

Henrik F. Hagen og Katrine L. Sørstrøm

Ombyggingsprosjekter - En studie av hva byggherrer bør prioritere i tidligfase for å unngå kostnadssprekk

Masteroppgave i Eiendomsutvikling og -forvaltning

Veileder: Svein Bjørberg og Marit Støre-Valen

Juni 2021

Henrik F. Hagen og Katrine L. Sørstrøm

Ombyggingsprosjekter - En studie av hva byggherrer bør prioritere i tidligfase for å unngå kostnadssprekk

Masteroppgave i Eiendomsutvikling og -forvaltning
Veileder: Svein Bjørberg og Marit Støre-Valen
Juni 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for arkitektur og design
Institutt for arkitektur og planlegging



Kunnskap for en bedre verden

FORORD

Denne masteroppgaven markerer for vår del avslutningen på det erfaringsbaserte masterstudiet i eiendomsutvikling og -forvaltning. Masterprogrammet tilhører Institutt for arkitektur og planlegging ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Oppgaven omfatter de siste 30 av mastergradens 90 studiepoeng.

Det faglige fundamentet for studien er tillært gjennom åtte kurs relatert til fagområdet eiendomsutvikling og -forvaltning, kombinert med forskernes egne erfaringer. Det var kurset «Ombygging og forvaltning av bygninger», med Svein Bjørberg som fagansvarlig, som satte oss på sporet av tematikken for masteroppgaven. Eksisterende bygninger representerer betydelige verdier, og for å tilfredsstille brukernes krav over tid vil det stadig være behov for å bygge om, rehabilitere og oppgradere byggene.

Ombyggingsprosjekter ender imidlertid ofte med kostnadsoverskridelser, og det er denne problematikken vi ønsker å grave dypere i. Gjennom arbeidet håper vi å kunne bidra med operasjonelle råd til byggherrer, slik at de skal unngå kostnadsoverskridelser og kunne ta bærekraftige valg.

Vi har vært så heldige å ha Svein Bjørberg som hovedveileder og Marit Støre-Valen som biveileder i arbeidet. Svein fortjener en stor takk, både for sine svært lærerike og engasjerende forelesninger, og for sine konstruktive tilbakemeldinger og faglige råd under arbeidet med masteroppgaven. Marit takkes også for sine nyttige og grundige tilbakemeldinger i masterarbeidet. Vi vil også takke alle personene som står bak studieprogrammet. De har lagt opp til et faglig lærerikt og ikke minst sosialt undervisningsopplegg, noe som har vært et kjærkomment avbrekk fra den ordinære arbeidshverdagen. Spesielt vil vi takke Elin Merete Røsok. Hennes innsats for studentene er uvurderlig. Vi takker også arbeidsgiverne våre, som har gjort det mulig for oss å ta studiet ved siden av jobb.

Alle informanter til undersøkelsene fortjener også en stor takk. Totalt har 64 personer brukt av tiden sin for å bidra til datagrunnlaget som studien baserer seg på. De åtte intervjuobjektene har vært spesielt rause med tiden sin.

Takk spesielt til familie og venner. Dere har utvist stor tålmodighet, og har tidvis blitt neglisjert fordi vi har hatt nesene dypt nedgravd i pensumboka. Det har vært krevende å balansere full jobb, familie- og privatliv og studier i en periode på nesten tre år. Vi gleder oss til å tilbringe mer tid med dere fremover!

Til sist vil vi takke hverandre for godt og produktivt samarbeid.

Trondheim, 20. juni 2021



Henrik Fjellanger Hagen



Katrine Løbersli Sørstrøm

SAMMENDRAG

Eksisterende bygningsmasse representerer betydelige verdier, og for å ta vare på disse er det stadig behov for å oppgradere og bygge om bygninger. Tidligere forskning har vist at ombyggingsprosjekter er mer usikkert, risikofylt og komplekst enn nybygg, og at de ofte blir mer kostbare enn først estimert. Konsekvensen er blant annet at beslutninger fattes på feil premisser. Bygninger blir fra tid til stilt overfor spørsmålet «Rive eller rehabiliter?» For å kunne ta bærekraftige beslutninger er det viktig at beslutningstakere kjenner konsekvensene av valget de står overfor.

Formålet med denne studien har vært å undersøke om det finnes gjentakende utfordringer og problemområder som bidrar til merkostnader i ombyggingsprosjekter, og hvilke tiltak byggherrer kan gjennomføre i tidligfase for å unngå kostnadsoverskridelser. Studien er ikke avgrenset til en konkret bygningstype eller -størrelse, og tar for seg ombygging i vid forstand. Konkret skal studien besvare følgende problemstilling:

Hva bør byggherrer prioritere i tidligfase av ombyggingsprosjekter for å unngå kostnadsoverskridelser?

Tre metoder for datainnsamling er benyttet i studien: Litteraturstudie, spørreundersøkelse og dybdeintervju. Spørreundersøkelsen fikk 56 respondenter, og det ble gjennomført seks intervjuer med totalt åtte informanter. Forskningsdesignet anses å være godt egnet for å undersøke problemstillingen, og studien vurderes å ha frembragt resultater som er overførbare til byggherrevirksomheter generelt.

Problemstillingen er undersøkt gjennom tre forskningsspørsmål. Studien viser at de fleste ombyggingsprosjekter ender med å bli mer kostbare enn planlagt. Dette bekrefter problemstillingens relevans. Gjennomsnittet blant byggherrer er 22 % kostnadsoverskridelser i ombyggingsprosjekter. Videre er det funnet at det finnes gjentakende årsaker til kostnadsoverskridelser. Bygg som skal bygges om har ofte dårligere teknisk tilstand enn antatt, og de krever mer tilpasning av tekniske anlegg enn forventet. Andre årsaker inkluderer nye krav fra bruker/eier underveis i prosjektet og svakt tegningsgrunnlag. I tillegg er det en utfordring å forene vernekrav og tekniske krav i verneverdige bygg. Usikkerheten som ligger i nevnte problemområder, bør adresseres av byggherrene.

For å unngå kostnadsoverskridelser bør byggherrer styrke informasjonsgrunnlaget. Først og fremst handler dette om å få kontroll på byggets tekniske tilstand. Dette gjøres gjennom destruktive tilstandsanalyser (nivå 3) på bygningsdeler hvor feil og skavanker kan være kostnadsdrivende. Videre anbefales byggherrer å rive på plasser hvor det er stort potensial for å finne svake punkter, samtidig som ulempen for bruker/leietaker er så liten som mulig. Analysen kan gjøres mer overordnet for mindre kritiske bygningsdeler. Personell med kompetanse på byggemetoden og bygningstypen bør involveres i planleggingen av tilstandsanalysen.

Videre viser studien at byggherrer i tidligfasen av ombyggingsprosjekter bør prioritere å

- ta bygget ut av drift for å tilrettelegge for grundige undersøkelser
- involvere ekspertise. Tidlig entreprenørinvolvering bør spesielt vurderes
- forbedre byggets tegningsgrunnlag
- avklare brukere/leietakers behov og krav

- avklare med bygnings- og vernemyndighet hvilke forskriftskrav og/eller vernebestemmelser som må tilfredsstilles
- kartlegge muligheter for gjenbruk av bygningsdeler og -materialer

Tiltakene vil bedre informasjonsgrunnlaget om bygget og prosjektet. Det vil variere fra prosjekt til prosjekt hvilke tiltak, og med hvilket detaljnivå, de enkelte tiltakene kan gjennomføres. Byggherrer anbefales å fremskaffe så mye informasjon som mulig, men samtidig vurdere kostnaden ved å fremskaffe mer informasjon opp mot nytten.

En annen viktig konklusjon er knyttet til selve kostnadskalkylen. Underkalkulering i tidligfasen kan gjøre at feil prosjekt blir valgt. Byggherrer bør ta høyde for hvilket presisjonsnivå informasjonsgrunnlaget holder og utarbeide realistiske kalkyler fra første stund. Har man et svakt informasjonsgrunnlag borger dette for et større påslag av uspesifiserte kostnader og usikkerhet.

Før de fatter en beslutning om ombygging, anbefales byggherrer å gjøre en strategisk vurdering av om bygget i det hele tatt bør bygges om. Prinsippene om bærekraft bør ligge til grunn for denne. Høye ombyggingskostnader *kan* tale for at bygget er lite tilpasningsdyktig, og at det i prinsippet derfor ikke er egnet for en bærekraftig ombygging.

ABSTRACT

Existing buildings represent significant values, and in order to take care of these, there is a constant need to upgrade and refurbish buildings. Previous research has shown that refurbishment projects are more uncertain, risky and complex than new construction, and that they often are more expensive than first estimated. The consequence is, among other things, that decisions are made on the wrong premises. Existing buildings repeatedly face the question "Demolish or refurbish?". To be able to make sustainable decisions, it is important that decision-makers know the consequences of the choice they face.

The purpose of this study has been to investigate whether there are recurring challenges and problem areas that contribute to additional costs in refurbishment projects, and what measures building owners can implement in the early phase to avoid cost overruns. Building owner is here understood as the person or organisation who owns the building and/or is the client behind commissioning and funding the refurbishment project. The study is not limited to a specific building type or size and deals with refurbishment in the broadest sense. Specifically, the study shall answer the following problem:

What should building owners prioritise in the early stages of refurbishment projects to avoid cost overruns?

Three methods for data collection have been used in the study: Literature study, survey and in-depth interview. The survey received 56 respondents, and six interviews were conducted with a total of eight informants. The research design is considered to be well suited for investigating the problem, and the study is considered to have produced results that are transferable to building owners in general.

The problem has been investigated through three research questions. The study shows that most refurbishment projects end up being more expensive than planned. This confirms the relevance of the study. The average among building owners is 22 % cost overruns in refurbishment projects. Furthermore, it has been found that there are recurring causes of cost overruns. Buildings to be refurbished often have poorer technical condition, and they require more adaptation of technical installations, than expected. Other reasons include new requirements from the user/owner during the project and imprecise drawings and models. In addition, it is a challenge to combine protection requirements and technical requirements in heritage buildings. The uncertainty that lies in the mentioned problem areas should be addressed by the building owners.

To avoid cost overruns, building owners should strengthen the information base. First and foremost, they should gain control of the building's technical condition. This is done through destructive condition analyses (level 3) on building parts where faults and defects can be cost-driving. Furthermore, building owners are recommended to conduct partial demolition in places where there is great potential for finding weak points, at the same time as the disadvantage for the user/tenant is as small as possible. The analysis can be conducted more general for less critical building parts. Personnel with expertise in the construction method and type of building should be involved in the planning of the condition analysis.

Furthermore, the study shows that building owners in the early phase of refurbishment projects should prioritise to

- take the building out of operation to facilitate thorough investigations
- involve expertise. Early contractor involvement should be given special consideration
- improve the building's drawing basis
- clarify users'/tenants' needs and requirements
- clarify with the building and protection authority which regulatory requirements and/or protection provisions that must be satisfied
- identify opportunities for reuse of building parts and materials

The measures above will improve the information about the building and the project. It will vary from project to project which measures, and with what level of detail, the individual measures can be implemented. Building owners are advised to maximise the information, but at the same time consider the cost of providing more information against the benefit.

Another important conclusion is related to the cost calculation itself. Under-calculation in the early phase can lead to the wrong project being chosen. Building owners should take into account the level of precision of the information acquired and prepare realistic calculations from the outset. If you have a weak information base, this should result in a greater add-on for unspecified costs and uncertainty.

Before making a decision on refurbishment, building owners are recommended to make a strategic assessment of whether the building should be refurbished at all. The principles of sustainability should form the basis for this. High refurbishment costs *may* indicate that the building is not very adaptable, and that it is therefore not suited for a sustainable refurbishment.

INNHALDSFORTEGNELSE

Figurer	vii
Tabeller	viii
Forkortelser	ix
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formål og problemstilling	3
1.3 Avgrensninger	4
1.4 Rapportens struktur.....	4
2 Teoretisk rammeverk	6
2.1 Begreper	6
2.2 Kostnadsutvikling i ombyggings- og oppgraderingsprosjekter	11
2.3 Bærekraftig ombygging.....	14
2.4 Teknisk tilstand.....	17
2.5 Offentlige prosesser og vernehensyn	18
2.6 Tidligfase	19
2.7 Gjennomføringsmodell og entreprisform	23
3 Metode og gjennomføring	26
3.1 Generelt om vitenskapelig metode.....	26
3.2 Valg av forskningsdesign og metode	27
3.3 Valgt forskningsdesign og metode	28
3.3.1 Litteraturstudie	30
3.3.2 Spørreundersøkelse.....	30
3.3.3 Dybdeintervju.....	32
3.3.4 Analyse av funn	34
3.3.5 Vurdering av anvendt forskningsdesign.....	34
4 Resultater og funn	37
4.1 Spørreundersøkelse.....	37
4.1.1 Hovedfunn	37
4.1.2 Resultater	39
Beslutningskriterier	39
Tidligfasekalkyler i ombyggingsprosjekter	41
Årsakssammenhenger.....	44
Lover, forskrifter og offentlige prosesser	49
Håndtering av usikkerhet	53
Gjenbruk av bygningsdeler og -materialer.....	59

Entrepriseform.....	61
4.2 Dybdeintervjuer	65
4.2.1 Hovedfunn	66
4.2.2 Resultater	67
Utfordringer ved tidligfasekalkulering.....	67
Årsakssammenhenger.....	68
Håndtering av usikkerhet	70
Lover, forskrifter og offentlige prosesser	72
Gjennomføringsmodeller	74
Gjenbruk av bygningsdeler og -materialer.....	76
5 Diskusjon.....	78
5.1 Treffsikkerhet i tidligfasekalkyler	78
5.2 Årsaker til kostnadsoverskridelser	80
5.3 Tiltak som kan gjennomføres for å gi treffsikre tidligfasekalkyler, og barrierer mot å gjennomføre disse	84
5.4 Forskningsspørsmålene sett i sammenheng og opp mot den overordnede problemstillingen	89
6 Konklusjoner og anbefalinger	91
6.1 Konklusjon	91
6.2 Anbefalinger for videre forskning.....	92
6.3 Evaluering av metode	93
7 Referanseliste.....	95
Vedlegg.....	100

FIGURER

Figur 1. Bærekraftig utvikling illustrert ved tre overlappende sirkler. Basert på IUCN (2004)	1
Figur 2. Definisjoner og begreper satt i system. Basert på Bjørberg (2003), Bjørberg og Almås (2010), Evjenth <i>et al.</i> (2011) og Multiconsult (u.å., som gjengitt i RIF 2019)	8
Figur 3. Beslutningsprosess (Bjørberg, 2020).....	14
Figur 4. Laginndeling av bygninger (Brand 1994, som gjengitt i Arge 2002).....	15
Figur 5. Beslutningsmatrise oppgradering. Opprinnelig presentert i Larssen og Bjørberg (2004), og videreutviklet og brukt i blant annet Salaj <i>et al.</i> (2015).....	16
Figur 6. Prosjektmodell illustrert med to hovedfaser; tidligfase og gjennomføringsfase. Basert på Statens prosjektmodell (Finansdepartementet, 2019)	19
Figur 7. Steg 1-6 i fasenormen "Neste steg". Basert på Bygg 21 (2015)	20
Figur 8. Betydningen av tidligfasen (Samset, 2007)	20
Figur 9. Abduktiv tilnærming. Tilpasset fra Jacobsen (2015)	26
Figur 10. Metode for datainnsamling	29

Figur 11. Forklaring av begrepene validitet og reliabilitet. Basert på Babbie (1986, som gjengitt i Souza, Alexandre og Guirardello 2017)	35
Figur 12. Viktige kriterier bak beslutning om ombygging – Alle roller	39
Figur 13. Viktige kriterier bak beslutning om ombygging – Fordelt på rollene offentlig og privat byggherre	40
Figur 14. Andel av ombyggingsprosjekter ferdigstilt innenfor opprinnelig kalkyle – Alle roller.....	41
Figur 15. Andel av ombyggingsprosjekter ferdigstilt innenfor opprinnelig kalkyle – Fordelt på rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør	41
Figur 16. Treffsikkerhet i tidligfasekalkyler ift. sluttkostnad – Alle roller.....	42
Figur 17. Treffsikkerhet i tidligfasekalkyler ift. sluttkostnad – Fordelt på rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør	43
Figur 18. Vanligste årsaker til kostnadssprekk i ombyggingsprosjekter – Alle roller.....	44
Figur 19. Bygningsdeler som er forbundet med flest kostnadsdrivende feil og skavanker – Alle roller.....	46
Figur 20. Bygningstyper som er uforutsigbare mht. å estimere kostnader – Alle roller...	47
Figur 21. Krevende tidsperioder – Alle roller	48
Figur 22. Å forholde seg til lov og forskrift i ombyggingsprosjekter – Alle roller	49
Figur 23. Forutsigbarhet i lov- og forskriftskrav i ombyggingsprosjekter – Alle roller	50
Figur 24. Andel av ombyggingsprosjekter med uforutsette kostnader grunnet strenge tekniske krav – Alle roller	52
Figur 25. Andel av ombyggingsprosjekter med uforutsette kostnader grunnet strenge tekniske krav – Fordelt på rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør	52
Figur 26. Hvorvidt tiltak i tidligfase kan gi mer treffsikre kostnadsestimater – Alle roller	53
Figur 27. Hyppighet av tiltak i tidligfase av ombyggingsprosjekter – Kun byggherrer	57
Figur 28. Mulighet for kostnadsbesparelser ved gjenbruk og ombruk – Alle roller.....	59
Figur 29. Utskifting av brukbare bygningsdeler og -materialer i ombyggingsprosjekter – Alle roller.....	60
Figur 30. Sammenheng mellom entrepriseform og kostnadsoverskridelser – Alle roller..	61
Figur 31. Best egnede entrepriseform i ombyggingsprosjekter – Alle roller	62
Figur 32. Best egnede entrepriseform i ombyggingsprosjekter – Fordelt på rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør	62
Figur 33. Dårligst egnede entrepriseformer i ombyggingsprosjekter – Alle roller	63
Figur 34. Dårligst egnede entrepriseform i ombyggingsprosjekter – Fordelt på rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør	64

TABELLER

Tabell 1. Begrepsforståelse	9
Tabell 2. Typiske utfordringer i rehabiliteringsprosjekter og håndtering av disse (Lund, 2016)	13
Tabell 3. Forskjell mellom hovedombygging og andre tiltak i eksisterende byggverk. Egenprodusert tabell basert på informasjon i Multiconsult (2017b)	18
Tabell 4. Ulike entrepriseformer illustrert. Fra forelesning i emnet Eiendomsjus ved Hatling (2020)	24
Tabell 5. Fordeler og ulemper ved kvalitative og kvantitative data. Oppsummert fra Jacobsen (2015).....	27
Tabell 6. Oversikt over intervjuer og intervjuobjekter.....	34
Tabell 7. Hovedfunn fra spørreundersøkelsen	38

Tabell 8. Gjennomføring av tiltak i tidligfase (andel respondenter i prosent).....	56
Tabell 9. Involvering av roller i tidligfase (andel respondenter i prosent)	58
Tabell 10. Presentasjon av intervjuobjekter	65
Tabell 11. Hovedfunn fra intervjuer sett fra ulike perspektiver.....	66
Tabell 12. Byggherresvar på spørsmål 3 «Erfaringsmessig, hvor godt treffer i gjennomsnitt tidligfasekalkyler i ombyggingsprosjekter med prosjektets sluttkostnad?» 78	
Tabell 13. Svar på spørsmål 5 «Hva er de vanligste årsakene til kostnadssprekk i ombyggingsprosjekter?». Rangering av årsaker	80
Tabell 14. Tiltak, hensikt og barrierer funnet i studien	89

FORKORTELSER

DOK	Forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk (Forskrift om dokumentasjon av byggevarer)
FDVU	Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling
IFC	Industry Foundation Classes ¹
ITB	Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner
LCC	Livssyklus kostnad
NSD	Norsk senter for forskningsdata
Pbl.	Plan- og bygningsloven
TDD	Teknisk Due Diligence
TEK	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)
VVS	Varme-, ventilasjons- og sanitærteknikk

¹ Dette er en standard som gjør det mulig å overføre data mellom mange ulike systemer. En IFC-fil er vanligvis en fil eksportert fra et CAD-system. Dette ifølge Norconsult Informasjonssystemer (u.å.) *Beskrivelse BIM*. Tilgjengelig fra: <https://www.nois.no/globalassets/nois/bilder-og-blokker/nedlasting/isy-g-prog/bim-manual-work-in-progress.pdf> (2021). CAD eller DAK står for dataassistert konstruksjon og er konstruksjon (3D-modellering) og teknisk tegning som utføres ved hjelp av datamaskinbaserte programvarer og redskaper. Dette ifølge Wikipedia (2021) *Dataassistert konstruksjon*. Tilgjengelig fra: https://no.wikipedia.org/wiki/Dataassistert_konstruksjon.

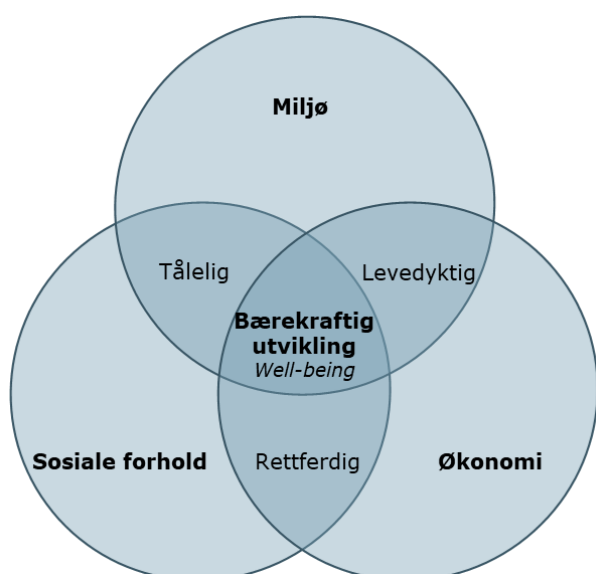
1 INNLEDNING

I dette kapittelet presenteres bakgrunn og tema for studien. Videre presenteres problemstillingen og forskningsspørsmålene som søkes besvart i arbeidet, samt avgrensninger for studien. Til sist gis en leseveiledning for hele dokumentet.

1.1 BAKGRUNN

Begrepet bærekraft møter oss på de fleste arenaer i dagens samfunn, både nasjonalt og internasjonalt. Det var FNs rapport «Vår felles framtid» som først definerte begrepet bærekraftig utvikling som «utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov» (Brundtland og Dahl, 1987, s. 42).

Bærekraftig utvikling dreier seg om samspillet mellom de tre dimensjonene økonomi, miljø og sosiale forhold, også kalt «den triple bunnlinjen». Prinsippet er at en må balansere alle tre for at en utvikling skal kunne sies å være bærekraftig. IUCN (2004) illustrerer bærekraftbegrepet med tre overlappende sirkler. Figuren finnes i mange varianter, med ulik grad av tilleggsinformasjon sammenlignet med originalen, blant annet som vist i Figur 1.



Figur 1. Bærekraftig utvikling illustrert ved tre overlappende sirkler. Basert på IUCN (2004)

Klimaendringer er en av de største utfordringene verdenssamfunnet står overfor. Det er en vanlig oppfatning at bygg-, anlegg- og eiendomsnæringen står for om lag 40 % av klimagassutslipp, 40 % av ressursforbruket og 40 % av energiforbruket globalt. Tallene vil variere fra land til land. Bærekraftige bygninger handler imidlertid ikke bare om å redusere klimagassutslipp, men også om at bygninger skal fungere for sitt formål over tid med lavest mulig ressursforbruk (Bygg 21 (2018) og St. Meld. 28 (2011-2012)). Bjørberg og Salaj (2019) skriver at bærekraftige bygg er bygninger som krever at «well-

being» opprettholdes over tid. I dette kan man forstå at bygninger skal tilfredsstillere brukernes krav over tid, også når brukernes behov endrer seg.

Nye krav til kjernevirksomheten krever ombygging / utvikling av bygningen slik at den opprettholder egnethet for sin bruk over tid, dvs. bygningenes tilpasningsevne vil være av stor betydning for byggets totale livslengde. Bygg med god tilpasningsevne vil få et langt liv og derved gi positivt bidrag til reduksjon av klimapåkjenningene (Bjørberg og Salaj, 2019, avsnitt 10).

For å opprettholde well-being vil det stadig være behov for å bygge om, rehabilitere og oppgradere eksisterende bygninger.

Gjenbruk av eksisterende bygningsmasse, i hovedsak som resultat av oppgradering av byggets ytelse, har vært identifisert som en viktig påvirkning på bærekraften i det menneskeskapte miljø (Bromley et al. 2005, Sustainable Construction Task Group 2004, Researcher 2001, Kohler 1999 og Kenddall 1999, som gjengitt i Bullen 2007). Bullen (2007) peker på at selv om sosioøkonomisk vekst genererer konstant etterspørsel etter nye bygninger, så korresponderer antall nybygg årlig i i-land til kun 1,5-2 prosent av eksisterende bygningsmasse. Med den raten tar det om lag 50 til 100 år å erstatte bygningsmassen. I 2009 ble det hevdet at 80 prosent av dagens bygningsmasse i Norge fortsatt vil stå i 2050 (Kommunal- og regionaldepartementet, 2009). På den tiden var det 3,8 millioner bygninger i Norge, mot 4,2 millioner i dag (Statistisk sentralbyrå, 2021c; 2021d). Statistikk viser at det årlig er blitt revet i gjennomsnitt 17 571 bygninger i Norge de siste fem årene (Statistisk sentralbyrå, 2021a). Andre kilder antyder at tallet er oppe i 22 000 bygninger (Widing, 2019), eller om lag 0,5 % av bygningsmassen. Gitt at det er 4,2 mill. bygninger i 2021, og man antar at det rives 0,5 % årlig, kan det ta 200 år før alle eksisterende bygg er borte.

Bygningsmassen i Norge har økt med i underkant av 400 000 bygninger over en 12-årsperiode (Statistisk sentralbyrå, 2021c), som gir en årlig økning på ca. 33 000. Ca. 20 000 bygninger rives årlig, jfr. forrige avsnitt. Det tilsier at det bygges ca. 53 000 nye bygg årlig. Det tilsvarer ca. 1,3 % av bygningsmassen vår. Ifølge logikken til Bullen (2007) skal det da ta 77 år før vi har erstattet all eksisterende bygningsmasse.

Uansett hvordan man regner på dette er det klart at svært mange av de bygningene som finnes i Norge, og verden i dag, skal vi ha i mange år fremover.

Gjennom St. Meld. 28 (2011-2012) ble den samlede verdien av *bolig- og næringsbygg* i Norge estimert til 5 900 mrd. kroner i år 2011. KPI-justert til februar 2021² utgjør dette om lag 7 300 mrd. kroner, noe som tilsvarer omtrent 65 % av oljefondet på 11 181 mrd. kroner (Norges Bank Investment Management, 2021). Antallet bolig- og næringsbygg har i tillegg økt siden 2012 som tilsier at verdien er enda større i dag. Utover dette kommer verdien av øvrige bygninger, som fiskeri- og landbruksbygg, fritidsboliger og hytter, garasjer, anneks mv. Det ligger altså betydelige verdier i bygningene våre.

Det er samtidig stort vedlikeholdsetterslep i eksisterende bygningsmasse, som medfører at de økonomiske verdiene forringes over tid. Rådgivende ingeniørers forening (RIF) har funnet at kommunale og fylkeskommunale bygg (totalt 33 millioner kvadratmeter) har en estimert gjenanskaffelsesverdi på 1 200 mrd. kroner (RIF, 2021). Den samlede

² Beregnet med utgangspunkt i år 2011 (gjennomsnitt alle måneder) og år 2021 (februar). Verktøy fra Statistisk sentralbyrå (2021b) *Konsumprisindeksen*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/kpi> (Hentet: 13. februar 2021).

bygningssmassen er gitt en tilstandskarakter på 3 av 5³, som kjennetegnes ved at «Anlegget har en akseptabel, men ikke god standard, i henhold til dagens krav og behov. Det må forventes ekstraordinært vedlikehold for å opprettholde drift. Fremtidige investeringer er nødvendig» (RIF, 2021, s. 6). RIF estimerer kostnaden for å oppgradere disse byggene til tilstandskarakter 4 til 160 mrd. kroner. Framtidsutsiktene for de kommunale og fylkeskommunale byggene er angitt med rød pil.

For statlige helsebygg og andre statlige bygninger er den samlede gjenanskaffelsesverdien vurdert til 760 mrd. kroner. Her får også bygningssmassen tilstandskarakter 3 av 5, med et estimert oppgraderingsbehov som er kostnadsestimert til 51-66 mrd. kroner (RIF, 2021).

For å nyttiggjøre og ta vare på verdiene som eksisterende bygningssmasse representerer, både økonomisk, for brukerne, samfunnet og miljøet, er det stadig behov for å rehabilitere, oppgradere og bygge om eksisterende bygninger. Samtidig synes oppgraderings- og rehabiliteringsprosjekter å være overrepresentert i nyhetssaker med overskrifter som «budsjettsprekk», «overskridelser» og «kostnadssprekk». Tidligere forskning, som vi vil komme tilbake til i kapittel 2, har funnet at mange rehabiliterings- og oppgraderingsprosjekter blir mer kostbare enn først estimert. Dette fører blant annet til at beslutninger fattes på feil premisser (Lund, 2016). Eksisterende bygninger møter ofte spørsmålet «Skal vi rive eller rehabilitere?», og økonomiske hensyn ligger gjerne bak beslutningen byggherren tar. For å kunne ta bærekraftige beslutninger er det viktig at beslutningstakere kjenner konsekvensene av valget de står overfor.

1.2 FORMÅL OG PROBLEMSTILLING

Formålet med denne studien har vært å undersøke om det finnes gjentakende utfordringer og problemområder som bidrar til merkostnader i ombyggingsprosjekter, og hvilke tiltak byggherrer kan gjennomføre i tidligfase for å unngå kostnadsoverskridelser. Studien skal besvare følgende problemstilling:

Hva bør byggherrer prioritere i tidligfase av ombyggingsprosjekter for å unngå kostnadsoverskridelser?

For å bidra til å besvare problemstillingen er tre forskningsspørsmål definert:

- *I hvilken grad treffer byggherrer med tidligfasekalkyler i ombyggingsprosjekter?*
- *Hvilke gjentakende problemer er kostnadsdrivende for byggherrer i ombyggingsprosjekter?*
- *Hvilke tiltak kan gjennomføres for å oppnå større treffsikkerhet i tidligfasekalkyler, og finnes det barrierer mot å gjennomføre disse?*

Det første spørsmålet undersøker om det faktisk stemmer at byggherrer treffer dårlig med tidligfasekalkyler i ombyggingsprosjekter. Dette for å bekrefte eller avkrefte problemstillingens relevans. Neste spørsmål søker å finne svar på hva som karakteriserer ombyggingsprosjekter og om det finnes noen typiske kostnadsdrivende problemer som byggherrer støter på. Siste spørsmål undersøker om det er noen tiltak byggherrer kan gjøre i tidligfase av prosjektene for å øke treffsikkerheten i kalkylene, og om det finnes noen typiske barrierer mot å gjennomføre tilsynelatende fornuftige tiltak.

³ State of the nation benytter en karakterskala fra 1 til 5 der 1 er laveste oppnådde resultat og 5 er beste oppnådde resultat.

1.3 AVGRENSNINGER

Studien tar for seg temaet ombygging i vid forstand, og er ikke avgrenset til rehabilitering, renovering eller oppgradering. Som formulert i problemstillingen er det ønskelig å fokusere på *tidligfasen* av ombyggingsprosjekter. For å forstå hvilke utfordringer som oppstår er det naturlig også å adressere utførelsesfasen, da hendelser og situasjoner i utførelsesfasen kan oppstå som konsekvens av prioriteringer i tidligfasen.

Studien har et byggherreperspektiv. Dette fordi den har som hensikt å gi offentlige og private byggherrer muligheten til å forbedre tidligfasen av sine ombyggingsprosjekter, gjennom operasjonelle råd som kan gi sikrere økonomiske rammeverk. Undersøkelsene er likevel ikke kun gjennomført med byggherrer som informanter, men også med rådgivere, entreprenører, arkitekter og forskere. Dette fordi deres kunnskap og erfaring er nødvendig for å forstå ombyggingsprosjektenes karakteristika og utfordringer.

Både spørreundersøkelsen og intervjuene er avgrenset til norske virksomheter, herunder private og offentlige byggherrer, rådgivere, arkitekter, entreprenører og forskere. Det er derfor rimelig å anta at erfaringene respondentene og informantene har i hovedsak er hentet fra prosjekter i Norge. Litteraturgjennomgangen tar imidlertid også for seg internasjonale kilder.

Studien er ikke avgrenset til en konkret bygningstype eller -størrelse.

Selv om problemstillingen omhandler treffsikkerhet i kostnadskalkyler er det viktig å presisere at studien ikke går dypt inn i oppbygging av kostnadskalkyler, estimeringsprosess, -metodikk osv.

1.4 RAPPORTENS STRUKTUR

Rapporten er strukturert etter boken "Praktisk rapportskrivning" av Olsson (2011), og består av én hoveddel og fem vedlegg. Hvert hovedkapittel innledes med en kort introduksjon til hva kapitlet omhandler, skrevet i kursiv skrift. Det samme gjelder enkelte sentrale og omfangsrrike delkapitler (i resultat- og diskusjonskapittel). Dette for å bedre lesbarheten. Rapporten er delt inn i følgende seks kapitler:

1. Innledning: I dette kapitlet presenteres bakgrunn og tema for studien. Videre presenteres problemstillingen og forskningsspørsmålene som søkes besvart i arbeidet, samt studiens avgrensninger. Til sist gis en beskrivelse av rapportens struktur.
2. Teoretisk rammeverk: Her presenteres litteraturen som er benyttet i studien. Innledningsvis er det gitt en oversikt over begreper og uttrykk som er brukt. Deretter presenteres forskning og mer utdypende teori relatert til ombyggingsprosjekter og tilgrensende temaer relatert til problemstillingen.
3. Metode og gjennomføring: Kapitlet beskriver hvordan studien er gjennomført, og hvorfor den er gjennomført slik. Vitenskapelig metode og valg av forskningsdesign er først beskrevet generelt før problemstillingen og hvilke betraktninger som er gjort rundt metodevalget er omtalt mer spesifikt.
4. Resultater og funn: Her presenteres resultatene fra undersøkelsene. Hovedfunn fra de to undersøkelsene er presentert først i sine respektive delkapitler. Deretter er fullstendige resultater fra de to metodene presentert. Disse er i hovedsak strukturert etter samme tematiske inndeling (med noen mindre unntak).

Resultater og hovedfunn presenteres objektivt, uten forskernes tolkninger og refleksjoner. Dette i tråd med Olsson (2011).

5. Diskusjon: I dette kapitlet diskuteres funn fra undersøkelsene opp imot teori og forskernes egne refleksjoner. Kapitlet er i hovedsak strukturert etter de tre forskningsspørsmålene, og deretter er dette sett i sammenheng og opp mot den overordnede problemstillingen.
6. Konklusjoner og anbefalinger: Dette kapitlet omfatter studiens konklusjon. Her besvares problemstillingen ved hjelp av diskusjonen i foregående kapittel. Videre evalueres metodene som er benyttet, og det gis anbefalinger for videre forskning.

2 TEORETISK RAMMEVERK

Dette kapittelet presenterer litteraturen som er benyttet i studien. Innledningsvis er det gitt en oversikt over begreper og uttrykk som er brukt i rapporten. Deretter presenteres forskning og mer utdypende teori relatert til ombyggingsprosjekter og tilgrensende temaer relatert til problemstillingen. Gjennomføring av litteratursøket er beskrevet i kapittel 3 Metode og gjennomføring.

2.1 BEGREPER

For å gi leserne lik forståelse av sentrale begreper og uttrykk som er benyttet i studien er det utarbeidet en begrepsliste. Begrepene ombygging, hovedombygging, oppgradering, rehabilitering, renovering, restaurering, vedlikehold og reparasjon er nært beslektede, og skillete mellom begrepene kan være diffust. Lund *et al.* (2016) skriver om temaet «refurbishment» og benytter følgende definisjon for å omfavne bredden i begrepet:

Rehabilitering refererer til oppgradering, større reparasjonsarbeid, renovering, endringer, ombygginger, utvidelser og modernisering av eksisterende bygning, men ekskluderer rutinemessig vedlikehold og rengjøringsarbeid (Quah 1988, fritt oversatt fra Lund *et al.* 2016, s. 3) .

For å nærmere redegjøre for forståelsen av de mest sentrale begrepene i denne studien, er ulike definisjoner av samme begrep listet opp innledningsvis, før definisjoner som er lagt til grunn i denne studien er angitt.

Ombygging

- Arbeider for å oppgradere eller endre en bygnings eller et anleggs egenskaper/funksjoner eller arealbruk (Standard Norge, 2013).
- Ombygging omfatter også *hovedombygging* som kan omfatte både rehabilitering, oppgradering, funksjonsendring for å tilfredsstille nye krav og endring av planløsning (jfr. kap. 31 i plan- og bygningsloven) (Sæbøe *et al.*, 2017e).
- Hovedombygging: Omfattende tiltak som medfører at hele byggverket i det vesentligste blir fornyet. Formålet ved endringen er å gjøre byggverket bedre egnet til sin bruk, endre det fysiske uttrykket eller øke byggverkets tekniske kvalitet (Multiconsult, 2017b).

Oppgradering

- Arbeider utført på et byggverk eller dets tekniske anlegg slik at byggverkets egenskaper oppfyller nye, strengere krav, eller at byggverkets areal og kapasiteten til de tekniske installasjonene økes (Standard Norge, 2013).
- Oppgradering brukes om tiltak som medfører en høyere ytelse enn tidligere for en eksisterende bygningsdel eller funksjon. Det kan gjelde utskifting av eldre vinduer til dagens standard, etterisolering, utskifting av eldre deler i tekniske anlegg til nye med bedre ytelse etc. Oppgradering medfører vanligvis ikke endring av planløsning. Oppgradering brukes delvis synonymt med modernisering og oppussing, men legger større vekt på tekniske og funksjonelle faktorer. Uttrykket er ikke definert i byggeregler eller standarder (Sæbøe *et al.*, 2017f).

Rehabilitering

- Det å gjøre et objekt i stand til å møte gjeldende krav til funksjon og ytelse (Standard Norge, 2019a).
- Tiltak på et stedfast objekt enten for å gjenskape en antatt tidligere funksjonalitet, for å tilpasse det til en annen funksjon eller til gjeldende krav for komfort, sikkerhet og tilgjengelighet (oversatt fra Standard Norge, 2019a).
- Rehabilitering går ut på å sette eldre bebyggelse, bygningsdeler, tekniske anlegg og objekter i brukelig stand, tilpasset dagens myndighets- og brukerkrav, men uten å endre funksjonalitet. Dette kan både omfatte reparasjon, restaurering, oppgradering og endring av planløsning (Sæbøe *et al.*, 2017c).
- Rehabilitering refererer til oppgradering, større reparasjonsarbeid, renovering, endringer, ombygginger, utvidelser og modernisering av eksisterende bygning, men ekskluderer rutinemessig vedlikehold og rengjøringsarbeid (Quah 1988, fritt oversatt fra Lund *et al.* 2016) .

Renovering

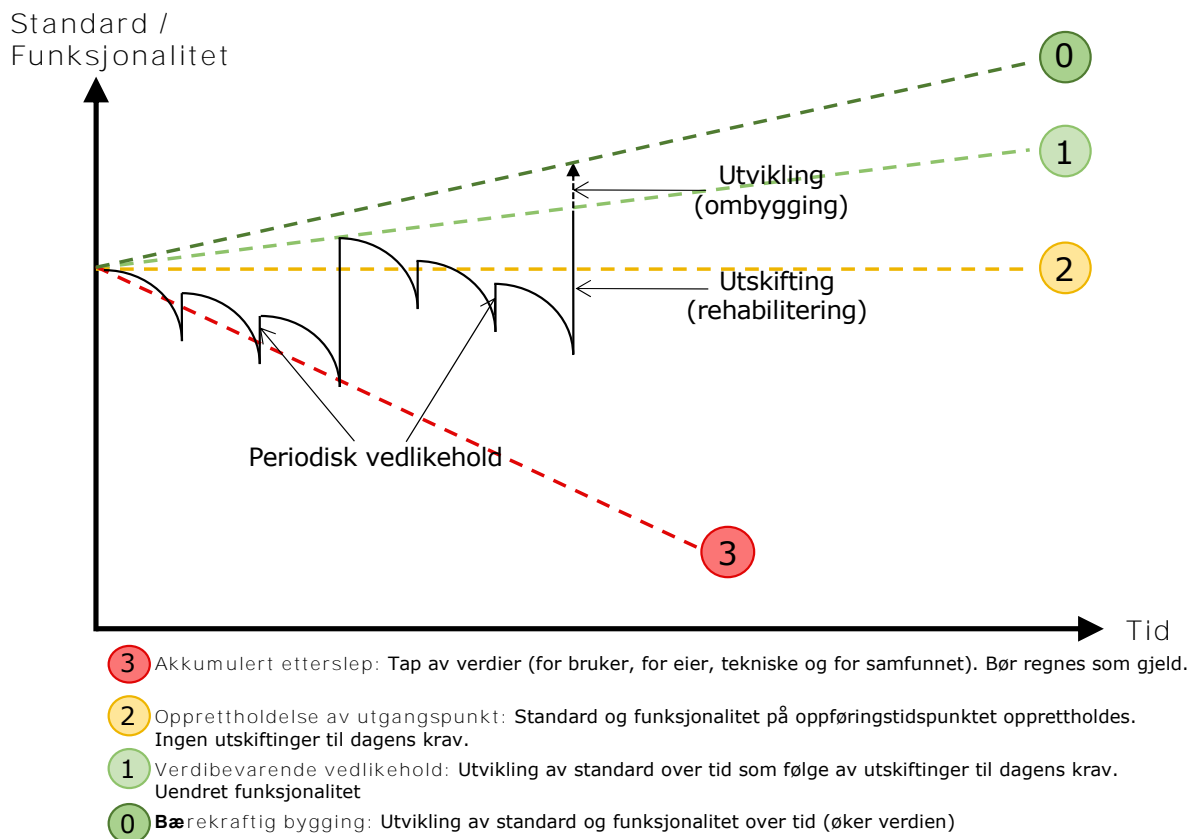
- Endring og forbedringer av en eksisterende bygning for å heve tilstanden til et akseptabelt nivå (Standard Norge, 2010).
- Tiltak for å fornye et objekt uten nødvendigvis å ta hensyn til dets materiale eller betydning (oversatt fra Standard Norge, 2019a).

Vedlikehold

- Kombinasjon av alle tekniske, administrative og styringsrelaterte tiltak gjennom livssyklusen til en enhet, som har til hensikt å bevare den i eller tilbakeføre den til en tilstand der den kan oppfylle nødvendige funksjonskrav (Standard Norge, 2013).
- Vedlikehold er arbeid som er nødvendig for å opprettholde kvaliteten på en bygning og de tekniske installasjoner på et fastsatt nivå, og sikre at bygningen som helhet fungerer etter hensikten innenfor en gitt brukstid. Utskifting av bygningsdeler med kortere levetid enn resten av bygningen, og med tilsvarende standard, defineres som vedlikehold (Sæbøe *et al.*, 2017b).

Begrepene utskifting og utvikling er også sentrale i denne sammenheng. Utskifting- og utviklingskostnader omfatter «utskifting av bygningsdeler for å opprettholde byggverkets verdi samt kostnader til utviklingstiltak for å imøtekomme krav fra brukere, marked og myndigheter og som øker byggets verdi» (Standard Norge, 2013, s. 14).

Sammenhengen mellom sentrale begreper er illustrert i Figur 2.



Figur 2. Definisjoner og begreper satt i system. Basert på Bjørberg (2003), Bjørberg og Almås (2010), Evjenth *et al.* (2011) og Multiconsult (u.å., som gjengitt i RIF 2019)

Her forstås utbedring som tiltak som gjennomføres for å gjenskape utgangskvaliteten. Med denne innsatsen vil tilstanden opprettholdes. Kun periodisk vedlikehold, og dermed manglende utbedringer, vil føre til et akkumulert etterslep. Begrepene utskifting og utvikling er eksemplifisert i NS 3454 (Standard Norge, 2013). Utskifting innebærer å skifte ut bygningsdeler/systemer, inkludert økning av standard over tid. Dette fører til at verdiene bevares. Utvikling omfatter oppgradering av eksisterende installasjoner, ny funksjonalitet i form av installasjoner som ikke har vært i bygget tidligere og tiltak som gjennomføres på bakgrunn av brukers endrede behov eller på grunn av lovpålagte krav. Sistnevnte kan for eksempel omfatte flytting av skillevegger, bygge om fra cellekontor til kontorlandskap og tiltak for å tilfredsstille krav til universell utforming). Her er utvikles også funksjonaliteten over tid, og man har da en bærekraftig bygging.

Begrepsforståelsen i Tabell 1 er lagt til grunn.

Tabell 1. Begrepsforståelse

Begrep	Definisjon
Ombygging	Arbeider for å oppgradere eller endre en bygnings eller et anleggs egenskaper/funksjoner eller arealbruk (Standard Norge, 2013).
Hovedombygging	Omfattende tiltak som medfører at hele byggverket i det vesentligste blir fornyet. Formålet ved endringen er å gjøre byggverket bedre egnet til sin bruk, endre det fysiske uttrykket eller øke byggverkets tekniske kvalitet (Multiconsult, 2017b).
Oppgradering	Arbeider utført på et byggverk eller dets tekniske anlegg slik at byggverkets egenskaper oppfyller nye, strengere krav, eller at byggverkets areal og kapasiteten til de tekniske installasjonene økes (Standard Norge, 2013). Oppgradering medfører vanligvis ikke endring av planløsning (Sæbøe et al., 2017f).
Bærekraftig oppgradering	Oppgradering til en tilstand som maksimerer miljømessig, sosial og økonomisk ytelse (European Committee for Standardization, 2020).
Rehabilitering	Rehabilitering går ut på å sette eldre bebyggelse, bygningsdeler, tekniske anlegg og objekter i brukelig stand, tilpasset dagens myndighets- og brukerkrav, men uten å endre funksjonalitet. Dette kan både omfatte reparasjon, restaurering, oppgradering og endring av planløsning (Sæbøe et al., 2017c).
Restaurering	Hel eller delvis tilbakeføring av en bygning eller gjenstand til en tidligere tilstand for å ivareta antikvarisk, arkitektonisk, kunstnerisk eller håndverksmessig verdi (Sæbøe et al., 2017d).
Vedlikehold	Vedlikehold er arbeid som er nødvendig for å opprettholde kvaliteten på en bygning og de tekniske installasjoner på et fastsatt nivå, og sikre at bygningen som helhet fungerer etter hensikten innenfor en gitt brukstid. Utskifting av bygningsdeler med kortere levetid enn resten av bygningen, og med tilsvarende standard, defineres som vedlikehold (Sæbøe et al., 2017b).
Gjenbruk	Nyttiggjøring av materialer og andre restprodukter ved både ombruk og gjenvinning. Ombruk er enhver operasjon hvor produkter eller komponenter som ikke er avfall, brukes om igjen til samme formål som de var laget for. Gjenvinning omfatter også bearbeiding, der avfallsmaterialer bearbeides til materialer, produkter eller stoffer som enten brukes til det opprinnelige formål eller til andre formål (Basert på Grønn byggallianse (2019)).
Funksjonalitet	Egnethet eller brukbarhet for et bestemt formål eller en bestemt aktivitet (Standard Norge, 2010).
Tilpasningsdyktighet	Tilpasningsdyktighet er de egenskapene en bygning har til å møte vekslende krav til funksjonalitet, og fremkommer som en funksjon av bygningens generalitet, fleksibilitet og elastisitet (Evjenth et al., 2011).
Fleksibilitet	Frihet til planendring innen samme funksjon (for eksempel endring fra cellekontorer til åpne kontorlandskap), dvs. reorganisere bruksarealet eksklusiv bæresystem/kjerner (Evjenth et al., 2011).

Begrep	Definisjon
Generalitet	Frihet til endret funksjon (for eksempel skole til boliger, fra lagerbygg til bilforretning/verksted el.), dvs. evne til å kunne oppfylle krav til endrede nyttelaster, brannsikring etc. uten for store inngrep og kostnader (Evjenth <i>et al.</i> , 2011).
Elastisitet	Evnen en bygning har til å utvide eller redusere arealer innenfor en gitt geometri. For eksempel mulighet til å kunne utvide med tilbygg/påbygg eller å fjerne deler av bygningen (Evjenth <i>et al.</i> , 2011).
Tidligfase	Tidligfasen omfatter alle aktiviteter fra ideen blir unnfanget frem til eventuell investeringsbeslutning (Basert på Samset (2014) og OSCAR-prosjektet (Multiconsult, 2016)).
Tilstandsanalyse	Tilstandsanalyse er å fastslå en tilstand i øyeblikket og vurdere denne mot gitte krav. Krav kan være lover, forskrifter, vedtekter eller oppdragsgivers egendefinerte normer. Ved avvik fra gitte krav skal årsak kunne angis. Dette vil alltid kreve spesiell erfaring og kompetanse (Bjørberg, 2003). Samlet analyse med definering av oppgavens formål, omfang og referansenivå, planlegging, registrering, vurdering og rapportering av tilstand samt beskrivelse av tiltak (Standard Norge, 2012a).
Gjennomføringsmodell	En gjennomføringsmodell er en kombinasjon av anbudsform, entrepriseform og kontraktsform og definerer derved ansvars- og rollefordeling i gjennomføringsprosessen. Den beskriver alle aktiviteter som gjennomføres fra initiering til bygg i bruk. Gjennomføringsmodeller struktureres etter ulike faser/steg (Multiconsult, 2017a).
Livssyklus kostnad	Alle kostnader som genereres gjennom livsløpet til en bygningsdel/et byggverk (Standard Norge, 2013).
Kostnadskalkyle	Kostnadskalkyle er i denne sammenhengen forstått som en beregning av investeringskostnadene forbundet med et byggeprosjekt. Kostnadskalkyler i byggeprosjekter struktureres vanligvis i henhold til NS 3453 Spesifikasjon av kostnader i byggeprosjekter og NS 3451 Bygningsdelstabellen. I rapporten brukes estimat og kalkyle synonymt.
Kostnadsoverskridelse	Med kostnadsoverskridelse menes vanligvis faktiske kostnader i forhold til vedtatt budsjett. I dette studien forstås kostnadsoverskridelse som differensen mellom faktiske kostnader og tidligfasekalkylen, altså budsjettet da beslutningen om ombygging ble fattet.
Usikkerhet	Mangel på viten om fremtiden. Differansen mellom den nødvendige informasjon for å ta en sikker beslutning og den tilgjengelige informasjon på beslutningstidspunktet. Kan medføre gevinst eller tap i forhold til forventet resultat, medfører både risiko og muligheter (Klakegg, 2003).
Usikkerhetsanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å identifisere, beskrive og beregne usikkerhet (Finansdepartementet, 2008).

2.2 KOSTNADSUTVIKLING I OMBYGGINGS- OG OPPGRADERINGSPROSJEKTER

De økonomiske, sosiale og miljømessige fordelene ved ombygginger har ifølge Ali, Azmi og Baaki (2017) gjort det til et stadig mer populært alternativ til riving og nybygg. Rehabiliteringsarbeid er imidlertid ofte risikofyllt og usikkert, og arbeidet er normalt sett dårligere planlagt og vanskeligere å kontrollere enn hva tilfellet er for nybygg. Følgelig må mer koordinering og forskjellige planleggings- og kontrollmetoder, verktøy og teknikker etableres (fritt oversatt fra Egbu, Young og Torrance, 1996). Ali, Kamaruzzaman og Salleh (2009) bemerker at rehabiliteringsarbeider ofte ferdigstilles til høye kostnader og tidsvariasjoner. En av hovedårsakene til dette er sen oppdagelse av designinformasjon. For å motvirke denne usikkerheten bør bygningseieren styrke informasjonsgrunnet før byggestart (Ali, Kamaruzzaman og Salleh, 2009).

Bullen (2007) har identifisert barrierer ved ombyggingsprosjekter (adaptive reuse), og konkluderer med at barrierene alltid dreier seg om kostnader siden

- ombygging blir kun ansett som bærekraftig når kostnader og fordeler medregnes over hele levetiden (livsløpsperspektiv)
- ombyggingskostnaden kan bli høy, og byggearbeidene omfattende
- byggeiere ikke vurderer ombygging som økonomisk gunstig
- eldre bygningers ytelsesevne, og evne til å møte dagens bygningskrav er usikker
- vedlikeholdskostnader kan bli høyere enn for nybygg
- pris og tilgjengelighet på matchende bygningsmaterialer/-deler er usikker

Grunnet usikkerhet og kompleksitet ved ombyggingsprosjekter, vil planlagte og faktiske kostnader vanligvis variere. Det vanligste scenariet er underskudd, altså mer penger brukt på gjennomføring enn planlagt (Ali, Azmi og Baaki, 2017). Studier utført av Rahmat (1997) og Ali, Azmi og Baaki (2017) avdekket at over 50 % av undersøkte ombyggingsprosjekter endte med kostnadsoverskridelser.

Remøy og van der Voordt (2014) har analysert 15 ombyggingsprosjekter, konvertering av næringsbygg til boligformål, utført i Amsterdam-området i perioden 1998-2011. Målet var å identifisere utfordringer og muligheter som påvirket kostnadsbildet i prosjektene. Bygningenes dimensjoner, særskilt takhøyder, og den tekniske tilstanden til bygningsstrukturen utpekte seg som spesielt viktige aspekter ved slike konverteringer. Flesteparten av utfordringene ble avdekket på den bygningstekniske siden. Av undersøkte bygg oppført før 1965 viste det seg at 6 av 10 ikke var bygget etter opprinnelige tegninger. På noen av byggene var det tatt i bruk bygningsmaterialer av feil type. Mangel på byggevarer i etterkrigstiden antas å være årsaken. Dette var ikke tilfelle for undersøkte bygg oppført etter 1965, men i tre av fem tilfeller oppstod problemer med spennarmert betong i forbindelse med hulltagning og opprettelse av nye sjakter. Dette problemet hadde ingen av byggene oppført før 1965, da spennarmert betong ikke var tatt i bruk. Asbestfunn i 7 av 15 bygg medførte også ekstrakostnader. I tillegg hadde flere av de eldre byggene manglende lydisolering mellom etasjeskillene til å møte gjeldende bygningskrav. I kun ett bygg måtte hovedstrukturen repareres og forsterkes grunnet dårlig betongkvalitet. I tillegg truet juridiske aspekter som regulering, byggekrav og verneverdi den økonomiske gjennomførbarheten til flere av prosjektene (Remøy og van der Voordt, 2014).

Ali, Azmi og Baaki (2017) har funnet at dårlig prosjektledelse, feil valg av entreprenør og prosjektendringer er faktorer med størst påvirkning på grunnleggende kostnader i

ombyggingsprosjekter. Welde (2018) peker også på prosjektorganisasjonen, og skriver at en erfaren og kompetent byggherreorganisasjon er avgjørende for å unngå kostnadsoverskridelser, og viser til ombyggingen av Stortinget. Det første kostnadsanslaget for ombyggingen av Stortinget, var på 70 millioner kroner, mens den siste beregningen fra februar 2018 antyder en kostnad på rundt 2,3 milliarder kroner (Welde, 2018). Her fikk Stortingets administrasjon byggherreansvaret fremfor Statsbygg, som er en vesentlig mer erfaren byggherre. Welde argumenterer med at mange av utfordringene som oppstod i dette prosjektet, har en rekke likhetstrekk med tidligere prosjekter som har opplevd større kostnadsoverskridelser. Og videre, at mange disse utfordringene kunne vært unngått, eller avdekket på et tidligere tidspunkt. Dette dersom planlegging og styring av prosjektet hadde vært i tråd med hva som regnes som god praksis i komplekse og store prosjekter (Welde, 2018).

Kostnadsoverskridelser i den størrelsesorden ombyggingen av Stortinget genererte, inntreffer heldigvis sjelden (Welde, 2018). Offentlige overskridelser slås ofte stort opp, da disse gjennomføres med «åpne bøker», og fenger allmenn interesse. Blant private aktører er budsjettoverskridelser og avkastning på prosjekter ofte godt bevarte hemmeligheter. Shipley, Utz og Parsons (2006) sammenlignet kostnader for ombygging med riving/nybygg, og skriver at selv om det var lett å identifisere prosjekter til studien var det vanskelig å få ut nødvendig finansiell informasjon.

Lund (2016) har funnet at mange rehabiliteringsprosjekter blir mer kostbare enn først estimert, og konsekvensen av dette er at beslutninger fattes på feil premisser. Det er ifølge Lund en utfordring i rehabiliteringsprosjekter å oppdage bygningskader og -feil. Dette forklares med at skader og feil først blir oppdaget når arbeidet med selve bygningen er startet. Lund hevder at en stor del av potensialet for å oppnå prosjektsuksess i rehabiliteringsprosjekter ligger i tidligfase, og at planleggingen i tidligfase bør forbedres for å tilfredsstille kravene om bærekraft. Lund trekker også frem kalkulering av risiko som en utfordring i rehabiliteringsprosjekter. Tabell 2 oppsummerer utfordringer, konsekvenser og mulige tiltak funnet i Lunds studie.

Tabell 2. Typiske utfordringer i rehabiliteringsprosjekter og håndtering av disse (Lund, 2016)

Utfordring	Beskrivelse	Konsekvens	Mulig tiltak
Ukjent teknisk tilstand	I mange tilfeller er det vanskelig å definere den tekniske tilstanden til bygningen	Usikkerheten øker, entreprenørene kalkulerer inn mer risiko i anbudet og overraskelser oppstår når konstruksjonen blir åpnet.	Gjennomføre en mer destruktiv tilstandsanalyse
Lover og reguleringer	Bygg med en gitt vernestatus har begrensede endringsmuligheter	Begrenset plass for tekniske installasjoner. Dårlige løsninger må benyttes	De utførende må få en bedre antikvarisk forståelse, og innovative løsninger må benyttes.
Prosess	Det virker ikke som aktørene i byggenæringen har noen klar fremgangsmåte når de starter et rehabiliteringsprosjekt.	Dårlig økonomiske vurderinger, og lite bærekraftige bygninger.	Systematisering av planleggingen ved bruk av en gjennomføringsmodell.
Økonomisk usikkerhet	Mange av prosjektene koster mer enn først antatt.	Ikke mulig å stole på det kalkulerte anbudet, og avgjørelser blir gjort på feil premisser.	Gjennomføre en mer omfattende tilstandsanalyse, og tidligere involvering av entreprenøren.

For å bestemme et sikrere økonomisk rammeverk i tidligfase anbefaler Lund omfattende og destruktive tilstandsanalyser (minimum nivå 2 iht. NS 3424) og tidligere involvering av entreprenør. Lund skriver at entreprenørene har erfaring med hva som er byggbart, produkter og risikobetraktninger. Ifølge Lund kan derfor en tidligere involvering av entreprenør gjøre risikovurderingene mer troverdige, og prosjektkostnaden kan potensielt bli mer nøyaktig allerede i tidligfase. Sødal *et al.* (2014) skriver at gjennomførbarheten til prosjektet kan vurderes bedre dersom entreprenør involveres tidlig, og videre at risikovurderingene i tidlige faser av prosjektet forbedres. Samarbeid mellom de viktigste interessentene muliggjør en mer grundig identifikasjon og mer presis kvantifisering av risiko (Sødal *et al.*, 2014). Samtidig påpeker de at det også er noen utfordringer med å involvere entreprenør tidlig. Blant annet kan entreprenørs fokus på økonomi og fremdrift svekke innovasjonen, samt at arkitektens synspunkter kan bli neglisjert til en viss grad (Sødal *et al.*, 2014).

Lund *et al.* (2016) ble skrevet som en del av masterarbeidet i Lund (2016). Her kommer det frem at alle respondenter i spørreundersøkelsen mener det kunne vært fordelaktig om de hadde blitt involvert tidligere i prosjektet. Det fremkommer videre at entreprenørene sjelden involveres tidlig, det til tross for at respondentene i studien mener entreprenørene er best egnet til å estimere kostnader. Det er vanlig å legge inn en viss risiko i kalkylene for å ta høyde for uforutsette forhold (Lund *et al.*, 2016). Intervjuobjektene i Lunds studie mener destruktive og mer omfattende inspeksjoner vil avdekke flere bygningsfeil. Men den realistiske gjennomføringen av en slik destruktiv inspeksjon problematiseres. Blant annet påpekes det at brukere ofte benytter bygningene inntil ombyggingen starter. Det er derfor krevende å få tilgang til bygget for å begynne riving for å avdekke tilstand. Intervjuobjektene bekrefter at det å investere

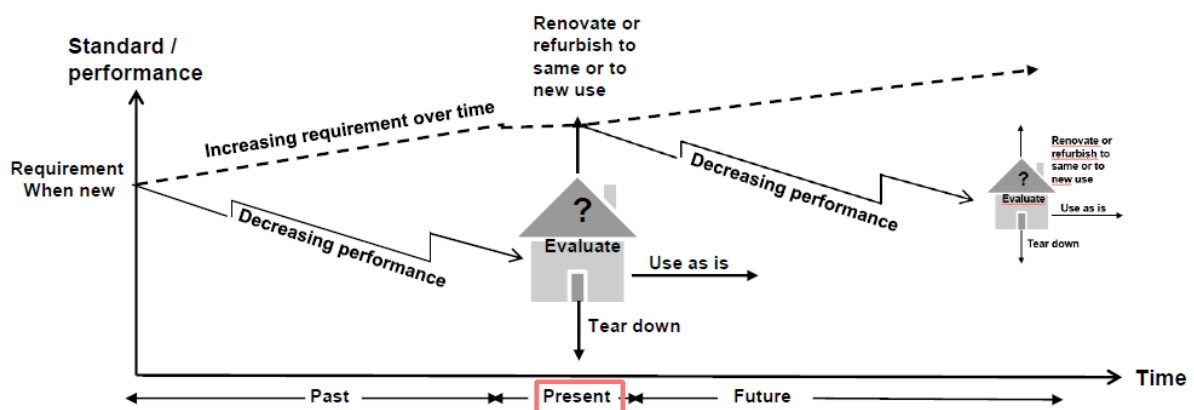
mer ressurser i tidligfasen vil ha positiv effekt på utfallet av ombyggingen. Mange bygningseiere ønsker derimot å starte med detaljprosjekteringen med en gang, og ønsker ikke å bruke for mye av det tildelte budsjettet til planlegging. En negativ konsekvens som ble nevnt, var at økt ressursbruk i tidligfase kan gjøre prosjektet for detaljert for tidlig (Lund *et al.*, 2016).

Lund (2016) og Lund *et al.* (2016) sine funn understøttes i stor grad av Osen (2017). Osen har funnet at man i tidligfasen av ombyggings- og renoveringsprosjekter ofte forsøker å spare tid og penger, som i mange tilfeller ender med mangelfull kartlegging av eksisterende bygningsmasse. Dette kan føre til feil i tegningsgrunnlaget og påfølgende store kostnader i byggefasen. Gjentakende bygningstekniske utfordringer er ifølge Osens studie fundamentering, tilstand på rør og andre tekniske installasjoner. I tillegg finnes ofte for lite informasjon om hvordan bygget opprinnelig er bygget, og hva som er endret gjennom levetiden. Osen trekker også frem at farlige stoffer (asbest eller PCB), råte eller gamle vannskader avdekkes i byggefasen. Videre peker studien på følgende årsaker til kostnadsoverskridelser:

- Byggherre eller bruker endrer ønsker om resultat underveis.
- Forskriftskrav, både nye og eksisterende, som ikke er tilstrekkelig hensyntatt, blir gjort gjeldende i prosjektet.
- Prosjekteringen er dårlig eller mangelfull, som følge av forsøk på å spare tid og penger i prosjekteringsfasen.
- Utførende aktører involveres for sent til å påvirke prosjektering.

2.3 BÆREKRAFTIG OMBYGGING

Bygninger vil flere ganger i løpet av livsløpet stå ofte overfor det strategiske spørsmålet: «Hva skal vi gjøre med bygget?». Dette kan illustreres som i Figur 3. En bygning vil ha startet ut med en gitt tilstand og ytelse, i tråd med de kravene som da gjaldt. Over tid vil kravene til bygget ha økt, mens ytelsen har sunket. På et gitt tidspunkt (nå) vil en måtte gjøre en evaluering: «Rive?», «Bruke som det er?» eller «Renovere/oppgradere til samme eller ny bruk?». Dersom en velger å oppgradere vil bygget møte økende krav og ha synkende ytelse over tid, og stå overfor en ny tilsvarende evaluering i fremtiden.



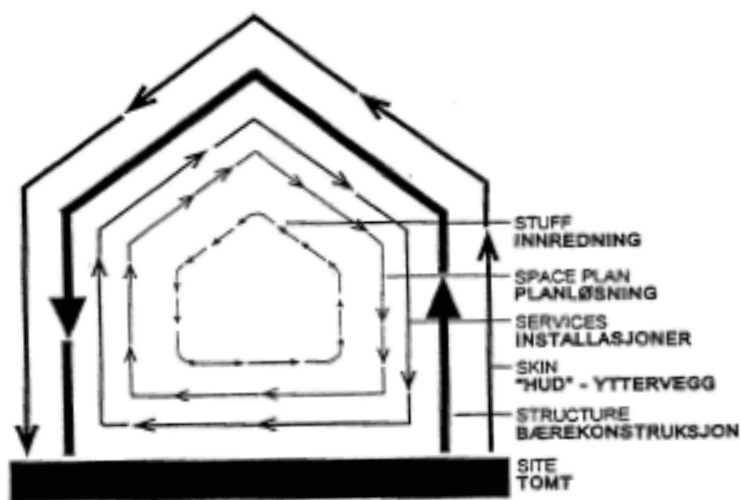
Figur 3. Beslutningsprosess (Bjørberg, 2020)

Beslutningen hvorvidt en skal rive, rehabilitere eller fortsette som før bør være tuftet på prinsipper om bærekraftig oppgradering. Brundtlandkommisjonens (Brundtland og Dahl, 1987) definisjon av bærekraftig utvikling, og de tre dimensjonene dette består av:

sosiale, økonomiske og miljømessige forhold, utgjør også fundamentet i *bærekraftig oppgradering*. Idealet ved oppgradering av en bygning vil være å fokusere på samspillet mellom de tre pilarene i bærekraftig utvikling (Lund *et al.*, 2016). I dette forstås at tiltak som nedprioriterer eller tilsidesetter en av dimensjonene ikke kan anses som bærekraftig. Ifølge Evjenth *et al.* (2011) kan de tre grunnpilarene i utvikling av eksisterende bygninger kobles til følgende eksempler:

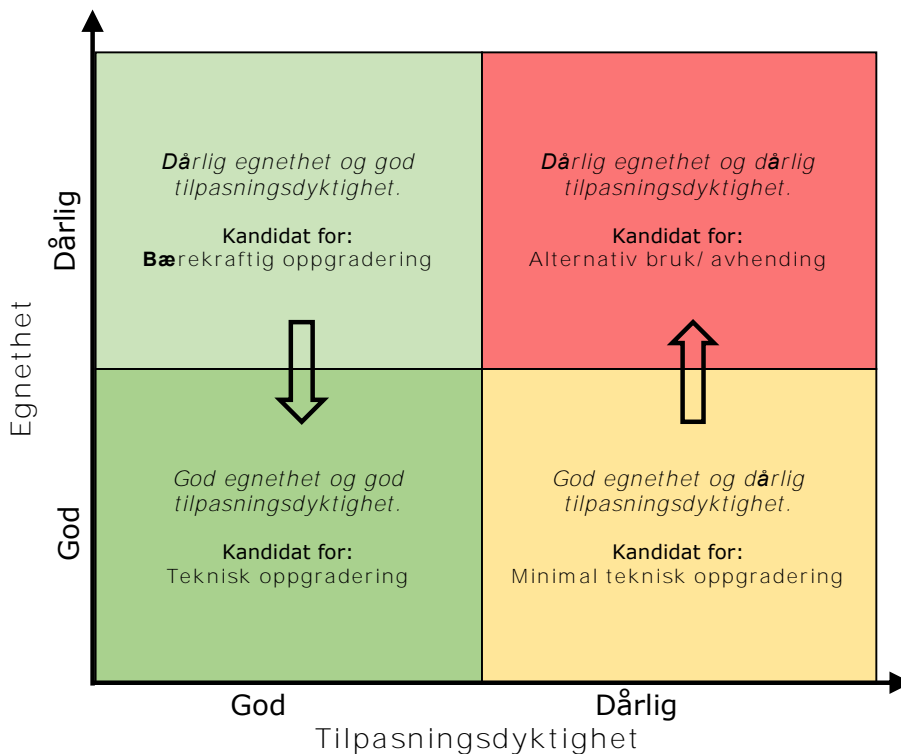
- Sosial utvikling: Innemiljø og helse (herunder både fysisk og psykisk), estetikk, bevaring etc.
- Miljø: Energibruk, energikilder, miljøfarlige stoffer, miljøsanering, kildesortering etc.
- Økonomi: Livssyklus kostnader (LCC), tilbakebetalingstid, verdistigning, leieinntekter, samfunnskostnad etc.

Tilpasningsdyktighet og brukbarhet er viktige elementer i bærekraftig oppgradering og ombygging. Disse momentene inngår som underkategorier i begrepet sosial bærekraft i *Sustainable refurbishment – Decision support tool and indicator requirements, SURE* (Nordic Innovation, 2015). Brand (1994, som gjengitt i Arge 2002) argumenterer for at bygg kan deles inn i ulike «bygningsslag» som hver for seg har ulik levetid. Figur 4 illustrerer at lag med lengst forventet levetid er de minst tilgjengelige lagene (tomt og bærekonstruksjon). Høy tilpasningsdyktighet oppnås ved lav friksjon mellom lagene, altså at endringer og utskiftninger av lag med kort levetid kan utføres uten større inngrep i lag med lang levetid.



Figur 4. Laginndeling av bygninger (Brand 1994, som gjengitt i Arge 2002)

Bygninger med dårlig funksjonell egnethet kombinert med dårlig tilpasningsdyktighet er en stor utfordring. Mange slike bygninger bør kanskje rives, men flere verneverdige bygninger ligger i denne gruppen (Evjenth *et al.*, 2011). Matrisen i Figur 5 viser hvordan man kan vurdere byggets egnethet og tilpasningsdyktighet i kombinasjon for å avgjøre om bygget er egnet for en bærekraftig oppgradering. Pilene på figuren viser byggets sannsynlige utvikling. Eksempelvis vil et lite tilpasningsdyktig bygg, som er egnet i dag, utvikle seg til å bli uegnet og kan vanskelig forsvares å oppgradere i et bærekraftperspektiv. Ifølge Evjenth *et al.* (2011) kan man gjøre en teknisk oppgradering i kortsiktig perspektiv for slike bygg. Et uegnet bygg med høy tilpasningsdyktighet kan imidlertid oppgraderes på en bærekraftig måte. Bygg som havner øverst i høyre kvadrant (lite egnet og lite tilpasningsdyktig), er best egnet for alternativ bruk eller avhending.



Figur 5. Beslutningsmatrise oppgradering. Opprinnelig presentert i Larssen og Bjørberg (2004), og videreutviklet og brukt i blant annet Salaj *et al.* (2015)

I Bjørberg (2020) tabell A.3 oppgis seks eksempler på indikatorer for tilpasningsdyktighet: netto etasjehøyde, bæreevne gulv, mulighet for hulltaking i dekker, innervegger, tomteareal og lastkapasitet i bæresystem og fundamenter. Det er angitt fire ytelsesklasser, hvor 1 er best og 4 er dårligst, med forhåndsdefinerte kriterier for hver indikator. Eksempelvis vil en netto himlingshøyde på mer enn 4 meter tilsvare klasse 1 (best), mens en netto himlingshøyde under 3 meter tilsvarer klasse 4 (dårligst). Tilsvarende for indikatoren «mulighet for hulltaking i dekker» vil dekker som er godt egnet for hulltaking (eksempelvis plasstøpte dekker) gi klasse 1, mens ingen eller svært begrenset mulighet for hulltaking (for eksempel lettbetongelementer) tilsvarer klasse 4. Tilpasningsdyktigheten er dermed i stor grad knyttet til byggets fysiske egenskaper som i mindre grad endres gjennom byggets levetid (en sannhet med modifikasjoner, da ombygging og oppgradering til en viss grad kan påvirke byggets tilpasningsdyktighet).

De siste årene har gjenbruk av bygningsdeler og -materialer blitt viet større oppmerksomhet, og bedrifter som arbeider med gjenbruk (f.eks. Resirqel) har vokst frem. I State of the nation (RIF, 2021) fremheves gjenbruk av bygningsmaterialer som et område med satsningsbehov. Et foregangseksempel er «gjenbruksbygget» Kristian Augusts gate 13 (KA13) i Oslo, som stod ferdig i april 2021. Rehabiliteringsprosjektet i KA13 inkluderer et nytt tilbygg, som i så stor grad som mulig består av gjenbrukte materialer (Entra, 2021). Enkelte av de gjenbrukte bygningsdelene i KA13 er kostnadsberegnet og sammenlignet med nypris (Hall, Hansveen og Jødal 2020, som gjengitt i Høydahl og Walter 2020). For vinduer og kjølebafler er det funnet kostnadsbesparelser på hhv. 60 og 66 % (Hall, Hansveen og Jødal 2020, som gjengitt i Entra 2021). Himlingsplater og stålkonstruksjoner oppgis imidlertid å være hhv. 63 % og 49 % fordyrende. For gjenbrukte hulldekker oppgis kostnaden å være 5-6 ganger høyere enn nypris (Entra, 2021). I kostnadsanslagene er ikke ekstra tid til prosjektering og prosjektleddelse medregnet. KA13 kan for øvrig vise til store utslippsbesparelser

(besparelse i kg CO₂-ekvivalenter per enhet). Av seks undersøkte bygningsdeler ble klimagassutslipp beregnet til å være i størrelsesorden 89-98 % lavere enn ved innkjøp av nytt (Høydahl og Walter, 2020).

2.4 TEKNISK TILSTAND

Som illustrert i Figur 2 og Figur 3 vil en bygning ha startet ut med en gitt tilstand og ytelse. Over tid vil tilstanden ha sunket, med mindre det er gjort tiltak for å opprettholde utgangsverdien. NS 3424 Tilstandsanalyse av byggverk – Innhold og gjennomføring (Standard Norge, 2012a) gir et rammeverk for gjennomføring av tilstandsanalyse av bygg. Standarden er godt innarbeidet og benyttes til flere formål, deriblant ombyggingsarbeider (Bjørberg, 2003). NS 16096 Bevaring av kulturminner – Tilstandsanalyse av fredete og verneverdige byggverk (Standard Norge, 2012b) er relevant for byggeiere bygg med fredning eller verneverdi. Denne studien undersøker blant annet i hvilken grad byggherrer gjennomfører destruktive tilstandsanalyser før beslutning om ombygging fattes.

Tilstandsgrad er i NS 3424 definert som «Uttrykk for tilstanden et byggverk eller en del/komponent har i forhold til referansenivået» (Standard Norge, 2012b, s. 4). Standarden opererer med fire tilstandsgrader (TG) hvor TG 0 er best og TG 3 er dårligst:

- TG0: Ingen avvik
- TG1: Mindre eller moderate avvik
- TG2: Vesentlig avvik
- TG3: Stort eller alvorlig avvik

Analysene kan iht. standarden gjennomføres på tre ulike nivåer, hvor nivå 1 er det minst inngripende og mer overordnede, mens destruktive tilstandsanalyser gjerne refererer gjerne til «nivå 3-undersøkelser» iht. NS 3424.

Tilstandsanalyse nivå 1

Tilstandsanalyse av generell art basert på visuelle observasjoner, eventuelt målinger som kan styrke informasjonen om tilstanden. Innhenting av relevant dokumentasjon tilpasset oppgaven (Standard Norge, 2012a).

Tilstandsanalyse nivå 2

Tilstandsanalyse av generell art, på nært hold og mer dyptgående og detaljert enn nivå 1. Den omfatter gjennomgang av underlagsdata som tegninger, beskrivelser og annen dokumentasjon. Mer omfattende registreringer og målinger for å klarlegge oppbygning og tilstand skal gjennomføres når symptomer eller formål tilsier dette (Standard Norge, 2012a).

Tilstandsanalyse nivå 3

Tilstandsanalyse av spesiell art som normalt bare omfatter utvalgte byggverk, deler av byggverk eller spesielle problemstillinger. Slike tilstandsregistreringer innebærer særlig nøyaktige måle- eller prøvetakingsmetoder og også eventuell laboratorieprøving. Inkluderer nødvendige fysiske inngrep, beregninger, verifikasjon osv. (Standard Norge, 2012a).

2.5 OFFENTLIGE PROSESSER OG VERNEHENSYN

Ombyggings- og rehabiliteringsprosjekter vil i mange tilfeller være av en slik karakter at hele byggeriet blir fornyet, og dermed bli definert som en hovedombygging. Plan- og bygningsloven (Pbl.) definerer ikke nærmere hva som klassifiseres som en hovedombygging (Norsk kommunalteknisk forening, 2016). Dette er i stor grad opp til kommunene (bygningmyndighet) å vurdere, basert på en bygningsteknisk vurdering. Multiconsult (2017b) kommer med følgende eksempler som bidrar til å tydeliggjøre skillene mellom hovedombygging og andre tiltak i eksisterende byggverk, jfr. Tabell 3.

Tabell 3. Forskjell mellom hovedombygging og andre tiltak i eksisterende byggverk. Egenprodusert tabell basert på informasjon i Multiconsult (2017b)

Tiltakstype	Hoved-ombygging	Vesentlig endring	Vesentlig reparasjon	Alminnelig vedlikehold
Søknadspliktig iht. pbl.	Ja	Ja	Ja	Nei
Pbl. og forskriftskrav gjelder for	Hele bygget	Den del av byggverket som omfattes av endringen	Den del av bygget som omfattes av tiltaket	
Eksempler på tiltak som faller under kategorien	Utbedring etter vesentlig brannskade Utbedring etter lang tids forfall Utbedring etter skade med takst over teknisk verdi Innvendig ombygging for endret arealbruk, der arealene er fraflyttet under arbeidet Endringen berører mer enn 50 % av byggverkets BRA Investeringskostnaden for tiltak overstiger byggverkets tekniske verdi før tiltaket	Endret fasadeuttrykk (eks. endring av vinduer, tak) Endring/inngrep i bærende konstruksjoner Endring av lastforhold Endring/inngrep i brannskiller Endring av antall bruksenheter	Reparasjon/delvis utskiftning av råde- eller korrosjonsskadede bærende konstruksjoner Reparasjon/delvis utskiftning av tekniske installasjoner Reparasjon etter vannskader	Overflatebehandling av fasader Utskiftning av kledning med samme type Utbedring av mindre betongskader Utskiftning av eksisterende sluk uten å berøre brannskiller Utskiftning av kanaler i ventilasjonsanlegg

Ved hovedombygginger er pbl. §31-2 en sentral lovhjemmel siden nyeste forskriftskrav gjøres gjeldende for hele eller deler av bygget. Hvorvidt et prosjekt blir vurdert som en hovedombygging eller ikke, vil dermed ha konsekvenser for størrelsen på prosjektets kostnader. I §31-2 fjerde ledd åpnes det for fravikelse fra kravbestemmelsene. Dette i tilfeller hvor det ikke er mulig å tilpasse prosjektet til tekniske krav uten uforholdsmessig store kostnader for byggherre, og hvor ombygging er forsvarlig og nødvendig for å sikre hensiktsmessig bruk. Hva som anses å være uforholdsmessige kostnader vil i stor grad bero på en skjønsmessig vurdering fra beslutningsmyndigheter (Norsk kommunalteknisk forening, 2016). Tolkninger av begrepet bør ta utgangspunkt i Kommunal- og moderniseringsdepartementets uttalelse vedrørende forståelsen av §31-2 fjerde ledd (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2015). Departementet

stadfester i uttalelsen at TEK inneholder en del ambisiøse krav, særlig med hensyn til energi og universell utforming. Uttalelsen understreker at det kan være uhensiktsmessig eller fremstå som urimelig hvis kravene skal gjøres gjeldende fullt ut på eksisterende byggverk. Og videre, at det vil være utfordrende og kostnadsdrivende å oppfylle alle krav til universell utforming.

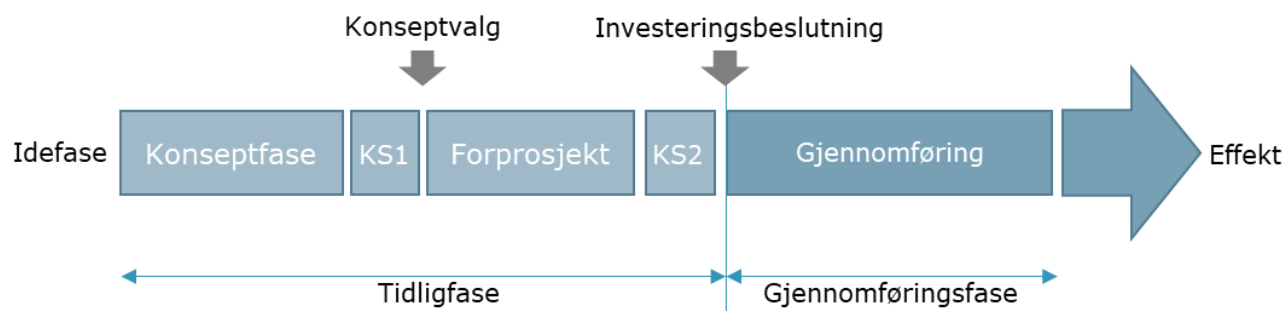
Fredede og vernede bygg ivaretas av kulturminneloven og plan- og bygningsloven, samt gjennom lokale verneplaner og -bestemmelser hos kommunene. Utøvende beslutningsmyndighet avhenger av hvilken vernestatus eller -verdi bygget har. Haug og Kjøs (2015) skriver at verneverdier ofte kan være et hinder for hva som utføres i ombyggingsprosjekter, som igjen leder til at det må inngås kompromisser for å forene vernekrav og tekniske krav. Informasjon om byggets vernestatus og verneverdier bør derfor foreligge tidlig i prosessen. For å finne gode løsninger som både ivaretar bygningsvern og hever teknisk standard, understreker Haug og Kjøs (2015) viktigheten av

- at deltagende aktører innehar god faglig kompetanse, herunder:
 - tverrfaglig forståelse hos prosjekterende
 - erfaring og kunnskap om arbeider på eldre bygg hos utførende
- at deltagende aktører evner å samarbeide godt seg imellom, og med beslutningsmyndigheter og antikvariske myndigheter

2.6 TIDLIGFASE

Prosjekter kan deles i to hovedfaser, tidligfasen og gjennomføringsfasen (Samset 2001, som beskrevet i Haanæs, Holte og Larsen 2005. Lund (2016) skriver at begrepet tidligfase ofte brukes i byggenæringen, uten at begrepets betydning er entydig definert. I denne studien forstås tidligfasen som alle aktiviteter fra ideen blir unnfanget frem til eventuell investeringsbeslutning. Dette basert på Samset (2014) og OSCAR-prosjektet (Multiconsult, 2016).

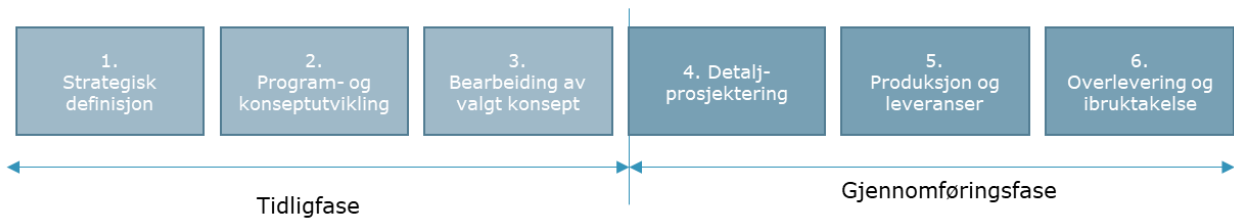
Det finnes mange prosjektmodeller som illustrerer gangen i et prosjekt. Sett i relasjon til Statens prosjektmodell (Finansdepartementet, 2019) kan de to hovedfasene illustreres som i Figur 6. Staten fatter sin investeringsbeslutning etter ekstern kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsoverslag, KS2 (Finansdepartementet, 2019).



Figur 6. Prosjektmodell illustrert med to hovedfaser; tidligfase og gjennomføringsfase. Basert på Statens prosjektmodell (Finansdepartementet, 2019)

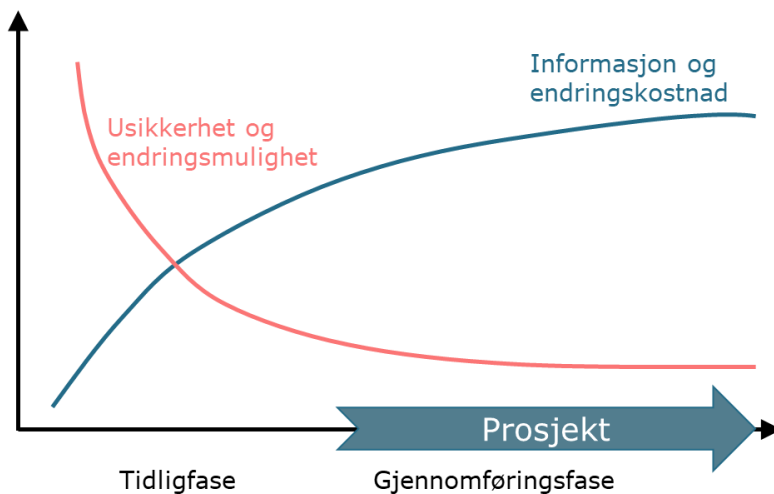
Bygg21 har etablert et rammeverk kalt «Neste Steg» (Bygg 21, 2015) som beskriver byggeprosessen i åtte steg fra start til avvikling. Her er faseinndelingen noe ulik og mer finmasket enn i Statens prosjektmodell, men prinsippene er de samme, jfr. Figur 7, hvor steg 1-6 er vist. Begrepsbruken i «Neste steg» er nyttig for å forstå skillene mellom ulike entreprisformer, som studien kommer nærmere inn på. Blant annet fremgår av «Neste

steg» (Bygg 21, 2015) at både skisseprosjekt og forprosjekt inngår i fasenormens steg 3 Bearbeiding av valgt konsept.



Figur 7. Steg 1-6 i fasenormen "Neste steg". Basert på Bygg 21 (2015)

Problemstillingen i denne studien omhandler tidligfasen spesifikt. Ifølge Samset (2014) er det i tidligfasen premisene for prosjektet defineres, og det er på dette stadiet mulighetene for påvirkning og endring er størst, samtidig som kunnskapen om det som ligger foran er minst, jfr. Figur 8. Kostnaden ved endringer øker utover i prosjektforløpet.



Figur 8. Betydningen av tidligfasen (Samset, 2007)

Samset (2007) skriver at to av de vanligste problemene med prosjekter, som samtidig er av de minst alvorlige, er at prosjektet forsinkes eller blir dyrere enn antatt. Dette synspunktet fremstår kontroversielt, sett opp mot annen teori som problematiserer kostnadsoverskridelser i prosjekter generelt, og ombyggingsprosjekter spesielt.

Kostnadsoverskridelsen kan være stor i forhold til budsjettet, fra noen få prosent til flere hundre prosent. Men oftest er det slik at overskridelsen er liten i forhold til fremtidige driftsinntekter og derfor påvirker lønnsomheten i begrenset grad på lang sikt (Samset, 2007, s. 9).

Samtidig er det kjent at investeringskostnaden er et viktig beslutningskriterium når en skal velge konsept, for eksempel om en skal bygge om eller rive og bygge nytt, jfr. Figur 3. OSCAR-prosjektet (Multiconsult, 2016) har undersøkt hvilke verdier som er blitt vektlagt i tidligfase av byggeprosjekter. Relatert til den økonomiske dimensjonen viser undersøkelsen at investeringskostnaden er den økonomiske parameteren som vektlegges mest (av 11 parametere). Deretter kommer «effekt på kjernevirksomheten» og «energikostnader». «Byggets økonomiske levetid (nåverdi av kontantstrøm)» og «livsløpskostnad/LCC» er fjerde og femte mest vektlagte økonomiske parameter. Det fremgår også at respondentene gjennomgående mener at investeringskostnadene

vektlegges *for høyt* og at fokuset på investeringer både kan gå utover funksjonaliteten for brukervirksomheten og ikke minst gå på bekostning av livssyklus-kostnader.

Samset (2016) skriver at mange tenker på kostnadsoverskridelser som differansen mellom vedtatt budsjett og slutt-kostnad, og at utviklingen i kostnader fra det første anslaget gis lite oppmerksomhet. Samset problematiserer dette med at det i den tidligste fasen handler om å velge riktig type prosjekt, og det å velge feil prosjekt kan bli dyrt og lite formålstjenlig. Konsekvensene for de som utarbeider urealistisk lave estimater, jfr. punkt 1 under, er ofte små (Samset, 2016). Samset støtter seg til forskning av Welde *et al.* (2014) som har funnet at sterk underprising i den tidligste del av prosessen i mange tilfeller får langt større konsekvenser på lang sikt enn en eventuell kostnadssprekk under gjennomføringen. Dette forklares med at det første kostnadsanslaget som presenteres i prinsippet vil være avgjørende for om prosjektideen i det hele tatt blir vurdert. Et lavt estimat øker sjansen for at det skjer (Welde m.fl. 2014, som gjengitt i Samset 2016).

Samset (u.å.) hevder det i prinsippet er fire årsaker til at kostnader blir høye, avhengig av hvor man befinner seg i prosjektprosessen:

- 1) Man gir bevisst lave kostnadsanslag innledningsvis for å øke sjansen for at prosjektet kommer i betraktning.
- 2) Informasjonsgrunnlaget og metodene for kostnadsestimering er utilfredsstillende.
- 3) Uforutsette forhold, for eksempel pålegg fra det offentlige gjør at man må foreta endringer som fordyrer prosjektet.
- 4) Kostnadsstyringen i gjennomføringsfasen er ikke god nok.

Ifølge Bjørberg og Almås (2010) og Bjørberg (2018) kan kostnader i ombyggingsprosjekter deles i tre kostnadsgrupper:

- 1) Skavanker (Skader, ofte skjulte, som følge av aldring, setninger/fundamentsvikt, råte, korrosjon, fuktskader o.l.)
- 2) Konsekvenser av inngrep i bygningsmassen (endret planløsning, endret bygningsfysikk, endret infrastruktur / kanaler / spredenett)
- 3) Innredning og materialvalg (Overflater, dekker, himlinger, skillevegger, fast innredning, sluttenheter i tekniske anlegg o.l.)

Bjørberg (2018) argumenterer for at svikten i kostnadsanslag ligger i gruppe 1 og 2 som følge av for dårlig forarbeid, tilstandsanalyse og kompetanse. Siden ombygginger har et økende omfang, har byggebransjen et behov for bedre kunnskap om eksisterende byggverk (Bjørberg, 2021). Især dreier dette seg om kompetanse innen tidligere bygge- og materialteknikk, bygningsfysikk, konsekvenser av ønskede endringer, svake punkter og potensial for klimatilpasninger (Bjørberg, Bendiksen og Salaj (2020) og St. Meld. 28 (2011-2012)).

Usikkerhet defineres som «differansen mellom den nødvendige informasjon for å ta en sikker beslutning og den tilgjengelige informasjon på beslutningstidspunktet» (Klakegg, 2003, s. 4). Usikkerhet kan medføre gevinst eller tap i forhold til forventet resultat. Risiko og mulighet er uttrykk for hhv. negativt og positivt utfall av usikkerhet (Finansdepartementet, 2008). En antar ifølge Samset (2007) at det er sammenheng mellom usikkerhet og informasjonstilfang over tid. Usikkerheten er ifølge Samset størst innledningsvis, og kan reduseres raskt ved å fremskaffe relevant informasjon. Nyttien av ny informasjon er størst på det tidspunktet en har minst kunnskap, og kostnaden ved å tilegne ny informasjon er relativt lav innledningsvis, og økende utover. I gjennomføringsfasen er situasjonen i stor grad låst, vesentlige endringer i prosjektet vil

medføre store kostnader, jfr. Figur 8. Samset (2014) skriver at det er viktig at man får kartlagt mest mulig av usikkerheten tidlig, slik at denne kunnskapen kan være med å forme prosjektet ved at man utnytter de positive konsekvensene av usikkerhet og reduserer de negative.

I statlige investeringsprosjekter gjennomføres usikkerhetsanalyser i tidligfasen av prosjektene, blant annet i forbindelse med KS1 og KS2 som vist i Figur 6. Usikkerhetsanalyse er en systematisk fremgangsmåte for å identifisere, beskrive og beregne usikkerhet (Finansdepartementet, 2008). I starten av Statens KS-ordning var mangel på felles språk et problem. Klakegg (2007) viser til at i de tidlige KS-rapportene ble følgende begreper brukt om det som i Finansdepartementet (2008) nå er definert som usikkerhetsavsetning: «Prosjektreserve», «Reserve og margin», «Avsetning» og «Avsetning for usikkerhet».

Finansdepartementet (2008) bruker følgende definisjoner relatert til usikkerhet og usikkerhetsanalyser som er verd å merke seg:

- **Grunnkalkyle:** Den deterministiske summen av sannsynlig kostnad for alle spesifiserte, konkrete kalkyleelementer (kostnadsposter) på analysetidspunktet.
- **Uspesifisert:** Kostnader man av erfaring vet vil komme, men som ikke er kartlagt på grunn av manglende detaljeringsgrad. (Begrepet «undefinert» brukes synonymt med «uspesifisert»).
- **Basiskostnad:** Sum av grunnkalkyle og uspesifisert. Komplette kostnad for alle konkrete poster.
- **Forventede tillegg:** Det forventede kostnadsbidraget fra estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet. Potensialet for forventede tillegg er normalt størst i tidlig fase av prosjektet, og minker etter hvert som prosjektet utvikles.
- **Usikkerhetsavsetning:** Avsetning for å oppnå ønsket sikkerhet mot overskridelse av kostnadsrammen. Det forventes ikke at denne posten brukes i prosjektet. Avsetningen styres på et høyere organisatorisk nivå enn prosjektleder. Midler utløses etter behov i samsvar med forhåndsdefinerte kriterier/retningslinjer. Hvis kriteriene for utløsning ikke inntreffer, skal denne posten være intakt etter prosjektavslutning.

Begrepet «uforutsett» er ikke definert i Finansdepartementets veileder. Concept-rapport nummer 10 nevner imidlertid begrepet:

Opp gjennom årene har det vært mange eksempler på prosjekter som ikke har gått som forutsatt eller planlagt. Hvis man søker forklaring på hvorfor man har disse til dels store avvik fra vedtatte planer, blir det ofte snakk om uventede vansker, uteglemte mengder, planendringer, **uforutsette** forhold. Kort sagt følger av manglende oversikt og derav følgende usikkerhet (Austeng *et al.*, 2005, s. 19).

Uforutsett er dermed en del av usikkerheten i prosjektet, mens uspesifisert/undefinert er kostnader som man av erfaring vet vil komme og som derfor er en del av basiskostnaden for prosjektet.

2.7 GJENNOMFØRINGSMODELL OG ENTREPRISEFORM

Klakegg (2020) skriver at det ikke er etablert en omforent definisjon av gjennomføringsmodell. Det fremgår likevel av Klakegg (2020) at gjennomføringsmodell omhandler begrepene kontraktstrategi og entreprisestandard. Førstnevnte er avgrenset til å omhandle hvordan en skal gjennomføre en anskaffelse, mens entreprisestandardene ifølge Klakegg er gode verktøy for å sette en kontraktstrategi ut i livet. Videre trekker Klakegg inn begrepene gjennomføringsstrategi, som uttrykker eierens viktigste valg og ambisjoner i prosjektet, og prosjektkultur, herunder de uformelle relasjoner og normer som utvikler seg i prosjektorganisasjonen.

OSCAR-prosjektet (Multiconsult, 2017a; Sæbøe *et al.*, 2017a) definerer gjennomføringsmodell som en kombinasjon av anbudsform (åpent, lukket, invitert), entrepriseform (total-, hoved-, delt-, generalentreprise) og kontraktsform (fast pris, timeavtale, incitament, OPS) og skriver at den derved definerer ansvars- og rollefordeling i gjennomføringsprosessen. Den beskriver alle aktiviteter som gjennomføres fra initiering til bygg i bruk. Gjennomføringsmodeller struktureres etter ulike faser/steg (Multiconsult, 2017a).

Direktoratet for økonomistyring (2019) benytter begrepene gjennomføringsmodell og entrepriser mer synonymt, og beskriver følgende gjennomføringsmodeller:

- Utførelsesentrepriser, hvor byggherren har ansvaret for all prosjektering, samt koordinering mellom de forskjellige entreprisene. Som regel blir arbeidsunderlaget utarbeidet av arkitekt og tekniske rådgivere. Entreprenøren har ansvar for utførelse av sine egne kontraktsarbeider etter det arbeidsunderlaget som er laget. Tre vanlige modeller for utførelsesentreprise er:
 - Hovedentreprise
 - Delte entrepriser
 - Generalentreprise
- Totalentrepriser, hvor entreprenøren har ansvar for detaljprosjekteringen. Byggherren utarbeider funksjonsbeskrivelse, samt et skisseprosjektmateriale som grunnlag for gjennomføring av totalentreprisekonkurransen. En skiller mellom funksjonsbeskrevet totalentreprise og byggherreutviklet totalentreprise. Graden av byggherreprosjektering skiller de to variantene.
- Samspillsentrepriser, hvor en samspillgruppe bestående av de viktigste prosjekterende og utførende kontraheres. Prosjektet utvikles i et samspill mellom byggherren, samspillgruppen, brukerne og eventuelle interne faglige avdelinger. Medlemmene i samspillgruppen har i fellesskap ansvaret for prosjekteringen frem mot en omforent målpris. Hele denne «alliansen» forenes om et forprosjekt med tilhørende målpris.
 - Man kan la samspillprosessen avsluttes på dette stadiet. Da inngås gjerne en totalentreprisekontrakt etter NS 8407 med gruppen. Denne modellen kalles "Samspill til totalentreprise".
 - Dersom samarbeidet fortsetter gjennom utførelsesfasen og de første bruksårene, og alle arbeidene godtgjøres etter regning og etter avtalte priser og påslag, kalles modellen "Samspill med incitament". Sluttkostnaden måles mot den omforente målprisen, og avtalen sier hvordan over- eller underskridelser av målprisen fordeles mellom partene.

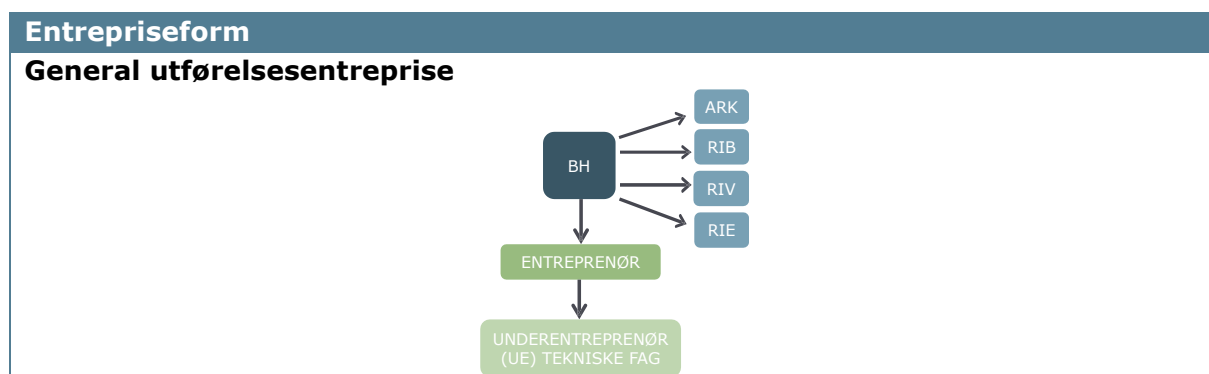
Ovennevnte entrepriser er i hovedsak i samsvar med de Lædre (2009) oppgir i figur 15 om virkemidlene for fordeling av ansvar. Dog har ikke Lædre med samspillsentrepriser i

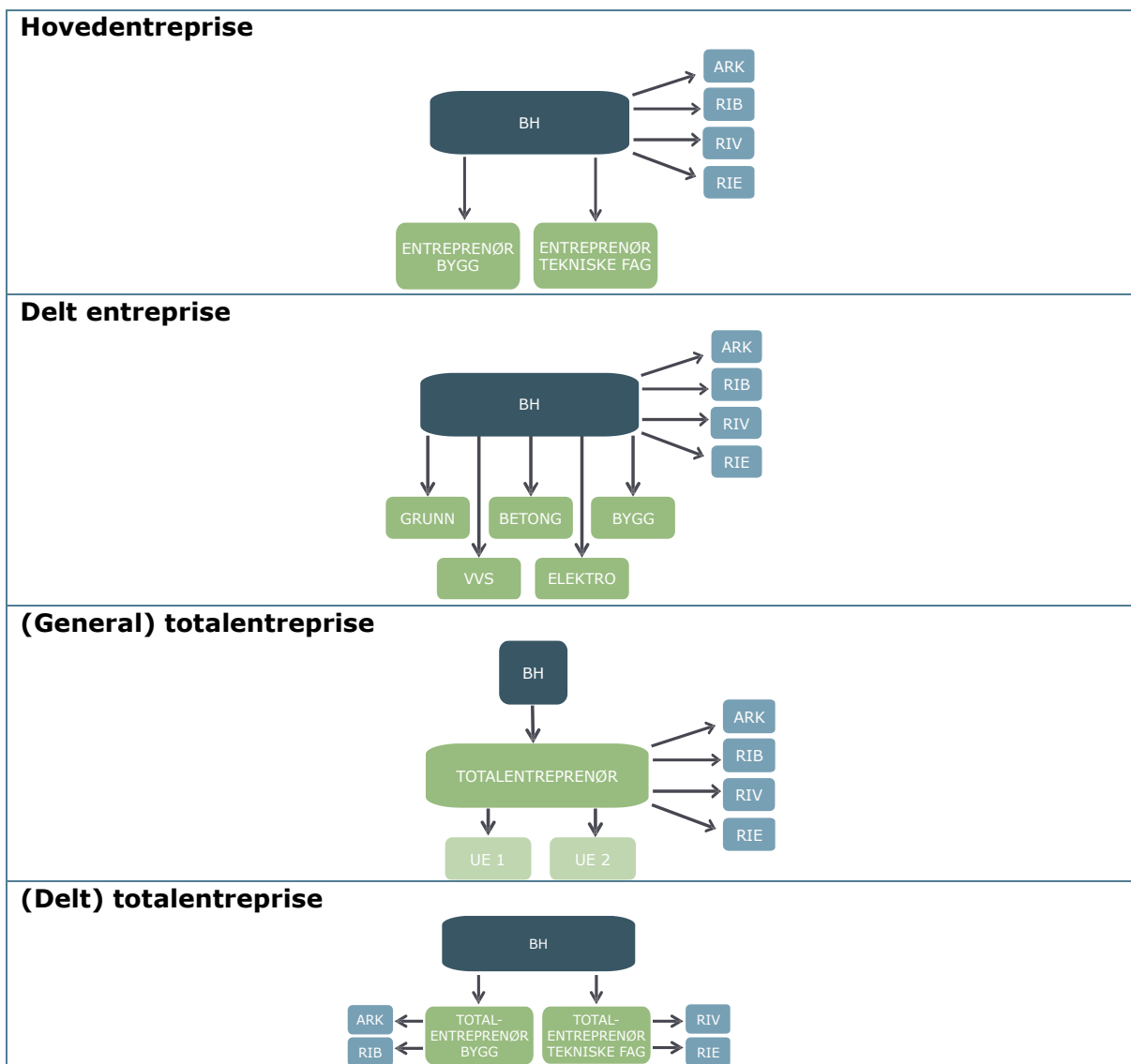
sin figur, men har til gjengjeld tatt med offentlig privat samarbeid (OPS). Lædre omtaler entreprisform som en av tre virkemidler for fordeling av ansvar mellom byggherre og leverandør, sammen med ytelsesbeskrivelser og kontraktstype. Det er disse virkemidlene som ifølge Lædre har størst betydning for reguleringen av det økonomiske forholdet mellom partene. Funksjonsbeskrivelser (i motsetning til mengdebeskrivelser), totalentreprise (i motsetning til delte entrepriser) og fikssum (i motsetning til regningsarbeid) kjennetegner typiske *integrasjonsbaserte virkemidler*. Integrasjonsbaserte virkemidler innebærer at leverandøren forlenger sin deltakelse i prosjektet, vanligvis ved å komme inn tidligere enn det som er vanlig ved separasjonsbaserte virkemidler. Entreprenører som kommer inn tidlig kan ifølge Lædre bidra med sin kompetanse på tekniske løsninger i prosjekteringen, tilpasse de tekniske løsningene til produksjonen (mer rasjonell gjennomføring) og ta større ansvar for de tekniske løsningene og prosjektet. Dersom byggherren ønsker medvirkning fra entreprenør taler dette for en integrasjonsbasert kontraktstrategi, i motsetning til en separasjonsbasert hvor byggherren beholder ansvar og styringsmulighet selv (Lædre, 2009).

Utførelsesentrepriser innebærer ifølge Welde (2018) at byggherren er ansvarlig for prosjekteringen og dermed tar fullt ansvar for omfang og mengder i arbeidet som skal gjøres. Welde (2018) skriver at byggherren dermed tar en stor del av risikoen, og poengterer at man ikke får anvendt entreprenørens kompetanse på annet enn utførelsen. Dette fordi løsningene er spesifisert i konkurransegrunnlaget. I totalentrepriser tar byggherren prosjektet frem til og med gjennomført forprosjekt og etter det tar entreprenøren ansvaret for prosjekteringen (Welde, 2018). Om byggherren er opptatt av å redusere egen risiko er totalentreprise gjerne det riktige valget, men da må man akseptere at entreprenøren inkluderer et risikopåslag i sitt tilbud (Welde, 2018). Sett i ettertid av Stortinget-sprekken er det ifølge Welde mange gode grunner til at man heller burde gjennomført det prosjektet som en totalentreprise. Selv om kostnaden totalt sett kanskje ville blitt den samme, ville trolig entreprenørene priset prosjektet langt høyere (inkludert risikopåslag), og man ville på et tidligere tidspunkt blitt klar over totalkostnaden (Welde, 2018).

De ulike entreprisformene kan illustreres som i figurene i Tabell 4. De tre første er utførelsesentrepriser, mens de to siste er varianter av totalentreprise.

Tabell 4. Ulike entreprisformer illustrert. Fra forelesning i emnet Eiendomsjus ved Hatling (2020)





Utførelsesentrepriser og totalentrepriser benytter forskjellige kontraktstandarder. Vanligvis benyttes NS 8405 Norsk bygge- og anleggskontrakt (Standard Norge, 2008) og NS 8406 Forenklet norsk bygge- og anleggskontrakt (Standard Norge, 2009) for utførelsesentrepriser og NS 8407 Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser (Standard Norge, 2011) for totalentrepriser. Det finnes per i dag ikke standardkontrakt for samspillentrepriser. Mange byggherrer baserer seg derfor på NS 8407 med presiseringer og tilleggsbestemmelser (Direktoratet for økonomistyring, 2019).

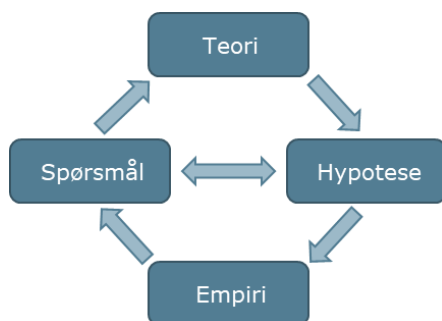
3 METODE OG GJENNOMFØRING

Dette kapittelet beskriver hvordan studien er gjennomført, og hvorfor den er gjennomført slik. Forskerne har utarbeidet en problemstilling og et sett av forskningsspørsmål, som ønskes besvart på best mulig måte. Det er derfor viktig at valgt forskningsdesign og valgte metoder er relevante for problemstillingen. Samtidig er det viktig at gjennomførte undersøkelser gir pålitelige funn og tolkninger av disse, og at forskningen presenteres på en transparent måte. Vitenskapelig metode og valg av forskningsdesign er først beskrevet generelt, før problemstillingen, og hvilke betraktninger som er gjort rundt metodevalget, er beskrevet mer spesifikt.

3.1 GENERELT OM VITENSKAPELIG METODE

Metode er i vid forstand «læren om å samle inn, organisere, bearbeide, analysere og tolke sosiale fakta på en så systematisk måte at andre kan kikke oss i kortene» (Halvorsen, 2008, s. 21). Hensikten i forskning er å frembringe gyldig (valid) og troverdig (reliabel) kunnskap om virkeligheten (Jacobsen, 2015). For å vite hvordan man skal gå frem for å innhente informasjon, må man utarbeide et undersøkelsesopplegg, altså et forskningsdesign (Halvorsen, 2008).

I vitenskapelig metode skiller det mellom ulike tilnærminger, blant annet induktive og deduktive. Induktiv kan forstås som å gå fra empirien til teorien, mens i en deduktiv tilnærming starter man med teorien og søker støtte i empirien (Jacobsen, 2015). En tredje tilnærming er abduktiv, hvor forskning i stor grad ses på som en kontinuerlig problemløsende prosess. Dette gjør den til en kombinasjon av induksjon og deduksjon, (Jacobsen, 2015) som kan illustreres som i Figur 9.



Figur 9. Abduktiv tilnærming. Tilpasset fra Jacobsen (2015)

I forskning skiller det også mellom kvantitative og kvalitative data og metode. *Kvantitative* data er mulige å tallfeste, mens *kvalitative* data fremkommer som ord eller tekstlige utsagn (Jacobsen, 2015; Olsson, 2011). Jacobsen har beskrevet fordeler og ulemper med henholdsvis kvalitative og kvantitative data. Disse er oppsummert i Tabell 5.

Tabell 5. Fordeler og ulemper ved kvalitative og kvantitative data. Oppsummert fra Jacobsen (2015)

Kvalitative data	
Fordeler	Ulemper
Åpenhet, nærhet og relevans	Ressurskrevende
Nyanserikdom	Generaliseringsproblemer
Fleksibilitet	Kompleksitet
	Nærhet
	Undersøkelseseffekt
	Fleksibilitet
Kvantitative data	
Fordeler	Ulemper
Oversikt	Virkelighetsfjern
Presisjon	Avstand
Generalisering	Rigiditet

3.2 VALG AV FORSKNINGSDESIGN OG METODE

Problemstillingen er utgangspunktet for hvilken metode man velger for å samle inn informasjon. Jacobsen (2015) skriver at metodetilnærmingen gjerne er ulik mellom såkalte eksplorerende (beskrivende) og forklarende (testende, kausale) problemstillinger. En eksplorerende problemstilling har fokus på «Hvordan ser tilstanden ut?». Jacobsen (2015) skriver at en slik problemstilling krever et intensivt undersøkelsesopplegg, altså metoder som får frem nyanserte data fra et fåtall undersøkelsesenheter. Her er man ofte ute etter kvalitative data. En forklarende problemstilling har derimot fokus på «Hvorfor ser en tilstand ut som den gjør?». Her er man interessert i årsakene (Jacobsen, 2015). En slik problemstilling vil kreve et ekstensivt undersøkelsesopplegg som går mer i bredden og undersøker mange enheter. Her er kvantitative data mer aktuelt (Jacobsen, 2015).

Kvalitative og kvantitative metoder har ulik grad av åpenhet, som handler om hvor store begrensninger forskeren legger på de data som skal samles inn (Jacobsen, 2015). I kvantitative tilnærminger, slik som spørreskjemaundersøkelser, er datainnsamlingen lukket. For å utforme spørreundersøkelsen må forskeren vite hvilke tema og svaralternativer som er relevante. Dette begrenser respondenten. Intensive undersøkelsesopplegg er på den annen side mer åpne. Kvalitative metoder som ustrukturert intervju og casestudier er eksempler på dette. Jacobsen (2015) peker på at åpne tilnærminger kan være fornuftig i tidlig fase av kunnskapsutviklingen for å utvikle en dypere forståelse for temaet, mens lukkede tilnærminger kan være fornuftig når man har utviklet klarere spørsmål.

Viktige prinsipper i forskning er at empirien må være valid (gyldig og relevant) og reliabel (pålitelig og troverdig), dette ifølge Jacobsen (2015). Man må derfor søke å designe et undersøkelsesopplegg hvor dette oppnås. I hvilken grad man ønsker å generalisere har også betydning for hvilket forskningsdesign og metode som bør velges. Generaliserbarhet henger sammen med gyldighet. Tjora (2017) knytter gyldighet til spørsmålet om hvorvidt svarene funnet i forskningen, faktisk er svar på de spørsmål man forsøker å stille. Man skiller mellom intern og ekstern gyldighet. Intern gyldighet handler om hvor virkelighetsnær studien er og om man har dekning i data for konklusjoner knyttet til årsak og virkning. Ekstern gyldighet handler om i hvilken grad funn fra studien

kan generaliseres. Dette henger igjen sammen med henholdsvis teoretisk og statistisk generaliserbarhet. Jacobsen (2015) skriver at ekstensive opplegg legger godt til rette for *statistisk generalisering*, mens intensive undersøkelsesopplegg har høy *intern gyldighet*, som gjør dem godt egnet for *teoretisk generalisering*.

Forskjellige forskningsmetoder har ulike styrker og svakheter i forhold til problemstillingen. I tillegg vil praktiske hensyn spille inn (Tjora, 2017). Forskning preges av begrensede ressurser og tilgang på informanter. Informanters foretrukne måte å bidra på, kan spille en rolle (Tjora, 2017). Samtidig påpeker Tjora (2017) at man må være forsiktig med å velge minste motstands vei. Everett og Furseth (2012) skriver at man må være relativt åpen for flere forskningsmetoder, og viser til at flere forskere har funnet at det ofte er fruktbart å kombinere ulike metoder (Grønmo 2007, Teddlie og Tashakkori 2008, Tschudi 2007 som beskrevet i Everett og Furseth 2012). Dette omtales som metodetrianglering i blant annet Halvorsen (2008) og Olsson (2011). Everett og Furseth (2012) påpeker at i masteroppgaver må forskerne vurdere hvor stort prosjektet skal være, og hvor mye tid en har til rådighet. En god strategi kan ifølge Everett og Furseth (2012) være å velge én metode og eventuelt supplere denne med én til.

3.3 VALGT FORSKNINGSDESIGN OG METODE

Denne studien skal besvare problemstillingen «*Hva bør byggherrer prioritere i tidligfase av ombyggingsprosjekter for å unngå kostnadsoverskridelser?*».

For å være i stand til å besvare dette er det vesentlig å forstå hvorfor ombyggingsprosjekter tilsynelatende ofte «sprekker». Problemstillingen kan derfor sies å være forklarende (testende, kausal), men også dels eksplorerende (beskrivende). Forskningsspørsmålene indikerer at man ønsker å forstå årsakssammenhenger:

- *I hvilken grad treffer byggherrer med tidligfasekalkyler i ombyggingsprosjekter?*
- *Hvilke gjentakende problemer er kostnadsdrivende for byggherrer i ombyggingsprosjekter?*
- *Hvilke tiltak kan gjennomføres for å oppnå større treffsikkerhet i tidligfasekalkyler, og finnes det barrierer mot å gjennomføre disse?*

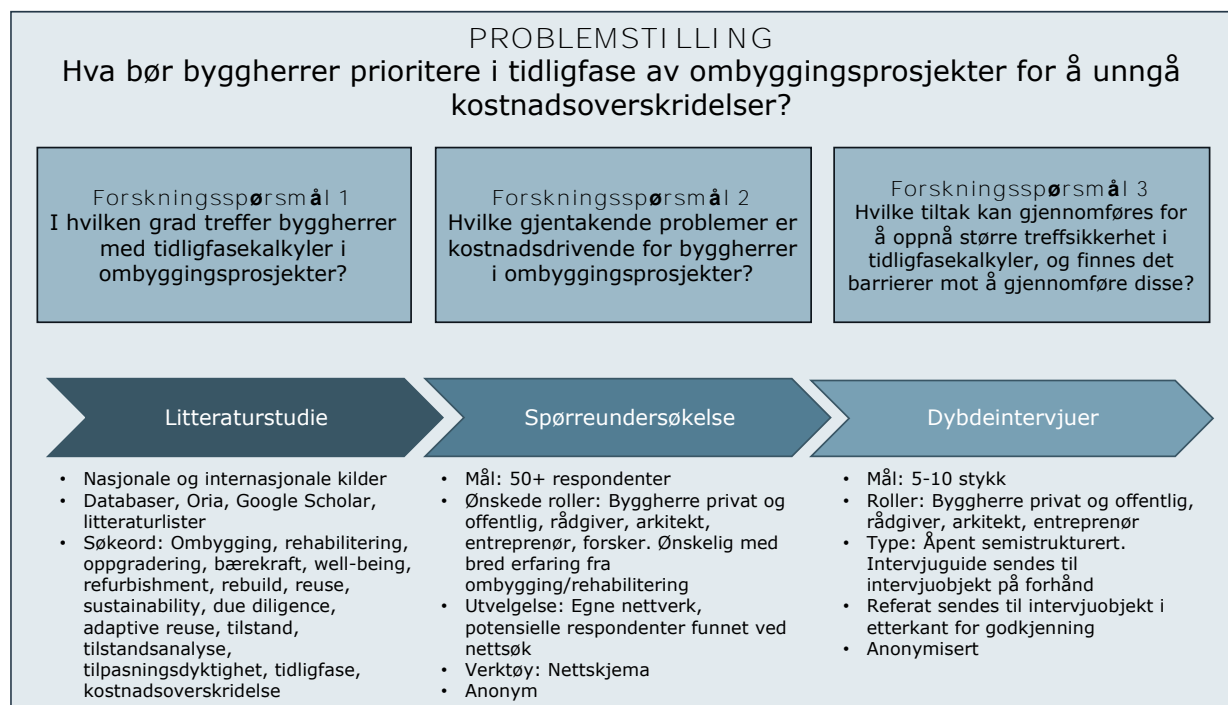
Metoder som går mer i bredden og undersøker mange enheter (ekstensivt forskningsdesign), er i slike tilfeller hensiktsmessig. I denne studien har det vært ønskelig å fremskaffe funn som er generaliserbare og operasjonelle for byggherrer. Forskerne har tatt sikte på å fremskaffe funn som er egnet for statistisk generalisering, og som dermed har høy ekstern gyldighet.

Det er derfor valgt å gjennomføre studien med et bredt perspektiv. Metoder som bare går i dybden i enkeltprosjekter, eksempelvis casestudier, er av den grunn vurdert å være mindre aktuelle. I casestudier har man bare én eller noen få undersøkelsesenheter, og utvelgelsen skjer ifølge Halvorsen (2008) ikke med sikte på å generalisere. Casestudie kunne vært gjennomført ved bruk av intervjuer, observasjon og/eller dokumentgjennomgang. Slike studier kan produsere valide og pålitelige resultater for enkeltprosjekter, men faren er at disse resultatene ikke vil gi nok bredde til å trekke generelle konklusjoner. Jacobsen (2015) betegner dette som overførbarhet eller ekstern gyldighet, herunder om resultater fra et avgrenset område er overførbare til andre sammenhenger. Med tanke på variasjonen i ombyggingsprosjekter er det naturlig at disse vil støte på forskjellige utfordringer. Resultater fra et fåtall casestudier ville med stor sannsynlighet ikke gitt valide svar på den bredt definerte problemstillingen.

Casestudier er også valgt bort av praktiske årsaker. Forskerne ville ikke hatt direkte tilgang til, eller mulighet til å følge, flere caser så tett som ønskelig over en lengre periode. Det ble også vurdert som krevende å få tilstrekkelig innpass og tilgang på informasjon hos aktuelle aktører, da dette ville vært ressurskrevende for de det gjelder.

En ren dokumentstudie, hvor man bruker casespesifikke dokumenter om tidligere og pågående prosjekter, kunne også vært aktuelt. Dette kunne typisk vært beslutningsdokumenter, styrevedtak/politiske vedtak, evalueringsrapporter, kalkyledokumenter, budsjetter og prosjektregnskap, tilstandsrapporter etc. En slik datainnhenting kunne vært egnet for å besvare alle tre forskningsspørsmål, gitt at aktørene som har gjennomført prosjektene har vært nøye med å dokumentere. En forutsetning måtte vært å få tilgang til dokumentasjon fra et stort antall prosjekter. Tjora (2017) skriver at denne type studier oppfattes som ikke-påtrengende, noe som kan være en fordel. Metoden betinger imidlertid tilgang på store mengder data fra ulike bransjeaktører. Forskerne har vurdert dette til å være en lite hensiktsmessig metode for denne studien. Dette grunnet usikkerhet i hvorvidt det hadde vært mulig å oppdrive tilstrekkelig relevant og sammenlignbar dokumentasjon egnet for å analysere og generalisere data. I tillegg åpner metoden for feiltolkning. Videre ville en slik tilnærming gitt mindre grad av kvalitative innspill, noe som ble ansett som viktig for å besvare forskningsspørsmålene og den overordnede problemstillingen på en god måte.

For å undersøke problemstillingen og forskningsspørsmålene er det valgt å benytte en kombinasjon av kvantitative og kvalitative metoder, som vist i Figur 10.



Figur 10. Metode for datainnsamling

Tre metoder for datainnsamling er benyttet i studien: Litteraturstudie, spørreundersøkelse og dybdeintervju. Litteraturstudien er i hovedsak kvalitativt, men det er trukket ut enkelte kvantitative data. Spørreundersøkelsen har i hovedsak en kvantitativ tilnærming, men har samtidig noe kvalitativ tilnærming gjennom åpne spørsmål. I dybdeintervjuene er innfallsvinkelen kvalitativ.

De tre metodiske tilnærmingene ble gjennomført sekvensielt, slik at den ene naturlig bygger på funn fra den forrige. Litteraturen dannet altså grunnlag for spørsmålsstillinger i spørreundersøkelsen, og funn fra spørreundersøkelsen ledet videre til utforming av intervjuguide og gjennomføring av dybdeintervjuer. Intervjuene fungerte dermed som en kvalitativ oppfølgingsstudie til den mer kvantitative spørreundersøkelsen. Funn fra gjennomførte intervjuer ble også brukt i påfølgende intervjuer for å utforme spørsmål, bekrefte/avkrefte påstander etc. Det påpekes at selv om litteraturstudien startet opp først, har det pågått gjennom hele undersøkelsen. Det bemerkes også at alle tre metoder har bidratt til å belyse alle de tre forskningsspørsmålene.

Forskningsprosjektet er godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD).

3.3.1 LITTERATURSTUDIE

En god litteraturliste for oppgaven ble etablert gjennom pensumlisten i kurset «Ombygging og forvaltning av bygninger» som ble gjennomført som del av masterprogrammet høsten 2019. Videre ble det gjennomført ytterligere litteratursøk i kurset «Vitenskapelig metode» som ble gjennomført som del av masterprogrammet våren 2020. Det har likevel vært nødvendig å supplere med ytterligere teori for å gi studien mer dybde, blant annet med flere internasjonale kilder.

Innhenting av teori er først og fremst gjennomført ved søk på søkeord og -begreper i NTNUs biblioteksdatabase Oria samt i Google Scholar. Gjennom Oria kan man søke i fagdatabaser som Emerald Insight og Proquest One Business. Det er brukt tankekart for å definere relevante søkeord, begreper, synonymer og engelske uttrykk. Hyppig brukte søkeord er gjengitt i Figur 10. Videre er det brukt søketeknikk som boolske operatører, trunkering etc. for å avgrense søk. I tillegg er litteraturlister fra relevant faglitteratur, avhandlinger og masteroppgaver gjennomgått for å finne aktuelle kilder.

I studien er litteratur spesielt rettet mot ombyggingsprosjekter benyttet som teoretisk rammeverk. Litteratur om tilgrensende temaer har bidratt til helhetsforståelse. Forskerne har lagt vekt på å i så stor grad som mulig benytte kilder med høy faglig troverdighet, slik som fagfelleverderte tidsskriftartikler, pensumbøker, standarder og offentlige rapporter, jfr. figur 11 i Olsson (2011). Det er likevel benyttet enkelte kilder som kan anses mindre troverdige, som for eksempel innlegg og artikler på nettsider. Nettsider kan være mindre forskningsbaserte og objektive, og i større grad være preget av skribentenes egne synspunkter. Det er imidlertid lagt vekt på å i så stor grad som mulig referere til kilder av anerkjente fagpersoner innenfor sine tema. Master- og prosjektoppgaver er også anvendt som kilder. Disse vurderes å ha noe over middels faglig troverdighet.

3.3.2 SPØRREUNDERSØKELSE

Fordi det er ønskelig med generaliserbare funn, er det valgt å gjennomføre en spørreundersøkelse. Ønskede respondenter var ressurser hos offentlige og private byggherrer, rådgivere, entreprenører, arkitekter og forskere med erfaring fra og kompetanse innen ombyggingsprosjekter. Forskerne bak denne studien identifiserte aktuelle virksomheter og personer i egne nettverk, i veilederes nettverk samt ved internettsøk blant kjente aktører i bransjen. Dette kan betegnes som et skjønnsmessig utvalg, og en svakhet ved dette er at utvalget ikke nødvendigvis er representativt for populasjonen (Jacobsen, 2015). Det ble utarbeidet en bruttoliste med aktuelle respondenter på 90 navn og e-postadresser. Populasjonsstørrelsen (altså antall individer

som kvalifiserer til å delta i undersøkelsen) er ukjent, men man må regne med at det innenfor bygg- og eiendomsbransjen i Norge finnes svært mange aktuelle respondenter.

Det internettbaserte skjemaet «Nettskjema» ble benyttet for gjennomføring av undersøkelsen. Totalt sendte forskerne lenken til nettskjemaet til 90 e-postadresser. I tillegg kunne mottakere av e-posten rekruttere flere respondenter ved å dele lenken videre med bekjente med rett erfaring og kompetanse. Nøyaktig hvor mange som har hatt anledning til å besvare undersøkelsen er derfor ikke kjent. Av den grunn er ikke svarandelen mulig å fastslå eksakt. Siden populasjonsstørrelsen er ukjent, kan man heller ikke beregne feilmarginen ut fra et valgt konfidensnivå. Målsettingen var å oppnå minimum 50 respondenter. En tommelfingerregel er at utvalg på mindre enn 100 enheter vil vanskeliggjøre en fornuftig analyse av informasjonen, samtidig som feilmarginene vil bli svært høye (Jacobsen, 2015). Ideelt sett burde derfor utvalget vært større, men av praktiske årsaker ble det besluttet å sette målsettingen til 50. Det ble sendt ut purring i to omganger før målet om 50 respondenter var nådd. Totalt 56 personer besvarte undersøkelsen. Dersom det stemmer at 90 personer mottok undersøkelsen tilsier dette en svarandel på 62 prosent.

En mulig feilkilde i spørreundersøkelsen er at respondenter ikke nødvendigvis har tilstrekkelig kompetanse innen ombyggingsprosjekter til å gi pålitelige svar. Spesielt for de respondenter som er rekruttert indirekte, har forskerne lite kontroll på dette. Dette kunne vært avbøtet ved å stille kontrollspørsmål om respondentenes erfaringsbakgrunn (for eksempel antall års erfaring fra ombyggingsprosjekter) og «luket ut» respondenter med mindre erfaring. Dette ble imidlertid ikke gjort. Det er ifølge Van Meel og Størdal (2017) også viktig å være bevisst på at en spørreundersøkelse måler folks oppfatning om temaer, som ikke nødvendigvis er den samme som virkeligheten.

Undersøkelsen var anonym, men alle respondenter måtte oppgi hvilken rolle/tilhørighet de har til bygg- og eiendomsbransjen. Hensikten med dette var å kunne differensiere svarene mellom de ulike rollene og trekke konklusjoner mht. likheter eller ulikheter. I henhold til føringer fra NSD ble det utformet et informasjonsskriv om undersøkelsens formål, databehandling mv. som respondentene fikk tilsendt sammen med lenken til undersøkelsen. Informasjonsskrivet er vedlagt i vedlegg 1.

Spørreundersøkelsen ble utformet med utgangspunkt i 20 spørsmål som respondentene skulle besvare ved å velge blant forhåndsdefinerte alternativer, jfr. spørreskjemaet i vedlegg 2. På enkelte spørsmål fikk respondentene mulighet til å velge flere svaralternativer. Respondentene kunne dermed ikke rangere hvilket alternativ de anså som viktigst dersom de valgte flere alternativer. Konsekvensen er mindre klare og entydige svar, men i spørsmålene med flersvarsmulighet ble det vurdert som viktig å få frem flere synspunkt.

Spørsmålene ble utformet med sikte på å oppnå generaliserbare svar. Faren ved dette er at spørsmålene blir ledende og preget av forskernes egen forståelse og oppfatning. Dette understøttes av Jacobsen (2015). I forskningen brukes begrepet objektivitet om tolkninger som ikke påvirkes av forskerens hensikter eller forestillinger (Tjora, 2017). Undersøkelsen ble forsøkt utformet så objektivt som mulig, og respondentene kunne besvare enkelte spørsmål med «vet ikke» eller «annet» for ikke å bli tvunget til å svare noe som ikke passer. Spørsmålsstillingen ble også bygget opp slik at mer generelle spørsmål innenfor hvert tema ble stilt først, etterfulgt av mer utdypende og spesifikke spørsmål. Dette var ment å bidra til at respondentene kunne svare forholdsvis uhildet på de generelle spørsmålene. Videre ble det brukt «åpne svar» (fritekst-felt) på tre av

spørsmålene, slik at respondentene kunne utdype og nyansere svarene sine. Slik sett er spørreundersøkelsen både egnet til å trekke ut målbare data og kvalitativ tilleggsinformasjon.

Lav svarandel er ofte en utfordring i spørreundersøkelser (Olsson, 2011). Enkelte ganger er svarandelen på nettbaserte spørreskjemaer så lav som 10 % (Sheenan og Hoy 1999, Szolnoki og Hoffman 2013, som gjengitt i Jacobsen 2015). For å sikre tilstrekkelig høy svarandel, bør tiden det tar å fylle ut undersøkelsen begrenses. Jacobsen (2015) skriver at man bør kritisk gjennomgå alle spørsmål i undersøkelsen, og kutte ut alle spørsmål som ikke er direkte relevante. Det ble satt en øvre grense for å fylle ut undersøkelsen til syv-ti minutter, i tråd med anbefaling i Van Meel og Størdal (2017). Utfylling av undersøkelsen ble i forkant testet på personer uten spesifikk tilknytning til tematikken, for å undersøke tidsbruk samt at innholdet var lettfattelig og utvetydig. Dette bidro til å avgrense antallet spørsmål respondentene skulle besvare. En svakhet kan være at et begrenset antall spørsmål kan gjøre undersøkelsen for snever eller lite nyansert i forhold til problemstillingen. Ved gjennomgang av besvarelsene viste det seg at den faktiske tiden til å fylle ut undersøkelsen varierte mellom 4 minutter og 31 minutter, med 10,7 minutter som median. Dette kan tyde på at det i realiteten har tatt noe lengre tid å fylle ut undersøkelsen enn estimert. Respondentene har i stor grad gitt utfyllende tekstlige svar i de åpne spørsmålene, som kan ha bidratt til lengre tidsbruk. (Ved beregning av tidsbruk ble varigheten på to besvarelser på hhv. 122 minutter og 1192 minutter trukket ut, da det antas disse respondentene har åpnet undersøkelsen, latt denne «ligge i bakgrunnen» en god periode før de har ferdigstilt og levert sine svar). Spørreundersøkelsen ble sendt ut fredag 6. november 2020 og avsluttet fredag 4. desember.

3.3.3 DYBDEINTERVJU

For å få dybdekunnskap om temaet, valgte forskerne å gjennomføre supplerende dybdeintervjuer. Samme type aktører som i spørreundersøkelsen ble vurdert å være aktuelle intervjuobjekter (informanter), herunder offentlige og private byggherrer, rådgivere, entreprenører og arkitekter med erfaring fra ombyggingsprosjekter. Informanter ble valgt ut fra forskernes egne nettverk, veileders innspill, samt ut fra listen med inviterte til spørreundersøkelsen.

Intervjuene ble gjennomført som semistrukturerte, åpne intervjuer. Noen intervjuer ble gjennomført individuelt, mens andre ble gjennomført med to intervjuobjekter fra samme virksomhet sammen. Dette av praktiske årsaker. Det var i utgangspunktet ønskelig med fysisk møte med intervjuobjektene. Dette for å oppnå tillit og åpenhet, flyt i samtalen, en effektiv gjennomføring av selve intervjuet, samt for å kunne lese intervjuobjektets kroppsspråk. Dette er momenter Jacobsen (2015) trekker frem som sterke sider ved intervju ansikt-til-ansikt. En slik tilnærming var dels ikke mulig/dels ikke ønskelig grunnet situasjonen med COVID-19. Intervjuene ble derfor i hovedsak gjennomført digitalt gjennom videosamtale på Teams eller Google Meet. På den måten kunne forskerne dra nytte av mange av de samme fordelene som ved fysisk møte. De digitale møtene fungerte godt, selv om flyten i samtalen trolig var noe svekket i forhold til hva den ville vært i et fysisk møte.

Ett intervju ble gjennomført skriftlig etter ønske fra intervjuobjektet og ett intervju ble gjennomført fysisk.

I henhold til føringer fra NSD ble det utformet et informasjonsskriv om undersøkelsens formål, databehandling mv. som respondentene fikk tilsendt sammen med invitasjon til intervjuet. Informasjonsskrivet er vedlagt i vedlegg 4.

Jacobsen (2015) skriver at et åpent intervju ikke bør være for strukturert, eksempelvis at man stiller en forhåndsbestemt rekke med spørsmål med svaralternativer, men samtidig at det ikke bør være for ustrukturert. I forkant av første intervju ble det utarbeidet en intervjuguide, som baserte seg på resultater fra spørreundersøkelsen. Denne ble benyttet som utgangspunkt for første intervju, og videreutviklet til neste intervjuobjekt, for å bedre tilpasse guiden til den enkeltes rolle. Intervjuobjektene fikk tilsendt aktuell intervjuguide i forkant av intervjuet. Dette med unntak av intervju nummer 6 som ble gjennomført uten intervjuguide. Intervjuguidene er vedlagt i vedlegg 5. Intervjuguidene i denne studien har en middels strukturingsgrad. Intervjuguidene er forholdsvis omfattende, men det bemerkes at de ble løselig benyttet i intervjusituasjonen. Den middels strukturingsgraden ble valgt for å få belyst de viktigste tema, og få svar på konkrete spørsmål, men samtidig åpne for at svarene kunne følges opp med oppfølgingsspørsmål. Samtidig kunne intervjuobjektene da gå inn på tilgrensende tema som de mente var relevante. I utarbeidelsen av hver enkelt intervjuguide ble funn fra foregående intervjuer trukket inn. På den måten kunne intervjuene bidra til å nyansere og utdype spørreundersøkelsen, samt utdype og teste funn fra foregående intervjuer.

Under de digitale intervjuene hadde én av forskerne ansvar for å føre samtalen, mens den andre skrev notater og supplerte med spørsmål. Det ble gjort lydopptak av alle digitale og fysiske intervjuer. I etterkant av intervjuene ble notater og lydopptak bearbeidet til referater som ble sendt til intervjuobjektene for gjennomlesing og godkjenning. Flere av intervjuobjektene valgte å gjøre enkelte presiseringer i referatet før godkjenning. Intervjuene ble ikke transkribert fullstendig, da dette ble vurdert å være uforholdsmessig tidkrevende i forhold til nytten.

Ved gjennomføring av intervjuer er det en fare for at intervjuobjekter ikke er komfortable med å dele all relevant informasjon, slik at intervjuene ikke reflekterer virkeligheten. Det er ifølge Jacobsen (2015) også en fare at intervjuobjekter blir irriterte dersom man inntreffer en for lyttende rolle, samtidig som det kan være en fare for at de lukker seg dersom de blir møtt med mye motstand. Kvale og Brinkmann (2008, som gjengitt i Jacobsen 2015) påpeker at det er viktig å tilpasse intervjuerstilen til intervjuobjektet, og at man bør reflektere grundig over hvilken stil som passer til hvert enkelt intervjuobjekt. Forskerne kjente kun tre av åtte intervjuobjekter på forhånd. Det ble forsøkt å tilpasse intervjustilen til de enkelte intervjuobjektene, men med manglende relasjon til vedkommende, er det vanskelig å fastslå om en slik tilnærming var vellykket eller ikke.

Det ble gjennomført seks intervjuer med åtte informanter, jfr. Tabell 6.

Tabell 6. Oversikt over intervjuer og intervjuobjekter

Nr.	Type aktør	Rolle (informant-ID)	Dato	Varighet	Format
1	Rådgiver	Teknisk koordinator innen Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB) (1)	12.12.2020	75 min	Video
2	Offentlig byggherre	Prosjektleder /prosjektutvikler (2)	12.01.2021	60 min	Video
2	Offentlig byggherre	Controller/økonomikonsulent (3)	12.01.2021	60 min	Video
3	Privat byggherre / eiendomsbesitter	Administrerende direktør (4)	29.01.2021	80 min	Video
3	Privat byggherre / eiendomsbesitter	Sjef prosjektutvikling/ tidligfase (5)	29.01.2021	80 min	Video
4	Entreprenør	Fagsjef elektro (6)		N/A	Skriftlig
5	Entreprenør	Prosjektleder (7)	22.02.2021	60 min	Video
6	Arkitekt	Arkitekt (8)	05.05.2021	60 min	Fysisk

3.3.4 ANALYSE AV FUNN

Dataene fra spørreundersøkelsen er hentet ut i excel og deretter sortert på roller. Det er utarbeidet diagrammer som viser svarene på hvert spørsmål for alle roller samlet. Der det er store variasjoner mellom rollene er dette presentert i rapporten ved hjelp av egne rollefordelte diagrammer. Det er kun rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør som er vist i rapporten, men alle roller er vist i vedlegg 3. Undersøkelsen består av spørsmål innen syv tema. Hovedfunn innenfor hvert av disse er trukket ut og oppsummert i en egen tabell innledningsvis i delkapittelet. Deretter er alle resultater presentert tematisk. Det er de mest markante funnene som er ansett for å være hovedfunn.

Rådataene fra intervjuene (referatene) er i bearbeidingen sortert i seks tema. Hovedfunn innenfor hvert tema er trukket ut og sortert på fem «hovedroller» (offentlig byggherre, privat byggherre, arkitekt, rådgiver og entreprenør). Disse er presentert innledningsvis i delkapittelet. Analysen av intervjuene er gjort med hensikt å koble funn fra spørreundersøkelsen og intervjuene. Den tematiske presentasjonen av resultater fra intervjuene er derfor omtrent sammenfallende med temainndelingen fra spørreundersøkelsen (kapittel 4.1).

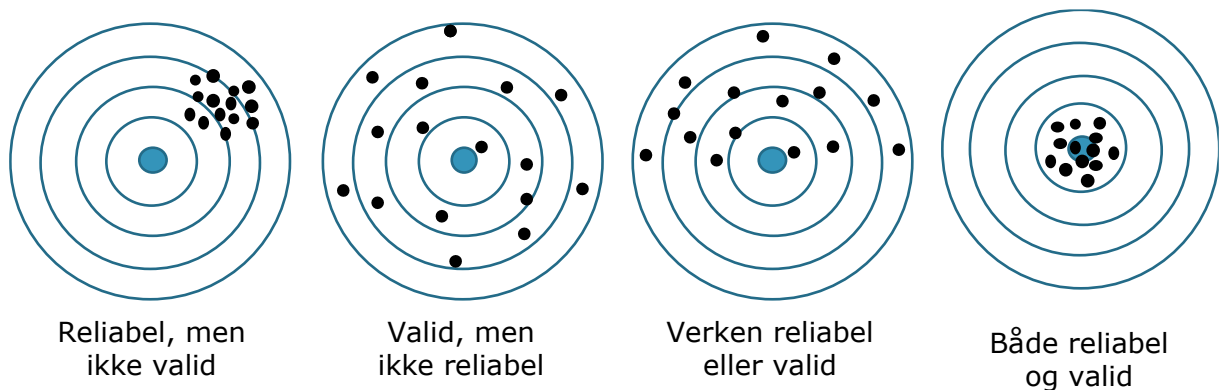
De mest relevante og interessante funnene fra intervjuene er de som er forankret i faktiske prosjekter som informantene har deltatt i. Siden informantene er anonyme, har det ikke vært mulighet til å gå dypt inn i konkrete prosjekter i rapporten. Forskerne ser imidlertid at der informantene viste til utfordringer som har oppstått i konkrete prosjekt har det gitt mer tyngde til analysen. Der ulike informanter har oppgitt sammenfallende synspunkter, har det også gitt mer tyngde til analysen.

3.3.5 VURDERING AV ANVENDT FORSKNINGSDESIGN

I denne studien er en kombinasjon av kvalitative og kvantitative metoder benyttet. Undersøkelsen ble innledet med en litteraturstudie, med hovedsakelig kvalitativ tilnærming. Denne, i kombinasjon med forskernes bakgrunnskunnskap og erfaring, ga forskerne en generell forståelse for tematikken, som dannet utgangspunkt for å utarbeide spørreundersøkelsen (lukket tilnærming). Med bakgrunn i spørreundersøkelsen

ble det gjennomført intervjuer, som kvalitativ oppfølgingsstudie (åpen tilnærming). Litteraturstudien er utført nasjonalt og internasjonalt, mens undersøkelsene er basert på respondentenes og informantenes erfaringer fra prosjekter i Norge.

Begrepene validitet og reliabilitet er sentrale i forskning. Reliabilitet handler om etterprøvnbarhet, og er et mål på om man måler på riktig måte (Olsson, 2011). Høy reliabilitet betyr at dataene har små tilfeldige målefeil (Halvorsen, 2008), og flere målinger skal da gi liten variasjon i resultat. Validitet angir hvorvidt de innsamlede dataene representerer det man ønsker å måle (Olsson, 2011), underforstått om man måler de riktige tingene. Begrepene kan illustreres som i Figur 11.



Figur 11. Forklaring av begrepene validitet og reliabilitet. Basert på Babbie (1986, som gjengitt i Souza, Alexandre og Guirardello 2017)

Halvorsen (2008) skriver at validitet i kvalitativ forskning sikres gjennom saklig og pålitelig metodebruk for innsamling og analyse av data. Videre påpeker Halvorsen at i *kvalitativ* forskning er man opptatt av forskningens konsistens i stedet for dens reliabilitet, og videre at målet, i likhet med for kvantitative undersøkelser, er å unngå feilkilder. Forskning er tuftet på objektivitet. Det er ifølge Halvorsen (2008) en utfordring i begge typer undersøkelser å gjøre troverdige (plausible) tolkninger av dataene.

Ved lav svarandel på spørreundersøkelser svekkes reliabiliteten i forskningen. I denne studien er det ikke mulig å fastslå svarandel eksakt, men den kan i alle fall ikke være høyere enn 62 %. Spørreundersøkelsen har et bredt perspektiv, og vurderes å dekke bredden i forskningsspørsmålene godt. Det kan argumenteres for at perspektivet kanskje er for bredt, slik at validiteten svekkes. Dette er imidlertid gjort bevisst for å unngå at undersøkelsen blir preget av forskernes forutinntatte oppfatninger, da dette kunne gitt lite troverdige data.

Ved gjennomføring av intervjuer er det en fare for at intervjuobjekter ikke er komfortable med å dele all relevant informasjon, slik at intervjuene ikke reflekterer virkeligheten. Dette kan ha flere årsaker, som for eksempel at intervjuobjekter ikke vil sette nåværende eller tidligere arbeidsgiver eller seg selv i et dårlig lys, eller av forretningsmessige hensyn. Et slikt tilfelle kan også svekke troverdigheten i forskningen. Intervjuene er i denne studien anonymisert slik at informasjonen ikke kan spores tilbake til intervjuobjektet eller vedkommende arbeidsplass. Begge forskerne jobber innenfor bygg og eiendom, men ikke i virksomheter i konkurransesituasjon med intervjuobjektene. Slik sett bør ikke forretningsmessige hensyn ha særlig betydning.

Forskningsdesignet for denne studien er valgt med hensikt å oppnå generaliserbare og overførbare resultater, herunder at funn også gjelder utenfor de virksomheter som er

omfattet av undersøkelsene. Dersom utvalgene i undersøkelsene ikke er representative for populasjonen, svekker dette forskningens validitet.

Hver for seg vurderes det at de valgte metodene har svakheter. Det å kombinere ulike metoder og data, i dette tilfellet kvalitative og kvantitative, omtales som metodetriangulering, som ifølge Grønmo (2004, som beskrevet i Halvorsen 2008 og Olsson 2011) kompenserer for svakheter i valgte metoder. Samtidig har også forskerne vært bevisste på hvilke svakheter metodene har, og har gjort tiltak både i utforming av spørreundersøkelsen og gjennomføring av intervjuene for å kompensere for disse. Det vurderes derfor at valgt metodebruk er godt egnet for å undersøke problemstillingen.

4 RESULTATER OG FUNN

I dette kapittelet presenteres resultatene fra undersøkelsene. Først presenteres spørreundersøkelsen og deretter dybdeintervjuene. Resultatene fra de to metodene er i hovedsak strukturert etter samme temavise inndeling (med noen mindre unntak). Hovedfunn fra de to undersøkelsene er også presentert.

4.1 SPØRREUNDERSØKELSE

Spørreundersøkelsen inneholdt totalt 20 spørsmål. Innledningsvis ble det i tillegg spurt om respondentenes rolle i eiendomsbransjen. Tre av spørsmålene hadde et valgfritt tekstfelt som gav respondentene mulighet for å gi et utdypende svar. I ni av spørsmålene var det mulig å velge flere svar per spørsmål. Resterende ble stilt som «ett-svars»-spørsmål. Der hvor respondentene kunne svare flere alternativer er det angitt. Tilnærmingen gir mindre klare og entydige svar, men i disse spørsmålene ble det vurdert som viktig å få frem flere synspunkt. Dette er nærmere beskrevet i metodekapittelet under 3.3.2.

Tema for spørsmålene var beslutningskriterier (1 stk.), tidligfasekalkyler i ombyggingsprosjekter (3 stk.), årsakssammenhenger (4 stk.), lover, forskrifter og offentlige prosesser (3 stk.), håndtering av usikkerhet (4 stk.), gjenbruk av bygningsdeler (2 stk.) og entreprisform (3 stk.).

Svarfordelingen mellom ulike roller var som følger:

	Antall svar
Byggherre offentlig sektor	22
Byggherre privat sektor	11
Entreprenør	9
Rådgiver	6
Arkitekt	4
Forsker	3
Annen rolle	1
Sum	56

Først presenteres hovedfunn fra spørreundersøkelsen.

4.1.1 HOVEDFUNN

Svarene fra spørreundersøkelsen bekrefter en del antagelser som studiens problemstilling og forskningsspørsmål er tuftet på. Spørreundersøkelsen indikerer at

- det er mer krevende å kalkulere kostnader i ombyggingsprosjekter enn i nybyggprosjekter
- entreprisform har i «noen» til «stor» grad betydning for kostnadsoverskridelser
- det kan gjennomføres konkrete tiltak i tidligfase for å sikre mer treffsikre kostnadskalkyler
- tidlig involvering av rådgiver, bruker/leietaker er vanligere enn tidlig involvering av entreprenør
- fredede og vernede bygg er mest utfordrende å kalkulere

Hovedfunnene relatert til hvert tema er presentert i Tabell 7.

Tabell 7. Hovedfunn fra spørreundersøkelsen

Tema	Funn
Beslutningskriterier	<ul style="list-style-type: none"> Økonomiske hensyn (totaløkonomi og investeringskostnad) er de viktigste kriteriene som ligger bak en beslutning om ombygging fremfor å rive og bygge nytt. Vernehensyn følger deretter. Offentlige byggherrer vektlegger investeringskostnaden høyt.
Utfordringer ved tidligfasekalkulering	<ul style="list-style-type: none"> 70 % av byggherrene oppgir å bomme med 10 % eller mer i sine kostnadskalkyler Byggherrene har i snitt 22 % kostnadsoverskridelser Snittet for alle roller er 25 % kostnadsoverskridelser
Årsakssammenhenger	<ul style="list-style-type: none"> Dårligere teknisk tilstand, og mer krevende tilpasning av tekniske anlegg, enn forventet er ansett som hovedårsakene til kostnadsoverskridelser. Skjulte bygningsdeler (bæresystemer, VVS-installasjoner og grunn og fundamenter) er bygningsdelene som er mest forbundet kostnadsdrivende feil og skavanker. Fredede/vernede bygg generelt fremstår mer krevende enn bygg uten vern og fredning, uavhengig av byggeår
Håndtering av usikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> Bedre forundersøkelser, destruktive inngrep og forbedring av tegningsgrunnlaget, er konkrete tiltak som nevnes hyppig om målet er å redusere usikkerhet i tidligfase. Å ta bygget ut av drift / avslutte leieavtaler kan legge til rette for bedre forundersøkelser. Tilstandsanalyser gjennomføres, men form, innhold og metodikk baseres i mindre grad på NS 3424. Tilstandsanalyser nivå 2 og 3 (iht. NS 3424) blir sjelden gjennomført. Entreprenør involveres sjelden i tidligfase (før beslutning om bygging)
Lover, forskrifter og offentlige prosesser	<ul style="list-style-type: none"> Pbl. og TEK er vanskeligere å forholde seg til ved tiltak i eksisterende bygg enn ved nybygg. Lovene/kravene i seg selv anses likevel som relativt forutsigbare. Vern versus TEK er utfordrende. Uforutsette kostnader som følge av strengere tekniske krav enn forventet er vanlig.
Gjennomføringsmodeller	<ul style="list-style-type: none"> Samspillsentrepriser og totalentrepriser regnes som gode valg med tanke på å overholde prosjektbudsjett. Entreprisvalg er ofte avhengig av det enkelte prosjektets art mht. kostnadskontroll. Delte entrepriser er dårligst egnet for å overholde prosjektbudsjett.
Gjenbruk av bygningsdeler og -materialer	<ul style="list-style-type: none"> Det byttes ut fullt brukbare bygningsdeler og materialer, som oftest på grunn av krav i TEK eller DOK. Det verken bekreftes eller avkreftes om det er mulig å spare kostnader ved gjenbruk av bygningsmaterialer.

I det følgende presenteres resultater fra undersøkelsen. I spørsmål hvor rollene har svart bemerkelsesverdig ulikt kommenteres og/eller illustreres dette. Rollefordelte grafer inkluderer kun svarene fra byggherrene og entreprenørene. Det for å lette fremstillingen og gi bedre lesbarhet, siden øvrige roller har færre respondenter. Grafer med samtlige rollefordelte svar kan ses i vedlegg 3.

Resultatene er presentert for hvert spørsmål, i den rekkefølgen de ble stilt i spørreundersøkelsen. Prosentverdier i diagrammer er avrundet til nærmeste heltall.

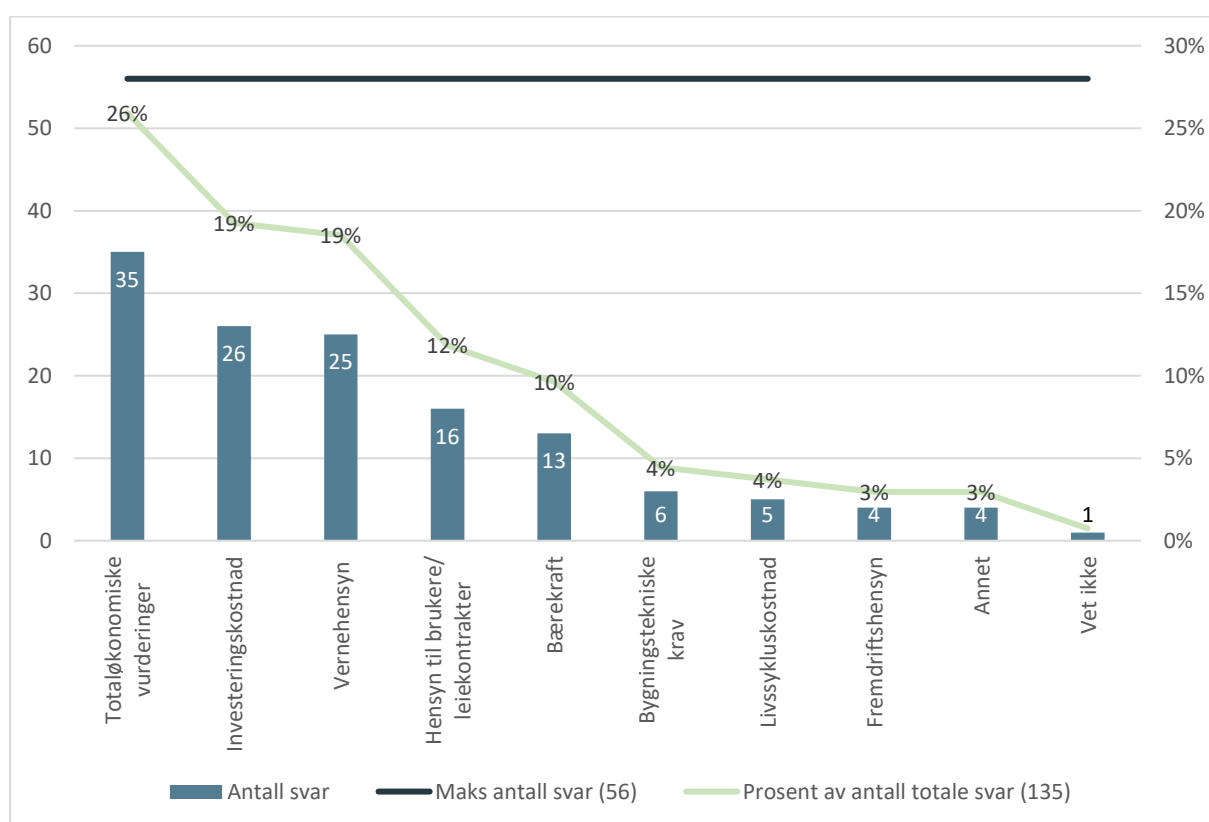
4.1.2 RESULTATER

BESLUTNINGSKRITERIER

1. Hvilke er vanligvis de viktigste kriteriene som ligger bak beslutningen om ombygging fremfor å rive og bygge nytt?

Spørsmålet ble stilt for å få innsikt i hva byggherrene vektlegger, og hva de andre aktørene tror er viktig, ved beslutning om ombygging. Det er interessant å avdekke om aktørene tenker forskjellig allerede på dette stadiet. Respondentene kunne velge inntil tre svaralternativer, og avla i snitt 2,4 svar (totalt 134 svar).

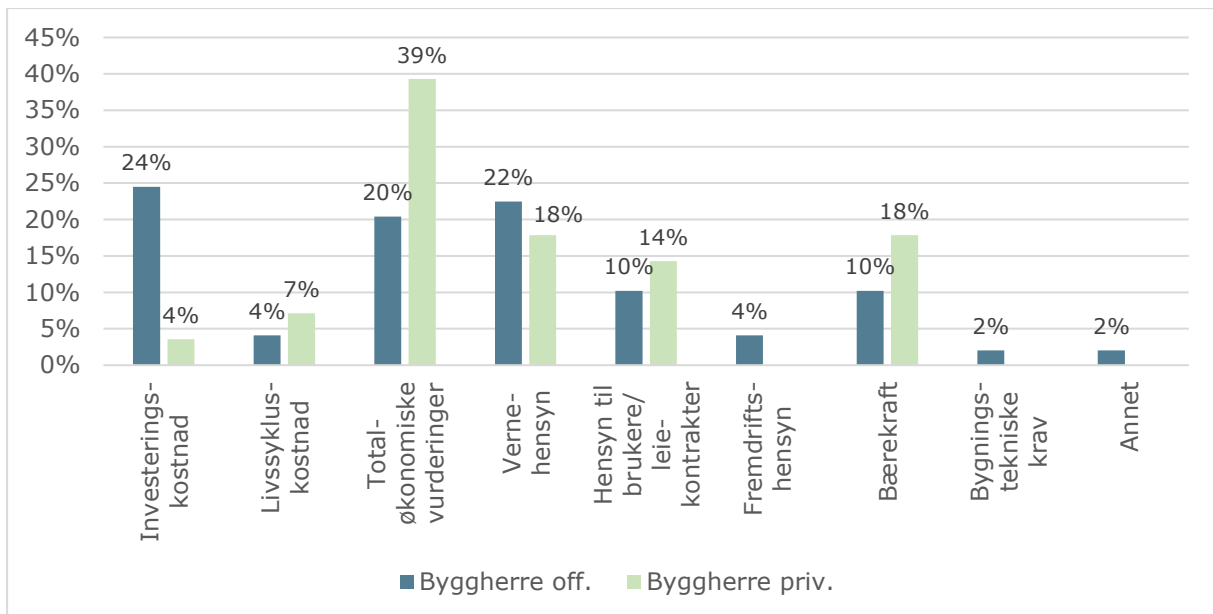
Figur 12 viser på venstre Y-akse antall svar, mens på høyre Y-akse vises prosentandel av totalt antall svar. Den horisontale linjen viser maksimalt antall svar per alternativ/kriterium (56).



Figur 12. Viktige kriterier bak beslutning om ombygging – Alle roller

Totaløkonomiske vurderinger er ansett som det viktigste kriteriet når beslutningen skal fattes. Alternativet utgjorde 26 % av totalt antall svar, og 35 av 56 respondenter oppga dette som ett av sine alternativer. Siden respondentene fikk mulighet til å avgi inntil tre svar, oppnås det en bedre fremheving av andre viktige kriterier. Som figuren viser, er investeringskostnad ansett å være det nest viktigste kriteriet, og deretter kommer vernehensyn.

Figur 13 viser kun svarene fra byggherrene, fordelt på offentlig og privat byggherre. Denne fremstillingen er valgt fordi det er byggherrene (og deres beslutningsmyndigheter) som fatter beslutningen. Y-aksen viser prosentandel av totalt antall svar. Her fremgår at offentlige byggherrer vektlegger investeringskostnaden i langt større grad enn private byggherrer, som har mer fokus på totaløkonomi.

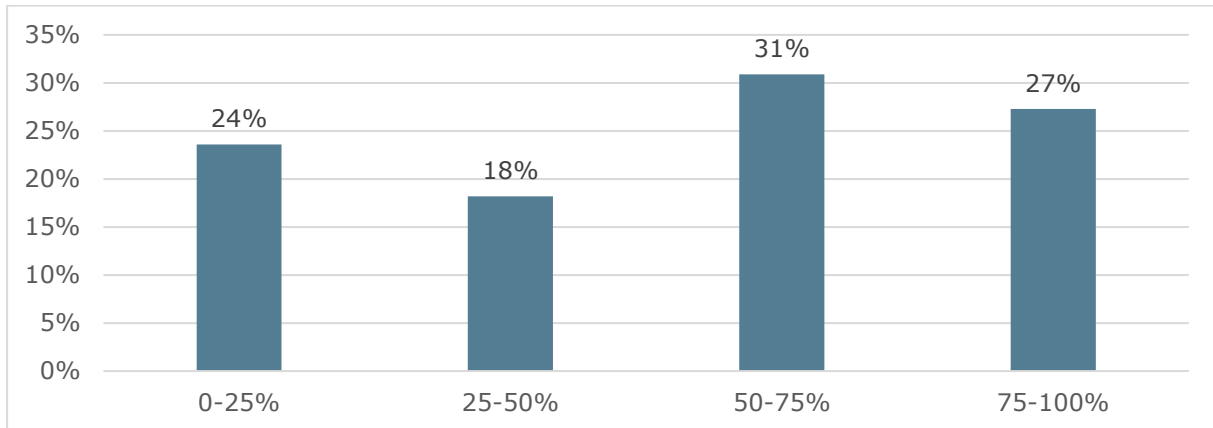


Figur 13. Viktige kriterier bak beslutning om ombygging – Fordelt på rollene offentlig og privat byggherre

2. Hvor stor andel av ombyggingsprosjektene du har erfaring fra ble ferdigstilt innenfor opprinnelig kalkyle?

Spørsmålet går direkte på første forskningsspørsmål. Også her ble det vurdert som interessant å avdekke variasjoner i svarene mellom de ulike rollene.

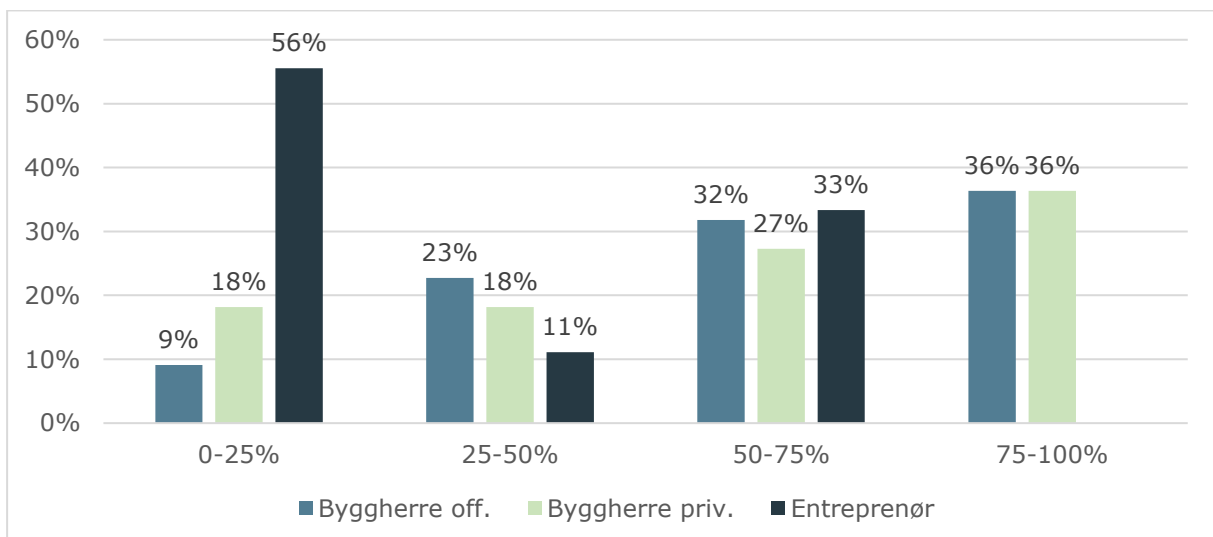
Figur 14 viser på Y-aksen prosentandel respondenter innenfor de ulike intervallene.



Figur 14. Andel av ombyggingsprosjekter ferdigstilt innenfor opprinnelig kalkyle – Alle roller

15 av respondentene (27 %) svarer at 75-100 % av ombyggingsprosjekter de har erfaring fra ble ferdigstilt innenfor opprinnelig kalkyle. Svarene tyder altså på at de fleste ombyggingsprosjekter ikke ferdigstilles innenfor opprinnelig kalkyle.

Det er markant forskjell i svarene fra byggherrer kontra entreprenører, jfr. Figur 15. Over halvparten av entreprenørene svarer at 0-25 % av deres ombyggingsprosjekter treffer med kalkylen. Byggherrene virker å treffe bedre der 36 % svarer at 75-100 % prosjektene er innenfor.

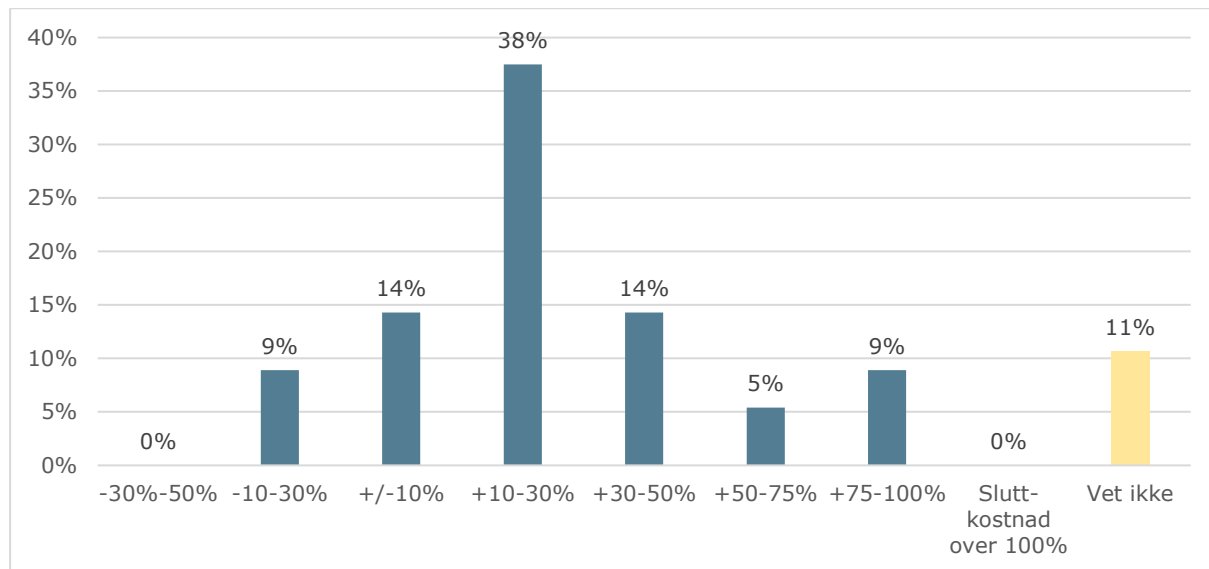


Figur 15. Andel av ombyggingsprosjekter ferdigstilt innenfor opprinnelig kalkyle – Fordelt på rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør

3. Erfaringsmessig, hvor godt treffer i gjennomsnitt tidligfasekalkyler i ombyggingsprosjekter med prosjektets sluttkostnad?

Spørsmålet ble stilt som oppfølging til foregående.

Figur 16 viser på Y-aksen prosentandel respondenter innenfor de ulike intervallene.

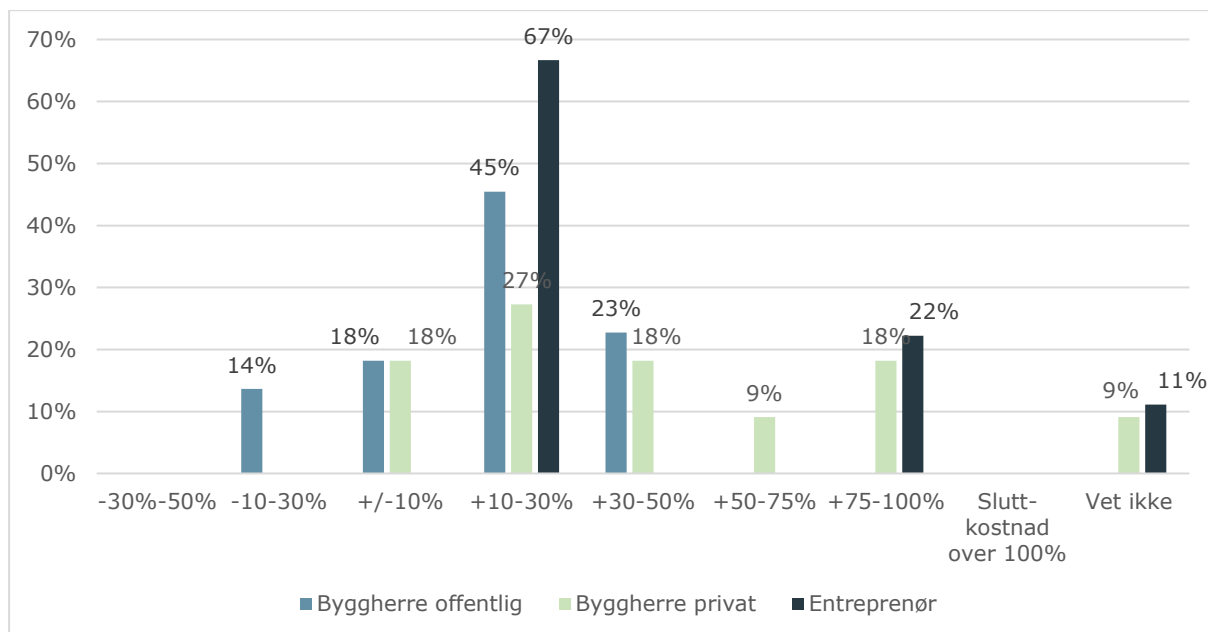


Figur 16. Treffsikkerhet i tidligfasekalkyler ift. sluttkostnad – Alle roller

38 % oppgir at gjennomsnittlig sluttkostnad har en overskridelse i intervallet 10-30 % fra opprinnelig kalkyle. Totalt sett ses det en klar dreining mot kostnadsoverskridelser. Snittsvaret er en sluttkostnad på 25 %⁴ over tidligfasekalkylen. Den høye andelen av «vet ikke»-svar kommer i stor grad fra rådgivere og arkitekter.

Sammenlignes rollene viser det seg at ingen entreprenører oppgir at ombyggingsprosjekter ender på eller er lavere enn tidligfasekalkylen. I byggherrenes svar ses et klart skille mellom private og offentlige, jfr. Figur 17.

⁴ Beregning: Antall svar i intervallet x intervallets midtpunkt / antall totale svar.
(5*-20%) + (8*0%) + (21*20%) + (8*40%) + (3*62,5%) + (5*87,5%) / 50 =25%
«Vet ikke»-svar er ikke tatt med i beregningen (6 stk.)



Figur 17. Treffsikkerhet i tidligfasekalkyler ift. sluttkostnad – Fordelt på rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør

De offentlige byggherrene har et snittsvar på 18 %⁵ kostnadsoverskridelser. Tilsvarende tall for de private er 38 %⁶. Samlet sett svarer byggherrene at 70 % av deres ombyggingsprosjekter overskrider tidligfasekalkyle med 10 % eller mer.

4. Er det mer krevende å estimere kostnader i ombyggingsprosjekter enn i nybyggprosjekter?

53 av 56 respondenter svarte «ja» på spørsmålet. Målsettingen med spørsmålet var å få en bekreftelse på at tematikken i studien er relevant og reell. Kun to svarte «nei» og én svarte «vet ikke».

⁵ Beregning: Antall svar i intervallet x intervallets midtpunkt / antall totale svar.
 $(3 \cdot -20\%) + (4 \cdot 0\%) + (10 \cdot 20\%) + (5 \cdot 40\%) / 22 = 18,18\%$

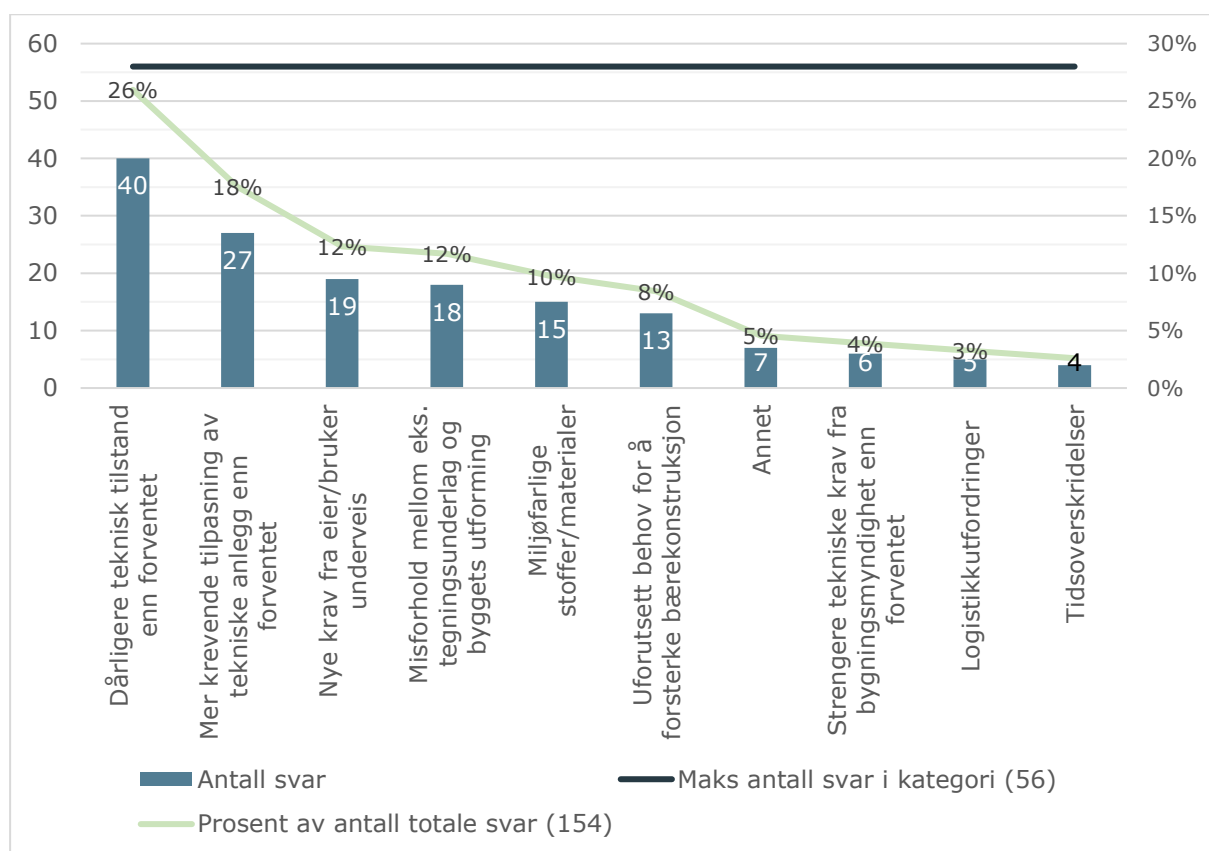
⁶ Beregning: Antall svar i intervallet x intervallets midtpunkt / antall totale svar.
 $(2 \cdot 0\%) + (3 \cdot 20\%) + (2 \cdot 40\%) + (1 \cdot 62,5\%) + (2 \cdot 87,5\%) / 10 = 37,75\%$
 «Vet ikke»-svar er ikke tatt med i beregningen (1 stk.)

ÅRSAKSSAMMENHENGER

5. Hva er de vanligste årsakene til kostnadssprekk i ombyggingsprosjekter?

For å kunne definere tiltak for å forhindre kostnadsoverskridelser er det hensiktsmessig å etterspørre de vanligste årsakene til kostnadsoverskridelser. Respondentene kunne velge inntil tre svaralternativer, og nesten samtlige gjorde dette (2,8 avgitte svar i gjennomsnitt, totalt 154 svar). I tillegg til fikk respondentene mulighet til å skrive en utdypende valgfri kommentar til spørsmålet, en mulighet ca. ¼ av respondentene benyttet seg av.

Figur 18 viser på venstre Y-akse antall svar, mens på høyre Y-akse vises prosentandel av totalt antall svar. Den horisontale linjen viser maksimalt antall svar per alternativ/kriterium (56).



Figur 18. Vanligste årsaker til kostnadssprekk i ombyggingsprosjekter – Alle roller

«Dårligere teknisk tilstand enn forventet» svares hyppigst som årsak til kostnadsoverskridelser i ombyggingsprosjekter, med om lag 26 % av totalt antall svar. 40 av 56 respondenter svarte dette som en av sine vanligste årsaker. Dette ble i stor grad gjenspeilet i tekstsvarene, som også utdyper hvorfor tilstanden var dårligere enn forventet. Dernest kom «mer krevende tilpasning av tekniske anlegg enn forventet» med 18 % av totalt antall svar, før «nye krav fra eier/bruker underveis» (12 %). Tekstsvarene er gjengitt under, fordelt på de syv rollene som var representert i spørreundersøkelsen.

Byggherre i offentlig sektor

- Alle punktene over
- Mine svar skriver seg kun fra ett prosjekt. Det eneste i senere tid jeg har erfaring fra

Byggherre i privat sektor

- Prosjektering og planlegging for lavt prioritert
- Saksbehandling hos myndigheter. Tilgang på kvalifisert arbeidskraft. Entreprenører finner det mer spennende (mindre risiko) å bygge nytt. Dette på tross av at vi har prøvd å få til avtaler på timeavdrag

Entreprenør

- Det er svært krevende å få kontroll på teknisk tilstand før alle deler som skal rives er fjernet. Det avdekkes ofte ombygginger og tilpasninger som er gjort uten at dette er dokumentert på tegninger, eller på annen måte
- I praksis blir det ofte vanskelig å sette en grense for hvor mye som skal gjøres, når du starter rivearbeid vil det i de fleste tilfeller dukke opp uforutsette ting. Det gjelder alt fra bærekonstruksjon, råte, tekniske anlegg osv.
- Misforhold er ofte manglende tekniske tegninger

Rådgiver

- Det er avsatt for liten tid og for lite kostnader til forundersøkelser. En starter gjerne ikke før leiekontrakt er signert (da er flyttdato kjent). Leiekontraktsforhandlinger tar ofte lang tid, og all slakk i tidsbruk er gjerne spist opp før en starter. Husk: Ny leietaker har en kontrakt som går ut, og da er sluttdato ofte gitt

Arkitekt

- Byggherrer ønsker ofte fastpris. Det ender med mange forbehold i tilbudene. Det dukker alltid opp endringer og uforutsette tillegg. Dyrt. Vi anbefaler «medgått tid»-avtaler i ombyggingsprosjekter
- Vanskeligere å estimere/beskrive/prosjekttere korrekt møte eksisterende/nytt. Hva som er planlagt revet, og hva som er planlagt nytt har en tendens til å forskyve seg

Forsker

- Manglende planlegging, manglende kompetanse og svake kalkyler

Andre

- Dårlig eller mangelfullt forarbeid/prosjektering

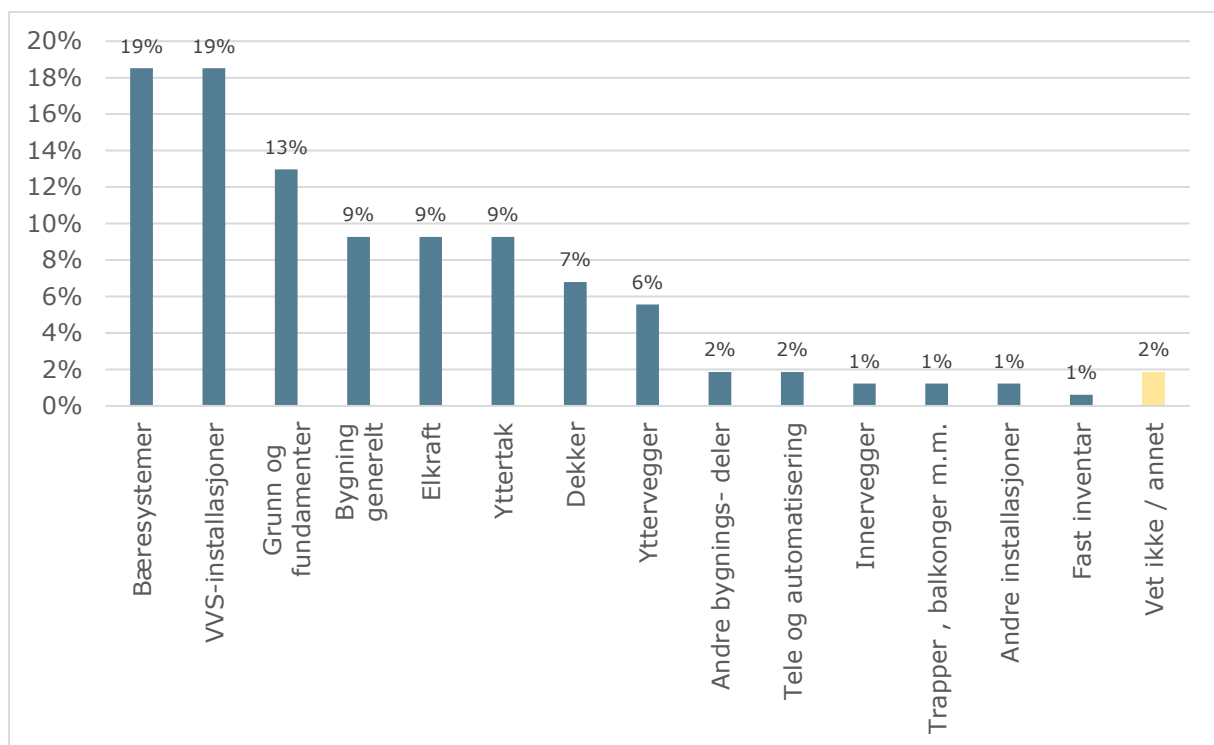
6. Hvilke bygningsdeler er forbundet med mest kostnadsdrivende feil og skavanker i ombyggingsprosjekter?

Ved å kartlegge gjentakende problemområder ved ombygginger, antydes de mest aktuelle fagområdene for oppfølgende intervjuer. Spørsmålet får ekstra relevans siden foregående spørsmål pekte på «dårligere teknisk tilstand enn forventet» som hovedårsaken til kostnadsoverskridelsene, og dernest «mer krevende tilpasning av tekniske anlegg enn forventet». Her listes bygningsdelene dette gjelder.

Svaralternativene er listet fra bygningsdelstabellen (NS 3451). Det bemerkes at bygningsdel 2 Bygning var brutt videre ned på 2-siffernivå, mens øvrige bygningsdeler ikke ble brutt videre ned.

Inntil fire årsaker mulig å oppgi på spørsmålet, men respondentene nøyde seg med 2,9 svar i snitt (totalt 162 svar).

Figur 19 viser på Y-aksen prosentandel av totalt antall svar.



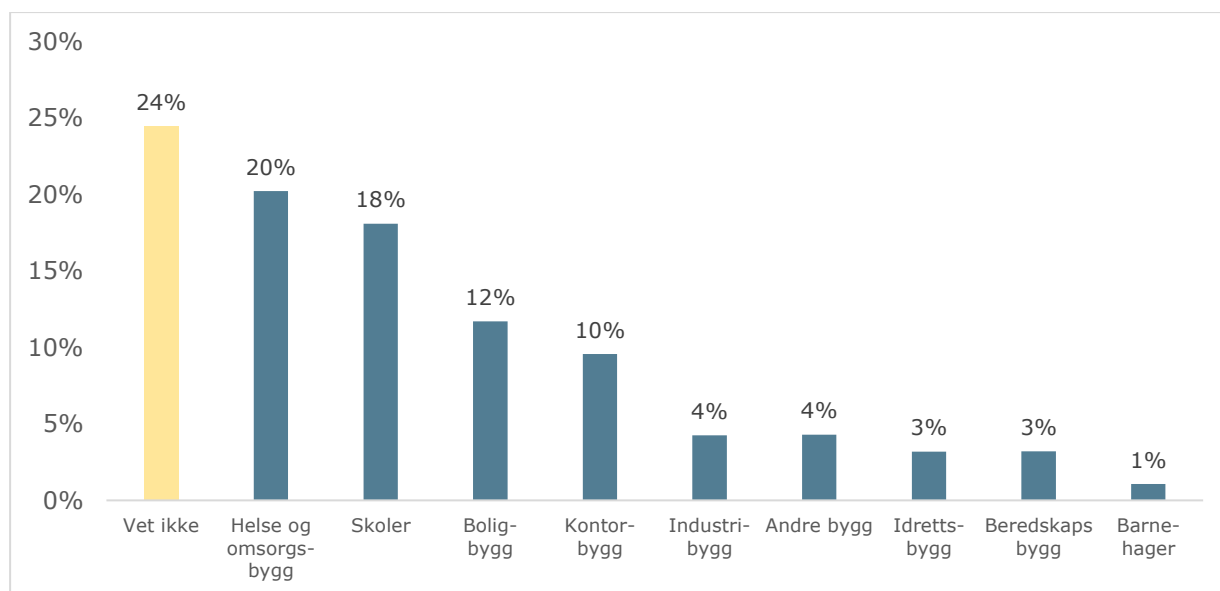
Figur 19. Bygningsdeler som er forbundet med flest kostnadsdrivende feil og skavanker – Alle roller

Bæresystemer og VVS-installasjoner er hyppigst nevnt med 19 %. Grunn/fundamenter, yttertak, elkraft og bygning generelt er også ofte forbundet med kostnadsdrivende feil og skavanker. I svarene avdekkes kun små variasjoner rollene imellom. Det med unntak av at entreprenørene oppgir dekker hyppigere enn byggherrene (18 % vs. 5 %).

7. Hvilke bygningstyper er erfaringsmessig mest uforutsigbare med hensyn til å estimere kostnader i ombyggingsprosjekter?

Enkelte bygningstyper kan skille seg ut som mer uforutsigbare. Det er derfor av betydning å få kartlagt hvilke, både med tanke på videre undersøkelser og aktuelle intervjuobjekter. Respondentene kunne velge inntil tre svaralternativer. I snitt ble det gitt 1,7 svar (totalt 94 svar).

Figur 20 viser på Y-aksen prosentandel av totalt antall svar.



Figur 20. Bygningstyper som er uforutsigbare mht. å estimere kostnader – Alle roller

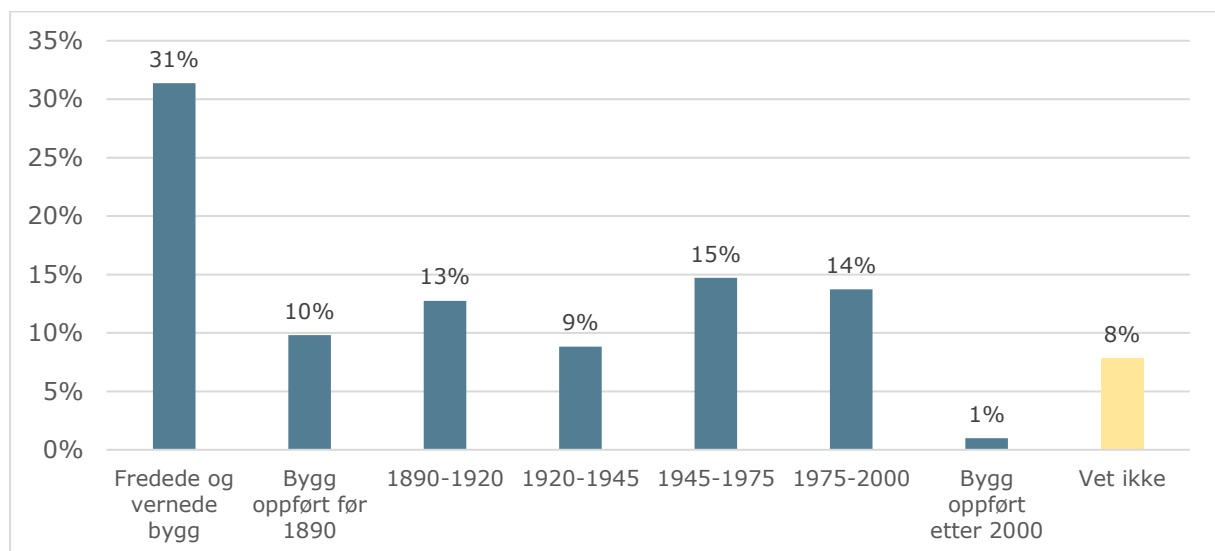
Offentlige formålsbygg (Skoler og helse- og omsorgsbygg) peker seg ut. Det bemerkes at offentlige byggherrer var sterkest representert i undersøkelsen (22 av 56 respondenter), og disse har gjerne en større andel av slike bygg i sine eiendomsporteføljer. 40 % av offentlige byggherrer, og 55 % av entreprenørene hadde skoler som ett av sine svar. Den høye andelen «vet ikke»-svar (24 %) er også verdt å merke seg.

8. Fra hvilke tidsperioder er erfaringsmessig ombygginger mest utfordrende å kostnadsestimere?

Spørsmålet søker å få bekreftet antagelsen om at fredede og vernede bygg er mest utfordrende å kostnadsestimere ved ombygging, og om eventuelt andre perioder skiller seg ut. Respondentene kunne velge inntil tre svaralternativ. I snitt ble det gitt 2,1 svar (totalt 102 svar).

Intervallene i svaralternativene er definert ut ifra tidsepoker som peker seg ut som interessante med tanke på byggeskikk og samfunnsendringer. 1890-gårdene, som det finnes mange av i storbyene, regnes som særlig brannfarlige. Asbest kom på markedet i 1920. I årene etter andre verdenskrig, og spesielt med byggeboomen som startet på slutten av 50-tallet, ble det bygget mye, raskt og rimeligst mulig. Etasjehøyder ble lave. Fra midten av 70-tallet økte velstand som følge av oljeindustrien. I tillegg ble det brukt mindre asbest frem til forbudet kom i 1985. Like før millenniumskiftet ble byggteknisk forskrift (TEK) introdusert, herunder TEK97.

Figur 21 viser på Y-aksen prosentandel av totalt antall svar.



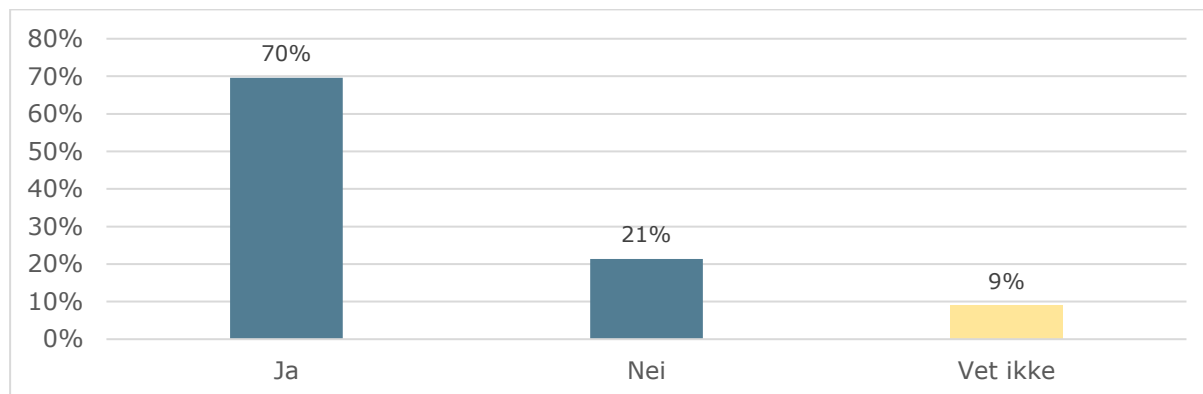
Figur 21. Krevende tidsperioder – Alle roller

Foruten bygg med frednings- eller vernestatus er det ingen tidsperioder som tydelig peker seg ut som mer utfordrende enn andre. Rollene seg imellom er også rimelig samstemte i sine svar på dette spørsmålet.

9. Er plan- og bygningsloven og/eller byggteknisk forskrift vanskeligere å forholde seg til ved tiltak i eksisterende bygg enn ved nybygg?

Litteraturstudien antyder at plan- og bygningsloven med tilhørende bygningstekniske krav (TEK) kan være komplekst å håndtere i ombyggingsprosjekter (især hovedombygginger). Det var derfor interessant å få bekreftet eller avkreftet dette.

Figur 22 viser på Y-aksen prosentandel respondenter som svarer det enkelte alternativ.



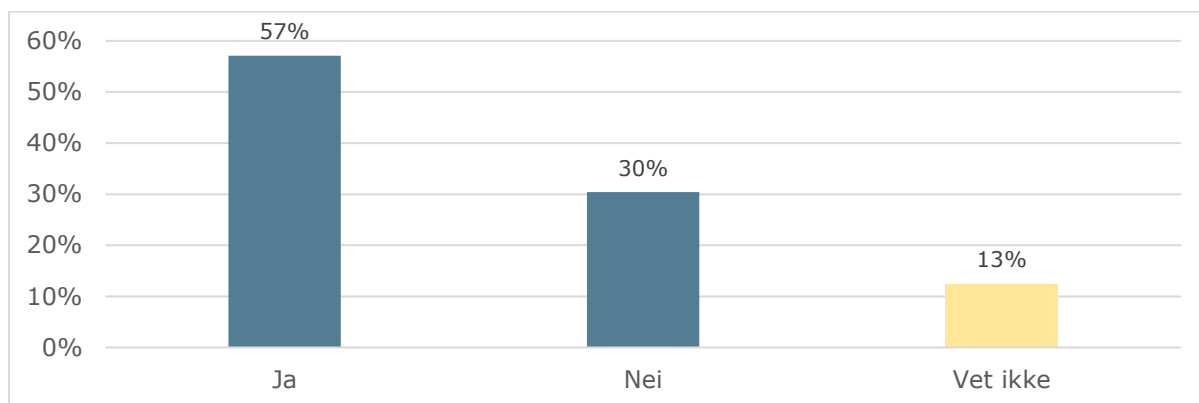
Figur 22. Å forholde seg til lov og forskrift i ombyggingsprosjekter – Alle roller

Bortimot 70 % av respondentene bekrefter at plan- og bygningsloven og/eller byggteknisk forskrift er vanskeligere å forholde seg til ved tiltak i eksisterende bygg. Arkitektene skiller seg imidlertid ut med 75 % «nei»-svar (altså tre av fire arkitekter). Det er arkitektene som må forholde seg til lov- og forskriftskravene som ansvarlig søker. Blant de øvrige rollene skiller det lite, foruten at byggherrer i større grad har avgitt «vet ikke»-svar.

10. Er kravene som stilles til ombyggingsprosjekter i byggteknisk forskrift forutsigbare?

Spørsmålet er stilt i relasjon til foregående. Om byggteknisk forskrift anses som vanskeligere å forholde seg til ved ombygging enn ved nybygg, er det også interessant å få en pekepinn på hvorvidt kravene er forutsigbare for ombyggingsprosjekter.

Figur 23 viser på Y-aksen prosentandel respondenter som svarer det enkelte alternativ.



Figur 23. Forutsigbarhet i lov- og forskriftskrav i ombyggingsprosjekter – Alle roller

Her svarer 57 % bekreftende, altså er det en overvekt mot at kravene i seg selv er forutsigbare. Alle arkitektene (fire stykk) svarer «ja».

Til dette spørsmålet ble det også gitt mulighet for å utdype svaret. Kommentarene bekrefter i stor grad at kravene oppfattes som krevende/komplekse, men ikke uforutsigbare. Flere peker på viktigheten av å få en tidlig avklaring på hvilke regelverk som gjelder.

Byggherre i offentlig sektor

- Kravene i TEK ved ombygging er noen ganger vanskelig å oppnå, så det blir ofte avvik og kompromisser
- Må tilrettelegge mer utenfor krav. F.eks. universell utforming
- Universell utforming, energikrav, hovedombygging eller ikke etc.
- Vanskelig å svare generelt på. Kan variere fra prosjekt til prosjekt

Byggherre i privat sektor

- I den forstand at kravene gjelder som om det var nybygg. Noe som i seg selv er utfordrende og som oftest krever dispensasjonssøknader, som ikke alltid er lett å få godkjent
- Kryssende retningslinjer mellom vern og teknisk forskrift er utfordrende. Lang saksbehandlingstid og store konsekvenser på økonomi ved ulike vedtak og hvor lista legges for f.eks. vern. Dispensasjonssøknader gir dårlig forutsigbarhet og tar lang tid
- Vanskelig å vite hva man kan få dispensasjon ifra. Eks. litt ulogisk å måtte bygge universell utforming på et loft i 7. etasje med gammelt trapperom

Entreprenør

- Både ja og nei, kravene er vel greie, men det er vanskeligere å forutse hvilke konsekvenser det gir i eksisterende bygg for å løse kravene
- Definisjon hvorvidt det er en hovedombygging eller om nye tekniske forskrifter gjelder og man må søke avvik

- Kravene i TEK er forutsigbare nok. utfordringer kan oppstå ved at kommuner vektlegger/behandler kravene ulikt med tanke på godkjenning av fravik og dispensasjoner

Rådgiver

- Det er ofte en diskusjon om det er en full ombygging. Dvs. at alle TEK / NEK / brannforskrifter slår inn (alle nye)
- Viktig med tidlig avklaring med byggesak på hvilke regelverk som gjelder

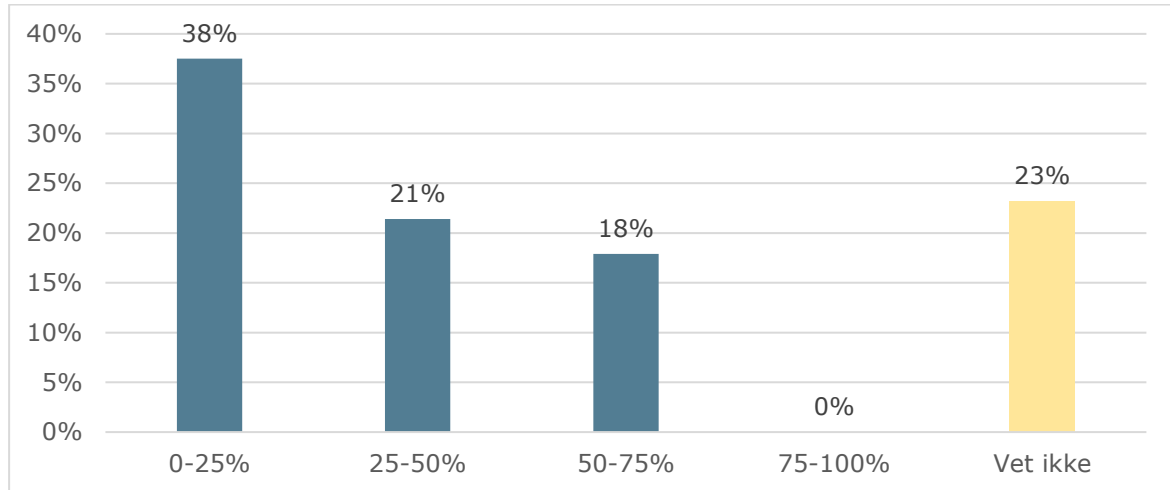
Arkitekt

- Det er oftere nødvendig med dispensasjon fra lov og forskrift, da byggene ikke alltid passer med nye regler og lover
- Når det ikke gjelder bruksendring eller hovedombyggingsprosjekter er det stort sett grei skuring. Ved bruksendring trer alle nye krav i utgangspunktet inn, men det er skal gjøres en prosjekteringsjobb for å redegjøre for alle fravik fra byggeteknisk forskrift. Det er komplekst, men ikke vanskelig/uforutsigbart

11. I hvor stor andel av ombyggingsprosjekter oppstår uforutsette kostnader som følge av at det stilles strengere tekniske krav enn forutsatt?

Hensikten med spørsmålet er å se om det finnes en klar sammenheng mellom tekniske krav som stilles og uforutsette kostnader.

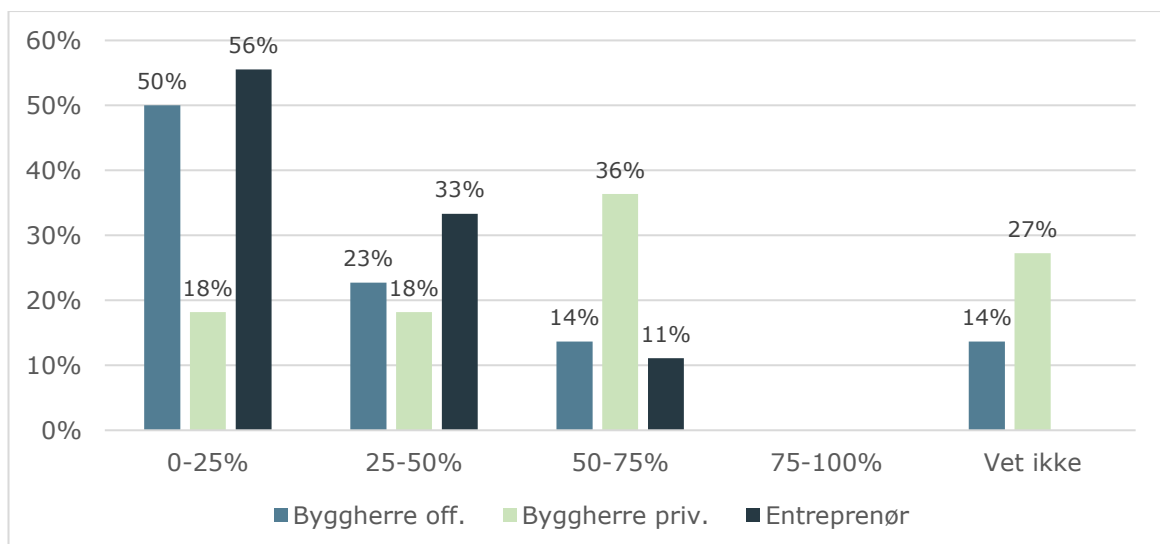
Figur 24 viser på Y-aksen prosentandel respondenter innenfor de ulike intervallene.



Figur 24. Andel av ombyggingsprosjekter med uforutsette kostnader grunnet strenge tekniske krav – Alle roller

Nesten en av fire respondenter svarte «vet ikke». Ser man bort fra de som svarte «vet ikke» er det omtrent 50/50 deling mellom intervallene 0-25 % og 25-75 %.

Private byggherrer skiller seg ut i den forstand at de angir langt flere prosjekter med uforutsette kostnader som følge av tekniske krav, sammenlignet med offentlige byggherrer og entreprenører, jfr. Figur 25.

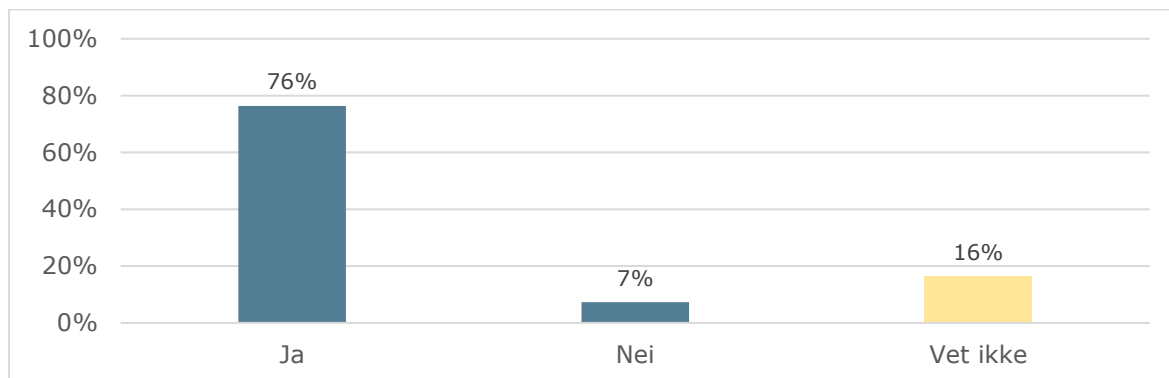


Figur 25. Andel av ombyggingsprosjekter med uforutsette kostnader grunnet strenge tekniske krav – Fordelt på rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør

12. Kan det gjennomføres konkrete tiltak i tidligfase for å sikre mer treffsikre kostnadsestimater, i så fall hvilke?

Med spørsmålet ønskes en bekreftelse på at det finnes konkrete tiltak som kan gi mer treffsikre kostnadsestimater, og fritekstmuligheten gir nyttig input til tiltak respondentene anser for å være fornuftige. Spørsmålet ble strategisk plassert før påfølgende spørsmål (13-15) som dreier seg om hvilke tiltak som faktisk utføres i ombyggingsprosjekter.

Figur 26 viser på Y-aksen prosentandel respondenter som svarer det enkelte alternativ.



Figur 26. Hvorvidt tiltak i tidligfase kan gi mer treffsikre kostnadsestimater – Alle roller

Kun 4 av 56 respondenter (7 %) svarte nei på spørsmålet om det kan gjennomføres konkrete tiltak i tidligfase for å sikre mer treffsikre kostnadsestimater (alle fire har rollen byggherre i enten privat eller offentlig sektor).

36 av 56 respondenter valgte å utdype svaret sitt med en kommentar. Disse er i sin helhet gjengitt under, fordelt på de ulike rollene som respondentene tilhører.

Byggherre i offentlig sektor

- Bedre avstemming av tegninger og faktiske forhold, samt ettergå om dokumentasjon for tekniske anlegg/bygg er korrekte
- Bedre forundersøkelser
- Bedre forundersøkelser av fagingeniører (bedre tilstandsanalyse)
- Dypere og mer inngripende kartlegging av byggets tilstand. Forutsetter at bygget ikke er i bruk, og er kostnadskreven
- En mer inngripende kartlegging av bygget, åpne konstruksjonen på flere plasser for å finne ut om tilstanden
- Grundig undersøkelse av teknisk stand i bygg og tekniske anlegg. God brukerprosess for å unngå endringer underveis/etterpå
- I mitt (enkelt)tilfelle kunne mye vært unngått dersom eksisterende FDV-dokumentasjon var mer utfyllende og uten feil
- Man bør heller ha raskere tidligfase, men regne med +/- 40 % i budsjettet
- Man kan gjøre flere undersøkelser og dybdekartlegginger i forkant, men usikker på om det da bare flytter kostnaden fra gjennomføringsfase til tidligfase
- Rådgiverne må gjøre jobben sin. De må gå rundt på plassen, løfte på himling etc. I tillegg kan det være lurt å rive strategiske plasser. Skaffe til veie tegningsunderlag, men det stemmer ikke alltid. Rådgivere angir konsekvent for liten buffer

- Utrede hvilke krav man kan få dispensasjon for - forhåndskonferanse med byggesak. Estimere høy nok uforutsett post i tillegg til anslått byggekostnad eks. mva. etter byggets alder og tilstandsgrad. For eksempel - bygg som er bygd etter TEK97 - antatt minimum 10 % reserver og enklere føringer på tekniske anlegg. Bygg før TEK85 - antatt 20-30 % reserver
- Ved å gjennomføre grundige tilstandsanalyser. Krever fysiske inngrep i bygget og grunnen
- Ved å gjennomføre mer inngripende inspeksjoner av bygget og spesielt konstruksjonen. Det er vanligvis vanskelig å avdekke skader på konstruksjonen da den stort sett er kledd inn

Byggherre i privat sektor

- Mer tid for prosjektering og avklaring med PBE/kommune
- Riving som gir mulighet for fysisk inspeksjon av bærekonstruksjoner, dekke etc.
- Tidlig dialog med myndigheter. Forprosjekt med god kartlegging før tilbudsgrunnlag sendes. Kontraktsmodeller med balansert risiko. Prekvalifisering av leverandører med sjekk av referanser og kompetanse relevant for prosjektet
- Tidlig involvering av tekniske fag og rådgivere innen brann

Entreprenør

- De fleste er for optimistiske om hva de ønsker å gjennomføre. Prosjekter vokser underveis
- Det bør gjøres omfattende arbeider for å få korrekt tegningsgrunnlag, f.eks. skanning av eksisterende bygg. Det bør utarbeides oppdatert kostnadsestimat etter at riving er gjennomført. Det må uansett gjennomføres prøveriving systematisk
- Gode undersøkelser av bygningsmassen, gode beskrivelser av tiltakene, gode og informative befaringer med entreprenørene
- Grundige undersøkelser/forprosjektering før kostnadsestimat utføres.
- Kartlegging av eksisterende bygning, så langt det er mulig. Ta eksisterende bygning ut av drift tidligere for en mer grunnleggende kartlegging av tilstand
- Lengre tidligfase generelt. Involvering av entreprenør i større grad når prosjektene er komplekse og tegningsgrunnlaget svakt
- Nøye oppmåling av bygg opp mot eksisterende tegninger slik at planlegging kan starte på riktig tegningsunderlag. Det kan være mange endringer underveis i byggets levetid som ikke er registrert eller dokumentert. Kartlegge status for teknisk anlegg og forståelse for bæresystemet i forhold til behov for nye føringsveier teknisk
- Riverarbeider og skanning av gjenstående konstruksjoner
- Tett samspill mellom byggherre og entreprenør i tidlig fase vil kunne estimere omfanget bedre

Rådgiver

- I tidlig fase gjøres det ofte estimater av ikke-bygningskyndige personer som ikke fullt ut skjønner kunden/byggherrens/leietakerens behov
- Tidlig involvering av brukere og driftspersonale
- Vektlegge tilstandsvurdering og innmåling av eksisterende konstruksjoner i mye større grad. Ta tilstrekkelig høyde for den faktiske kostnadsmessige konsekvensen av å skulle oppnå miljøsertifisering

Arkitekt

- Avklare hva kravene er før kostnadsberegning? Kan medføre at prosjekt blir for dyrt og dermed ikke starter
- Mer tid på opptegning og undersøkelser av eksisterende bygg
- Tidlig vurdering av kjente problemstillinger ved ombygging, innhenting relevante erfaringskostnader. Unngå overoptimistiske anslag

Forsker

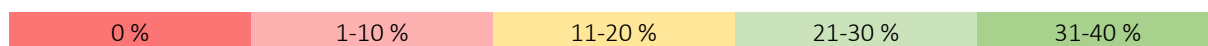
- Sterkere involvering av bruker for å avklare krav og behov og kartlegge mulig risiko for overraskelser
- Øke modenhet på beslutningsunderlag før beslutning
- Økt kvalitet på, og mer omfattende, prosjektering

13. I tidligfasen av ombygningsprosjekter du har deltatt i, i hvilken grad har det blitt gjennomført følgende tiltak?

Forrige spørsmål ga tydelige indikasjoner på at det kan gjøres konkrete tiltak i tidligfase, og respondentene ble gitt anledning til å legge igjen tekstsvaret med hvilke tiltak de anser hensiktsmessige. I dette spørsmålet ønsket vi å undersøke i hvilken grad spesifikke tiltak fremhevet i tidligere forskning blir gjennomført.

Respondentene fikk, for fire ulike tiltak, velge gradering fra 1-6, hvor 1 tilsvarer «i svært liten grad» og 6 tilsvarer «i svært stor grad».

Resultatene er illustrert med farger etter skalaen under, hvor prosentatsene angir andel respondenter som har svart det aktuelle alternativet:



Mørk rød indikerer altså at ingen respondenter har besvart spørsmålet med det gitte alternativet, mens grønn i motsatt ende av skalaen indikerer at 31-40 % av respondentene har valgt det aktuelle alternativet.

Tabell 8. Gjennomføring av tiltak i tidligfase (andel respondenter i prosent)

Tiltak / gradering	I svært liten grad					I svært stor grad		Vet ikke
	1	2	3	4	5	6		
	Andel respondenter (prosent)							
Tilstandsanalyser	3,6	3,6	26,8	23,2	25,0	17,9	0,0	
Usikkerhetsanalyse av prosjektkostnad	17,9	23,2	14,3	19,6	16,1	1,8	7,1	
Dialog med beslutningsmyndighet ...	3,6	16,1	12,5	23,2	35,7	8,9	0,0	
Involvering av bruker/leietaker	0,0	14,3	7,1	14,3	30,4	32,1	1,8	

Tilstandsanalyser ser ut til å gjennomføres i mange prosjekter, hvor 66 % har gitt tiltaket gradering 4-6. Det bemerkes at tiltaket «tilstandsanalyser» ikke er nærmere definert her. Respondentene kunne dermed tolke dette i vid forstand, etter egen praksis og forståelse. Tilstandsanalyser iht. NS 3424 (Standard Norge, 2012a) introduseres først i neste spørsmål.

Når det gjelder gjennomføring av usikkerhetsanalyse av prosjektkostnad er det forholdsvis jevn spredning utover skalaen fra 1-6, men med en liten overvekt på venstre side (gradering 1-3).

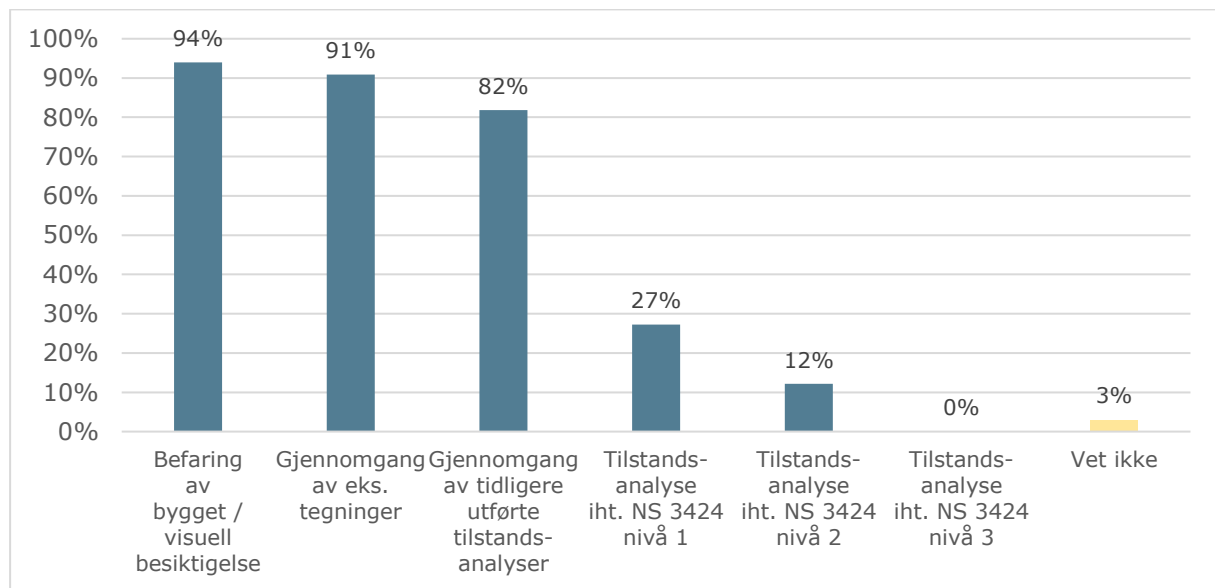
36 % av respondentene gir gradering 5 på tiltaket «Dialog med beslutningsmyndighet om krav til prosjektet». Her er det en forholdsvis klar overvekt på høyre side av skalaen (4-6) med totalt 68 %.

Involvering av bruker/leietaker ser også ut til å gjennomføres i stor grad, med totalt 80 % på høyre ende av skalaen, og høy svarandel på gradering 5 og 6. Det er ingen som svarer at dette tiltaket gjennomføres i svært liten grad.

14. Hvilke av følgende tiltak gjennomføres i tidligfase av de fleste ombyggingsprosjekter i din virksomhet?

Dette spørsmålet ble kun rettet til byggherrene for å undersøke nærmere hvilken informasjon beslutningsgrunnlaget i tidligfase baserer seg på. Spørsmålet søker også å grave dypere i om tilstandsanalyser iht. NS 3424 blir benyttet, og hvilket nivå disse utføres med. Det ble ikke satt begrensning på antall svaralternativer til spørsmålet, da respondentene i praksis kan utføre samtlige tiltak. I snitt oppga respondentene 3,4 svar (totalt 102 svar).

Figur 27 viser på Y-aksen prosentandel respondenter som svarer det enkelte alternativ.



Figur 27. Hyppighet av tiltak i tidligfase av ombyggingsprosjekter – Kun byggherrer

Svarene illustrerer at «de vanlige, lett tilgjengelige» tiltakene, som befarings/visuell besiktigelse, gjennomgang av tidligere utførte tilstandsanalyser og eksisterende tegninger, har høy oppslutning. Tilstandsanalyser iht. henholdsvis nivå 1 og 2 i NS 3424 utføres av 27 % og 12 % av byggherrene. Ingen oppgir å gjennomføre nivå 3-analyser iht. standarden. Med referanse til forrige spørsmål, indikerer dette at utførte tilstandsanalyser er av ulik karakter, og baseres i mindre grad på NS 3424. Det skilte lite mellom svarene til de private og offentlige byggherrene.

15. I hvor stor andel av ombyggingsprosjekter du har vært involvert i ble følgende faggrupper involvert tidlig i prosjektet (før beslutning om ombygging ble fattet)?

I likhet med spørsmål 13 har vi gjennom spørsmål 15 ønsket å undersøke i hvilken grad spesifikke roller blir involvert i tidlig fase.

Respondentene fikk, for tre forskjellige roller i prosjektet, velge gradering fra 1-6, hvor 1 tilsvarer «i svært liten grad» og 6 tilsvarer «i svært stor grad».

Resultatene er illustrert med farger etter skalaen under, hvor prosentatsene angir andel respondenter som har svart det aktuelle alternativet:



Mørk rød indikerer altså at ingen respondenter har besvart spørsmålet med det gitte alternativet, mens mørk grønn i motsatt ende av skalaen indikerer at 41-50 % av respondentene har valgt det aktuelle alternativet.

Tabell 9. Involvering av roller i tidligfase (andel respondenter i prosent)

Rolle / gradering	I svært liten grad					I svært stor grad	Vet ikke
	1	2	3	4	5	6	
Andel respondenter (prosent)							
Arkitekt	1,8	5,4	5,4	8,9	26,8	50,0	1,8
Rådgivere	7,1	1,8	8,9	30,4	32,1	17,9	1,8
Entreprenør	16,4	21,8	21,8	10,9	12,7	12,7	3,6

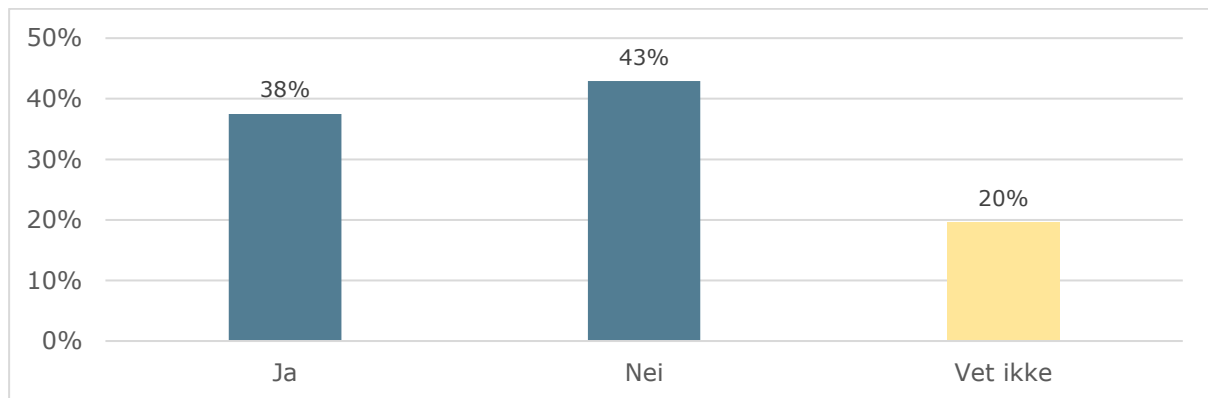
Som spørsmål 13 viste blir bruker/leietaker involvert i stor grad. Spørsmål 15 viser at det samme gjelder arkitekt og rådgivere, hvor begge roller har klar overvekt av svar på høyre side av skalaen (rundt 80-85 %). Hva angår involvering av entreprenør er det mer spredning i svarene, med noe overvekt på venstre ende av skalaen (60 % svarer gradering 1-3).

GJENBRUK AV BYGNINGSDELER OG -MATERIALER

16. Kan man spare kostnader i ombyggingsprosjekter ved gjenbruk/ombruk av bygningsmaterialer?

Ved ombyggings- og rehabiliteringsprosjekter finnes det allerede bygningsdeler og materialer tilgjengelig på byggeplassen. Det er derfor interessant å undersøke i hvilken grad disse blir gjenbrukt, og hvilke barrierer som er til hinder for gjenbruk.

Figur 28 viser på Y-aksen prosentandel respondenter som svarer det enkelte alternativ.



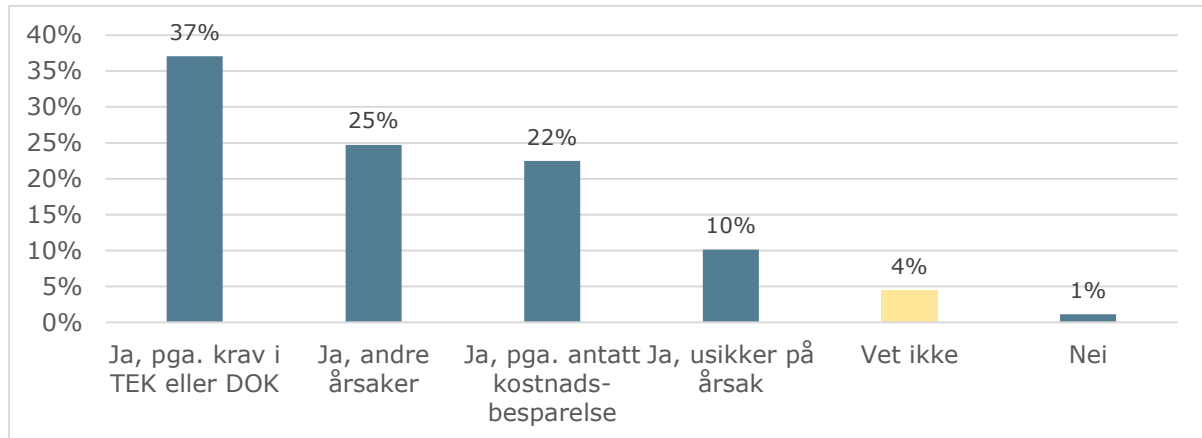
Figur 28. Mulighet for kostnadsbesparelser ved gjenbruk og ombruk – Alle roller

På spørsmålet om man kan spare kostnader ved å gjenbruke bygningsmaterialer svarte 21 av 56 «ja», 24 svarte «nei» og de siste 11 svarte «vet ikke».

17. Byttes det ut fullt brukbare bygningsdeler/materialer i ombyggingsprosjekter, hvorfor?

Dersom det er mulig å spare kostnader i ombyggingsprosjekter ved gjenbruk av bygningsmaterialer (jfr. forrige spørsmål) er det relevant å undersøke hvorvidt det gjøres i praksis, og videre finne årsaker til at det eventuelt ikke gjøres. Respondentene kunne velge inntil 3 svaralternativer. I snitt ble det avgitt 1,6 svar (totalt 89 svar).

Figur 29 viser på Y-aksen prosentandel av totalt antall svar.



Figur 29. Utskifting av brukbare bygningsdeler og -materialer i ombyggingsprosjekter – Alle roller

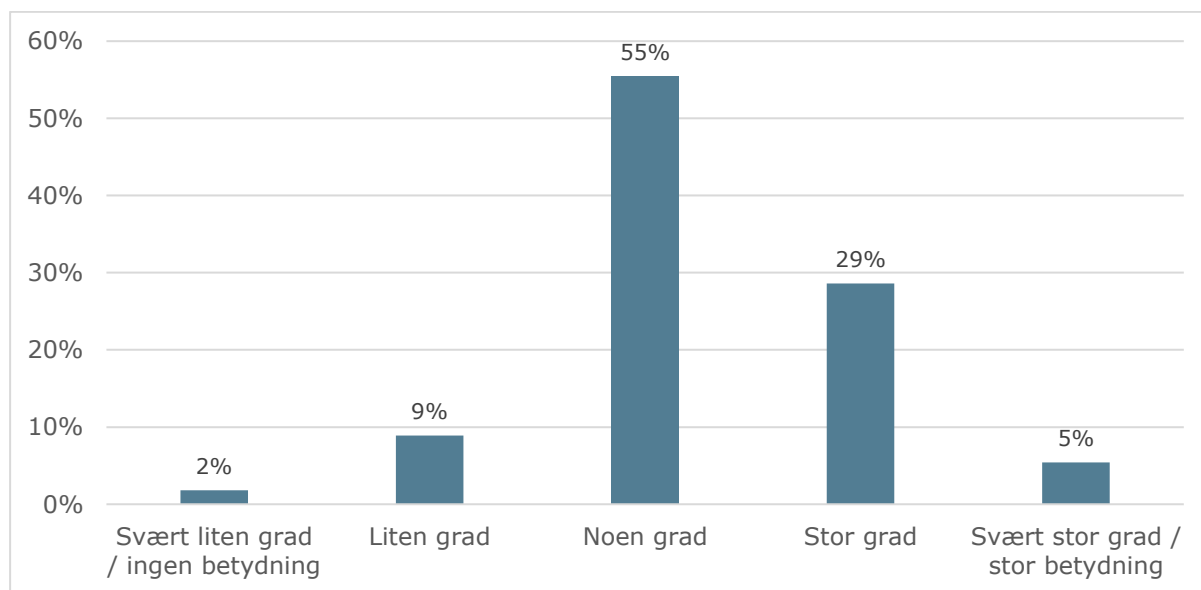
Det er interessant å se at nesten samtlige svar går på at det byttes ut fullt brukbare bygningsdeler ved ombygginger (av ulike årsaker), når samtidig 38 % mener det er kostnadsbesparende med gjenbruk. Kun én av respondentene mener det ikke byttes ut fullt brukbare bygningsdeler og materialer, og fire svarte «vet ikke». Forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK) og/eller byggteknisk forskrift peker seg ut som den viktigste årsaken til at fullt brukbare materialer byttes ut.

ENTREPRISEFORM

18. I hvilken grad har valg av entrepriseform betydning for kostnadsoverskridelser i ombyggingsprosjekter?

Det er interessant å undersøke om valg av entrepriseform har sammenheng med kostnadsoverskridelser i ombyggingsprosjekter.

Figur 30 viser på Y-aksen prosentandel respondenter som svarer det enkelte alternativ.



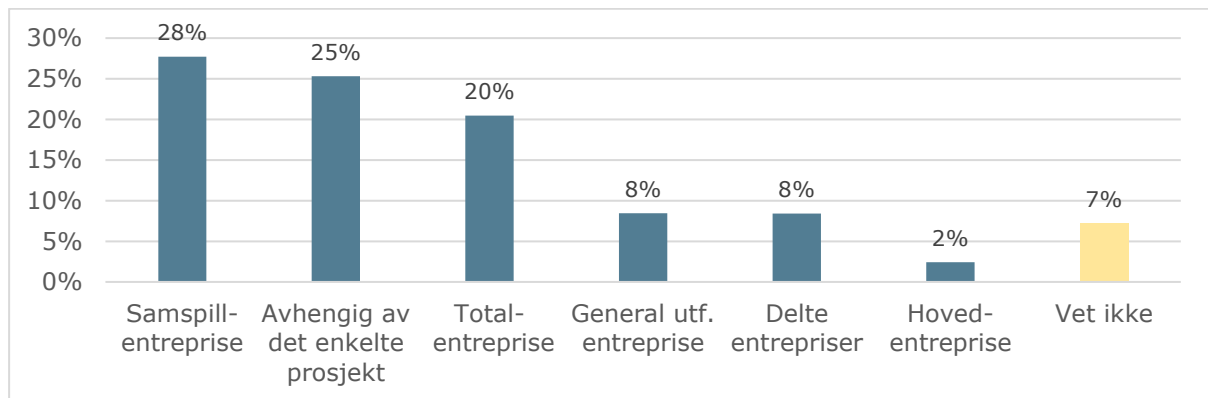
Figur 30. Sammenheng mellom entrepriseform og kostnadsoverskridelser – Alle roller

55 % svarer at valg av entrepriseform «i noen grad» har betydning for kostnadsoverskridelser i ombyggingsprosjekter, mens henholdsvis 29 % og 5 % svarer «i stor grad» og «i svært stor grad». Gjennomsnittssvar på en skala fra 1 til 5 er 3,38, som tilsvarer et sted mellom noen- og i stor grad. Det er ikke store forskjeller i svarene til de ulike rollene. Entreprenørene (3,55) mener entrepriservalget har noe større betydning for kostnadsoverskridelser enn byggherrene (3,24) og rådgiverne (2,83).

19. Hvilken/hvilke entrepriseform(er) er best egnet mht. å overholde prosjektbudsjettet i ombyggingsprosjekter?

Dersom det finnes entydige svar på hvilke entrepriseformer som er best egnet mht. å overholde budsjettet i ombyggingsprosjekter er det naturlig å gå mer dybden på disse i intervjuene. Det er også interessant å se om de ulike aktørene er samstemte om én eller flere entrepriseformer. Respondentene kunne velge inntil to svar, og i snitt ble det gitt 1,5 svar (totalt 83 svar).

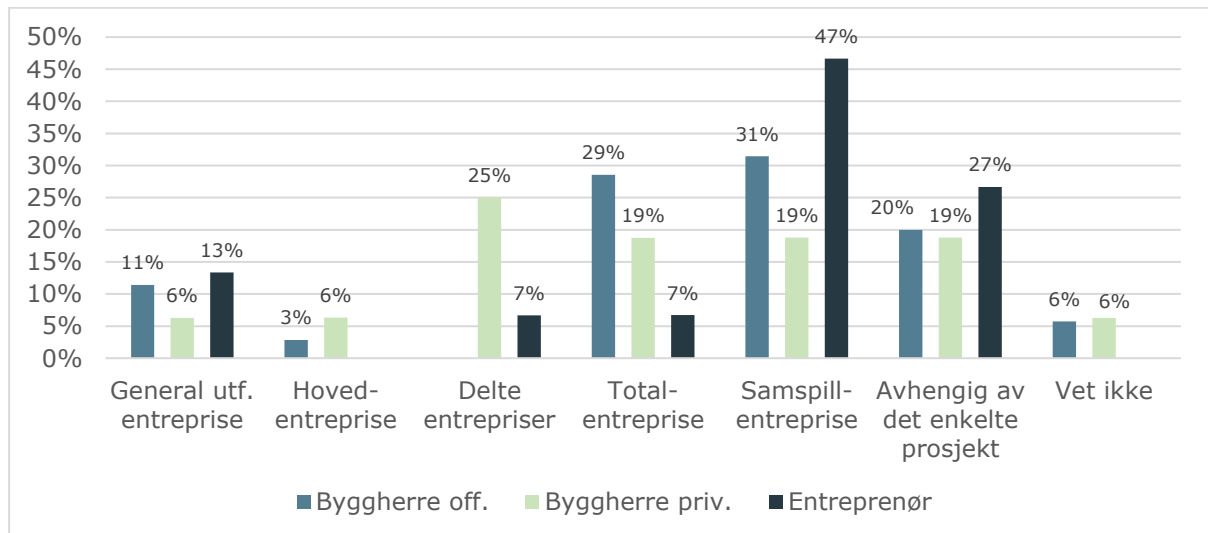
Figur 31 viser på Y-aksen prosentandel av totalt antall svar.



Figur 31. Best egnede entrepriseform i ombyggingsprosjekter – Alle roller

Samspillsentreprise (28 %) og totalentreprise (20 %) anses som best egnet av respondentene. Likevel indikeres at beste entrepriseform i stor grad er prosjektavhengig (25 %). De resterende entrepriseformene (utførelsesentrepriser) får alle mindre enn 10 % av de totale svarene.

Det er forskjeller mellom rollene som er verdt å merke seg, jfr. Figur 32.



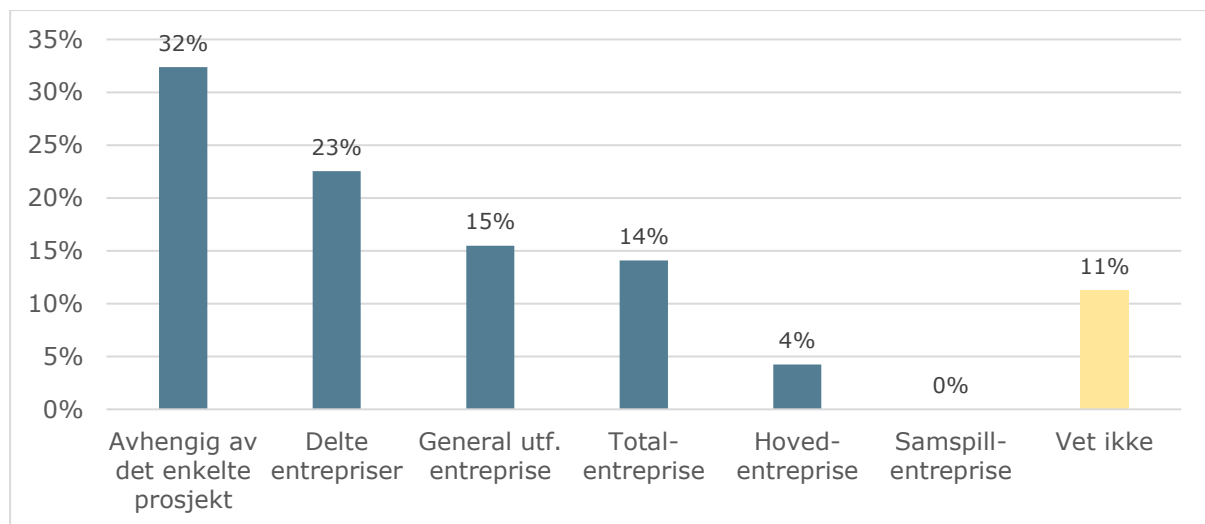
Figur 32. Best egnede entrepriseform i ombyggingsprosjekter – Fordelt på rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør

Svarene indikerer at entreprenørene mener samspillsentreprise er å foretrekke, mens totalentreprise får lav oppslutning (svares lite hyppig) av entreprenørene. For byggherrene er tallene for totalentreprise langt høyere. Det er også verdt å merke seg at enkelte private byggherrer mener delte entrepriser egner seg godt i ombyggingsprosjekter, mens ingen offentlige byggherrer mener det samme.

20. Hvilken/hvilke entrepriseform(er) er dårligst egnet mht. å overholde prosjektbudsjettet i ombyggingsprosjekter?

Av samme årsak som at det er interessant å se hvilken entrepriseform som anses best egnet i ombyggingsprosjekter, er det også interessant å se om det er noen entrepriseformer som peker seg ut som dårligst egnet mht. å overholde prosjektbudsjettet. Respondentene kunne velge inntil to svar. I snitt ble det gitt 1,3 svar (totalt 71 svar).

Figur 33 viser på Y-aksen prosentandel av totalt antall svar.

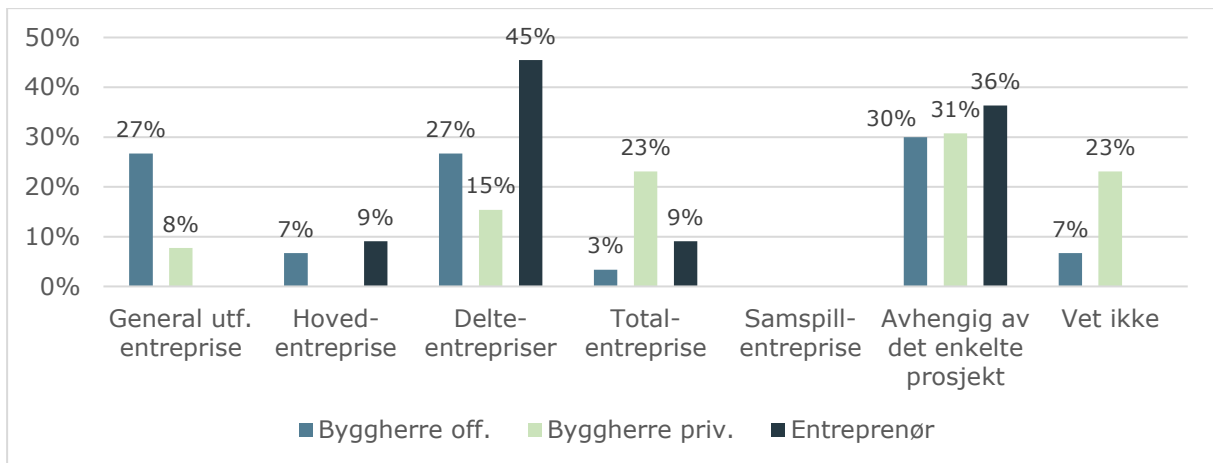


Figur 33. Dårligst egnede entrepriseformer i ombyggingsprosjekter – Alle roller

Hvilken entrepriseform som er dårligst egnet virker å være avhengig av det enkelte prosjekt (1 av 3 svar). På tilsvarende spørsmål over, men med motsatt «fortegn» svarte en av fire at valg av entrepriseform er prosjektavhengig. Dette gir en viss inkonsistens mellom resultatene på de to spørsmålene. Det er også noen flere «vet ikke»-svar på dette spørsmålet enn foregående.

Delte entrepriser anses som det dårligste alternativet mht. å overholde prosjektbudsjett i ombygginger (23 %), etterfulgt av general utførelsesentreprise (15 %). Begge disse er utførelsesentrepriser. Totalentreprise får også en hyppig svarprosent her (14 %), til tross for at denne også ble nevnt hyppig mht. å overholde prosjektbudsjett i spørsmål 19. Dette kan tyde på at det er splittede synspunkter i utvalget, og at noen kan hevde en entrepriseform er svært godt egnet, mens andre kan hevde den samme entrepriseformen er svært dårlig egnet. Det er interessant å merke seg at ingen respondenter mener samspillsentreprise er dårligst egnet.

Sett i relasjon til rollene ser det ut til at spesielt entreprenører trekker frem delte entrepriser som dårlig egnet, jfr. Figur 34. Offentlige byggherrer peker også i retning av at delte entrepriser er dårlig egnet. Offentlige byggherrer trekker også frem general utførelsesentreprise som dårlig egnet, mens ingen av entreprenørene trekker frem denne entrepriseformen som dårligst. Når det gjelder private byggherrer er det en overvekt av disse som mener totalentreprise er dårligst egnet.



Figur 34. Dårligst egnede entrepriseform i ombygningsprosjekter – Fordelt på rollene offentlig byggherre, privat byggherre og entreprenør

4.2 DYBDEINTERVJUER

Det er gjennomført dybdeintervjuer med åtte informanter, fordelt over seks intervjuer. I det følgende gjengis intervjuobjektene mest relevante svar og synspunkt. Hensikten med intervjuene er å få informantenes perspektiver og refleksjoner rundt tema relatert til forskningsspørsmålene. Svarene til informantene presenteres som nedkortede sammendrag under hvert tema. Direkte sitater fra informantene er angitt med kallenavn og informant-ID. Innledningsvis presenteres intervjuobjektene med kallenavn, informant-ID og rollebeskrivelser, jfr. Tabell 10. Dette slik at det skal være enkelt for leseren å forstå hvilket perspektiv de ulike synspunktene kommer fra.

Tabell 10. Presentasjon av intervjuobjekter

ID	Kallenavn	Rollebeskrivelse
1	ITB-koordinatoren	Teknisk koordinator av integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB) hos en leverandør av <i>konsulenttjenester</i> innen bygg og anlegg. Vedkommende representerer byggherren i gjennomføringsfasen, og har mange års erfaring med ombyggings- og rehabiliteringsprosjekter.
2	Den kommunale prosjektutvikleren	Prosjektleder/utvikler hos en <i>kommunal byggherre</i> i en av landets største kommuner. Lang og bred erfaring i ulike kapasiteter både innen nye og eksisterende bygg.
3	Den kommunale controlleren	Controller hos samme <i>kommunale byggherre</i> som informant 2. Lang og bred erfaring fra ulike bransjer.
4	Eiendomsdirektøren	Administrerende direktør hos en <i>privat eiendomsbesitter</i> . Har 20 års erfaring fra eiendomsbransjen, både innen finans, drift og utvikling. Eiendomsdirektørens selskap har en tydelig strategi mht. hvilken type bygg og områder de går inn i. De har en relativt ensartet portefølje og et «evighetsperspektiv» i sitt eierskap.
5	Den private prosjektutvikleren	Sjef prosjektutvikling/tidligfase hos den samme <i>private eiendomsbesitteren</i> som informant 4. Tidligere teknisk sjef i selskapet. Erfaring som tømmer, produksjonsplanlegger, entreprenør og prosjektleder.
6	Fagsjefen	Fagsjef elektro hos en stor <i>entreprenør</i> . Lang bransjeeerfaring. Har tidligere jobbet på rådgiversiden.
7	Entreprenøren	Prosjektleder hos en større <i>entreprenør</i> , ikke samme selskap som informant 6. Jobber for tiden med flere rehabiliteringsprosjekter for en større privat eiendomsbesitter. Har det siste halvannet år blant annet jobbet med en større ombygging av et kjøpesenter.
8	Arkitekten	Prosjekterende arkitekt i et privat <i>arkitektfirma</i> . Arbeider for tiden i samme prosjekt som Entreprenøren (informant 7).

Funnene fra dybdeintervjuene er oppsummert og strukturert i følgende tema:

- *Utfordringer ved tidligfasekalkulering*
- *Årsakssammenhenger*
- *Håndtering av usikkerhet*
- *Tilstandsanalyser og -rapporter*
- *Lover, forskrifter og offentlige prosesser*
- *Gjennomføringsmodeller*
- *Gjenbruk av bygningsdeler*

Først presenteres hovedfunn fra intervjuene.

4.2.1 HOVEDFUNN

Hovedfunnene er gjengitt i Tabell 11, og resultatene utdypes i kapittel 4.2.2.

Tabell 11. Hovedfunn fra intervjuer sett fra ulike perspektiver

Tema/Perspektiv	Offentlig byggherre	Privat byggherre	Arkitekt	Rådgiver	Entreprenør
Utfordringer tidligfase-kalkulering	Usikker teknisk tilstand	Kalkulering ikke spesielt utfordrende		Ukjent totalt omfang	Ukjent/usikker oppbygging/tilstand
Årsaks-sammenhenger	Uforutsette forhold ved bygget Antikvariske bygg er utfordrende teknisk Upresist tegningsgrunnlag	Ukjente forhold ved bygget Usikkerhet knyttet til brannkrav	Bruker-/leietakertilpasninger Usikkert tegn.gr.lag/modeller Konsekvenser av inngrep Lave etasjehøyder	Lave etasjehøyder Upresist tegningsgrunnlag	Bruker-/leietakertilpasninger Upresist tegn.gr.lag Dårlige tak, fukt i kjeller, plasstøpte dekker
Håndtering av usikkerhet	Usikkerhetsanalyse og påslag for usikkerhet Tilstandsanalyse, men oftest ikke destruktiv	Benytter erfaringsbase rt påslag for usikkerhet Destruktive inngrep lite aktuelt (før erverv)	Skanning og oppmåling, supplert med kontrollmål Tidlige antikvariske avklaringer		Forbehold i tilbud for usikre forhold Destruktive tiltak fordelaktig, men lite aktuelt
Lover, forskrifter og offentlige prosesser	Fravik fra TEK mulig	Vern gjennom bruk fordelaktig	Uklart om TEK eller vern skal veie tyngst	Spesialløsninger for å møte TEK Oftere fravik på byggsiden	Strengte tekniske krav ressurskrevende
Gjennomføringsmodeller	Tidlig involvering er et kost/nyttespørsmål Bransjen kan ikke godt nok beskrive entrepriser Totalent. og samspill Kontraktsforståelse viktig i samspill	Få rådgivere er trent til å beskrive rehab-prosjekter Samspill og totalent. på større prosjekter Utførelsesleddet har kompetansen	Tidlig involvering av arkitekt er nødvendig	Tidlig involvering av ITB-koordinator kan avdekke risiko Totalentrepriser rimeligst Rådgivere er dårlig på beskrevne entrepriser	Tidlig involvering av entreprenør Utførelsesentreprise kan gi lavere kost. Samspill med totalent. er å anbefale Risikofokus i samspillsfase
Gjenbruk av bygningsdeler og materialer	Fortjenestepotensial i gjenbruk	Leietakere vil ha nytt Behov for re-sertifiseringsordning for bygningsdeler	Høy grad av gjenbruk er rasjonelt Kan kreve oppgradering av bygningsdelene	Mye ansvar for gjenbruk ligger hos byggherrene	TEK står i veien Gjenbruk på stedet er fordelaktig. Tidlig kartlegging Gjenbruk er risiko. Alt som forsinkes, har liten verdi

4.2.2 RESULTATER

UTFORDRINGER VED TIDLIGFASEKALKULERING

Som spørreundersøkelsen har vist er kostnadsoverskridelser mer regelen enn unntaket i ombyggingsprosjekter. Intervjuobjektene ble derfor tidlig i intervjuene spurt hva som gjør tidligfasekalkulering av ombyggingsprosjekter til en krevende øvelse. Det er interessant å få frem hva som karakteriserer ombyggingsprosjekter, som kan gjøre det krevende å utarbeide treffsikre kalkyler.

Den kommunale prosjektutvikleren (I2) poengterer at selv om man gjennomfører en grundig foranalyse (underforstått kartlegging av byggets tilstand, dimensjoner m.m.) er den ikke grundig nok. Det er usikkerhet mht. hvor skadene ligger, om det er råte og fukt, alder på teknisk utstyr, og i hvilken grad eksisterende teknisk utstyr er kompatibelt med nytt utstyr og byggt teknisk forskrift. Det er mange slike problemstillinger en ikke får avdekket uten å gå inn i konstruksjoner. Byggene, som for eksempel skoler og sykehjem, er gjerne i drift som gjør det krevende å gjennomføre tilstrekkelig grundige foranalyser. Det må også legges mye penger i dette, og forprosjekter vil da bli mye dyrere. Fordelen er at risikoen blir lavere. Den kommunale kontrolløren (I3) påpeker at i slike prosjekter legger de inn en langt høyere reserve og usikkerhetsavsetning som holdes tilbake overfor entreprenør.

ITB-koordinatoren (I1) trekker frem at det er større utfordringer knyttet til å avklare det totale omfanget i rehabilitering og ombygging enn i nybygg.

Det kan være smart å bruke ressurser tidlig. At forutsetninger blir satt tidligere gir muligheter til å lage løsninger som er bedre tilpasset. Planlegge tekniske rom, toalettseksjoner, effektivisere infrastruktur ut ifra gitte forutsetninger. Det er derfor viktig med god kartlegging av byggets forutsetninger opp mot behov (ITB-koordinatoren, I1).

Den private prosjektutvikleren (I5) opplever ikke kalkulering av ombyggingsprosjekter som spesielt utfordrende. Vedkommende selskap har svært god kjennskap til sin egen bygningsportefølje, og har bygget opp en bred erfaringsbank fra gjennomførte prosjekter. Denne drar de nytte av når de skal anslå kostnader ved investering i nye eiendommer og ved ombygging av bygg i egen portefølje. De har opparbeidet god innsikt i hva de bør være ekstra oppmerksomme på i eksisterende bygg. De anerkjenner at de risikerer å bomme med kalkylene, men deres overordnede strategi og rammer kan tillate enkelte overskridelser. Eiendomsdirektøren (I4) supplerer med at de alltid tar høyde for å få bygget i skikkelig stand. De satser på direkte avkastning over tid i et svært langsiktig perspektiv, og tenker LCC i enhver sammenheng.

Entreprenøren (I7) opplever at tegninger av eksisterende bygg som de baserer sine tilbud på, avviker fra det faktiske bygget. Samtidig er ytterligere dokumentasjon ofte fraværende. Det gjennomføres ifølge Entreprenøren (I7) vanligvis befaring på bygget ifm. tilbudet, men da er bygget gjerne i full drift med leietakere til stede. Anslagsvis får de tilgang til 50 % av den informasjonen de trenger for å gi et presist tilbud, og resten får de ikke informasjon om før de har revet. «På rehab. mangler du kunnskap om det meste; vegger, tak, takkonstruksjoner, grunn, fukt i kjeller, eksisterende u-verdier, hva man kan utføre i forhold til byantikvar» (Entreprenøren, I7).

ÅRSAKSSAMMENHENGER

Intervjuobjektene ble spurt om det er typiske problemer og utfordringer som oppstår i ombyggingsprosjekter som kan bidra til kostnadssprekk. Det er ønskelig å få en forståelse av årsakssammenhenger. Mange av informantene har teknisk bakgrunn eller bygningsteknisk kompetanse og dette er nyttig med tanke på å konkretisere i detalj noen av problemene og utfordringene som kan oppstå. Noen av informantene ble spurt om det er enkelte bygg/tidsepoker som er mer eller mindre utfordrende hva angår ombygging, samt at de ble stilt oppfølgingsspørsmål vedrørende kvalitet på tegningsgrunnlag i eksisterende bygg.

Den kommunale prosjektutvikleren (I2) peker på at det kan påtreffes uforutsette ting på bygget, eksempelvis tekniske anlegg som ikke holder standard eller bygningsmessige og konstruksjonsmessige forhold. Dette dukker gjerne opp når konstruksjoner avdekkes. Det påpekes likevel at de ikke opplever betydelige avvik (dobling av prisen) på grunn av slike forhold. Bygg fra perioden 1880-1930 har gjerne store antikvariske verdier, som kan by på utfordringer rent teknisk. I bygg fra visse tidsperioder kan det også være asbest. I tillegg kreves det en miljørapport før igangsettelse. Som regel har man en viss formening om tilstand ut fra eksisterende tegninger. I tilfeller hvor bygget ikke er godt nok kartlagt mht. tegninger bestilles en skanning av bygget og det tegnes opp på nytt. Dette trenger ifølge prosjektutvikleren ikke å koste særlig mye. I bygg fra tidlig 1900-tall er tegningsgrunnlaget gjerne dårlig. Den kommunale prosjektutvikleren (I2) er usikker på når i prosessen en skanning bør gjennomføres, men spekulerer i om det kan være fornuftig å fatte avgjørelsen om å rive eller rehabilitere før man gjennomfører skanning. Dette for ikke å bruke penger unødvendig, om bygget skal rives.

ITB-koordinatoren (I1) opplever at det er mindre typisk at tilstanden er dårligere enn forventet på tekniske anlegg enn på byggsiden. Men bygg og teknikk henger sammen, og dårligere tilstand på den ene drar gjerne med seg den andre. For lave etasjehøyder har ifølge ITB-koordinatoren (I1) vært en utfordring i ombyggingsprosjekter gjennom alle år. Dette resulterer i at man må «skvise inn» installasjoner, som gir ekstra kostnader og tap av funksjonalitet. Ofte handler dette om å finne alternative tekniske føringsveier, og man ender opp med å enten redesigne arealer innvendig eller opprette nye kanaler på utsiden. Dette fører med seg kostnader, for eksempel til bæresystemer og brannsikring av nye sjakter. Generelt sett hadde det ifølge ITB-koordinatoren (I1) vært enklere om høyden mellom dekker var 5-10 cm større. Vedkommende mener dette kunne vært en idé i nybygg, for å enklere kunne bygge om senere. Bygg med dekker i betong vurderes av ITB-koordinatoren (I1) å være egnet til å bygge om. Det er gunstig å beholde dekker/skiller i slike bygg. «De vil sjelden ha råteproblem, bæringen er som regel bra og brannkrav er lettere å ivareta» (ITB-koordinatoren, I1). ITB-koordinatoren (I1) opplever at det kan forekomme manglende tegninger på bygget de jobber med. Ofte er eksisterende bygninger blitt ombygd i flere omganger, og tegninger er utgått. Det resulterer i at man må måle opp byggene på nytt. Skanning av bygg er en løsning som ifølge ITB-koordinatoren (I1) kan ta bort mye risiko, og som har verdi.

Den private eiendomsbesitteren (Eiendomsdirektøren, I4 og Den private prosjektutvikleren, I5) sine ombyggingsprosjekter initieres i stor grad fordi leietakere ønsker en endring eller fordi leietakere skal erstattes med nye. I eldre bygg må de oppgradere iht. gjeldende tekniske forskrifter. Deres erfaring er at desto eldre bygg, jo mer restriksjoner pålegges fra antikvar og andre myndigheter, noe som gjør ombyggingen mer krevende. I betonggårder omfatter ofte oppgraderingen tekniske anlegg, samt vinduer og fasader som må oppgraderes for å redusere energiforbruk.

Trebygg preges ofte av at det er flere platelag utenpå konstruksjonen, og det er spesielt stor usikkerhet knyttet til brannkrav og brannskiller mellom leietakere. Når det gjelder ulike bygningstyper fremhever Den private prosjektutvikleren (I5) at det er enormt stor forskjell på trehus kontra bygg med bæresystem i stål og betongdekker. «*Vet aldri hva man finner bak lagene om det er trekonstruksjon. Råte, lekkasje, isolasjon. Alt er mye mer usikkert på trehus*» (Den private prosjektutvikleren, I5). Eiendomsdirektøren (I4) hos samme eiendomsbesitter, peker på at byggeskikk rundt 1920 (jugend-årene) med etasjeskiller i tre som går ut i yttervegg, er en lite gunstig løsning. Hva angår tegningsgrunnlag mener Den private prosjektutvikleren (I5) at dette kan være mangelfullt, men at det som regel ligger ved god dokumentasjon i salgsprospekter. I tillegg er det et godt arkiv i Byarkivet hvor de henter ut tegninger.

Entreprenøren (I7) fremhever dårlige eller feil oppbygde tak, samt fukt i kjeller, som to typiske ting som ofte går igjen i ombyggingsprosjekter. I tillegg har graden av oppgradering betydning. Hvis man for eksempel skal beholde en gammel teknisk installasjon for å spare kostnader vil dette ifølge Entreprenøren (I7) alltid bli mye mer kostbart enn antatt. Omfanget av endringer underveis kan også være fordyrende. I seneste ombyggingsprosjekt har de så langt 80 endringer, hvorav 20 av disse skyldes endrede bygningsmessige forutsetninger. Resterende 60 henger sammen med leietakertilpasninger og endret kvalitet, da byggherre strekker seg langt for å tilfredsstille leietakeren. For entreprenør oppleves hyppige endringer å kreve mye administrering, noe som går på bekostning av produktiv tid.

Når det gjelder bygningstyper mener Entreprenøren (I7) at bygg med hulldekke er ganske forutsigbart, og det er mindre risiko ved å gå inn i slike. Ved plasstøpte dekker derimot kan man treffe på mye rart som kan gi mye merarbeid. Dokumentasjonen knyttet til eksisterende bygg, for eksempel «as is» tegninger, er ofte svært avvikende eller fraværende. Det finnes ofte noe dokumentasjon i permer og noe i arkivform. Som regel er det tegninger som finnes fra opprinnelsesår som er avvikende. Entreprenøren (I7) priser i slike tilfeller vanligvis inn oppmåling og skanning. Det hender også at det ligger ved en enkel miljørapport som er tilstrekkelig for å få igangsettingstillatelse, men disse kan være mangelfulle da de er tatt ut fra visuelle observasjoner. Når man begynner å rive må man ofte inn med ekstra miljørapport. Entreprenøren (I7) oppgir også at byggherrenes bestillerkompetanse er svært varierende. Noen byggherrer sender ut forespørsler på spinkelt grunnlag, og gir enkle visuelle befaringer. Felles for disse byggherrene er at de ønsker lavest mulig utgangspris. Resultatet blir gjerne at man bruker den lave prisen i et «endringsjag» videre.

Arkitekten (I8) viser til samme type utfordringer som Entreprenøren (I7). Ofte får Arkitekten (I8) tilgang på eldre 2D-tegninger, eller i beste fall IFC-modeller, som de ikke vet om er korrekte. Det er ingen som tar ansvar for at innmålingen i eldre modeller er riktig, og det er derfor nødvendig å gjøre ny skanning/innmåling av bygget. Likevel er det ikke sikkert dette gir helt riktig bilde. Ikke-bærende vegger kan bli forvekslet med bærevegger, inventar kan forveksles med vegger og konstruksjoner og lokale skjevheter blir ikke alltid fanget opp. Det er derfor nødvendig med kontrollmål, spesielt i en prosjekteringsfase. Videre peker Arkitekten (I8) på at i en tidlig fase kjenner en ikke alltid konsekvensene av de grepene en har tenkt å gjøre. Man ønsker å optimalisere arealene til bruker/leietaker, og det kan resultere i fordyrende tiltak. Eksempelvis kan det være ønskelig å utvide en åpning mellom to rom. Rådgivende ingeniør bygg må da ofte inn og gjøre beregninger for å avklare om en må legge inn forsterkninger, noe som kan være fordyrende. Samme gjelder hulltaking i dekker der man ikke nødvendigvis

kjenner oppbyggingen av dekket og må inn med ekstra armering e.l. Arkitekten (I8) fremhever i likhet med ITB-koordinatoren (I1) lave etasjehøyder som en utfordring i ombyggingsprosjekter. Ofte skal man inn med store ventilasjonskanaler for å tilfredsstille krav om luftmengder. Det kan være krevende i rom med lave etasjehøyder. Ofte er det også lokale variasjoner i etasjehøyde som må hensyntas.

Et annet viktig forhold er sen avklaring av leietakere og deres krav. Arkitekten (I8) må ta hensyn til hvor mange ulike leietakere bygget skal ha, samt antall personer på hvert plan. De må utarbeide løsninger som sikrer at alle leietakere får tilgang til toalett, trapp/heis, to separate rømningsveier fra sine arealer mv. Det er mange forutsetninger som gjøres som kanskje blir endret når leietaker avklares. Dette medfører behov for omprosjektering. På spørsmål om dette er en utfordring, og om man kunne spart kostnader ved å gjøre dette annerledes, svarer Arkitekten (I8) at man nok kunne det, men at det blir byggherrens prioritering. «*Det er de som legger opp prosessen og løpet, og det er de som beslutter å sette i gang ombyggingen før de har leietakere på plass*» (Arkitekten, I8). Arkitekten (I8) anerkjenner at byggherren antakelig har gjort vurderinger av ulike modeller og de økonomiske konsekvensene, og at disse vurderingene er byggherrens kjernekompetanse. I ombyggingsprosjekter er det ifølge Arkitekten (I8) overlapp mellom prosjektering og bygging, og da er det vanskelig å unngå feil fordi alt skal gå så fort.

HÅNTERING AV USIKKERHET

76 % av respondentene i spørreundersøkelsen mener det kan gjøres konkrete tiltak i tidligfase av ombyggingsprosjekter for å oppnå treffsikre kostnadsestimater. Klart flest respondenter foreslår grundigere og bedre forundersøkelser, herunder tilstandsanalyser. Riving og destruktive inngrep i bygningsmassen nevnes hyppig. Videre nevner flere at det bør fremskaffes korrekt tegningsgrunnlag, gjerne ved hjelp av skanning av bygningen. Spørreundersøkelsen viser samtidig til moderat bruk av tilstandsanalyser (iht. NS 3424) ved ombyggingsprosjekter, men svært få respondenter oppgir at det gjøres tilstandsanalyser iht. nivå 2 og ingen oppgir at det gjøres nivå 3-analyser (destruktive tilstandsanalyser). I intervjuene er det forsøkt å forstå hvordan informantene utarbeider og bruker tilstandsanalyser i tidligfase, og hvilke andre tiltak de prioriterer for å håndtere usikkerhet.

Den kommunale byggherren gjennomfører usikkerhetsanalyser i tidligfase av sine prosjekter, hvor resultatet er at de i kalkylene legger på et påslag for usikkerheten som finnes. Ofte følger analysene faste prosenter som de kjenner til i tidligfase, både ved nybygg og rehabilitering. De gjennomfører usikkerhetsanalyser løpende gjennom prosjektene. Dette for å avdekke om prosjektet er modent for å «skrive ned» noe av usikkerhetspåslaget, slik at de kan frigjøre midler til andre prosjekter. Tilstandsrapporter ligger som oftest til grunn for prosjektutviklingen deres, og disse utføres av eksterne aktører. Rapportene beskrives som grundige, men som oftest ikke av destruktiv art. Kommunens driftspersonell trekkes frem som viktige bidragsytere når tilstanden skal vurderes. Prosjektleder vedlikehold, vaktmester, renholder etc. er ofte med når rapportene utarbeides, siden de har god kjennskap til byggets feil, mangler og funksjonalitet. I tillegg baseres prosjekteringen, ifølge Den kommunale prosjektutvikleren (I2), på historiske tilstandsrapporter fra vedlikeholdsavdelingen, samt miljøsaneringsrapporter som følger byggene.

Den private eiendomsbesitteren erfarer at man sjelden klarer å kvalitetssikre ombyggingsprosjekter nok til at man ikke kommer borti usikkerhet. På spørsmål om det

kan lages en sjekklister over elementer som bør undersøkes for å redusere usikkerhet, sier Den private prosjektutvikleren (I5) at sjekklister er greit, men at man ofte kan håndtere usikkerheten med en reservepost (erfaringsbasert påslag). De bruker ikke et standard risikopåslag, da påslaget er avhengig av hva de bruker som utgangspunkt for kostnadsberegningen. Dersom erfaringstallene er høye, erfarer de at de ikke må legge på så mye for usikkerheten. Eiendomsdirektøren (I4) påpeker at de sjelden avsetter mer enn 10-15 % til å håndtere usikkerhet, og det er også sjelden at dette ikke er tilstrekkelig. Selskapet har et bevisst forhold til usikkerhet og risikostyring i sine prosjekter. Etter å ha gjennomført usikkerhetsanalyser opplever de at de må snevre inn omfanget i prosjektet og være bevisst på hvilket nivå de skal legge seg på.

Eiendomsdirektøren (I4) opplever at mange tror og uttrykker at rehabilitering alltid er altfor dyrt. *«Etter mitt syn handler det litt om mangel på kompetanse, og litt mangel på bruk av energi for å treffe riktig. Det er synd hvis eiendomsbesittere lar byggene forfalle og så blir bygg revet som følge av dette»* (Eiendomsdirektøren, I4).

Det er ifølge Den private prosjektutvikleren (I5) u diskutabelt for dem at de skal avdekke usikkerheten og rydde opp i den, i stedet for *«å legge på en gipsplate til og late som ingenting»*. Det er viktig for dem å gjøre tiltakene iht. forskriftskrav, og opprettholde et godt renommé. Et typisk prosjekt for deres selskap innebærer kjøp og videreutvikling av eldre eiendom, ofte med verneklasse. Omfattende undersøkelser og destruktive inngrep er derfor lite aktuelt å gjennomføre før eiendommen er ervervet. For å avdekke tilstand utfører de en teknisk due diligence (TDD) av byggene før erverv. Norsk Standard (NS 3424) ligger som et fundament for denne. TDDen utfører de selv dersom tiden strekker til, om ikke leier de inn utførelsesleddet. Bedriften har bra erfaring på teknisk side på de fleste type bygg, men prosjektutvikleren (I5) medgir at TDDen likevel ikke avslører hva man risikerer å finne under riving. Eiendomsdirektøren (I4) forteller at de er spesielt på jakt etter brann- og redningstjenestens kontroller når de ser etter bygg for erverv og videreutvikling. I tillegg opererer selskapet i et mindre geografisk område, noe som gir de en fordel ved tilstandsvurderinger. De har veldig god oversikt på hvem som eier eiendommene i deres nedslagsfelt, og hvordan disse eiendomsbesitterene forvalter, vedlikeholder og drifter byggene sine.

Entreprenørens (I7) strategi når det gjelder rehabiliteringsprosjekter er å legge større vekt på forbehold/prise inn risiko i tilbudet enn i nybygg. Dette fordi de på rehabilitering mangler kunnskap om det meste: vegger, tak, takkonstruksjoner, grunn, fukt i kjeller, eksisterende u-verdier, hva man kan utføre ift. byantikvar. På arbeider i eldre bygg mener Entreprenøren (I7) det er riktig og viktig at de tar forbehold i tilbudene sine, og anslår at erfaringsmessig inntreffer rundt 60 % av forbeholdene. Prosjekter med antikvariske verdier medfører ofte endringer underveis, og det er desto viktigere for Entreprenøren (I7) å ta forbehold i slike prosjekter. Entreprenøren (I7) påpeker at selv om de tar forbehold for usikre forhold, så kan de ikke prise inn for mye risiko, da de ikke vil være konkurransedyktige. Ved eldre bygg og rehabilitering er Entreprenøren (I7) enda mer årvåken på risiko.

På spørsmål om byggherren kan gjøre noe for å redusere usikkerhet, samt unngå at entreprenør priser inn såpass mye usikkerhet, mener Entreprenøren (I7) at byggherren på eget initiativ kunne gått grundigere til verks med å avdekke tilstanden, altså foreta riving. Likevel er Entreprenøren (I7) klar på at rivearbeider krever en større investering og organisasjon hos byggherre. I tillegg er det ofte nødvendig med igangsettingstillatelse for rivearbeider, og eksisterende leietaker må ut. Entreprenøren (I7) tror derfor ikke

bygherrer vil rive mer i fremtiden for å avdekke tilstand, men heller at kartlegginger vil skje basert på eksisterende tegninger og dokumentasjon samt visuelle befaringer. Videre sier Entreprenøren (I7) at:

Du skal være god som byggherre, om du klarer å avdekke og servere alle risikoer til entreprenører. Du får kanskje ned prisen noe, men bruker mye ressurser på dette. Samtidig er det slik at med en gang byggherren starter å liste opp hva som er dårlig, så sitter byggherren igjen med et mye større ansvar de også (Entreprenøren, I7).

Fagsjefen (I6) har lignende oppfatninger som Entreprenøren (I7). Entreprenørselskapet Fagsjefen (I6) tilhører bruker faste satser for uspesifiserte arbeider ved kalkulering av ombyggingsprosjekter. Hvordan risiko og forbehold behandles er prosjektavhengig. I hovedsak avhenger dette av entrepriseformat, muligheter for risikooverføringer på senere tidspunkt, samt erfaringer med den aktuelle byggherrens prosjektgjennomføring.

Fagsjefen (I6) har vært med på destruktive tilstandsanalyser, men mener dette ikke er vanlig. Inngripende tiltak i bygningsmassen utføres oftest om det har oppstått splid mellom byggherre og entreprenør etter kontraktsinngåelse, eller som del av en samhandlingsfase. Bygg de skal gi tilbud på er sjelden skannet på forhånd. Fagsjefen (I6) påpeker at siden slike tiltak er kostnadsdrivende bør det ligge en betydelig gevinst for å tilføre dette. For høye kostnader tidlig beskrives som en stopper for ombyggingsprosjekter.

Ifølge Arkitekten (I8) er skanning og oppmåling av bygget nødvendig for å sikre riktig tegningsgrunnlag. Det ble ikke diskutert i hvilken fase skanningen bør gjennomføres. Videre nevnte Arkitekten (I8) at dersom bygget har noen form for verneverdi bør en gå i tidlig dialog med antikvariske myndigheter. Dette for å unngå å gå for langt i tegning av løsninger som viser seg å ikke bli akseptert av vernemyndighetene, da mye arbeid kan være bortkastet. Det er ifølge Arkitekten (I8) normalt hensiktsmessig at arkitekt tar dialogen med vernemyndighetene, da de uansett trenger informasjonen som fremkommer i dialogen. Dette kan imidlertid løses annerledes dersom arkitekt ikke har rollen som ansvarlig søker.

LOVER, FORSKRIFTER OG OFFENTLIGE PROSESSER

I intervjuene er det forsøkt å undersøke i hvilken grad plan- og bygningsloven og tekniske forskrifter er hemmende eller fordyrende for prosjektene. Og videre, hvordan aktørene opplever dialogen med beslutningstakende myndigheter i tidligfase. Spørreundersøkelsen viste at fredede og vernede bygg er utfordrende å kostnadsestimere. Vernehensyn ble en naturlig del av samtalen når intervjuobjektene ble spurt om plan- og bygningsloven/byggteknisk forskrift og dialog med myndigheter.

Generelt uttrykker intervjuobjektene at de har god kjennskap til kravene i byggteknisk forskrift og plan- og bygningsloven. Ringvirkningene kravene har på økonomien i ombyggingsprosjekter er derimot mer utfordrende å forutse. I ombyggingsprosjekter ser ofte ITB-koordinatoren (I1) at det må gjøres en del grep og spesialløsninger for å møte tekniske krav. Byggene må designes på en måte som muliggjør fremføring av infrastruktur. Dette fordi byggteknisk forskrift stiller krav til luftmengder, utstyr, VVS og bygningsfysikk. Informanten (I1) påpeker at dersom alle TEK-krav skal møtes i eksisterende bygg, medfører det merkostnader. Informanten (I1) erfarer likevel at kravene som oftest innfris på teknikkensiden. På byggsiden er det derimot flere krav som kan utløse store merkostnader, noe som i større grad nødvendiggjør fravik fra byggteknisk forskrift.

Entreprenøren (I7) mener det stilles for strenge krav i byggesaker. Eksempelvis i gamle bygg med mange forskjellige nivåer, brukes det ofte store ressurser for å oppnå krav om universell utforming. Entreprenøren (I7) påpeker at det er uhensiktsmessig at dette skal koste hva det koste vil, og at det innvilges for få fravik fra kravene. Vedkommende trekker frem et tilfelle hvor de måtte meisle ned en eksisterende trapp og levere den på deponi, fremfor å gjenbruke den. I stedet ble det etablert en rampe som strakk seg langt inn i butikklokalet. Rampen ledet videre ned til en rømningstrapp. Dette illustrerer at tekniske krav kan være et hinder for gjenbruk, og at kravene ikke alltid fremstår fornuftige.

Den kommunale prosjektutvikleren (I2) har en litt annen oppfatning, og påpeker at det er umulig å hensynta TEK i enkelte prosjekt med antikvariske verdier. Og videre, at det som regel «går greit» å argumentere for fravik, som eksempelvis kravene om universell utforming. Dette skjer som regel gjennom en dialog med byantikvar, der kravene blir satt opp imot hverandre. «Skulle man fulgt TEK måtte vi revet alt og bygd nytt, men det er jo ikke mulig med tanke på byantikvar og vern» (Den kommunale prosjektutvikleren, I2).

Også Eiendomsdirektøren (I4) bemerker at de har en grei dialog med bygnings- og antikvariske myndigheter, og benytter samme eksempel for å understreke dette (krav i eldre bygg uten universell utforming). Den private prosjektutvikleren (I5) påpeker at man må tåle å ha en diskusjon og være uenig med beslutningsmyndighetene. Ved å skape gjensidig tillit til at målet er riktig, har de klart å fjerne en del usikkerhet til hverandre. Dialogen oppfattes som bedre når beslutningsmyndighetene vet at selskapet har ryggrad til å gjennomføre prosjektene. Den private prosjektutvikleren (I5) medgir likevel at de av og til blir overrasket i enkelte saker, og at saksbehandlingen kan være personavhengig hos myndighetene.

Når det kommer til antikvariske forhold, fører Arkitekten (I8) vanligvis direkte dialog med byantikvaren. Byantikvaren oppleves som konsekvent. Selv om byantikvaren ikke har vedtaksrett, erfarer Arkitekten (I8) at byggesak i stor grad følger byantikvarens uttalelser. Av erfaring er det derfor hensiktsmessig å få føringer og avklaringer tidligst mulig i slike prosjekter.

Et eksempel: En enebolig som ligger i hensynssone, og hvor boligen også har vernekrav. Byantikvaren ønsker å ivareta kulturmiljøet. Da er det ikke fornuftig at vi lager et helt skisseprosjekt med masse dialog med kunden om hva de vil ha, uten å ta en tidlig avklaring med byantikvaren. Det er lurt å få tidlige føringer fra byantikvaren før man begynner å bruke masse av kundens penger (Arkitekten, I8).

Eiendomsdirektøren (I4) har erfart at lokale antikvariske myndigheter (byantikvar) enkelte ganger kan være mer opptatt av vern for vernets skyld, og ikke ser helheten i det.

Det å verne for å verne, slik at det ikke blir brukbart for noen. Det er i seg selv ikke bærekraftig, som er veldig relevant i disse dager. Vern gjennom bruk er det viktigste, og da kommer du opp i noen kompromiss-situasjoner. Da kommer man seg ikke videre ved å være kompromissløse (Eiendomsdirektøren, I4).

Riksantikvaren oppleves av Eiendomsdirektøren (I4) som mer pragmatisk enn byantikvaren, i den forstand at riksantikvaren har uttalt at vern gjennom bruk er det viktigste. Videre mener Eiendomsdirektøren (I4) at antikvariske myndigheter burde hatt et større mandat når det kommer til forfalne bygg. Dette fordi mange byggeiere lar

forfallet gå så langt at byggene blir felleferdige, i håp om å få bygge nytt. Da ender det med at det offentlige må bruke penger på det.

GJENNOMFØRINGSMODELLER

Litteraturstudien indikerer at tidlig involvering av entreprenør kan være hensiktsmessig i ombyggingsprosjekter. Spørreundersøkelsen gir også indikasjoner på at valg av entrepriseform har betydning for kostnadsoverskridelser i ombyggingsprosjekter, og videre at varianter av totalentreprise kan være fordelaktig fremfor utførelsesentrepriser. Det er derfor interessant å få informantenes synspunkter på gjennomføringsmodell og da spesifikt entrepriseform.

Intervjuobjektene har både ulike og like synspunkter på entrepriseformer i ombyggingsprosjekter, og hvor tidlig entreprenør bør involveres. Felles for informantene er at de ser fordelene ved tidlig deltagelse i prosjekter (gjerne før investeringsbeslutning), og at dette kan bidra til å avdekke risiko og gi bedre kostnadskalkyler. Fra byggherrenes ståsted er dette et kost/nytte-spørsmål, hvor potensielt lavere risiko skal veies opp mot kostnader lagt ned i tidligfasen.

Jeg liker å få være med såpass tidlig at jeg kan være byggherre sin «ombudsmann» i prosjekteringsfasen. Ved å få stille spørsmål og utfordre rådgivere til å tenke på en annen måte, ivaretas grensesnitt mellom fagene og uklarheter i funksjon. Er ofte inne på forprosjekt, men ønskelig å være med før det (ITB-koordinatoren, I1).

I tråd med resultatene fra spørreundersøkelsen, bekrefter intervjuobjektene at samspillsentrepriser fungerer godt i ombyggingsprosjekter samt at valg av entrepriseform ofte vil avhenge av prosjektets art.

I ombyggingsprosjekter tror ITB-koordinatoren (I1) at totalentrepriser vil være rimeligst, med forutsetning om at byggherren besitter eller kjøper inn nødvendig bestillerkompetanse. Og videre, at dersom byggherre detaljprosjekterer sine ombyggingsprosjekter øker potensialet for entreprenører til å få tillegg. Konkurransesettingen medfører et hardt kjøp på økonomi, som igjen medfører dårlige løsninger. «Når det gjelder beskrevne anlegg mener jeg rådgiverbransjen er for dårlig. I gamle dager gjorde man prosjekteringsoppgaven etter boken, det kostet det det kostet» (ITB-koordinatoren, I1).

Den kommunale prosjektutvikleren (I2) hevder, i likhet med ITB-koordinatoren (I1), at bransjen ikke har god nok kompetanse på delte entrepriser (beskrevne). Vedkommende kommune har forsøkt, men ikke lyktes med delte entrepriser, da det krever for stor besetning hos dem. Kommunens byggherreorganisasjon er best egnet for totalentrepriser, men i pågående prosjekter benyttes også samspill med en viss dreining mot fastpris. For å oppnå suksess i samspillkontrakter, understreker Den kommunale prosjektutvikleren (I2) viktigheten av at alle ledd forstår hva en slik kontrakt innebærer, og at det er et samspill rundt samme bord. Dette kan være utfordrende i kommunale prosjekter, hvor man gjerne har flere nivåer over seg (i form av prosjektansvarlig og rådmann). Den kommunale controlleren (I3) påpeker at deres valg av entrepriseform ofte er prosjektavhengig. I prosjekter hvor de er i omstilling og usikre på omfanget, benytter de andre kontrakter enn i prosjekter hvor konsepter er etablert.

Den private prosjektutvikleren (I5) mener også det er svært få rådgivere som er trent til å beskrive rehabiliteringsprosjekter, og tror årsaken kan være at rådgiverne foretrekker å jobbe tett med en kompetent totalentreprenør i slike prosjekter.

Skal du engasjere rådgiver til 1050 kroner timen for å gjøre seg kjent i bygget og beskrive noe som med nokså stor sannsynlig er feil. Skal denne i tillegg ha ansvaret for dette, iht. NS8402, da er det nesten like greit å bruke de som rådgivere sammen med entreprenører, for å si det litt enkelt og brutalt (Den private prosjektutvikleren, I5).

Eiendomsdirektøren (I4) i samme selskap forteller at de bruker totalentreprise på de store prosjektene, og at entrepriseformen er prosjektavhengig på øvrige. Selskapet har hatt en del større prosjekter de seneste årene, hvor de har benyttet samspill og totalentreprise, både på rehabilitering og nybygg, med gode erfaringer.

Fra entreprenørsidens ståsted anbefaler Fagsjefen (I6) samspillsentrepriser der entreprenør og byggherre i fellesskap jobber med risikoreduserende tiltak. Utførelsesfasen kan gjerne gjennomføres som en totalentreprise i henhold til avtalte løsninger og avvik funnet i samspillet. Byggherre kan kontrollere begge faser med en målsum, der kostnader for samspillet og de risikoregulerende undersøkelsene medtas i målsummen. Fagsjefen (I6) mener bransjekunnskapen er bra innenfor samspill, men etterlyser større fokus på felles gevinst av samspillet. *«Jeg tror både byggherre og entreprenør er tjent med en lengre overgangsfase med fokus på risiko, hvor de i fellesskap kommer frem til løsninger og nødvendige undersøkelser for rehabiliteringsjobben»* (Fagsjefen, I6).

Entreprenøren (I7) foretrekker modeller hvor entreprenør og byggherre etablerer en felles risikopott som begge har eierskap i. I et pågående prosjekt har Entreprenøren (I7), i samråd med byggherren, antatt at noen tak er i dårlig forfatning og besluttet at eventuelle merkostnader knyttet til disse takene skal deles i en felles risikopott. Entreprenøren (I7) skisserer følgende modell som kan fungere godt i rehabiliteringsprosjekter:

- Entreprenører priser jobben på et visst grunnlag.
- Vinnerentreprenøren kommer videre til et samspill.
- Under samspillet bør det investeres i å åpne, sjekke og kartlegge mye mer av bygget sammen med entreprenør. Målet med dette er å finne en felles risikokostnad.

Effekten er, ifølge Entreprenøren (I7), at både entreprenør og byggherre har mye større forutsigbarhet, samt at det er en fin øvelse for å bli kjent med byggherren.

Entreprenøren (I7) poengterer at selv om det benyttes totalentreprise i de fleste større prosjekter, så er ikke dette nødvendigvis det beste alternativet for byggherren. Entreprenøren (I7) tror at dersom byggherrer hadde vært interessert i å ta på seg større risiko, eksempelvis ved utførelsesentrepriser, ville sluttkostnaden i rundt 70 % av prosjektene blitt lavere enn med totalentreprise. En forutsetning er at byggherren har ressurser til å ta valget, samt personell til prosjektoppfølgning. Dette representerer også en kostnad for byggherren.

Den private prosjektutvikleren (I5) forteller at de av erfaring vet at utførelsesleddet sitter med best kunnskap, samt at utførende gjerne har gode konsulenter som hjelper med ingeniørbiten. Ofte involverer de entreprenører de har tett samarbeid med til å kvalitetssikre kostnadskalkylene. Selskapet går rett på utførelsesleddet i mindre prosjekter (1000-1500m²). Dette gjennom konkurransesetting med to-tre kjente aktører, og deretter videre gjennom samhandling. I større prosjekter går de ut til totalentreprenører med konsept, får priset oppgaveforståelse, erfaring og prosjektorganisasjon. Deretter følger en samhandlingsfase med en klar mulighet for «exit» om det ikke fungerer. *«Vi tror at ved planlegging og god involvering basert på tillit*

er det mulig å bygge effektivt, selv om det er rehab» (Den private prosjektutvikleren, I5).

Entreprenøren (I7) forteller at byggherrenes bestillerkompetanse er varierende. I likhet med ITB-koordinatoren (I1) mener Entreprenøren (I7) at noen byggherrer sender ut forespørsler på spinkelt grunnlag. Videre påpeker Entreprenøren (I7) at andre byggherrer derimot legger bedre til rette for at entreprenør kan sette seg godt inn i prosjektet, og gir ekstra poeng i evalueringen til entreprenører som gjør dette. Med denne fremgangsmåten kan det avdekkes forhold tidlig, som uansett ville dukket opp under gjennomføringen.

GJENBRUK AV BYGNINGSDELER OG -MATERIALER

Gjenbruk av bygningsdeler utgjør ikke kjernen av denne studien. Likevel er det interessant å belyse tematikken og undersøke hvorvidt gjenbruk av bygningsdeler kan være kostnadsbesparende i ombyggingsprosjekter, og hva som i så fall skal til for å realisere slike besparelser.

Samtlige informanter har dannet seg en mening om gjenbruk. Gjennomgangsmelodien er at gjenbruk er i tiden, at det skal legges ned ressurser i, og satses på fremover. Informantene mener også at temaet er vanskelig siden kompetansen ennå ikke er god nok i deres organisasjon, og/eller at rutiner ikke er innarbeidet for gjenbruk.

Flere av intervjuobjektene erkjenner at byggebransjen historisk sett har vært en «versting» på bruk og kast. ITB-koordinatoren (I1) hevder at dette altfor lenge har gått på autopilot hos entreprenørene, og at bransjen ikke har villet tenke alternativt. Fagsjefen (I6) poengterer at gjenbruk ofte genererer mer risiko enn verdi, og anfører at gjenbruk er et motebegrep. «*Generelt kan man si at alt som forsinker en byggeprosess har liten direkte verdi for byggeriet*» (Fagsjefen, I6). Fagsjefen (I6) ser imidlertid at gjenbruk har en funksjon når gjenbrukt materiale omformes til annen bruk (sponplater, oppmalt glass etc.), men mener at gjenbruk av gamle fasadeelementer forringer byggeprosessen.

Det er likevel mye som tyder på at bransjen nå er i ferd med å bevege seg i en ny retning. Entreprenøren (I7) poengterer at det beste innsalget de har til byggherren i disse tider er gjenbruk. De prøver ofte å sette fokus på gjenbruk ovenfor byggherren, og gjør mulighetsstudier på gjenbruk i tidligfase. «*Vi jobber for å snu dette, og ha fokus på utslipp. Det er en omstilling for oss, et nytt fag*» (Entreprenøren, I7).

Den kommunale prosjektutvikleren (I2) mener det helt klart finnes et fortjenestepotensial i gjenbruk, og ser verdien i etablering av en mottakssentral som kan foredle og lagre materiale for gjenbruk. Flere av intervjuobjektene påpeker et behov for, og mulighetene som ligger i gjenbrukssentraler. Muligheter går likevel ofte hånd i hånd med utfordringer, så også for gjenbruket.

Gjenbruket er interessant for den private eiendomsbesitteren, men det store dilemmaet er at det koster mer å tenke bærekraft gjennom gjenbruk enn å skifte det ut. Strengere krav (f.eks. lydkrav) bidrar heller ikke til å fremme gjenbruk. De opplever at det er et fåtall av leietakere som er opptatt av gjenbruk og som er villig overta bygg som de er, selv om leieprisen er lavere. «*Utfordringen er nok at de store selskapene som har bærekraft på agendaen og som er på utkikk etter nye areal, skal ha det nytt. Tror det er en modningssak, like mye på leietakersiden*» (Eiendomsdirektøren, I4).

Som nevnt tidligere fremhever også Entreprenøren (I7) at tekniske krav kan være et hinder for gjenbruk. Entreprenøren (I7) påpeker at en forutsetning for gjenbruk er at bygningsdelene kan ligge der de ligger, eller kun gjøres mindre justeringer på. Ved demontering, mellomlagring, fra/til transport blir det fort kostbart. Dekker, bæresystem, trapper og vannrør kan ifølge Entreprenøren (I7) være godt egnet til gjenbruk i rehabiliteringsprosjekter. Gjenbruk av vinduer i bygg med høy verneklasse er også vanlig, men da anslår Entreprenøren (I7) kostnaden til å være to til tre ganger høyere enn nypris.

Arkitekten (I8) påpeker at ombyggingsprosjekter per definisjon er gjenbruk. Man bygger om noe, bygger noe nytt og bruker noe som det er. Det er ifølge Arkitekten (I8) muligheter for rasjonelle løsninger om man unngår unødvendig nybygg i ombyggingsprosjekter. Eksempelvis har Arkitekten (I8) i et pågående prosjekt unngått å gå videre med en løsning der planen var å bygge nye utkragede dekker over et atrium, hvor konsekvensen var at også trappene måtte flyttes. Her er i stedet både dekker, heiser og trapper beholdt som de var. Gjenbruk av bygningsdeler innebærer ofte at man må gjøre oppgraderinger for å tilfredsstille krav, for eksempel må trapper kanskje utstyres med ekstra håndløper, taktil merking mv.

Intervjuobjektene ble spurt om hva bransjen eller myndighetene kan gjøre for å gjøre gjenbruk mer attraktivt og lettvent. Essensen av svarene er kort oppsummert under:

- Mye av ansvaret for gjenbruk ligger hos byggherrene. Dersom byggherrer ikke nevner gjenbruk, blir det heller ikke gjort (ITB-koordinatoren, I1)
- Etablering av standarder / re-sertifiseringsordning av bygningsdeler. Se over landegrensene, eksempelvis selge til land hvor det er andre byggeskikker, klima etc. (Den private prosjektutvikleren, I5)
- Vurdere gjenbruksgrader mot andre forskriftskrav. Redusere offentlige avgifter o.l. Reduseres kostnadene mot det offentlige ved bygging og drift, vil ambisjon og vilje til gjenbruk øke hos både byggherre og entreprenør (Fagsjefen, I6)

5 DISKUSJON

I dette kapittelet diskuteres funn fra undersøkelsene opp imot teori og forskernes egne refleksjoner. Kapittelet er i hovedsak strukturert etter de tre forskningsspørsmålene, og deretter er disse sett i sammenheng og drøftet opp mot den overordnede problemstillingen: «Hva bør byggherrer prioritere i tidligfase av ombyggingsprosjekter for å unngå kostnadsoverskridelser?»

5.1 TREFFSIKKERHET I TIDLIGFASEKALKYLER

Det første forskningsspørsmålet har som mål å undersøke i hvilken grad byggherrer treffer med tidligfasekalkyler i ombyggingsprosjekter. Dette for å bekrefte eller avkrefte problemstillingens relevans. Funnene hentes i hovedsak fra den gjennomførte spørreundersøkelsen, og kobles mot funn fra intervjuene og litteraturstudien.

Ombyggings- og rehabiliteringsarbeid er mer usikkert, risikofyllt og komplekst enn nybyggprosjekter (Egbu, Young og Torrance, 1996; Ali, Azmi og Baaki, 2017), og har for vane å bli dyrere enn planlagt (Rahmat, 1997; Ali, Azmi og Baaki, 2017). Ali, Azmi og Baaki (2017) fant at over 50 % av undersøkte ombyggingsprosjekter endte med kostnadsoverskridelser.

Den gjennomførte spørreundersøkelsen bekrefter funn fra litteraturen. 53 av 56 respondenter opplever det som mer krevende å estimere kostnader i ombyggingsprosjekter enn i nybygg, underforstått øker sannsynligheten for kostnadsoverskridelser. Videre viser spørreundersøkelsen at 70 % av byggherrene (både offentlige og private) overskrider sine tidligfasekalkyler med 10 % eller mer. Snittsvaret blant byggherrene er 22 % kostnadsoverskridelser, jfr. Tabell 12. Dette tallet øker til 25 % om øvrige roller inkluderes. Det er entreprenørene som drar opp snittet. Det antas at entreprenørene har svart ut ifra sine egne kalkyler, i det de selv definerer som tidlig fase av prosjektet, og ikke byggherrenes kalkyler.

Tabell 12. Byggherresvar på spørsmål 3 «Erfaringsmessig, hvor godt treffer i gjennomsnitt tidligfasekalkyler i ombyggingsprosjekter med prosjektets sluttkostnad?»

	Gjennomsnittlig kostnadsoverskridelse i ombyggingsprosjekter (prosent)	Andel av respondenter som oppgir 10 % eller mer i kostnadsoverskridelser (prosent)
Offentlige byggherrer	18	68
Private byggherrer	38	73
Byggherrer samlet	22	70

De offentlige byggherrene oppgir å treffe bedre med sine tidligfasekalkyler enn de private. Samtidig viser undersøkelsen at offentlige byggherrer har et større fokus på investeringskostnader enn private. Dette er naturlig da de offentlige i stor grad bygger for sosiale formål med offentlige midler, i kontrast til private hvor hovedfokuset er totaløkonomi og avkastning på egne midler. «På slike type prosjekter (ombygg) tar vi en langt høyere reserve og usikkerhetsavsetning, som vi som byggherre holder igjen i forhold til entreprenør» (Den kommunale controlleren, I3). En mulig forklaring på at de offentlige tilsynelatende treffer bedre enn de private, kan bero på at offentlige

bygghefter har større fokus på kvalitetssikring av investeringskostnad i tidligfasen. Det kan også tenkes at de offentlige legger inn større avsetning for usikkerhet i budsjettene enn hva private bygghefter gjør. Disse momenter er ikke undersøkt i studien.

Gitt antallet respondenter i undersøkelsen, er likevel det samlede snittsvaret på 22 % kostnadsoverskridelse blant byggherrene mer interessant enn forskjellene byggherrene imellom. Dette indikerer at byggherrene ikke treffer særlig godt med sine tidligfasekalkyler. Med dette bakteppet er det interessant å stille spørsmål om hvorvidt bygghefter generelt bør ta større høyde for uspesifiserte og/eller uforutsette kostnader. Eller om det kan identifiseres gjentakende problemer og tilhørende tiltak som kan bedre beslutningsgrunnlaget i tidligfasen. Dette belyses i påfølgende delkapitler.

Det understrekes at selv om studien har avdekket at ombyggingsprosjekter ofte innebærer kostnadsoverskridelser, er ikke dette ensbetydende med at prosjektene er ulønnsomme eller ikke burde vært realisert. Studien har ikke hatt fokus på lønnsomhet (avkastning/yield), og heller ikke på de sosiale og miljømessige gevinstene et ombyggingsprosjekt kan representere i et bærekraftperspektiv, eksempelvis, estetikk, bevaring, energibruk og energikilder, miljøsanering etc. (Evjenth *et al.*, 2011). Larssen og Bjørbergs (2004) beslutningsmatrise er et godt verktøy for å vurdere om et bygg er egnet for bærekraftig ombygging.

Ifølge Lund (2016) hersker det begrepsforvirring rundt ordet «tidligfase» siden det ikke finnes noen entydig definisjon av når tidligfasen begynner og slutter. Som en følge av dette er det naturlig å anta at respondentene i spørreundersøkelsen kan ha ulik oppfatning av begrepet «tidligfasekalkyle». I spørsmål hvor begrepet tidligfasekalkyle ble nevnt ble det presisert at dette er «budsjett da beslutning om ombygging ble tatt». For å unngå ulike perspektiver og begrepsstolkninger ble det også gitt en definisjon av «ombygging» innledningsvis i spørreundersøkelsen. Det antas at disse presiseringene har gitt spørreundersøkelsen mer valide svar, men det kan ikke utelukkes at respondentene til en viss grad har svart basert på ulike forståelser av begrepene.

5.2 ÅRSAKER TIL KOSTNADSOVERSKRIDELSER

Ombyggingsprosjekter fører ofte til kostnadsoverskridelser. For å forstå hvordan man kan unngå dette er det nyttig å forstå årsakene til at overskridelsene oppstår. Det andre forskningsspørsmålet søker å finne svar på hva som karakteriserer ombyggingsprosjekter og om det finnes noen typiske kostnadsdrivende problemer som byggherrer støter på. Gjennom dette forskningsspørsmålet oppnås en dypere forståelse for hva som ligger bak aktuelle tiltak, jfr. forskningsspørsmål 3, og den overordnede problemstillingen. Dette forskningsspørsmålet er først undersøkt gjennom spørreundersøkelsen, og deretter er dybdeintervjuene brukt for å forstå sammenhengene.

I spørreundersøkelsen ble respondentene bedt om å oppgi de vanligste årsakene til kostnadssprekk i ombyggingsprosjekter (spørsmål 5). Siden respondentene kunne oppgi inntil tre årsaker har resultatet fått mer bredde. Det er mulig at mer entydige svar hadde fremkommet om respondentene var begrenset til å svare ett alternativ. Eksempelvis hadde 40 av 56 respondenter «dårligere teknisk tilstand enn forventet» som ett av sine tre svaralternativer. Tilnærmingen med flere svaralternativer vurderes som en styrke i dette spørsmålet. Dette fordi de «vanligste» årsakene (de årsakene som svares hyppigst) rangeres høyest, samtidig som det blir kastet mer lys på andre relevante årsaker, jfr. Tabell 13. I snitt svarte respondentene 2,8 alternativer (av 3). Dette tyder på at det finnes flere årsaker som vanligvis kan forbindes med kostnadssprekk i ombyggingsprosjekter.

Tabell 13. Svar på spørsmål 5 «Hva er de vanligste årsakene til kostnadssprekk i ombyggingsprosjekter?». Rangering av årsaker

Rangering	Andel av totalt antall svar (prosent)	Svaralternativ (årsak)
1	26	Dårligere teknisk tilstand enn forventet
2	18	Mer krevende tilpasning av tekniske anlegg enn forventet
3	12	Nye krav fra eier/bruker underveis
4	12	Misforhold mellom eksisterende tegningsgrunnlag og byggets utforming
5	10	Miljøfarlige stoffer/materialer
6	8	Uforutsett behov for å forsterke bærekonstruksjon
7	5	Annet
8	4	Strengere tekniske krav fra bygningsmyndigheter enn forventet
9	3	Logistikkutfordringer
10	2	Tidsoverskridelser

«Dårligere teknisk tilstand enn forventet» fremkommer i spørreundersøkelsen som den viktigste årsaken til kostnadsoverskridelser (rangert som nr. 1). Det kan være skjulte feil og svikt som man ikke får avdekket før man begynner å rive. Disse funnene er i tråd med Bjørberg og Almås (2010), Remøy og van der Voordt (2014), Lund (2016), Lund *et al.* (2016) og Bjørberg (2018). Ifølge Bjørberg (2018) stammer svikten i kostnadsanslag i hovedsak fra skavanker (skjulte skader fra aldring, råte/fukt o.l.), samt konsekvenser av inngrep i bygningsmassen. Med bakgrunn i dette har studien forsøkt å avdekke hvilke bygningsdeler som er mest forbundet med kostnadsdrivende feil og skavanker. Funn fra undersøkelsen indikerer at helt eller delvis skjulte bygningsdeler, som bæresystemer, VVS-installasjoner og grunn og fundamenter, er mest forbundet med

kostnadsoverskridelser. Et slikt funn er ikke uventet da dette er bygningsdeler som innebærer kostbare og omfattende arbeider ved utskiftning eller rehabilitering. Bærekonstruksjon og grunn og fundamenter er ifølge Brand (1994, som gjengitt i Arge 2002) de minst tilgjengelige bygningsdelene, og friksjonen mellom bærekonstruksjon og tekniske installasjoner er høy. Ovennevnte bygningsdeler vil kreve omfattende rivearbeider for å avdekke tilstanden på. Elkraft og yttertak rangeres også høyt av respondentene (som blant de mest kostnadsdrivende). Synlige bygningsdeler som inner-/ytttervegger, dekker, trapper, fast inventar o.l. anses som lite kostnadsdrivende. Dette er i tråd med funn gjort av Osen (2017).

Ifølge respondentene er «mer krevende tilpasning av tekniske anlegg enn forventet» blant de mest vanlige årsakene til kostnadsoverskridelser (rangert som nr. 2). Bygninger med dårlig tilpasningsdyktighet beskrives av Evjenth *et al.* (2011) som utfordrende å bygge om. Argumentasjonen finner støtte i Larssen og Bjørberg (2004) sin beslutningsmatrise (Figur 5). Bjørberg (2020) definerer indikatorer for tilpasningsdyktighet, og flere av disse kan ses i sammenheng med implementering av tekniske anlegg (etasjehøyde, bæreevne, mulighet for hulltaking i dekker). Endring og/eller utskiftning av tekniske anlegg i eksisterende bygg krever gjerne større plass fordi dimensjonene må oppgraderes iht. byggteknisk forskrift, og opprettelse av nye føringsveier/sjakter kan medføre endring av bæresystemer. I intervjuene understreker ITB-koordinatoren (I1) at bygg og teknikk henger sammen. Som regel har tekniske anlegg tilstanden man forventer, men byggsiden drar med seg teknikkens. Spesielt nevnes lave tak-/etasjehøyder som problematisk og kostnadsdrivende av ITB-koordinatoren (I1), siden installasjoner da må skvises inn ved hjelp av alternative føringsveier. Dette resulterer i ekstrakostnader som følge av endret bæring og brannsikring av sjakter. Utfordringer med lave etasjehøyder påpekes også av Remøy og van der Voordt (2014), samt Arkitekten (I8), som trekker frem tilpasning av store ventilasjonskanaler for å tilfredsstille krav om luftmengder.

Inntrykket fra intervjuene er at informantene innehar god bygningsteknisk kompetanse. Deres meninger understøtter derfor funnene fra spørreundersøkelsen på en god måte. Selv om studien ikke spesifikt har etterspurt det, er det mye som tyder på at grensesnittet mellom bygg og teknikk er en av hovedårsakene til at tilpasning av tekniske anlegg er kostnadsdrivende.

Med «nye krav fra eier/bruker underveis» (rangert som nr. 3) forstås kostnader som springer ut fra endret behov/bestilling fra byggeiers eller brukers side. Endringskostnader grunnet bygningsmessige årsaker, faller inn under kategorien «dårligere teknisk tilstand enn forventet». Studien viser at nye krav fra eier og bruker er vanlig i ombyggingsprosjekter, og derav fordyrende for byggherre. Slike krav illustreres særs godt i prosjektet Entreprenøren (I7) og Arkitekten (I8) for tiden er engasjert i. I prosjektet (større ombygging av kjøpesenter) anslår Entreprenøren (I7) at byggherren så langt har bestilt 60 endringer som følge av leietakertilpasninger og endret kvalitet. Arkitekten (I8) påpeker at selv om slike endringer ofte beror på sen avklaring rundt leietakere og deres krav, følger dette av byggherrens prioritering som prosjekteier. Som oftest er det byggherren som legger opp løpet, og beslutter igangsetting. Utfordringen for byggherre ligger i at fremtidig leietaker ofte ikke er på plass før ombyggingen starter. Når avklaringene kommer utløses et behov for omprosjektering (Arkitekten, I8). Et annet poeng, fremhevet av Entreprenøren (I7), er at enkelte byggherrer har som strategi å oppnå lavest mulig utgangspris. Resultatet av dette blir gjerne et «endringsjag» videre i gjennomføringsfasen (Entreprenøren, I7). Dette indikerer at bransjen er godt vant med

endrede krav underveis, og i de aller fleste tilfeller er det byggherren som får regningen. En strategi hvor byggherre utelukkende går etter laveste tilbud fra entreprenør kan være risikabelt, da dette kan gi høyere kostnader til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU). Dette støttes av Bullen (2007) som skriver at vedlikeholdskostnader kan bli høyere i rehabiliteringsprosjekter enn i nybygg. Spesielt antas at høyere FDVU-kostnader kan være tilfelle i tider hvor endringsbehov forekommer stadig oftere, både i gjennomførings- og i driftsfasen.

Ifølge spørreundersøkelsen er «misforhold mellom eksisterende tegningsunderlag og byggets utforming» blant de mest kostnadsdrivende årsakene (rangert som nr. 4). Det viser seg at tegninger ofte avviker fra de faktiske forhold, blant annet fordi det er gjort endringer under årenes løp som ikke alltid er reflektert på tegninger. Remøy og van der Voordt (2014) sine undersøkelser tyder på det samme. Entreprenøren (I7) påpeker at det er utfordrende å gi presise tilbud på eksisterende bygg hvor tegninger er avvikende. Anslagsvis får de tilgang på 50 % av nødvendig informasjon, og resten blir avdekket etter riving ifølge Entreprenøren (I7). Med et slikt utgangspunkt er det naturlig å anta at forbeholdene kan bli mange, og endringene hyppige. Påstanden understøttes av lignende kommentarer fra flere deltakende entreprenører i spørreundersøkelsen; «*Det avdekkes ofte ombygginger og tilpasninger som er gjort uten at dette er dokumentert på tegninger, eller på annen måte*» (Entreprenør). Mangelfullt tegningsgrunnlag, og generelt manglende informasjon om bygget, kan gjøre at «miljøfarlige stoffer og materialer» blir vanskeligere å avdekke (rangert som nr. 5). Merknader ligger ifølge Remøy og van der Voordt (2014) ofte i fjerning og utskiftning av asbestholdige byggematerialer. Miljørapporter, som kreves før igangsetting, kan ofte være mangelfulle da de baserer seg på visuelle befaringer ifølge Entreprenøren (I7). Gjennom dybdeintervjuene og kommentarer fra spørreundersøkelsen bekreftes inntrykket av at manglende tegningsgrunnlag ofte fordyrer ombyggingsprosjekter. Det synes klart at både byggherre- og entreprenørsiden ville vært bedre tjent med mer presise tegningsgrunnlag. For byggherre innebærer dette redusert risiko vedrørende kostnader og fremdrift. For entreprenør reduseres nødvendigheten av å ta mange forbehold i tilbud. Sannsynligheten for at entreprenør glemmer å ta viktige forbehold vil også bli lavere.

Ifølge Ali, Azmi og Baaki (2017) er svak prosjektledelse/-gruppe, feil valg av kontraktstype og entreprenør faktorer med stor påvirkning på grunnleggende kostnader i ombyggingsprosjekter. Welde (2018) anser også byggherrenes kompetanse som en avgjørende suksessfaktor for å unngå overskridelser. I spørreundersøkelsen ble ikke denne typen årsaker spesifikt etterspurt, men respondentene kunne velge svaralternativet «annet» (rangert som nr. 7), samt utdype med tekstsvar. Mottatte tekstsvare peker i retning av at ovennevnte årsaker kan være et gjentagende problem i ombyggingsprosjekter. Den økonomiske konsekvensen av slike feilvalg er selvsagt vanskelig å tallfeste ved prosjektslutt. Likevel kunne et inntrykk av hvor kostnadsdrivende slike valg er, blitt belyst bedre om undersøkelsen mer konkret hadde etterspurt det.

Videre indikerer spørreundersøkelsen at typiske offentlige formålsbygg (helse- og omsorgsbygg og skoler) kan være mer krevende å kostnadsestimere enn for eksempel industribygg, kontorbygg, idrettsbygg, barnehager etc. (spørsmål 7). Dette må dog betraktes som en vag indikasjon da respondentene etter alle solemerker har svart ut ifra bygningstyper de har mest befatning med i sitt daglige virke. Den høye andelen «vet ikke»-svar (24,5 %) underbygger dette. Byggherrene i offentlig sektor mener prosjekter innen offentlige formålsbygg er mest krevende å kostnadsberegne. Private byggherrer

peker på kontor- og boligbygg. Siden det var klart flest respondenter fra offentlige byggherrer er det naturlig at resultatet peker i retning av typisk offentlige eiendomsporteføljer. Intervjuene bidro ikke til å kaste særlig lys over bygningstyper som er mer eller mindre krevende. Siden funnene er såpass lite entydige er det liten grunn til å legge særlig vekt på disse funnene.

Spørreundersøkelsen har også undersøkt hvorvidt bygninger fra enkelte tidsperioder utmerker seg som spesielt vanskelige å kalkulere ved ombygging (spørsmål 8). Remøy og van der Voordt (2014) peker på et skille ved introduksjon av spennarmert betong i 1965. Lignende entydige resultater kunne vært verdifullt både for problemstillingen, og som underlag inn i dybdeintervjuene. Fra spørreundersøkelsen og intervjuene er det imidlertid ingen byggeperioder som skiller seg vesentlig ut. Dette kan dels skyldes periodene angitt i svaralternativene og dels at antallet svaralternativer mulig å velge var for høyt (3 stk.). Unntaket er kategorien «fredede og vernede bygg generelt» som scorer markant høyest. Dette kan tyde på at frednings- og vernestatus har større betydning enn hvilket årstall bygget er fra. Antageligvis kunne mer entydige svar fremkommet dersom alternativet «fredede og vernede bygg generelt» hadde vært utelatt, eller om respondentene kunne angitt byggeår for bevaringsverdige bygg.

Utfordringene for vernede bygg virker å oppstå når vernekrav og tekniske krav skal forenes (Haug og Kjøs, 2015). Intervjuene sirklet seg fort inn på tekniske bygningskrav fremfor teknisk tilstand når det ble snakk om bygningsvern. Flere av intervjuobjektene bemerker utfordringer i grensesnittet mellom vernekrav og TEK-krav. «*Det er umulig å hensynta TEK i enkelte prosjekt med antikvariske verdier*» (Den private prosjektutvikleren, I5). «*Skulle man fulgt TEK måtte vi revet alt og bygd nytt, men det er jo ikke mulig med tanke på byantikvar og vern*» (Den kommunale prosjektutvikleren, I2). Mange ombyggingsprosjekters gjennomførbarhet virker dermed å bero på at beslutningsmyndigheter vedtar fravik fra byggt teknisk forskrift. Herunder, at kravene ikke kan møtes uten at det påløper uforholdsmessig store kostnader (jfr. pbl. §31-2 fjerde ledd). Især gjelder dette større prosjekter (hovedombygginger) hvor forskriftskravene blir gjeldende for hele byggverket (Multiconsult, 2017b). Dette er utfordrende, og potensielt kostnadsdrivende. Utarbeidelse av søknader om fravik kan være tidkrevende, så også saksbehandlingstiden hos myndighetene. Strengere krav enn antatt vil nødvendigvis medføre endringer, høyere kostnader eller potensielt føre til skrinlegging av prosjekter. Intervjuobjektene har delte meninger. Entreprenøren (I7) tegner et bilde hvor det legges ned altfor mye ressurser for å møte kravene. Både den private og den offentlige prosjektutvikleren (I5 og I2) mener det som oftest går greit å argumentere for, og få vedtatt, fravik fra bestemmelsene. Flere av studiens informanter (både intervjuobjekter og respondenter fra spørreundersøkelsen) opplever at saksbehandlingen kan være personavhengig, og varierende fra kommune til kommune.

«Strengere tekniske krav fra bygningsmyndighet enn forventet» er ikke nevnt blant årsakene som bidrar mest til kostnadsoverskridelser (rangert som nr. 8). Likevel bekrefter spørreundersøkelsen at uforutsette kostnader som følge av tekniske krav er mer vanlig enn uvanlig i ombyggingsprosjekter. 50 % av respondentene svarer at strengere krav enn forventet inntreffer i 0-25 % av prosjektene, 50 % svarer at det skjer i 25-75 % av prosjektene. Videre mener 70 % av respondentene at plan- og bygningsloven og byggt teknisk forskrift er lettere å forholde seg til ved nybygg enn i eksisterende bygninger. Det er likevel bare 30 % som mener at krav stilt i byggt teknisk forskrift (for arbeider i eksisterende bygg) ikke er forutsigbare. Dette kan tolkes dithen at selv om plan- og bygningsloven og byggt teknisk forskrift kan være vanskelig å forholde

seg til, er kravene relativt forutsigbare og de bidrar i mindre grad til kostnadsoverskridelser. På den annen side er det flere informanter i intervju som poengterer at strenge tekniske krav kan være kostnadsdrivende.

Det bemerkes at arkitektene ikke synes kravene er vanskeligere å forholde seg til i eksisterende bygg enn i nybygg (75 %), og at samtlige arkitekter mener kravene er forutsigbare. Det skal dog nevnes at kun fire arkitekter deltok i spørreundersøkelsen.

5.3 TILTAK SOM KAN GJENNOMFØRES FOR Å GI TREFFSIKRE TIDLIGFASEKALKYLER, OG BARRIERER MOT Å GJENNOMFØRE DISSE

Siste forskningsspørsmål er formulert som «Hvilke tiltak kan gjennomføres for å oppnå større treffsikkerhet i tidligfasekalkyler, og finnes det barrierer mot å gjennomføre disse?». Gjennom dette undersøkes om det er noen tiltak byggherrer kan gjøre i tidligfase av prosjektene for å øke treffsikkerheten i kalkylene, og om det peker seg ut noen barrierer mot å gjennomføre tilsynelatende fornuftige tiltak. Dette forskningsspørsmålet er undersøkt gjennom både spørreundersøkelsen, intervjuene og litteraturen, samt at foregående forskningsspørsmål har bidratt til dypere forståelse.

Studien peker i retning av at informasjonsgrunnlaget i tidligfase ofte er for dårlig til å utarbeide treffsikre kostnadskalkyler. Videre viser studien at det er mer krevende å kalkulere ombyggingsprosjekter enn nybygg. Dette støttes også av teori på området. Ifølge Ali, Kamaruzzaman og Salleh (2009) er sen oppdagelse av designinformasjon en av hovedårsakene til at rehabiliteringsprosjekter ofte ferdigstilles til høye kostnader og tidsvariasjoner. For å motvirke denne usikkerheten bør bygningseieren styrke informasjonsgrunnlaget før byggestart (Ali, Kamaruzzaman og Salleh, 2009).

Spørreundersøkelsen gir klare indikasjoner på at det kan gjøres tiltak i tidligfase for å gi mer treffsikre kostnadskalkyler. Kun 4 av 56 respondenter (alle på byggherresiden) svarer kategorisk «nei» på spørsmålet. Dårligere teknisk tilstand i eksisterende bygg enn forventet, fremkommer i spørreundersøkelsen som den viktigste årsaken til kostnadsoverskridelser, jfr. kapittel 5.2. I spørreundersøkelsen går klart flest foreslåtte tiltak ut på grundigere og bedre forundersøkelser, herunder kartlegging av byggets tilstand. For å oppnå dette nevnes riving og destruktive inngrep i bygningsmassen hyppig av respondentene. Destruktive tilstandsanalyser refererer gjerne til «nivå 3-undersøkelser» iht. NS 3424 (Standard Norge, 2012a). Til tross for at respondentene i undersøkelsen i stor grad anbefaler destruktive tilstandsanalyser, viser undersøkelsen at dette i liten grad blir praktisert. Tilstandsanalyser utføres, men form, innhold og metodikk er i mindre grad basert på NS 3424. Tilstandsanalyser iht. nivå 1 og 2 i NS 3424 utføres av henholdsvis 27 % og 12 % av byggherrene, mens ingen byggherrer oppgir at nivå 3-analyser gjennomføres i de fleste ombyggingsprosjekter i sine virksomheter. Lunds studie anbefaler for øvrig minimum nivå 2-undersøkelser iht. standarden (Lund, 2016).

I spørreundersøkelsen foreslår en respondent fra entreprenørsiden systematisk prøveriving på strategiske plasser som et tiltak for å redusere usikkerheten. Helt eller delvis skjulte bygningsdeler er ifølge spørreundersøkelsen forbundet med mest kostnadsdrivende feil og skavanker, jfr. delkapittel 5.2. Dette understreker behovet for destruktive tiltak for å komme til for inspeksjon.

Tilsynelatende anbefaler altså mange av respondentene inngripende og destruktive tiltak i tidligfasen, men likevel viser studien at dette i liten grad blir utført. Dybdeintervjuene gir bedre forståelse for hvorfor det er slik. Tilgangen til bygningene begrenser mulighetene for å gjøre destruktive inngrep. Eksisterende bygninger som potensielt skal bygges om er vanligvis i full drift, og det er derfor lite aktuelt å gå inn i bygget og begynne å rive for å avdekke tilstand. Dette samsvarer med funn i Lund (2016). Spesielt lite aktuelt er det å rive for å avdekke tilstand dersom bygget er privat eid og utleid, eller dersom bygget er et mulig kjøpsprospekt. Flere respondenter poengterer at bygningen bør tas ut av drift tidligere for å muliggjøre en grundig kartlegging av både tilstand og dimensjoner. På den annen side er det ikke sikkert det er hensiktsmessig i et totaløkonomisk perspektiv. Fra entreprenørsiden påpekes at riving også krever en større investering og organisasjon hos byggherre og ofte er det nødvendig med igangsettingstillatelse for rivearbeider. Entreprenøren (I7) mener derfor ikke det er realistisk at byggherrer i fremtiden vil rive mer for å avdekke tilstand, men heller at kartlegginger vil skje basert på eksisterende tegninger og dokumentasjon samt visuelle befaringer. Tilgangen til bygningen, samt ressursbruk i tidligfase, fremstår derfor som barrierer mot å gjennomføre destruktive tiltak for å i større grad avdekke byggets tilstand.

Ytterligere tiltak som nevnes av respondentene er at korrekt tegningsgrunnlag bør fremskaffes. Studien viser at oppmåling og skanning av bygg og innmåling av konstruksjoner er hensiktsmessig for å få på plass et korrekt tegningsgrunnlag. Dette vil ifølge undersøkelsene lette planleggingen, og bidra til å unngå endringer og overraskelser underveis. Fagsjefen (I6) påpeker at siden slike tiltak er kostnadsdrivende bør det ligge en betydelig gevinst for å tilføre dette. For høye kostnader tidlig beskrives av Fagsjefen (I6) som en stopper for ombyggingsprosjekter. Dette synet deles til dels av en respondent i spørreundersøkelsen (offentlig byggherre), som reiser spørsmålet om grundige undersøkelser og dybdekartlegginger i forkant bare flytter kostnaden fra gjennomføringsfase til tidligfase. Det er heller ikke alltid mulig å utarbeide presise tegninger basert på skanning i tidligfase, da bygget kan være i drift og det ikke nødvendigvis er gjennomført riving ned til konstruksjonen.

Både grundigere tilstandsanalyser og forbedret og korrekt tegningsgrunnlag vil gi byggherrer et mer presist informasjonsgrunnlag. Dette vil kunne redusere omfanget av forbehold i entreprenørens tilbud, jfr. kapittel 5.2. Studien viser at entreprenørsiden er enda mer årvåken på risiko i eldre bygg og rehabilitering enn i nybygg, og de legger større vekt på forbehold. Dette forklarer Entreprenøren (I7) med at de mangler kunnskap om det meste om bygget. Kostnaden for byggherre kan dermed bli høy dersom det er stor usikkerhet i grunnlaget. Studien går ikke nærmere inn på hva entreprenørens risikopåslag består av, men det er grunn til å regne med at det inkluderer en viss fortjeneste for entreprenør. Samtidig kan ikke entreprenørsiden prise inn for mye risiko, for da vil de ikke være konkurransedyktige.

Welde (2018) trekker frem at i stortingsprosjektet kunne totalentreprise vært et bedre valg. Det ville antakelig gitt høyere tilbud fra entreprenørene fra start, fordi de ville lagt på store risikopåslag, men byggherre kunne da tidligere fått et bilde av totalkostnaden. Welde antyder altså at utførelsesentreprise kanskje ikke var det riktige i det prosjektet. Entreprenøren (I7) poengterer på den annen side at utførelsesentrepriser (generelt i ombyggingsprosjekter) kunne gitt lavere kostnader for byggherre dersom byggherre avdekker risikoen før kontrahering. Dette for å unngå så mange forbehold. Men samtidig sier Entreprenøren (I7) at *«Du skal være god som byggherre, om du klarer å avdekke og*

servere alle risikoer til entreprenører. Du får kanskje ned prisen noe, men bruker mye ressurser på dette» (Entreprenøren, I7).

Hvorvidt byggherrer bør legge mye ressurser i tidligfasen er et kost/nytte-spørsmål. Samset (2007) skriver at nytten av ny informasjon er størst på det tidspunktet en har minst kunnskap, og at kostnaden ved å tilegne ny informasjon er relativt lav innledningsvis, og økende utover. I gjennomføringsfasen er situasjonen i stor grad låst, og vesentlige endringer i prosjektet vil medføre store kostnader. Det er ifølge Samset viktig å kartlegge mest mulig av usikkerheten tidlig, slik at denne kunnskapen kan være med å forme prosjektet. Dette taler for at det i et kost/nytte-perspektiv er fornuftig å legge ned ressurser i tidligfasen for å fremskaffe informasjon og redusere usikkerhet.

Flere respondenter i spørreundersøkelsen peker på selve kostnadsalkylen når de nevner tiltak som kan bidra til mer treffsikre kostnadsestimater. Man bør ifølge respondentene unngå overoptimistiske anslag. Grundige forundersøkelser bør legges til grunn for kalkylen, og denne bør oppdateres etter riving. Samtidig kommer det frem at det må legges inn tilstrekkelig stort risikopåslag. Dybdeintervjuene støtter opp under funnene fra spørreundersøkelsen, hvor informantene viser til gjennomføring av usikkerhetsanalyser og bruk av usikkerhetsavsetninger/risikopåslag som viktige tiltak. Ombyggingsprosjekter er preget av stor usikkerhet, og informantene mener derfor det er nødvendig å legge til påslag på tidligfasekalkylene for å reflektere dette. Lund *et al.* (2016) skriver også at det er vanlig å legge inn en viss risiko i kalkulasjonene for å ta høyde for uforutsette forhold. Informantene i studien vil ikke angi en fast påslagsprosent som kan benyttes for å reflektere risikoen. Påslaget må ses i sammenheng med hvilke erfaringspriser som legges til grunn i kostnadsalkylen (basiskostnaden, jfr. kapittel 2.6) og det spesifikke prosjektet. Den private eiendomsbesitteren (I4 og I5) antyder imidlertid at deres virksomhet sjelden legger på mer enn 10-15 % på den kalkulerte kostnaden, og at det er sjelden det ikke er dekkende. Én respondent i spørreundersøkelsen foreslår faste prosentsatser for reserver avhengig av hvilken byggteknisk forskrift som lå til grunn ved byggeår. Her antydes minimum 10 % reserver for bygg oppført iht. TEK 97 og 20-30 % reserver for bygg oppført før TEK 85. En annen respondent mener man bør bruke lite tid og ressurser i tidligfase, men heller legge på +/- 40 % på kalkylen.

Studien gir altså tydelige indikasjoner på at byggherrer bør være så realitetsorienterte som mulig ved kalkulering i tidligfase. Teorien viser på den annen side at byggherrer ikke alltid ønsker å gi realistiske kostnadsanslag i de tidligste fasene av prosjekter. Welde *et al.* (2014) og Samset (2016) har funnet at byggherrer kan ha en tendens til å underestimere prosjekter i tidligfase for å «sette prosjektet på dagsorden». Ifølge Samset (2016) får kostnadsutviklingen fra det første anslaget frem til vedtatt budsjett lite oppmerksomhet, og konsekvensene for de som utarbeider de urealistisk lave estimatene er ofte små. Dersom en ser til Statens prosjektmodell, skjer konseptvalget i den tidlige fasen (ved KS1), jfr. Finansdepartementet (2019). Et viktig beslutningskriterium for konseptvalget er investeringskostnaden, som på det tidspunktet vil være basert på en «tidligfasekalkyle». Ved KS2 fastsettes et mer sikkert budsjett for prosjektet, og det er dette som danner grunnlaget for investeringsbeslutningen. Selv om ombyggingsprosjekter på generell basis ikke følger Statens prosjektmodell, vil konseptvalget i mange tilfeller baseres helt eller delvis på kostnadsalkyler for alternative konsepter (eksempelvis nybygg versus rehabilitering og ombygging). Spørreundersøkelsen viser dog at totaløkonomiske vurderinger er et viktigere beslutningskriterium enn investeringskostnad (som er nest viktigst). Videre fremkommer at offentlige byggherrer vektlegger investeringskostnaden i langt større grad enn private,

som har mer fokus på totaløkonomi. Det er ikke definert hva som ligger i «totaløkonomiske vurderinger», men det er grunn til å tro at respondentene kan ha vektlagt blant annet inntektsiden, kostnader over livsløpet og verdiutvikling, i tillegg til investeringskostnaden. Det at ikke investeringskostnaden rager høyest er i motstrid til Multiconsult (2016) hvor det er funnet at investeringskostnaden er den økonomiske parameteren som vektlegges mest.

Uansett er investeringskostnaden vesentlig, og som Samset (2016) skriver kan underestimering av kostnader i den tidligste fasen føre til at feil prosjekt blir valgt. Dette taler for at byggherrer bør ha fokus på realisme i kostnadskalkylene, også fra den helt tidlige fasen, og erkjenne at det finnes usikkerhet. Avhengig av tilgjengelig informasjon på kalkuleringsstidspunktet kan byggherrene fastsette størrelsen på risikopåslaget, eller de kan gjennomføre usikkerhetsanalyse av kostnaden, slik noen av informantene oppgir at de gjør. I tråd med Finansdepartementet (2008) kan det også være hensiktsmessig å benytte et påslag for uspesifiserte arbeider, altså arbeider som man vet kommer, men som ikke er spesifisert grunnet manglende detaljeringsgrad. I ombyggingsprosjekter vil det, slik flere av informantene antyder, være tilnærmet umulig å spesifisere alle arbeider, noe tilsier at det er behov for et påslag for uspesifisert. Entreprenøren (I7) antar at kartlegginger i fremtiden vil skje basert på eksisterende tegninger og dokumentasjon samt visuell befaring, noe som taler for relativt lite detaljert informasjonsgrunnlag. Dersom det gjennomføres tilstandsanalyse spesifikt ifm. ombyggingsprosjektet kan det være fornuftig at de som utarbeider tilstandsanalysen definerer det uspesifiserte påslaget, da de kjenner til hva de har lyktes å kartlegge og ikke.

For å håndtere risikoen i ombyggings- og rehabiliteringsprosjekter foretrekker Entreprenøren (I7) modeller hvor entreprenør og byggherre etablerer en felles risikopott som begge har eierskap i. Både Entreprenøren (I7) og Fagsjefen (I6) fremhever samspillsentreprise som en egnet modell der byggherre og entreprenør i fellesskap jobber med risikoreduserende tiltak. Også i spørreundersøkelsen trekkes samspillsentreprise frem som den best egnede entrepriseformen mht. å overholde prosjektbudsjettet i ombyggingsprosjekter. Entreprenørene i spørreundersøkelsen deler i stor grad denne oppfatningen. Deretter kommer totalentreprise. Entreprenører som kommer inn tidlig kan ifølge Lædre (2009) bidra med sin kompetanse på tekniske løsninger i prosjekteringen, kan tilpasse de tekniske løsningene til produksjonen (mer rasjonell gjennomføring) og kan ta større ansvar for de tekniske løsningene og prosjektet. Av undersøkelsene fremgår at entreprenørsiden sitter på kunnskap som bør anvendes i tidligfasen av ombyggingsprosjekter, men spørreundersøkelsen viser at dette i mindre grad blir praktisert. Nyttan av tidlig involvering av entreprenør understøttes av teori både i Lund (2016), Lund *et al.* (2016) og Sødal *et al.* (2014), selv om sistnevnte påpeker at entreprenørens tidlige involvering kan bremse kreativiteten. Bjørberg (2021) skriver at siden ombygginger har økende omfang har byggebransjen behov for bedre kunnskap om eksisterende byggverk. Kompetanse blant annet innen tidligere bygge- og materialteknikk, samt ønskede endringer, trekkes frem som viktig ((Bjørberg, Bendiksen og Salaj, 2020; St. Meld. 28, 2011-2012). Dette kan ses i sammenheng med den strategiske prøverivingen nevnt tidligere. For å vite hvor det er lurt å rive/undersøke, samt for å forstå konsekvenser av inngrep, trengs kunnskap om byggeskikken som gjaldt da bygget ble oppført. Da kan involvering av entreprenører og rådgivere med riktig kompetanse være fornuftig. Byggherren kan antakelig også være tjent med å sette av ressurser til prosjektering på stedet. Dette fordi mange av løsningene må tilpasses når man har avdekket eventuelle feil, skjevheter og mangler, som først blir synlig når man åpner opp.

Av andre tiltak som bør fremheves er tidlig involvering av brukere og leietakere, og avklaring av deres krav og behov. Dette for å unngå brukerinitierte endringer underveis i gjennomføringen, som kan være kostnadsdrivende. Av spørreundersøkelsen fremgår at involvering av bruker og leietaker i tidligfase gjennomføres i stor grad. Det er ikke undersøkt når i prosessen bruker-/leietakerinvolveringen vanligvis avsluttes. Det å holde endringsmulighetene åpne for leietaker er kostnadsdrivende, jfr. Samset (2014), noe som taler for at byggherrer er tjent med å avslutte involveringsprosessen med bruker eller leietaker tidlig. I intervju kommer det frem at en må ha et nyansert syn på dette. Et eksempel som ble nevnt var at leietakersammensetningen ikke var avklart ved oppstart, noe som gjorde at flere muligheter måtte holdes åpen. Dette var fordyrende for prosessen, da det medførte mange kostnadsdrivende endringer underveis. Samtidig er det ikke utenkelig at inntektssiden langt overgår merkostnaden, for eksempel dersom byggherre får på plass økonomisk mer gunstige leieavtaler. Man kan derfor si at det er en fordel i et kostnadsperspektiv å avklare bruker- og leietakerbehov tidlig, men at totaløkonomiske hensyn bør vektlegges.

Undersøkelsene kan verken bekrefte eller avkrefte at gjenbruk av bygningsdeler og -materialer kan være kostnadsbesparende. Flere informanter antyder at det kan være et fortjenestepotensial i gjenbruk, men samtidig påpekes at alt som forsinker byggeprosessen har lite verdi. Det som er tydelig av spørreundersøkelsen er at det byttes ut fullt brukbare bygningsdeler ved ombygging. Forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK) og/eller byggteknisk forskrift (TEK) peker seg ut som den viktigste årsaken til dette. Pris og tilgjengelighet på matchende bygningsmaterialer/-deler er av Bullen (2007) identifisert som en barriere ved ombyggingsprosjekt. Dette synet understøttes også av intervjuobjektene hvor flere problematiserer at tekniske forskrifter står i veien for gjenbruk, og at det ofte stilles strenge tekniske krav som er uforholdsmessig ressurskrevende. I bygg med vernehensyn fremstår beslutningsmyndighetenes prioritering mellom vernehensyn og tekniske krav spesielt uklar. Leietakere fremheves også som et hinder for gjenbruk, da disse stiller høye krav til utførelse og kvalitet. Selv om det ikke er klare indikasjoner på at gjenbruk er kostnadsbesparende, bidrar informantene med nyttige råd for å unngå at gjenbruk blir kostnadsdrivende. Entreprenøren (I7) poengterer at gjenbruk på stedet er fordelaktig, da demontering, transport og mellomlagring er kostnadsdrivende. Tidlig kartlegging av hva som er mulig å gjenbruke, og hva som skal til for å oppnå dette, fremstår også som viktig. Det vil legge til rette for at prosjekteringen kan tilpasses hva som skal gjenbrukes. Dette henger også tett sammen med tidlige avklaringer mot antikvariske myndigheter og bygningsmyndigheter. Mangel på tidlige avklaringer trekkes frem i både spørreundersøkelsen og intervjuer som kostnadsdrivende. Informantene er relativt samstemte om at det er behov for tilrettelegging og påtrykk fra myndigheter, bransjen og byggherrer for å lykkes med gjenbruk.

5.4 FORSKNINGSSPØRSMÅLENE SETT I SAMMENHENG OG OPP MOT DEN OVERORDNEDE PROBLEMSTILLINGEN

Funnene knyttet til forskningsspørsmålene bidrar alle, direkte eller indirekte, til å belyse problemstillingen. Studien bekrefter at byggherrer kan treffe bedre med sine tidligfasekalkyler i ombyggingsprosjekter. Dette er en viktig forutsetning i studien siden:

- problemstillingens relevans bekreftes
- det bør være mulig å avdekke problemer som forårsaker kostnadsoverskridelser
- det bør være mulig å identifisere tiltak for å bedre treffsikkerheten, samt at det bør være mulig å avdekke eventuelle barrierer mot implementering av tiltakene

Studien har avdekket og rangert problemområder med tilhørende årsaker som byggherrer bør være spesielt oppmerksomme på i tidligfasen av ombyggingsprosjekter. Selv om enkelte årsakssammenhenger kunne blitt belyst bedre, har studien bidratt med tydelige indikasjoner på hvilke problemer byggherrer bør adressere.

Studien har også funnet at informasjonsgrunnlaget kan styrkes ved hjelp av en rekke tiltak, men det er samtidig avdekket at det finnes barrierer mot å gjennomføre flere av tiltakene. Tabell 14 oppsummerer tiltak og barrierer funnet i studien.

Tabell 14. Tiltak, hensikt og barrierer funnet i studien

Tiltak	Hensikt	Barriere
Ta bygget ut av drift i tidligfasen.	Legge til rette for grundige tilstandsanalyser og skanning	Leiekontrakter/brukeravtaler Totaløkonomiske hensyn
Involvere rådgivere med kunnskap om opprinnelig byggeskikk og erfaring fra ombygging. Involvere entreprenør i tidligfase for å dra nytte av kompetanse.	Forstå hva som er hensiktsmessig å rive for å avdekke tilstand Forstå konsekvenser av inngrep i bygningsmassen	Hvilken entrepriseform som er best egnet er prosjektavhengig. Ikke sikkert en modell med tidlig involvering av entreprenør er det beste valget i alle tilfeller
Gjennomføre destruktiv tilstandsanalyse/strategisk prøveriving.	Oppnå større sikkerhet for byggets faktiske tilstand	Tilgang til bygningen/konflikt med brukere Ressursbruk/kostnad
Skanning og kontrollmåling av bygget.	Sikre presist tegningsgrunnlag	Tilgang til bygningen/konflikt med brukere Kostnad
Tidlig kartlegging av brukere/leietakers behov og krav, og avslutte involveringen før investeringsbeslutning.	Unngå kostnadsdrivende endringer etter investeringsbeslutning	Leietakersammensetningen er ikke nødvendigvis avklart såpass tidlig

Tiltak	Hensikt	Barriere
Tidlig kartlegging av bygningsdeler og -materialer som er hensiktsmessig og kostnadsbesparende å gjenbruke fra bygget.	Spare kostnader gjennom gjenbruk. Legge til rette for at prosjekteringen kan tilpasses hva som skal gjenbrukes	Bygningstekniske krav Byggevareforskriften Leietakere/brukere ønsker ofte alt nytt
Tidlig avklaring med beslutningsmyndigheter (og eventuelt antikvariske myndigheter) om hvilke krav som gjelder for ombyggingen, hva som eventuelt kan gjenbrukes, og hva som er styrende når vernehensyn og tekniske krav er i konflikt.	Få tidlig oversikt over hvilke krav som skal tilfredsstilles, slik at det er mulig å forutse de kostnadsmessige konsekvensene	Ikke nødvendigvis mulig å få «svart på hvitt» hvilke krav, før rammesøknad. Ikke gitt at f.eks. byantikvarens uttalelser gir godkjent byggesak.
Kalkulere realistisk, basert på tilgjengelig informasjon på kalkuleringsstidspunktet. Ta høyde for uspesifiserte arbeider og usikkerhet.	Realistisk tidligfasekalkyle Legge til rette for velinformerte beslutninger, for eksempel når man skal fatte valget «Rive eller rehabiliterer?»	Kan være vanskeligere å få prosjektet «på agendaen» ved høy kostnad

Som vist i tabellen er det identifisert flere tiltak som kan bidra til å oppnå større treffsikkerhet i tidligfasekalkyler. Samtidig er det funnet barrierer mot de fleste av disse. Hvilke tiltak og barrierer relevante vil variere fra prosjekt til prosjekt. Men når det kommer til barrierer er det viktig å forstå at de ikke nødvendigvis er absolutte og «enten/eller». En barriere mot et tiltak kan antakeligvis være helt eller delvis til stede.

Når den overordnede problemstillingen skal besvares, handler ikke dette kun om hvilke tiltak som er effektfulle, og hvilke barrierer som finnes mot disse, men det handler generelt om *hva bygherrer bør prioritere for å unngå kostnadsoverskridelser*. Samtidig er det også relevant å vurdere ombyggingprosjektets eksistens i det store og hele.

Beslutningen om man skal rive, rehabiliterer eller fortsette som før bør være tuftet på prinsipper om bærekraftig oppgradering. Et bygg med lav tilpasningsdyktighet vil ifølge Larssen og Bjørberg (2004) sin beslutningsmatrise ikke være egnet for en bærekraftig ombygging. Høye kostnader for å bygge om kan antakelig være en indikasjon på at bygget har lav tilpasningsdyktighet, og lite tilpasningsdyktige bygg er ikke kandidater for bærekraftige oppgraderinger, jfr. Figur 5. Denne strategiske vurderingen hører hjemme i tidligfase (før investeringsbeslutning). Som nevnt i foregående kapitler er investeringskostnaden et viktig beslutningskriterium ved valg av konsept, og underestimering av kostnader kan føre til at feil prosjekt blir valgt. Det taler for at bygherrer bør være realistiske i kostnads-kalkyler allerede fra tidlig fase, og fremskaffelse av et godt informasjonsgrunnlag vil styrke kalkylerne. Samtidig kan høye kostnader indikere at et ombyggingprosjekt ikke nødvendigvis er det riktige valget.

6 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

Formålet med studien har vært å undersøke om det finnes gjentakende utfordringer og problemområder som bidrar til merkostnader i ombyggingsprosjekter, og identifisere tiltak byggherrer bør gjennomføre i tidligfase for å unngå kostnadsoverskridelser. I dette kapitlet besvares problemstillingen. Videre gis anbefalinger for videre forskning som kan være styrkende for studiens funn, samt bidra til et større teoretisk rammeverk rundt ombyggingsprosjekter. Avslutningsvis evalueres eget arbeid, hvor det redegjøres for svakheter og feilkilder ved studiens metode og gjennomføring.

6.1 KONKLUSJON

Studien skal besvare problemstillingen *Hva bør byggherrer prioritere i tidligfase av ombyggingsprosjekter for å unngå kostnadsoverskridelser?*

Når man ser foreslåtte tiltak og identifiserte barrierer i sammenheng med de hyppigste årsakene til kostnadsoverskridelser og andre relevante årsakssammenhenger, er det mulig å si noe om hva byggherrer bør prioritere i tidligfase.

Byggherrer bør styrke informasjonsgrunnlaget. Først og fremst handler dette om å få bedre kontroll på byggets tekniske tilstand. Dette gjøres gjennom grundigere tilstandsanalyser, altså destruktive analyser (nivå 3). Dette er ikke alltid gjennomførbart på grunn av leietakere og brukere. Men det er ikke gitt at destruktive tilstandsanalyser må gjøres for hele bygget. Byggherre bør prioritere å rive for å avdekke tilstanden på bygningsdeler hvor feil og skavanker kan være kostnadsdrivende. Studien indikerer at grunn og fundamenter, bæresystem, VVS-installasjoner, elkraft og yttertak er viktigst å undersøke. Videre anbefales byggherrer å rive på plasser hvor det er stort potensial for å finne svake punkter, samtidig som ulempen for bruker/leietaker er så liten som mulig, altså strategisk riving. For bygningsdeler som ikke er like kostnadsdrivende eller like vanskelig å kartlegge, kan analysen gjøres på et mer overordnet (visuelt) nivå. Personell med kompetanse på byggemetoden og bygningstypen bør involveres i planlegging av tilstandsanalysen, slik at de mest formålstjenlige prioriteringene blir gjort.

Videre viser studien at byggherrer i tidligfasen av ombyggingsprosjekter bør prioritere å

- ta bygget ut av drift for å tilrettelegge for grundige undersøkelser
- involvere ekspertise innen byggeskikk, bygningsfysikk, byggarhet, konsekvenser av inngrep og vernekrav/-verdier. Det bør spesielt vurderes tidlig entreprenørinvolvering
- forbedre byggets tegningsgrunnlag
- avklare brukere/leietakeres behov og krav
- avklare med bygnings- og vernemyndighet hvilke forskriftskrav og/eller vernebestemmelser som må tilfredsstilles
- kartlegge muligheter for gjenbruk av bygningsdeler og -materialer

Ovennevnte tiltak vil bedre informasjonsgrunnlaget om bygget og prosjektet. Det vil variere fra prosjekt til prosjekt hvilke tiltak, og med hvilket detaljnivå, de enkelte tiltakene kan gjennomføres. I tillegg vil barrierer mot å gjennomføre enkelte tiltak gjøre seg gjeldende slik at ikke alle tiltak kan gjennomføres fullt ut. Byggherrer anbefales å

fremskaffe så mye informasjon som mulig, men samtidig vurdere kostnaden ved å fremskaffe mer informasjon opp mot nytten. Uten utdypende studier av kostnader og nytte er det krevende å rangere tiltakene. Hvilke tiltak som bør prioriteres vil også i stor grad være prosjektavhengig.

En annen viktig konklusjon om hva byggherrer bør prioritere er knyttet til selve kostnads-kalkylen. Underestimert av kostnader i tidligfasen kan føre til at feil prosjekt blir valgt. Ved å erkjenne hvilket presisjonsnivå informasjonsgrunnlaget holder, og ta høyde for dette i kostnads-kalkylene, oppnår man realistiske kalkyler fra første stund. Har man et svakt informasjonsgrunnlag borger dette for et større påslag av uspesifiserte kostnader og usikkerhetspåslag.

Før de fatter en beslutning om ombygging, anbefales byggherrer å gjøre en strategisk vurdering av om bygget i det hele tatt bør bygges om. Prinsippene om bærekraft bør ligge til grunn for denne. Høye ombyggingskostnader *kan* tale for at bygget er lite tilpasningsdyktig, og at det i prinsippet derfor ikke er egnet for en bærekraftig ombygging.

Problemstillingen er belyst gjennom tre forskningsspørsmål som kan konkluderes som følger:

- Studien viser at det er krevende å treffe med tidlige kostnads-kalkyler i ombyggingsprosjekter. De fleste ombyggingsprosjekter ender med å bli mer kostbare enn planlagt. 70 % av byggherrene overskrider sine kostnads-kalkyler med 10 % eller mer, og snittsvaret blant byggherrene er 22 % overskridelser.
- Det finnes gjentakende årsaker til kostnadsoverskridelser. Bygg som skal bygges om har ofte dårligere teknisk tilstand enn man trodde på forhånd, og de krever mer tilpasning av tekniske anlegg enn ventet. Andre kostnadsdrivende årsaker til overskridelser inkluderer nye krav fra bruker/eier underveis og svakt tegningsgrunnlag. I tillegg understreker studien utfordringene som oppstår når vernekrav skal forenes med tekniske krav i verneverdige bygg. Usikkerheten som ligger i nevnte problemområder må adresseres av byggherrene.
- Informasjonsgrunnlaget som foreligger ved investeringsbeslutning bør styrkes gjennom iverksetting av tiltak i tidligfase. Det er identifisert flere tiltak som kan bidra til å oppnå større treffsikkerhet i tidligfase-kalkyler. Det vises til kapittel 5.4 for opplisting av foreslåtte tiltak. Samtidig er det funnet barrierer mot de fleste av disse. Barrierene er imidlertid ikke «enten/eller», da en barriere mot et tiltak kan være helt eller delvis til stede.

6.2 ANBEFALINGER FOR VIDERE FORSKNING

Studien har identifisert tiltak byggherrer kan ta i bruk i tidligfasen av ombyggingsprosjekter for å unngå kostnadsoverskridelser. I et videre forskningsarbeid ville det vært interessant å teste effekten av de ulike tiltakene. Man kunne sett på konkrete prosjekter hvor nevnte tiltak er gjennomført, og kartlagt kostnader og effekter av dem. Alternativt kunne man gjennomført nevnte tiltak i nye ombyggingsprosjekter og underveis kartlagt kostnad og effekter. Dette kunne i større grad bekrefte validiteten av funnene i denne studien. I tillegg kunne det bidra til en anbefaling om prioritering mellom tiltakene, der tiltak med stor nytte i forhold til kostnad ligger an til høy prioritering.

Videre hadde det vært ønskelig med mer empiri på kostnadsoverskridelser i ombyggingsprosjekter. Et bredere datagrunnlag knyttet til størrelsen på kostnadsoverskridelser, samt andelen av ombyggingsprosjekter som ender over budsjett, savnes, i hvert fall i norsk målestokk. Undersøkelsen som er gjort i denne studien er basert på et begrenset utvalg, samt at respondenter kan ha lagt ulike forståelser til grunn. Dette gir et noe tynt datagrunnlag til å trekke generelle konklusjoner om kostnadsoverskridelser i ombyggingsprosjekter. En større casestudie med etterevaluering av ombyggingsprosjekter kunne vært nyttig for bransjen. Man kunne da sett på prosjekter som følger tilsvarende prosjektmetodikk som Statens prosjektmodell med KS1 og KS2, og studert kostnadsanslag fra helt tidlig fase til sluttkostnad. Sett i sammenheng med for eksempel byggeår, påbyggingsår, oppgraderingsår, bygningstype, byggemetode m.m., kunne en slik studie dannet grunnlaget for etablering av en kunnskapsbank om eksisterende bygninger.

6.3 EVALUERING AV METODE

Studien er gjennomført med litteraturstudie, spørreundersøkelse og seks dybdeintervjuer.

Litteraturstudien har frembragt mye relevant litteratur for problemstillingen, og undersøkelsene i denne studien bekrefter i stor grad tidligere funn. Som beskrevet i kapittel 6.2 kunne tilgangen på tidligere gjennomførte kvantitative studier av kostnadsoverskridelser vært bedre. Spørreundersøkelsen i denne studien fant at ombyggingsprosjekter i gjennomsnitt gjennomføres med 22 % kostnadsoverskridelser, regnet fra budsjett da beslutning om ombygging ble fattet. Dette funnet skulle ideelt sett vært sammenlignet med resultater fra studier med større bredde. Tilsvarende gjelder andelen ombyggingsprosjekter som ender med kostnadsoverskridelser.

En mulig feilkilde i spørreundersøkelsen er at forskerne hadde lite kontroll på respondentenes kompetansenivå knyttet til ombyggingsprosjekter. Dette kan ha svekket påliteligheten i svarene. Spørreundersøkelsen fikk totalt 56 svar, som anses som tilfredsstillende. Et større utvalg kunne kompensert for eventuelt lavt kompetansenivå hos enkelte respondenter, og ville gitt høyere reliabilitet.

Spørsmålsstillinger i spørreundersøkelsen var i mange tilfeller rettet mot tidligfase. Respondentene kan ha hatt ulike oppfatninger av hva tidligfase er, og når den starter og slutter. Generelt kan respondenter og informanter ha ulik forståelse av begreper og uttrykk som ble brukt i undersøkelsene. Dette kan ha svekket validiteten i funnene. Eksempelvis ble tematikk knyttet til uspesifiserte arbeider, uforutsette kostnader, usikkerhet og risikopåslag diskutert med flere intervjuobjekter. Dette er typisk begreper med ulike forståelser. Informantene kan ha brukt samme uttrykk, men snakket om forskjellige ting. Dette kan ha resultert i mistolkning av begrepene i forhold til informantens mening, og det kan ha blitt trukket slutninger om for eksempel konsistens mellom informantens synspunkter, som ikke nødvendigvis var tilfelle. Likevel vurderes det at det ikke var mange slike tvilstilfeller, og i intervjusituasjoner hvor det oppstod tvil ble dette forsøkt klargjort gjennom oppfølgingsspørsmål.

I spørreundersøkelsen ble respondentene i flere tilfeller gitt mulighet til å velge flere svaralternativer. I noen spørsmål, som for eksempel spørsmål om bygningstyper (spørsmål 7) og tidsperioder (spørsmål 8), har nok disse vært mest til hinder for klare svar. Men for spørsmål om beslutningskriterier (spørsmål 1) og årsaker til kostnadsoverskridelser (spørsmål 5) med flere, vurderes dette å ha styrket studien. De

har gitt bredde til respondentenes svar og større forståelse for tema. Eksempelvis, dersom spørsmålet om hvilke kriterier som veier tyngst i beslutningen om å bygge om kontra å rive og bygge nytt (spørsmål 1) hadde vært stilt slik at respondentene kun kunne svare ett alternativ, er det nærliggende å tro at svarene utelukkende ville vært totaløkonomiske vurderinger og investeringskostnad. Resultatene ville da ikke fått frem at bærekraft er et viktigere beslutningskriterium enn livssyklus-kostnad.

En annen mulig svakhet ved spørreundersøkelsen er at svaralternativene ikke nødvendigvis var treffende for respondentenes synspunkter. Det var forskerne som definerte svaralternativene, noe som begrenset respondentene og kan ha svekket validiteten. Dette ble avbøtet ved å legge inn svaralternativer med «vet ikke» og «annet» på de fleste spørsmål, samt fritekstfelt på tre av spørsmålene.

Seks dybdeintervjuer med åtte informanter ble gjennomført. Alle intervjuobjekter hadde jobbet med ombygging, men antall års erfaring fra ombyggingsprosjekter var noe kort hos enkelte. Likevel var forskernes inntrykk at informantene satt på relevant kompetanse for tematikken. Intervjuene vurderes å ha gitt verdifull dybdeforståelse og bidrag til nyansering av de mer statiske dataene fra spørreundersøkelsen. Det ville vært en fordel med enda flere intervjuer, men dette ble ikke ansett hensiktsmessig innenfor tilgjengelig tidsramme for studien. Fra intervjuene var inntrykket at noen av intervjuobjektene var mer forberedt enn andre. Noen hadde satt seg godt inn i den tilsendte intervjuguiden på forhånd, mens andre hadde skumlest den. Dette slo ut begge veier. De som var minst forberedt, snakket gjerne mer ufiltrert fremfor å gi gjennomtenkte «tekstbok-svar».

Forskningsdesignet ble valgt for å oppnå generaliserbare resultater, herunder at funn kan overføres til virksomheter som ikke er omfattet av studien. Som beskrevet har de valgte metodene svakheter, men det er gjort tiltak for å kompensere for disse. Til sammen vurderes forskningsdesignet å være godt egnet for å undersøke problemstillingen. Det vurderes at studien har høy ekstern gyldighet, og at funn og konklusjoner er overførbare til byggherrevirksomheter generelt. Det er ingenting som tilsier at funnene er spesielle for norske sammenhenger og forhold.

7 REFERANSELISTE

- Ali, A. S., Kamaruzzaman, S. N. og Salleh, H. (2009) The characteristics of refurbishment projects in Malaysia, *Facilities*.
- Ali, A. S., Azmi, N. F. og Baaki, T. K. (2017) Cost performance of building refurbishment works: the case of Malaysia, *International Journal of Building Pathology and Adaptation*.
- Arge, K. (2002) *Generalitet, fleksibilitet og elastisitet i bygninger : prinsipper og egenskaper som gir tilpasningsdyktige kontorbygninger*. Oslo: Norges byggforskningsinstitutt.
- Austeng, K. et al. (2005) *Usikkerhetsanalyse - Kontekst og grunnlag*. (Concept-rapport nr. 10). Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept%2010%20U sikkerhetsanalyse%20-%20Kontekst%20og%20grunnlag.pdf>.
- Bjørberg, S. (2003) *Tilstandsanalyse, innføring og prinsipper*. Oslo: Norges Bygg- og Eiendomsforening.
- Bjørberg, S. og Almås, A.-J. (2010) Oppgradering. Tilgjengelig fra: <https://docplayer.me/7450166-Oppgradering-mars-2010-svein-bjorberg-anders-johan-almas.html>.
- Bjørberg, S. (2018) Erfaringer på konskvenser ved inngrep og tiltak sett i rådgivers perspektiv.
- Bjørberg, S. og Salaj, A. T. (2019) *For å nå klimamål må livsløpet få mer oppmerksomhet*. Tilgjengelig fra: <http://www.bygg.no/article/1391930>.
- Bjørberg, S. (2020) Innspill til CEN/TC 350/WG8 Sustainability of construction works - Evaluation of the potential for sustainable refurbishment of buildings.
- Bjørberg, S., Bendiksen, L. M. og Salaj, A. T. (2020) *Innlegg: Tre spennende utspill fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet for å sikre bedre byggkvalitet gjennom livsløpet*. Tilgjengelig fra: <https://www.bygg.no/article/1426174>.
- Bjørberg, S. (2021) *Byggenæringen trenger kompetanse om eksisterende bygningers anatomi som grunnlag for ombygging og god bygningsforvaltning*. Tilgjengelig fra: <http://www.bygg.no/article/index.php/article/1458930>.
- Brundtland, G. H. og Dahl, O. (1987) *Vår felles framtid*. Oslo: Tiden norsk forlag.
- Bullen, P. A. (2007) Adaptive reuse and sustainability of commercial buildings, *Facilities*.
- Bygg 21 (2015) *Veileder for fasenormen «Neste steg» - Et felles rammeverk for norske byggeprosesser*. Tilgjengelig fra: <https://bygg21.no/wp-content/uploads/2021/03/veileder-for-stegstandard-ver-1.2-med-logoer-201116.pdf>.
- Bygg 21 (2018) *10 kvalitetsprinsipper for bærekraftige bygg og områder*. Tilgjengelig fra: https://www.bygg21.no/contentassets/901dbc37a0c242229f4d8248a12919dc/33019_delrapport-3a_digitalt.compressed.pdf.
- Direktoratet for økonomistyring (2019) *Valg av gjennomføringsmodell i BAE-prosjekter*. Tilgjengelig fra: <https://www.anskaffelser.no/anskaffelsesprosessen/byggeprosessen-steg-steg/konseptutvikling-og-bearbeiding/valg-av-gjennomforingsmodell> (Hentet: 20. mars 2021).
- Egbu, C. O., Young, B. A. og Torrance, V. B. (1996) Refurbishment management practices in the shipping and construction industries—lessons to be learned: Comparative study of refurbishment management practices conducted to extend the boundaries of knowledge and encourage transfer of information between the sectors, *Building research and information*, 24(6), s. 329-338.

- Entra (2021) *Erfaringsrapport om bruk - Kristian Augusts gate 13*. Tilgjengelig fra: https://entra.no/storage/uploads/article-documents/1_ka13-erfaringsrapport-ombruk-20012021.pdf.
- European Committee for Standardization (2020) CEN/TC 350/WG8 Sustainability of construction works - Evaluation of the potential for sustainable refurbishment of buildings. Unpublished draft.
- Everett, E. L. og Furseth, I. (2012) Masteroppgaven, *Hvordan begynne-og fullføre*, 2.
- Evjenth, A. et al. (2011) Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger.
- Finansdepartementet (2008) Veileder nr. 2 - Felles begrepsapparat KS2. Tilgjengelig fra: https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1263838555/Veileder_nr2_felles_begrepsapparat_KS2.pdf.
- Finansdepartementet (2019) *Hva er statens prosjektmodell?* Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/statlig-okonomistyring/ekstern-kvalitetssikring2/hva-er-ks-ordningen/id2523897/>.
- Grønn byggallianse (2019) Tenk deg om før du river - Tips for å gjennomføre et vellykket byggeprosjekt uten å rive. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2019/11/Tenk-deg-om-f%C3%B8r-du-river.pdf>.
- Halvorsen, K. (2008) *Å forske på samfunnet : en innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. 5. utg. utg. Oslo: Cappelen akademisk forl.
- Hatling, G. (2020) Entrepriserett - En oversikt - Forelesning 13.02.2020.
- Haug, M. N. og Kjøs, S. (2015) Rehabilitering av eldre bygningsmasse med vernestatus.
- Høydahl, V. V. og Walter, H. K. (2020) *Ombruk av byggematerialer og -produkter i et bærekraftperspektiv - Vurdering av miljøeffekt og kartlegging av potensialet for en oppskalering av ombruksmarkedet*, NTNU. Tilgjengelig fra: <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2738114/Walter%20og%20H%c3%b8ydahl.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Haanæs, S., Holte, E. og Larsen, S. V. (2005) Beslutningsunderlag og beslutninger i store statlige investeringsprosjekter - Concept rapport nr. 3: Concept-programmet. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept%203%20Beslutningsunderlag.pdf>.
- IUCN (2004) *The IUCN programme 2005-2008 - Many voices, one earth*. Tilgjengelig fra: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/WCC-3rd-002.pdf>.
- Jacobsen, D. I. (2015) *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. 3. utg. utg. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Klakegg, O. J. (2003) *Finansdepartementet. Kvalitetssikring av kostnadsoverslag, herunder risikoanalyse for store statlige investeringer. Felles begrepsapparat*. Tilgjengelig fra: https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262021752/054_rapport_03_felles_begrepsapparat%20_v1.pdf.
- Klakegg, O. J. (2007) Kvalitetssikring av informasjon i praksis i Sunnevåg, K. r. (red.) *Beslutninger på svakt informasjonsgrunnlag - Tilnærming og utfordringer i prosjekters tidlige fase - Concept-rapport nr. 17*.
- Klakegg, O. J. (2020) *Innlegg: Gjennomføringsmodell - mykje meir enn ei kontrakt (del 1)*. Tilgjengelig fra: <https://www.bygg.no/article/1424836> (Hentet: 1. april 2021).
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2015) § 31-2 fjerde ledd - Svar på anmodning om uttalelse vedrørende forståelsen av paragrafen - St. Halvards gate 12. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/-31-2-fjerde-ledd---svar-pa-anmodning-om-uttalelse-vedrorende-forstaelsen-av-paragrafen---st.-halvards-gate-12/id2395207/>.
- Kommunal- og regionaldepartementet (2009) *Bygg for framtida, Miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren 2009-2012*. Regjeringen.no. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/krd/vedlegg/boby/handlingsplaner/h-2237_web.pdf.

- Larsen, A. K. og Bjørberg, S. (2004) User need/demands (functionality) and adaptability of buildings—a model and tool for evaluation of buildings, i *Conference Proceedings, 12th CIB W*.
- Lund, O. B. (2016) Tidligfase i rehabiliteringsprosjekter, i Bjørberg, S. (red.): NTNU. Tilgjengelig fra: http://www.oscarvalue.no/files/Master_Ola-Bra%CC%8Aten-Lund_Tidligfase-i-rehabiliteringsprosjekter-2016_komprimert.pdf.
- Lund, O. B. *et al.* (2016) Sustainable Planning in Refurbishment Projects – An Early Phase Evaluation (b. 96, s. 425-434). doi: 10.1016/j.egypro.2016.09.172.
- Lædre, O. (2009) *Kontraktstrategi for bygg- og anleggsprosjekter*. Trondheim: Tapir akademisk forl.
- Multiconsult (2016) *OSCAR - Rapport delprosjekt 1 (DP1)*. Tilgjengelig fra: <http://www.oscarvalue.no/files/OSCAR-Rapport-delprosjekt-1-Tidligfase.pdf>.
- Multiconsult (2017a) *OSCAR - Rapport delprosjekt 2 (DP2)*. Tilgjengelig fra: <http://www.oscarvalue.no/files/OSCAR-Rapport-DP-2-v.pdf>.
- Multiconsult (2017b) *Veileder om sentrale begreper i regelverket for eksisterende byggverk (Utkast)*.
- Norconsult Informasjonssystemer (u.å.) *Beskrivelse BIM*. Tilgjengelig fra: <https://www.nois.no/globalassets/nois/bilder-og-blokker/nedlasting/isy-g-prog/bim-manual-work-in-progress.pdf> (2021).
- Nordic Innovation (2015) Sustainable refurbishment - Decision support tool and indicator requirements.
- Norges Bank Investment Management (2021) *Markedsverdi*. Tilgjengelig fra: <https://www.nbim.no/no/oljefondet/markedsverdi/> (Hentet: 13. februar 2021).
- Norsk kommunalteknisk forening (2016) *Tekniske krav ved tiltak i eksisterende bygg : eksempler på unntak etter plan- og bygningsloven § 31-2*. (978-82-92674-15-4). Oslo: Norsk Kommunalteknisk Forening.
- Olsson, N. (2011) *Praktisk rapportskrivning*. Trondheim: Tapir akademisk.
- Osen, K. (2017) *Kostnadsoverskridelser i renoverings- og ombyggingsprosjekter*: NTNU.
- Rahmat, I. B. (1997) *The planning and control process of refurbishment projects*, University of London.
- Remøy, H. og van der Voordt, T. (2014) Adaptive reuse of office buildings into housing: opportunities and risks, *Building Research & Information*, 42(3), s. 381-390. doi: 10.1080/09613218.2014.865922.
- RIF (2019) *State of the nation - Norges tilstand 2019 - Kommunale og fylkeskommunale bygg*. Rådgivende ingeniørers forening. Tilgjengelig fra: <https://www.rif.no/wp-content/uploads/2019/08/Bygg.pdf>.
- RIF (2021) *State of the nation - Norges tilstand 2021*. Rådgivende ingeniørers forening. Tilgjengelig fra: https://rif.no/wp-content/uploads/2021/04/210422_State-of-the-Nation-2021.pdf.
- Salaj, A. T. *et al.* (2015) Implementation of Norwegian experience to Slovenian hospital sector, i *Keeping up with technologies to make healthy places, Places and Technologies 2015: 2nd International Academic Conference, Nova Gorica, Slovenia, 18.-19. juni 2015*. s. 179-185.
- Samset, K. (2007) Generelt om prosjekter og utfordringer i tidligfasen, i Sunnevåg, K. r. (red.) *Beslutninger på svakt informasjonsgrunnlag - Tilnærminger og utfordringer i prosjekters tidlige fase - Concept-rapport nr. 17*.
- Samset, K. (2014) *Prosjekt i tidligfasen : valg av konsept*. 2. utg. utg. Bergen: Fagbokforl.
- Samset, K. (2016) Kostnader nedenfra og gaver fra oven, *Stat & Styring*, (3), s. 30-33.
- Samset, K. (u.å.) *Kostnadsoverskridelser over og under teppet - Om komponister, journalister, optimistiske anslag og dårlige valg*. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1292414587/Kostnadsoverskridelser+over+og+under+teppet.pdf/a8b30ed2-fceb-4bac-e1cf-af8ebe4b821f?t=1583135604770>.
- Shipley, R., Utz, S. og Parsons, M. (2006) Does Adaptive Reuse Pay? A Study of the Business of Building Renovation in Ontario, Canada, *International journal of heritage studies : IJHS*, 12(6), s. 505-520. doi: 10.1080/13527250600940181.

- Souza, A. C. S., Alexandre, N. M. og Guirardello, E. D. B. (2017) Psychometric properties in instruments evaluation of reliability and validity, *Epidemiologia e servicos de saude : revista do Sistema Unico de Saude do Brasil*, 26 3, s. 649-659.
- St. Meld. 28 (2011-2012) *Gode bygg for eit betre samfunn*. Regjeringen.no: Det kongelige kommunal- og regionaldepartement. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/608854f3f82b4b4e90d500244ff1d186/nn-no/pdfs/stm201120120028000dddpdfs.pdf>.
- Standard Norge (2008) *NS 8405 Norsk bygge- og anleggskontrakt*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=347202>.
- Standard Norge (2009) *NS 8406 Forenklet norsk bygge- og anleggskontrakt*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=385500>.
- Standard Norge (2010) *NS-EN 15643 Bærekraftige byggverk - Vurdering av bygninger i et bærekraftsperspektiv- Del 1: Generelt rammeverk*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=512600> (Hentet: 25. april 2021).
- Standard Norge (2011) *NS 8407 Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=489899>.
- Standard Norge (2012a) *NS 3424 Tilstandsanalyse av byggverk - Innhold og gjennomføring*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=587800> (Hentet: 15.11 2019).
- Standard Norge (2012b) *NS-EN 16096 Bevaring av kulturminner – Tilstandsanalyse av fredete og verneverdige byggverk*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=614100>.
- Standard Norge (2013) *NS 3454 Livssyklus kostnader for byggverk - Prinsipper og klassifisering*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=626300> (Hentet: 8. september 2020).
- Standard Norge (2019a) *NS 3420-1 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner - Del 1: Fellesbestemmelser*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=1104955> (Hentet: 2. februar 2021).
- Standard Norge (2019b) *NS-EN 15898 Bevaring av kulturminner - Generelle termer og definisjoner*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=1114340> (Hentet: 2. februar 2021).
- Statistisk sentralbyrå (2021a) *Byggeareal. Avgang av bygninger, etter bygningstype. Tabell 10785*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/10785/> (Hentet: 15. mars 2021).
- Statistisk sentralbyrå (2021b) *Konsumprisindeksen*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/kpi> (Hentet: 13. februar 2021).
- Statistisk sentralbyrå (2021c) *Eksisterende bygningsmasse. Alle bygg, etter bygningstype. Tabell 03158*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/03158/> (Hentet: 13. februar 2021).
- Statistisk sentralbyrå (2021d) *Bygningsmasse*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/bygningsmasse> (Hentet: 13. februar 2021).
- Sæbøe, O. E. et al. (2017a) *Byggordboka - Gjennomføringsmodell*. Tilgjengelig fra: <https://www.byggordboka.no/artikkel/sok/gjennomf%25C3%25B8ringsmodell>.
- Sæbøe, O. E. et al. (2017b) *Byggordboka - Vedlikehold*. Tilgjengelig fra: <https://www.byggordboka.no/artikkel/les/vedlikehold>.

- Sæbøe, O. E. *et al.* (2017c) *Byggordboka - Rehabilitering*. Tilgjengelig fra:
<https://www.byggordboka.no/artikkel/les/rehabilitering>.
- Sæbøe, O. E. *et al.* (2017d) *Byggordboka - Restaurering*. Tilgjengelig fra:
<https://www.byggordboka.no/artikkel/les/restaurering>.
- Sæbøe, O. E. *et al.* (2017e) *Byggordboka - Ombygging*. Tilgjengelig fra:
<https://www.byggordboka.no/artikkel/les/ombygging>.
- Sæbøe, O. E. *et al.* (2017f) *Byggordboka - Oppgradering*. Tilgjengelig fra:
<https://www.byggordboka.no/artikkel/les/oppgradering>.
- Sødal, A. H. *et al.* (2014) Early contractor involvement: Advantages and disadvantages for the design team, i *IGLC-22, June 2014, Oslo, Norway*.
- Tjora, A. H. (2017) *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 3. utg. utg. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Van Meel, J. og Størdal, K. B. (2017) *Briefing for buildings - A practical guide for clients and their design teams*.
- Welde, M. *et al.* (2014) Lav prising – store valg En studie av underestimering av kostnader i prosjekters tidligfase: Ex ante akademisk forlag.
- Welde, M. (2018) Når budsjettene sprekker, *Stat & Styring*, (2), s. 56-59.
- Widing, G. (2019) Å bevare er en gullgruve, *Estate*. Tilgjengelig fra:
<https://www.estatenyheter.no/a-bevare-er-en-gullgruve/258787>.
- Wikipedia (2021) *Dataassistert konstruksjon*. Tilgjengelig fra:
https://no.wikipedia.org/wiki/Dataassistert_konstruksjon.

VEDLEGG

1. Informasjonsskriv relatert til spørreundersøkelse
2. Spørreundersøkelse – spørsmål og svaralternativer
3. Resultater fra spørreundersøkelse
4. Informasjonsskriv intervjuer
5. Intervjuguider sammenstilt

