de ukentlige bas-møtene?
5. Kan du peke på årsaker til at aktivitetene ikke blir fullført og må flyttes i 3-ukersplanen?
6. Hvorfor legges fokuset på oppdatering og planlegging av foregående og inneværende uke?
7. Hvordan informeres fagarbeiderne om de planlagte aktivitetene og koordineringene som gjøres i basmøtene?

Spørsmål Prosjekt B:

1. Hvorfor ble det ikke 3-ukersplanen benyttet under det siste byggemøtet, slik det er gjort tidligere?

Spørsmål Prosjekt C:

1. Det kan se ut til at dere lå ca. 3 uker bak hovedfremdriftsplanen i perioden rett før jul. Når det nærmer seg uke 10 ser det ut til at dette er mer på plass. Hva ble gjort for å komme a jour her?
2. Hva var grunnen til at dere lå bak i utgangspunktet?

3. Hvordan traff omfanget av fremdriftsplanen? Burde den vært mer detaljert eller var det tilstrekkelig for denne typen prosjekt?
4. (Hvis du skulle gjort noe annerledes idag, hva ville du gjort? Da med tanke på utarbeidelsen av fremdriftsplanene og oppfølging av disse?)
5. Hva var grunnen til at aktivitetene til andre fag ikke ble inkludert i planen?

C Usikkerhetskartlegging

Kategori	Usikkerhet	Tidskonsekvens	Konsekven: Type
Offentlige myndigheter	1 Igangsettelsestillatelse		
	2 Arbeidstillatelse		
	3 Gategrunnsleie		
Grunnforhold/ eksisterende forhold	4 Arkeologiske forhold		
	5 Masser i grunnen		
	6 Miljøsaneringsrapport		
Eksterne forhold	7 Kapasitet offentlige ledninger - strøm, vann, avløp		
	8 Fjernvarme		
	9 Riggplass		
	10 Avfallshåndtering		
	11		
Marked	12 UE's kapasitet		
	13 Tilgang på varer		
	14 Leveringstiden til varer		
Intern organisasjon	15 Kapasitet funksjonærer		
	16		
	17		
Rådgiver/ARK	18 Kvalitet tegningsgrunnlag		
	19 KS på byggeplass		
	20		
Byggets anatomi	21 Mengde rivearbeid		
	22 Behov for forsterkning av bærende konstruksjoner		
	23		
Tunge aktiviteter	24 Etablering av heis		
	25 Glasstak i bakgård		
	26 Forsterkning av bærekonstruksjonen		
	27 Trappeløp		
	28 Løfteplattform		
	29 Etablering av svalgang		
Tekniske fag	30 Eksisterende teknisk anlegg		
	31 Etablering av nytt teknisk anlegg		
	32		
	33		
Oppbygging	34 Kapasiteten til fagarbeidere		
	35 Rehabilitering fasade		
	36		
Energikrav	37 Sertifisering		
	38 Etterisolering		
	39 Ombruk		
Avslutning	40 Brukstillatelse		
	41 Overlevering		
	42		
	43		

Kategori	Offentlige myndigheter
Usikkerheter	Igangsettelsestillatelse Arbeidstillatelse Gategrunnsleie
Normale forhold	
Igangsettelsestillatelse mottas innen normal tid Arbeidstilsynets samtykke gis Mulighet for gategrunnsleie foreligger Byantikvaren/riksantikvaren legger noen føringer for prosjektet	
Beste scenario	
Igangssettelsestillatelse mottas til forventet tid Arbeidstilsynets samtykke gis Gategrunnsleie gis Byantikvaren/riksantikvaren legger noen føringer for prosjektet	
Verste scenario	
Igangsettelsestillatelse gis ikke Arbeidstilsynets samtykke gis ikke Ingen mulighet for gategrunnsleie Endringer godkjennes ikke av byantikvaren/riksantikvaren	
Mest sannsynlig	
Igangsettelsestillatelse mottas innen forventet tid Arbeidstilsynets samtykke gis Gategrunnsleie gis Byantikvaren/riksantikvaren legger noen føringer for prosjektet	

Kategori	Grunnforhold/eksisterende forhold
Usikkerheter	Arkeologiske forhold Masser i grunnen Miljøsaneringsrapport
Normale forhold	
Lite funn av arkeologiske gjenstander Noe forurensing i grunnen Noe farlig avfall i bygget som krever spesiell behandling, gjerne asbest	
Beste scenario	
Ingen funn av arkeologiske gjenstander som krever spesiell behandling Ingen forurensing i grunnen Ikke farlig avfall i bygget	
Verste scenario	
Store arkeologiske utgravninger som forsinker byggeprosjektet Mye forurensing i grunnen Store mengder farlig avfall som gjør rivearbeidet svært omfattende	
Mest sannsynlig	
Ikke funn i de arkeologiske utgravingene Noe forurensing i grunnen Noe farlig avfall som krever ekstra oppmerksomhet	

Kategori	Eksterne forhold
Usikkerheter	Kapasitet offentlige ledninger - strøm, vann, avløp Fjernvarme Riggplass Avfallshåndtering
Normale forhold	
Eksisterende offentlige ledninger har tilstrekkelig kapasitet Det er muligheter for påkobling til fjernvarmeanlegget med noe arbeid Det er lite riggplass sentralt i byen, men mulighet for varelevering og avfallshåndtering med noe logistikk Mulighet for oppstilling av containere	
Beste scenario	
Eksisterende offentlige ledninger har tilstrekkelig kapasitet med gode muligheter for påkobling Påkobling til eksisterende fjernvarmeanlegg kan skje uproblematisk God riggplass med mulighet for enkel logistikk og koordinering ifb med varelevering og avfallshåndtering Tilstrekkelig plass for oppstilling av nødvendig antall containere	
Verste scenario	
Eksisterende offentlige ledninger har ikke tilstrekkelig kapasitet, vannledning Påkobling fjernvarmeanlegg medfører mye gravearbeid Ikke tilgang til riggplass på prosjektet. Varelevering og avfallshåndtering må foregå utenfor arbeidstid Avfallshåndteringen er svært utfordrende og krever mye oppmerksomhet i form av koordinering og planlegging	
Mest sannsynlig	
Det offentlige ledningsnettet har kapasitet for påkobling Mulighet for påkobling på fjernvarmeanlegget Begrenset riggplass men mulighet for varelevering innenfor arbeidstid Avfallshåndteringen er utfordrende pga. lite riggplass sentralt i byen. Skaper utfordringer til koordinering	

Kategori	Marked
Usikkerheter	UE's kapasitet Tilgang på varer Leveringstiden til varer
Normale forhold	
UE har tilstrekkelig kapasitet Nødvendige varer og tjenester er tilgjengelig med forventet leveringstid Normal leveringstid på aktuelle varer og tjenester	
Beste scenario	
UE har god og likvid kapasitet God tilgang på varer og tjenester Kort leveringstid på varer og tjenester	
Verste scenario	
Svært dårlig kapasitet hos UE Ikke mulig å gjennomføre planlagte aktiviteter Lang leveringstid som forsinker planlagte prosesser	
Mest sannsynlig	
UE har kapasitet til å gjennomføre planlagte aktiviteter Varer og tjenester er tilgjengelig Varer og tjenester har forventet leveringstid	

Kategori	Intern organisasjon
Usikkerheter	Kapasitet funksjonærer
Normale forhold	
Det planlegges for tilstrekkelig bemanning internt i organisasjonen	
Beste scenario	
Det er tilstrekkelig og riktig bemanning internt i organisasjonen	
Verste scenario	
Det er ikke tilstrekkelig og riktig bemanning internt i organisasjonen	
Mest sannsynlig	
Det er tilstrekkelig kapasitet internt i organisasjonen	

Kategori	Rådgiver/ARK
Usikkerheter	Kvalitet tegningsgrunnlag KS på byggeplass
Normale forhold	
Det er OK kvalitet på tegningsgrunnlaget Tegningsgrunnlaget er kvalitetssikret Arbeidstegninger er lite detaljerte	
Beste scenario	
Tegningene er identisk den eksisterende bygningsmassen Tegningsgrunnlaget er kvalitetssikret Tegningene viser tydelig bæringen i bygget	
Verste scenario	
Tegningsgrunnlaget har store avvik fra den eksisterende bygningsmassen Det er utfordrende å se hvilken konstruksjon som er bærende i bygget	
Mest sannsynlig	
Tegningsgrunnlaget stemmer stort sett Tegningsgrunnlaget er kvalitetssikret	

Kategori	Byggets anatomi
Usikkerheter	Mengde rivearbeid Behov for forsterkning av bærekonstruksjonen
Normale forhold	
<p>Det meste av eksisterende ikke-bærende konstruksjonen skal rives</p> <p>Trappeløpene skal oppgraderes</p> <p>Deler av det bærende fundamentet må forsterkes</p> <p>Noe råteskader i bygget</p> <p>Det er behov for å forsterke deler av bærekonstruksjonen</p>	
Beste scenario	
<p>Den eksisterende konstruksjonen behøver ikke å rives</p> <p>Det er ikke behov for å forsterke det bærende fundamentet</p> <p>Ingen råte- eller brannskader i bygget</p> <p>Bærekonstruksjonen krever ingen forsterkninger</p>	
Verste scenario	
<p>Alt av den ikke-bærende konstruksjonen må rives (trapper, innervegger, dekker)</p> <p>Det bærende fundamentet må vesentlig forsterkes</p> <p>Store råte- og bannskader i bærekonstruksjonen</p> <p>Hele bærekonstruksjonen må forsterkes</p>	
Mest sannsynlig	
<p>Det meste av den ikke-bærende konstruksjonen må rives</p> <p>Noen av trappene må oppgraderes og andre skal fjernes</p> <p>Deler av det bærende fundamentet må forsterkes</p> <p>Noe råteskader i bygget</p> <p>Noe av bærekonstruksjonen må forsterkes</p>	

Kategori	Tunge aktiviteter
Usikkerheter	Etablering av heis
Normale forhold	
<p>Støping, kraning og innheising av tunge konstruksjoner må foregå kveld/natt</p> <p>Bestillingstid heis er som forventet</p> <p>Målsetting av heis er riktig</p> <p>Inntransport av heis utføres som planlagt</p>	
Beste scenario	
<p>Støping, kraning og innheising av tunge konstruksjoner kan foregå på dagtid</p> <p>Inntransport skjer uten problemer</p> <p>Pumpebil kan benyttes i støpeprosessen</p>	
Verste scenario	
<p>Heissjakt må plasstøpes uten bruk av pumpebil</p> <p>Lvert heis passer ikke</p> <p>Det er ikke mulig å få heisen inn i bygget</p> <p>Heisen blir ikke levert til riktig tid</p>	
Mest sannsynlig	
<p>Støping, kraning og inntransport må foregå på kveldstid</p> <p>Pumpebil kan benyttes</p> <p>Heisens mål stemmer</p> <p>Inntransport er utfordrende men gjennomføres som planlagt</p>	

Kategori	Tunge aktiviteter
Usikkerheter	Glasstak i bakgård
Normale forhold	
<p>Heising av glasstak må foregå kveld/natt Glasstak er produsert i henhold til riktige mål som passer på plassen Glasstak er tett Forberedende tiltak er klartgjort på plassen før levering av glasstak</p>	
Beste scenario	
<p>Heising av glasstak kan foregå på dagtid Glasstak er produsert i henhold til riktige mål som passer på plassen Overganger glasstak og eksisterende tak blir fine og tette Alt av nødvendige forberedende operasjoner er gjennomført</p>	
Verste scenario	
<p>Det er ikke mulig å heise glasstak på plass Glasstak knuser/blir ødelagt under montasje Glasstaket passer ikke på plassen Overganger glasstak og eksisterende tak blir ikke tette Nødvendige forberedelser er ikke gjennomført</p>	
Mest sannsynlig	
<p>Heising foregår på kveldstid Glasstaket er produsert etter riktige mål som passer på plassen Overganger blir fine og tette Nødvendige arbeidsoperasjoner er gjennomført</p>	

Kategori	Tunge aktiviteter
Usikkerheter	Forsterkning av bærekonstruksjonen
Normale forhold	
<p>Inntransport av materialer skjer på kveldstid Lagringsplass for materialer er begrenset Eksisterende bjelkelag har skjevheter og variasjoner</p>	
Beste scenario	
<p>Inntransport kan skje på dagtid Lagringen av materialer er effektiv og optimal for forsterkningsprosessen Graden av skjevheter og variasjoner i eksisterende bjelkelag er liten</p>	
Verste scenario	
<p>Inntransport av materialer må skje på natt Inntransport av materialer er krevende. Alt materiell må bæres inn Oppretting er ikke mulig å gjennomføre Det er store skjevheter og variasjoner i eksisterende bjelkelag. Forsterkningen krever mye tid</p>	
Mest sannsynlig	
<p>Inntransport av materialer må skje på kveldstid Det legges til rette for god inntransport og lagring av materialer Det er noe skjevheter og ujevnheter i dekket</p>	

Kategori	Tunge aktiviteter
Usikkerheter	Trappeløp
Normale forhold	
De eksisterende trappeløpene må oppgraderes Eksisterende dimensjoner kan benyttes med noen tilpassninger	
Beste scenario	
Ingen av de eksisterende trappeløpene må oppgraderes Det etableres ingen nye trappeløp Eksisterende dimensjoner kan benyttes videre	
Verste scenario	
Etableringen av ny hovedtrapp er ikke mulig å utføre som planlagt Ikke mulig å frakte trappen inn i bygget (dersom prefab) Betongtrapp kan ikke støpes ved hjelp av pumpebil Endring av trappens materiale sent i prosessen Bærekonstruksjonen i bygget er feilvurdert og må forsterkes ytterligere	
Mest sannsynlig	
De eksisterende trappeløpene må oppgraderes Eksisterende dimensjoner kan benyttes med noen tilpassninger Etablering av ny hovedtrapp utføres som planlagt	

Kategori	Tunge aktiviteter
Usikkerheter	Løfteplattform
Normale forhold	
Det må støpes fundament for plattformen på kveld/natt Løfteplattformen kommer til rett tid Inntransport utføres som planlagt Løfteplattformen er rett målsatt	
Beste scenario	
Det må ikke støpes ekstra fundament til løfteplattformen Løfteplattformen er rett målsatt og kommer til rett tid Inntransport går som planlagt	
Verste scenario	
Løfteplattformen har behov for et større fundament enn det er plass til Løfteplattformen kommer ikke til rett tid Løfteplattformen er for stor til å transporteres inn Målsettingen av løfteplattformen stemmer ikke Bærekonstruksjonen i bygget er feilvurdert og må forsterkes ytterligere	
Mest sannsynlig	
Det må støpes ekstra fundament til løfteplattformen Løfteplattformen kommer til rett tid Inntransport utføres som planlagt Løfteplattformen er rett målsatt Nødvendig forsterkning er gjennomført som planlagt	

Kategori	Tunge aktiviteter
Usikkerheter	Etablering av svalgang
Normale forhold	
Svalgangen etableres uten store utfordringer Må brannnettes og fuksikres mellom fasaden og svalgangen	
Beste scenario	
Svalgangen etableres uten store utfordringer Det brannnettes og fuksikres mellom fasaden og svalgangen forskriftsmessig	
Verste scenario	
Svalgangen er ikke mulig å etablere Svalgangen brannnettes og fuksikres ikke på rett måte	
Mest sannsynlig	
Svalgangen etableres uten store utfordringer Må brannnettes og fuksikres mellom fasaden og svalgangen	

Kategori	Tekniske fag
Usikkerheter	Eksisterende teknisk anlegg Etablering av nytt teknisk anlegg
Normale forhold	
Det tekniske anlegget må utbedres De tekniske rommene må utbedres Deler av det eksisterende anlegget kan benyttes	
Beste scenario	
Det er ikke behov for å utbedre det tekniske anlegget De tekniske rommene må ikke oppdateres	
Verste scenario	
Det må etableres et helt nytt teknisk anlegg De eksisterende tekniske rommene kan ikke benyttes Eksisterende anlegg møter ikke dagens myndighetskrav til produkter	
Mest sannsynlig	
Det tekniske anlegget må utbedres De tekniske rommene må utbedres Minimalt av det tekniske anlegget kan benyttes	

Kategori	Oppbygging
Usikkerheter	Kapasitet fagarbeidere Rehabilitering fasade
Normale forhold	
<p>Det er nok kapasitet hos fagarbeiderne Det er behov for noe rehabilitering av fasaden Vinduer og tak skal byttes</p>	
Beste scenario	
<p>Det er nok kapasitet hos fagarbeiderne Det er ikke behov for å rehabilitere fasaden Ikke behov for å bytte tak Vinduer kan beholdes</p>	
Verste scenario	
<p>Det er ikke nok kapasitet hos fagarbeiderne Det er behov for omfattende rehabilitering av fasade Hele taket må byttes Alle vinduer må byttes</p>	
Mest sannsynlig	
<p>Det er nok kapasitet hos fagarbeiderne Det er behov for noe rehabilitering av fasaden Hele taket må byttes Alle vinduer må byttes</p>	

D Usikkerhetsregister

1 Generelt						
Bygningsdel	Usikkerhet	Vurdering	Ansvarlig	Frist	Kommentar	
10 Felleskostnader generelt						
11 Tilrigging og nedrigging av byggeplass						
111	Klargjøring og istandsetting av riggområde	Ikke vurdert				
112	Tilrigging av tekniske installasjoner	Ikke vurdert				
113	Tilrigging og nedrigging av lokaler	Ikke vurdert				
114	Tilrigging og nedrigging av transportanlegg og stillaser	Ikke vurdert				
115	Tilrigging og nedrigging av anlegg	Ikke vurdert				
116	Tilrigging og nedrigging for avfallshåndtering	Ikke vurdert				
117	Tilrigging og nedrigging for vinterarbeid	Ikke vurdert				
118	Tilrigging og nedrigging for sikring og beskyttelse	Ikke vurdert				
119	Øvrig tilrigging og nedriggingsarbeider	Ikke vurdert				
12 Drift av byggeplass						
121	Drift av riggområde	Ikke vurdert				
122	Drift av lokaler	Ikke vurdert				
123	Drift av transportanlegg og stillaser	Ikke vurdert				
124	Drift av produserende anlegg	Ikke vurdert				
125	Avfallshåndtering	Ikke vurdert				
126	Drift for vinterarbeid	Ikke vurdert				
127	Drift for rent, tørt bygg	Ikke vurdert				
128	(Reservert)	Ikke vurdert				
129	Øvrig drift	Ikke vurdert				
13 Byggeplassadministrasjon						
131	Planlegging av kontraktarbeid	Ikke vurdert				
132	Administrasjon av egen kontraktarbeid	Ikke vurdert				
133	Administrasjonspåslag på sideentreprenører	Ikke vurdert				
134	Administrasjonspåslag på underentrepriser	Ikke vurdert				
135	Hovedbedrift	Ikke vurdert				
136	(Reservert)	Ikke vurdert				
137	(Reservert)	Ikke vurdert				
138	(Reservert)	Ikke vurdert				
139	Øvrig byggeplassadministrasjon	Ikke vurdert				
14 Prosjektering, kontroll og dokumentasjon						
141	Entreprenørens prosjektering	Ikke vurdert				
142	Kontroll, prøvetaking, måling, utstikking, osv	Ikke vurdert				
143	Prøvedrift og opplæring	Ikke vurdert				
144	Driftsvedlikeholdsdokumentasjon	Ikke vurdert				
145	(Reservert)	Ikke vurdert				
146	(Reservert)	Ikke vurdert				
147	(Reservert)	Ikke vurdert				
148	(Reservert)	Ikke vurdert				
149	Øvrig prosjektering og dokumentasjon	Ikke vurdert				
15 Provisoriske tiltak og anlegg						
151	Provisoriske bygg	Ikke vurdert				
152	Provisoriske tekniske anlegg	Ikke vurdert				
153	Provisoriske infrastrukturtiltak	Ikke vurdert				

	154	(Reservert)	Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
	155	(Reservert)	Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
	156	(Reservert)	Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
	157	(Reservert)	Ikke vurdert			
		Ikke vurdert				
158	(Reservert)	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
159	Øvrige provisoriske tiltak og anlegg	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
16 Kapitalytelser						
	161	Forsikringer	Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
	162	Sikkerhetsstillelse og garanti	Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
	163	(Reservert)	Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
	164	(Reservert)	Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
	165	(Reservert)	Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
	166	(Reservert)	Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
167	(Reservert)	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
168	(Reservert)	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
169	Øvrige kapitalytelser	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
17 Risikoavsetning						
18 Skal ikke benyttes						
19 Andre felleskostnader						
	191	Øvrig	Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			

2 Bygning						
Bygningssdel	Usikkerhet	Vurdering	Ansvarlig	Frist	Kommentar	
20 Bygning generelt						
21 Grunn og fundamenter						
211	Klargjøring av tomt	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
212	Byggegrep	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
213	Grunnforsterkning	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
214	Støttekonstruksjoner	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
215	Pelefundamentering	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
216	Direkte fundamentering	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
217	Drenering	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
218	Utstyr og komplettering	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
219	Andre deler av bæresystemer	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
22 Bærende konstruksjoner						
221	Rammer	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
222	Søyler	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
223	Bjelker	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
224	Avstivende konstruksjoner	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
225	Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
226	Kledning og overflate	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
227	(Reservert)	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
228	Utstyr og komplettering for bærende konstruksjoner	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
229	Andre deler av bæresystemer	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
23 Yttervegger						
231	Bærende yttervegger	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
232	Ikke-bærende yttervegger	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
233	Glassfasader	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
234	Vinduer, dører, porter	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
235	Utvendig kledning og overflate	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
236	Innvendig overflate	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
237	Solavskjerming	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
238	Utstyr og komplettering for yttervegger	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
239	Andre deler av yttervegg	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
24 Yttervegger						
241	Bærende innervegger	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
242	Ikke-bærende innervegger	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
243	Systemvegger og glassfelt	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
244	Vinduer, dører, foldevegger	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
245	Skjørt	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
246	Kledning og overflate	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
247	(Reservert)	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
248	Utstyr og komplettering for innervegger	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
249	Andre deler av innervegg	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
25 Dekker						
251	Frittstående dekker	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
252	Gulv på grunn, bunnplate	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
253	Oppforet gulv og påstøp	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				
254	Systemgulv	Ikke vurdert				
		Ikke vurdert				

	255	Gulvoverflate		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	256	Faste himlinger og overflatebehandling		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	257	Systemhimlinger		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	258	Utstyr og komplettering for dekker		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	259	Andre deler av dekker		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
26 Yttertak								
	261	Primærkonstruksjon for yttertak		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	262	Taktekking		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	263	Glasstak, overlys, takluker, røykluker		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	264	Takoppbygg		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	265	Gesmiser, takrenner og nedløp		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	266	Himling og innvendig overflate		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	267	Prefabrikkerte takelementer		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	268	Utstyr og kompletteringer for yttertak		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	269	Andre deler av yttertak		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
27 Fast inventar								
	271	Murte piper og ildsteder		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	272	Monteringsferdige ildsteder		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	273	Kjøkkeninnredning		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	274	Innredning og garnityr for våtrom		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	275	Skap og reoler		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	276	Sittebenker, stolrader, bord		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	277	Skilt og tavler		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	278	Utstyr og kompletteringer for fast inventar		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	279	Andre deler av inventar		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
28 Trapper, balkonger, m.m								
	281	Innvendige trapper		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	282	Utvendige trapper		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	283	Ramper		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	284	Balkonger og verandaer		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	285	Tribuner og amfier		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	286	Baldakiner og skjermtak		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	287	Andre rekkverk, håndlister og fendere		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	288	Utstyr og kompletteringer for trapper, balkonger m.m		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
	289	Andre trapper, balkonger, m.m		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				
29 Andre bygningsmessige deler								
	291	Hull, tettinger		Ikke vurdert				
				Ikke vurdert				

3 VVS - installasjoner						
Bygningsdel	Usikkerhet	Vurdering	Ansvarlig	Frist	Kommentar	
30 VVS - installasjoner generelt						
31 Sanitær						
311	Bunnledninger for sanitærinstallasjoner	Ikke vurdert				
312	Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	Ikke vurdert				
313	(Reservert)	Ikke vurdert				
314	Aramturer for sanitærinstallasjoner	Ikke vurdert				
315	Utstyr for sanitærinstallasjoner	Ikke vurdert				
316	Isolasjon av sanitærinstallasjoner	Ikke vurdert				
317	(Reservert)	Ikke vurdert				
318	(Reservert)	Ikke vurdert				
319	Andre deler av sanitærinstallasjoner	Ikke vurdert				
32 Varme						
321	Bunnledninger for varmeinstallasjoner	Ikke vurdert				
322	Ledningsnett for varmeinstallasjoner	Ikke vurdert				
323	(Reservert)	Ikke vurdert				
324	Armaturer for varmeinstallasjoner	Ikke vurdert				
325	Utstyr for varmeinstallasjoner	Ikke vurdert				
326	Isolasjon av varmeinstallasjoner	Ikke vurdert				
327	(Reservert)	Ikke vurdert				
328	(Reservert)	Ikke vurdert				
329	Andre deler av varmeinstallasjoner	Ikke vurdert				
33 Brannsløkking						
331	Installasjon for manuell brannsløkking med vann	Ikke vurdert				
332	Installasjon for brannsløkking med sprinkler	Ikke vurdert				
333	Installasjon for brannsløkking med vanntåke	Ikke vurdert				
334	Installasjon for brannsløkking med pulver	Ikke vurdert				
335	Installasjon for brannsløkking med gass	Ikke vurdert				
336	Installasjon for brannsløkking med skum	Ikke vurdert				
337	Brannsløkking med håndslukker	Ikke vurdert				
338	(Reservert)	Ikke vurdert				
339	Andre deler av installasjoner for brannsløkking	Ikke vurdert				
34 Gass og trykkluft						
341	Installasjon for gass til bygningsdrift	Ikke vurdert				
342	Installasjon for gass til virksomhet	Ikke vurdert				
343	Installasjon for medisinske gasser	Ikke vurdert				
344	(Reservert)	Ikke vurdert				
345	Installasjon for trykkluft til virksomhet	Ikke vurdert				
346	Installasjon for medisinsk trykkluft	Ikke vurdert				
347	Installasjon for vakumanlegg	Ikke vurdert				
348	Spesialavtrekk for fasser	Ikke vurdert				
349	Andre deler av installasjoner for gass og lufttrykk	Ikke vurdert				
35 Varmepumpe- og kuldeinstallasjoner						
351	Installasjoner for kjøling av kjølerom	Ikke vurdert				
352	Installasjoner for kjøling av fryserom	Ikke vurdert				
353	Installasjoner for kjøling til virksomhet	Ikke vurdert				

	354	Installasjoner for kjøling og varme for industri og produksjon		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	355	Installasjoner til kjøling for utendørs idrettsbaner		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	356	Installasjoner for oppvarming og kjøling i bygg		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	357	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert				
358	(Reservert)		Ikke vurdert				
			Ikke vurdert				
359	Andre deler for varmepumpe- og kuldeinstallasjoner		Ikke vurdert				
			Ikke vurdert				
36 Luftbehandling							
	361	Kanalnett i grunnen for luftbehandling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	362	Kanalnett for luftbehandling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	363	(Reservert)		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	364	Utstyr for luftfordeling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	365	Utstyr for luftbehandling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	366	Isolasjon av installasjoner for luftbehandling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	367	(Reservert)		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	368	(Reservert)		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	369	Annet utstyr for luftbehandling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
37 Komfortkjøling							
	371	Ledningsnett i grunnen for komfortkjøling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	372	Ledningsnett for komfortkjøling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	373	(Reservert)		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	374	Armaturer for komfortkjøling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	375	Utstyr for komfortkjøling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	376	Isolasjon av installasjon for komfortkjøling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	377	(Reservert)		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	378	(Reservert)		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	379	Andre deler for komfortkjøling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
38 Varmebehandling							
	381	Installasjon for rensing av vann		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	382	Installasjon for rensing av avløpsvann		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	383	Installasjon for vannrensing til svømmebasseng		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	384	(Reservert)		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	385	(Reservert)		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	386	Innendørs fontener og springvann		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	387	(Reservert)		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	388	(Reservert)		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
	389	Andre deler for vannbehandling		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			
39 Andre VVS-installasjoner							
	391	Andre VV-installasjoner		Ikke vurdert			
				Ikke vurdert			

4 Elkraftinstallasjoner						
Bygningsdel	Usikkerhet	Vurdering	Ansvarlig	Frist	Kommentar	
40 Elkraftinstallasjoner generelt						
41 Basisinstallasjoner for elkraft						
411	Kabelføring for elkraftinstallasjoner		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
412	Jording for elkraftinstallasjoner		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
413	Lynvern		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
414	Installasjoner for elkraftuttak		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
415	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
416	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
417	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
418	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
419	Andre basisinstallasjoner for elkraft		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
42 Høyspent forsyning						
421	Installasjoner for høyspent fordeling		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
422	Nettstasjoner		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
423	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
424	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
425	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
426	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
427	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
428	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
429	Andre deler for høyspent forsyning		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
43 Lavspent forsyning						
431	Installasjoner for elkraftinntak		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
432	Installasjoner for hovedfordeling		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
433	Elkraftfordeling til alminnelig forbruk		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
434	Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
435	Elkraftfordeling til virksomhet		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
436	Elkraftfordeling til lading		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
437	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
438	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
439	Andre deler for lavspent forsyning		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
44 Lys						
441	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
442	Belysning		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
443	Nødlis		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
444	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
445	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
446	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
447	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
448	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
449	Andre deler av installasjoner for installasjoner for lys		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
45 Elvarme						
451	(Reservert)		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
452	Varmeovner		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			
453	Varmeelementer for innbygging		Ikke vurdert			
			Ikke vurdert			

