

Amalie Jønvik

# Bærekraftig konkurransekraft med rigg og drift i Skanska

Masteroppgave i Bygg- og miljøteknikk

Veileder: Amund Bruland

Medveileder: Jan Roger Kråkmo

Juni 2022



Amalie Jønvik

# **Bærekraftig konkurransekraft med rigg og drift i Skanska**

Masteroppgave i Bygg- og miljøteknikk  
Veileder: Amund Bruland  
Medveileder: Jan Roger Kråkmo  
Juni 2022

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



# Sammendrag

Den norske bygge- og anleggsbransjen preges av hard konkurranse, hvor det innenfor den utførende delen av bransjen var over 57 000 bedrifter i 2019 (SSB, 2022). For å møte denne konkurransen sies det at norske virksomheter må ta grep for å bedre produktiviteten og gjøre byggeprosessen mer effektiv. Her står begrepet rigg og drift sentralt, som ofte omtales som «smøremiddelet» i bygge- og anleggsprosjekters. Rigg og drift omfatter en rekke sentrale faktorer knyttet til prosjektenes produksjon. Kostnadene knyttet til dette området er omfattende og utgjør i denne studien omtrent 15% av prosjektenes totale kostnader i en kontraktskalkyle.

Denne rapporten undersøker hvordan optimalisering av rigg og drift kan gi et konkurransefortrinn for entreprenør, hvor det tas utgangspunkt i praktiseringen innad i Skanska Trondheim. Den overordnede problemstillingen rapporten skal forsøke å besvare er: «*Hvordan kan man optimalisere rigg og drift for å øke konkurransekraften ved byggeprosjekter på en bærekraftig måte?*». For å belyse problemstillingen sikter studien å svare på følgende forskningsspørsmål:

- *Hvordan har utviklingen i rigg og drift vært de siste ti årene?*
- *Hva er det som gjør entreprenør konkurransedyktig og mer forutsigbar på byggeplassen?*
- *Hvor bør fokuset rettes innenfor rigg og drift med hensyn på konkurransekraft?*
- *Hvordan påvirker byggeplassens kultur rigg og drift?*
- *Hvordan kan man sikre at en økning i konkurransekraft skjer på en bærekraftig måte?*
- *Hvilke verdier fokuserer byggherre på ved rigg og drift av byggeplasser?*

På bakgrunn av den valgte tematikken og forskningsspørsmålene, ble det besluttet å benytte kvalitative forskningsmetoder. Dette begrunnes hovedsakelig med at temaet er representert i en svært erfaringsbasert bransje, hvor det er mest egnet å innhente informasjon i en-til-en situasjoner. Det har i den sammenheng blitt utført en systematisk litteraturstudie knyttet til rigg, drift og konkurransekraft i bygge- og anleggsbransjen, i tillegg til dybdeintervjuer av 14 informanter fra Skanska Trondheim. Det er også sett på rigg- og driftskostnader ved 29 av Skanskas prosjekter de siste ti årene, samt et dokumentstudium der deres interne styringssystem er gjennomgått.

Som et resultat av dybdeintervjuene og tallanalysen, ansees ikke reduksjon eller begrensning av rigg- og driftskostnader å være en løsning for å heve Skanskas konkurransekraft med hensyn på rigg og drift. Det konkluderes med at en mer bærekraftig løsning er å optimalisere rigg og drift ved å søke de løsningene som er best i forhold til helse, miljø, sikkerhet og effektiv produksjon ved prosjektene. Dette innebærer økt involvering og opplæring av riggarbeidere, bedre tiltak for lagring av implisitte kunnskaper og erfaringer, tidligere involvering av rigg- og driftskompetanse ved planlegging og økt fokus på langsiktige satsingsområder som bærekraft og teknologi.

Rapporten foreslår avslutningsvis tiltak til hvordan Skanska skal arbeide for å optimalisere rigg og drift ved sine byggeprosjekter, og forslår videre forskning som kan bidra til mer kunnskaper om emnet.



# Abstract

With over 57,000 registered companies within the executive part of the industry in 2019, the Norwegian construction industry is characterized by its tough competition (SSB, 2022). To face this competition, it is stated that Norwegian companies must take action to make the construction process more efficient and improve their productivity. Construction site management plays a significant role in the projects productivity, and is often referred to as «the lubricant» of the production. Construction site management includes several key factors related to the production, and the costs associated with this category make up about 15% of the projects' total costs within this study.

This study aims to research how optimization of the construction site management can provide a competitive advantage for contractors, based on cases from Skanska Trondheim. The main question for this report is: «*How can construction site management be optimized to increase sustainable competitiveness in construction projects?*». To enlighten this question, the study is divided into the following sub questions:

- How has the development in construction site management been in the last ten years?
- What makes a contractor competitive and more predictable on the construction site?
- Where should the focus on construction site management be in regard to competitiveness?
- How does the company culture affect the construction site management?
- How can they ensure that an increase in competitiveness takes place in a sustainable way?
- What values does the client focus on regarding construction site management?

Based on these questions and the overall topic, qualitative research methods was found most applicable for this study. As a consequence of the topic being represented in a rather experience-based industry, the most suitable way to obtain information were from one-on-one situations. A systematic literature review on competitiveness and construction site management was carried out, in addition to qualitative interviews with informants from Skanska Trondheim. Costs from construction site management in 29 of Skanska's projects from the last ten years were also analysed, on top of a document study of their internal management system.

As a result of the qualitative interview and project analysis, reduction or limitation of construction site management costs is not considered to be the solution to raise Skanska's competitiveness within this field. Optimization of the construction site management by seeking the solutions that are best regarding health, environment, safety and efficient production at the projects, are considered to be a more sustainable solution in relationship with the competitiveness. This includes increased involvement and training of construction site workers, better actions for storing implicit knowledge and experience, earlier involvement of construction site management competence in planning, and an increased focus on long-term areas such as sustainability and technology.

In conclusion, this report proposes measures for how Skanska should work to optimize their construction site management, and proposes further research that can contribute to more knowledge on the subject.





# Forord

Denne rapporten er utarbeidet ved Norges Teknisk Naturvitenskaplige Universitet (NTNU) i Trondheim, og utgjør det avsluttende arbeidet i et 2-årig masterstudium i Bygg- og miljøteknikk. Masteroppgaven tilsvarer 30 studiepoeng og er skrevet ved Institutt for Bygg- og miljøteknikk i samarbeid med Skanska Norge AS. Den leveres som vurderingsgrunnlag i emnet *TBA4910 Prosjektledelse, Masteroppgave*, vårsemesteret 2022.

Samarbeidet med Skanska ble inngått høsten 2021, hvor det ble utarbeidet en prosjektoppgave knyttet til rigg og drift ved deres byggeplasser. Masteroppgaven bygger videre på denne prosjektoppgaven, og er gjennomført mellom januar 2022 og juni 2022. Temaet rigg og drift er valgt på bakgrunn av diskusjon med representanter fra Skanska ved det regionale kontoret i Trondheim. Rigg og drift er et omfattende fagområde ved alle bygge- og anleggsprosjekter, som i større grad ønskes å trekke frem i dagens lys. Personlig er dette også et tema som engasjerer meg, ettersom rigg og drift av byggeplasser er noe som har- og vil prege min egen arbeidshverdag. Arbeidet har gitt meg en dypere forståelse av kompleksiteten og aktualiteten til rigg og drift, og gir et godt grunnlag for videre arbeid med området i fremtiden.

Jeg ønsker å rette en stor takk til ansatte i Skanska Trondheim for deres bidrag til denne masteroppgaven. Informantene som har stilt opp til intervju i forbindelse med oppgaven har kommet med gode beskrivelser, innspill og erfaringer, og deres bidrag utgjør hjertet i oppgaven. En særlig takk ønsker jeg å rette til min eksterne veileder i Skanska, Jan Roger Kråkmo, som har vært et viktig bindeledd opp mot bedriften. Han har lagt til rette for en best mulig oppgave hos Skanska, ordnet nødvendige tilganger og kontaktet nøkkelpersoner, samt kommet med gode innspill og verdifull informasjon tilknyttet oppgaven. Samarbeidet har gitt meg tilgang til uvurderlige erfaringer og informasjon, og bidratt til lærerike diskusjoner om rigg og drift.

Avslutningsvis vil jeg takke min veileder Amund Bruland, proffessor ved Institutt for bygge- og miljøteknikk ved NTNU, for god oppfølging under arbeidet. Han sitter på mye kunnskaper knyttet til tema og bidratt med god veiledning, råd og inspirasjon under rapportskrivningen.

Trondheim, 10. juni 2022



---

*Masterstudent, Amalie Jønvik*



# Innhold

Figurer .....	xiii
Tabeller .....	xiii
Begrep/forkortelser .....	xv
1 Innledning .....	1
1.1 Innføring i tema .....	1
1.2 Bakgrunn for valg av tema .....	2
1.3 Problemdefinering og forskningsspørsmål .....	2
1.4 Omfang og avgrensninger .....	3
1.5 Rapportens oppbygging .....	4
2 Metode .....	5
2.1 Innledende om valgt forskningsmetode .....	5
2.2 Litteraturstudium .....	6
2.3 Intervju .....	9
2.4 Dokumentstudium .....	12
2.5 Gjenbruk av materiale fra prosjektoppgaven .....	13
3 Teori .....	14
3.1 Rigg og drift av byggeplasser .....	14
3.2 Lean Construction og Last Planner System .....	16
3.3 Utvikling av rigg og drift .....	17
3.4 Byggeplasskultur .....	20
3.5 Konkurranseskraft .....	23
4 Rigg og drift i Skanska .....	26
4.1 Skanskas styringssystem SGVD .....	26
4.2 Planlegging av rigg og drift i Skanska .....	27
4.3 Oppfølging av rigg og drift i Skanska .....	29
5 Resultat .....	30
5.1 Utvikling i rigg og drift .....	30
5.2 Optimal rigg og drift i Skanska .....	36
5.3 Byggeplasskultur .....	41
5.4 Bærekraftig økning i konkurranseskraft .....	42
5.5 Byggherres fokus ved rigg og drift .....	43
6 Diskusjon .....	45
6.1 Utvikling rigg og drift .....	45
6.2 Optimal rigg og drift .....	50
6.3 Byggeplasskultur .....	57

6.4	Konkurranseskraft .....	58
7	Konklusjon .....	60
7.1	Optimal rigg og drift av byggeplasser.....	60
7.2	Videre arbeid .....	61
	Referanser.....	63
	Vedlegg.....	66

## Figurer

Figur 1: Oppgavens oppbygging .....	4
Figur 2: Metode for litteraturstudium .....	6
Figur 3: Etablering, drift og avvikling av bygge- og anleggsprosjekter .....	14
Figur 4: Scenariokrysset for BAE-næringen fram mot 2050 .....	19
Figur 5: Kulturprofil fra caseprosjekt og finsk byggebransje .....	22
Figur 6: Skjerm bilde av styringssystemets forside .....	26
Figur 7: Skanskas prosjektmodell .....	28
Figur 8: Diagram riggekostnader .....	30
Figur 9: Diagram bolig .....	32
Figur 10: Diagram næringsbygg .....	33
Figur 11: Diagram offentlig .....	33
Figur 12: Diagram helse .....	34
Figur 13: Diagram undervisning .....	34
Figur 14: Diagram for utvikling i riggekostnader og lønn .....	49

## Tabeller

Tabell 1: Søkematrise med treff .....	7
Tabell 2: Ekskluderingskriterier litteraturstudium .....	8
Tabell 3: Struktur i dokumentstudiet .....	12
Tabell 4: Oppsummering av poster under rigg og drift .....	15
Tabell 5: Kategorisering av prosjekter .....	31
Tabell 6: Besvarelser fremtidig fokus .....	39
Tabell 7: Generalisering Skanska .....	40



# Begrep/forkortelser

*Begrep og forkortelser vil forklares løpende i teksten første gang de oppstår. Denne listen oppføres i tillegg for de mest sentrale ordene, for enkel navigasjon tilbake til forklaring.*

<b>SGVD</b>	Slik gjør vi det
<b>HMS</b>	Helse, miljø og sikkerhet
<b>RTB</b>	Rent, tørt bygg
<b>FoU</b>	Forskning og utvikling
<b>UCO</b>	Utleiecompagniet AS – <i>Datterselskap til Skanska, utleie og serviceleverandør spesialisert på maskiner og riggtjenester</i>
<b>Stab</b>	<i>En gruppe med personell (brukt funksjonærstab, riggstab)</i>
<b>BAE-Næringen</b>	Bygge-, anleggs og eiendomsnæringen
<b>Kunder</b>	<i>Entreprenørs kunder i form av byggherrer</i>
<b>Sirkulær økonomi</b>	<i>En økonomi der en utnytter ressurser og produkter effektivt og så lenge som mulig og gjenvinner, slik at minst mulig går tapt</i>
<b>Implisitt kunnskap</b>	<i>Kunnskap det er vanskelig å overføre til andre via kommunikasjon (eksempel – kunnskapen om å sykle)</i>
<b>Eksplisitt kunnskap</b>	<i>Kunnskap det er enkelt å overføre til andre via kommunikasjon (eksempel verbalt, diagrammer, bilder)</i>





# 1 Innledning

*Dette kapittelet gir en introduksjon til rapportens tema, der bakgrunnen for problemstillingen og de valgte forskningsspørsmålene blir presentert. I tillegg vil kapittelet gi en oversikt over studiens omfang og avgrensninger, samt en beskrivelse av rapportens oppbygging.*

## 1.1 Innføring i tema

Den norske bygge- og anleggsbransjen preges av hard konkurranse, hvor det innenfor den utførende delen av bransjen var over 57 000 bedrifter i 2019 (SSB, 2022). Markedet og prosjektene vokser i både størrelse og kompleksitet, der en også ser en økning i konkurranse fra utlandet (Midttun, 2018). For å møte den nasjonale- og internasjonale konkurransen om prosjektene, sies det at norske virksomheter må ta grep for å bedre produktiviteten og gjøre hele byggeprosessen mer effektiv. Virksomhetene må derfor i større grad rette søkelyset mot disse to faktorene for å ivareta og styrke sin konkurransekraft på markedet.

Ordet konkurransekraft kan defineres som «*summen av virksomhetens ressurser og evner*» (Sander, 2022). Riktig bruk av disse ressursene og evnene, kan resultere i store verdier og konkurransefortrinn for virksomheten. Et konkurransefortrinn er faktoren som gjør at en kunde ønsker å velge virksomhetens produkt eller tjeneste over konkurrentenes. For å øke konkurransekraften gjennom å bedre produktivitet og effektivisere byggeprosessen, må virksomhetene jobbe for å benytte sine ressurser og evner optimalt. Rigg og drift av bygge- og anleggsplasser kommer derfor inn som et viktig tema.

Rigg og drift av bygge- og anleggsplasser omfatter alle kostnader knyttet til etableringen av bygge- og anleggsplassene, de løpende kostnadene knyttet til driften underveis i produksjonen, samt kostnadene knyttet til nedriggingen av plassene (Norsk Standard, 2022). Dette er omfattende kostnadsposter som utgjør en stor del av bygge- og anleggsprosjektene totale kostnader. På lik linje med rigg og drifts økonomiske betydning for prosjektene, utgjør også dette området «*hjertet*» i produksjonen. Alt av ressurser og utstyr som er nødvendig for at produksjonen skal fungere som planlagt og på en sikker måte, inngår i feltet rigg og drift (Ingebrigtsen, 2017).

I takt med økende kompleksitet i prosjektene, blir også planleggingen av rigg og drift mer utfordrende. Et økende fokus på helse, miljø og sikkerhet (HMS) har også ført til at det blir stilt langt større krav til bygge- og anleggsplassene enn tidligere (Brekkehus, 2021). Det som særlig vektlegges ved HMS er miljødelen, hvor krav og forventninger knyttet til bærekraft for å redusere bransjens klimagassutslipp blir strengere. HMS, og derunder miljø og bærekraft, er faktorer det må tas hensyn til både under planleggingen og underveis i produksjonen, oppgaver som tilfaller entreprenørens prosjektadministrasjon. I forbindelse med denne utviklingen som har gitt mer og vanskeligere arbeid i forbindelse med rigg og drift, foreligger det en hypotese om at kostnadene knyttet til denne posten har steget de siste ti årene.

Som et resultat av disse endringene i bransjen, hevdes det også at prosjektledelsesfunksjonen er blitt byråkratisert (Styhre, 2006). Sett i sammenheng med

rigg, drift og styringen av bygge- og anleggsplasser, sies det «romantiske» synet på den tradisjonelle anleggslederen å ha blitt redefinert, da ansvaret i dag består av en betydelig mengde dokumenthåndtering. Dette fører til økt tid bak PC-skjermen, og langt mindre til å følge opp den faktiske produksjonen.

I forbindelse med effektivisering av byggeprosjekter, inkludert nedkutting på sløsing av tid og ressurser, har innføringen av Lean Constructions (LC) vært et tema i byggebransjen det siste tiåret (Fosse, 2014). LC er en teori og praksis som mange av de store entreprenørene har valgt å bygge opp sin planlegging etter. Det foreligger flere studier på hvordan dette kan innføres i byggeprosjekter. De fleste studiene omhandler hvordan LC påvirker effektiviteten knyttet til selve produksjonen, som gjerne assosieres med tømmer- eller betongfaget. Et sentralt spørsmål er derfor hvordan LC påvirker rigg og drift, samt hvilken effekt dette har for andre fag som omfatter dette.

## 1.2 Bakgrunn for valg av tema

Skanska Norge AS er en av landets største entreprenører og prosjektutviklere, med omtrent 200 pågående prosjekter til enhver tid i landet (Skanska, u.å.). Som en ledende entreprenør i byggebransjen arbeider de stadig med å utvikle og forbedre måten de utfører sine prosjekter på, hvor rigg og drift av byggeplasser er et av områdene som har fått et økt fokus. Denne masteroppgaven er skrevet i samarbeid med Skanska Bygg Trondheim, hvor det kom et ønske fra entreprenør å se nærmere på rigg og drift.

Samarbeidet om masteroppgaven ble inngått i 2021, og den bygger i sin helhet videre på en prosjektoppgave utarbeidet i samarbeid med Skanska høsten 2021. Prosjektoppgaven formål var å studere hvilken litteratur entreprenører kan støtte seg på i forbindelse med rigg og drift, samt hvilke utfordringer som er størst knyttet til rigg og drift av byggeplasser i dag. Studiens konklusjon belyser mangelen på tilgjengelig informasjon og litteratur knyttet til utførelsen av rigg og drift på byggeplasser. Det stilles også spørsmål om litteraturmangelen kan knyttes opp mot feltets erfaringsbaserte aspekt. Studien gir uttrykk for at rigg og drift tidligere har vært en nedprioritert del av det totale prosjektet, da spesielt sammenlignet med tømmer- og betongfaget som entreprenøren har egenproduksjon på.

Når det kommer til sentrale utfordringer knyttet til rigg og drift, viser prosjektoppgaven til at god planlegging er nøkkelen til en vellykket produksjon, hvor det særlig må tas i betraktning at det arbeides med mennesker. Videre viser studien til hvordan mangelen på litteratur og erfaringsoverføring kan medføre at prosjektene i stor grad blir påvirket av preferansene til prosjektledelsen. Dette gjør at rigg og drift kan planlegges og utføres svært ulikt fra prosjekt til prosjekt, og det blir utfordrende å kartlegge hva som fungerer best og hvorfor.

## 1.3 Problemdefinering og forskningsspørsmål

Denne masteroppgaven har som mål å studere rigg og drift av byggeplasser, hovedsakelig for å se nærmere på Skanskas konkurransekraft i forbindelse med praksis og muligheter. Oppgaven utarbeides i samarbeid med Skanska Trondheim og vil derfor ta utgangspunkt i praksis knyttet til rigg og drift i dette området. Med dette arbeidet forsøker masteroppgaven å besvare følgende problemstilling:

**«Hvordan kan man optimalisere rigg og drift for å øke konkurransekraften ved byggeprosjekter på en bærekraftig måte?»**

Med optimalisering av rigg og drift menes hvordan utførelsen kan gjøres så god og effektiv som mulig, gitt de rammene en byggeprosess medfører. Med bærekraft menes en utvikling innenfor rigg og drift som skaper gode, holdbare løsninger for de som arbeider på prosjektene, uten at det går på bekostning av helse, miljø eller sikkerhet.

Problemstillingen er vid og sammensatt av flere aspekter som påvirker hverandre. På bakgrunn av temaer innenfor rigg og drift som ble ansett som viktige etter fordypningsoppgaven, er det utarbeidet syv forskningsspørsmål som konkretiserer arbeidet med besvarelsen av problemstillingen. Disse er:

- *Hvordan har utviklingen i rigg og drift vært de siste ti årene?*
- *Hva er det som gjør entreprenør konkurransedyktig og mer forutsigbar på byggeplassen?*
- *Hvor bør fokuset rettes innenfor rigg og drift med hensyn på konkurransekraft?*
- *Hvordan påvirker byggeplassens kultur rigg og drift?*
- *Hvordan kan man sikre at en økning i konkurransekraft skjer på en bærekraftig måte?*
- *Hvilke verdier fokuserer byggherre på ved rigg og drift av byggeplasser?*

Ved å besvare disse forskningsspørsmålene forsøkes det å oppnå et helhetlig bilde av dagens situasjon i forbindelse med rigg og drift i byggebransjen og innad i Skanska, samtidig som fokuset rettes mot utvikling og forbedringstiltak hos entreprenør.

*Løpende i teksten vil denne masteroppgaven i sin helhet vil heretter benevnes som en rapport og det utførte arbeidet som en studie. Byggherrer vil omtales som entreprenørens kunder.*

## 1.4 Omfang og avgrensninger

Bygge- og anleggsbransjen består av et stort antall ulike prosjekter, som på hvert sitt vis, vil ha et ulikt behov når det kommer til rigg og drift samt ressurser og utstyr. Det er derfor gjort en vurdering, hvor det for denne oppgaven ble funnet hensiktsmessig å skille mellom rigg og drift i bygge- og anleggsprosjekter. For å gjøre arbeidet mer spesifikt og definert, avgrenses denne studien til å omhandle byggebransjen og deres prosjekter. Videre vil studien innenfor dette feltet avgrenses til nybygg, da også rehabiliteringsprosjekter kan rigges og driftes på en helt annen måte. Selv om disse avgrensningene gjøres for studiet, kan store deler av dets funn være overførbart til de andre feltene i etterkant, dette vil det gjøres en vurdering av i kapittel 7.2 Videre arbeid.

Masteroppgaven har en tidsbegrensning på 20 uker, og det har i den forbindelse vært nødvendig å gjøre noen begrensninger i forbindelse med omfanget. Det er analysert tallmaterialer fra 29 prosjekter utført av Skanska, for å undersøke om det kan trekkes noen linjer mellom deres rigg- og drifts kostnader. Med hensyn på begrensninger i tid og ressurser, er det ikke vært mulig å analysere bakgrunnen for disse tallene, noe som kunne gitt studien et dypere grunnlag. Dette vil tas til betraktning i diskusjonsdel av denne rapporten.

Med hensyn på studiets begrensende omfang, er ikke resultatene i denne rapporten representativt for byggebransjen i sin helhet. Resultatene gir likevel et innblikk i rigg og drift i Skanska, og forslag til tiltak som kan forbedre hvordan de planlegger og utfører sine byggeprosjekter. Dersom det sees hensiktsmessig å generalisere funnene, må det utførelses lignende undersøkelser i større omfang.

## 1.5 Rapportens oppbygging

Denne oppgaven er inndelt i to deler og baseres på byggesteinene til de to mest sentrale forskningsmetodene presentert under metodekapittelet, litteraturstudium og intervju. Del 1 er selve masteroppgaven, hvor den videre rapporten er illustrert i **Error! Reference source not found.** og skrevet etter følgende struktur:

**Kapittel 2** viser til hvilke forskningsmetoder som er benyttet for informasjonsinnhenting i studien. Det redegjøres også for valget av metodene, hvordan de er utført og deres styrker og svakheter.

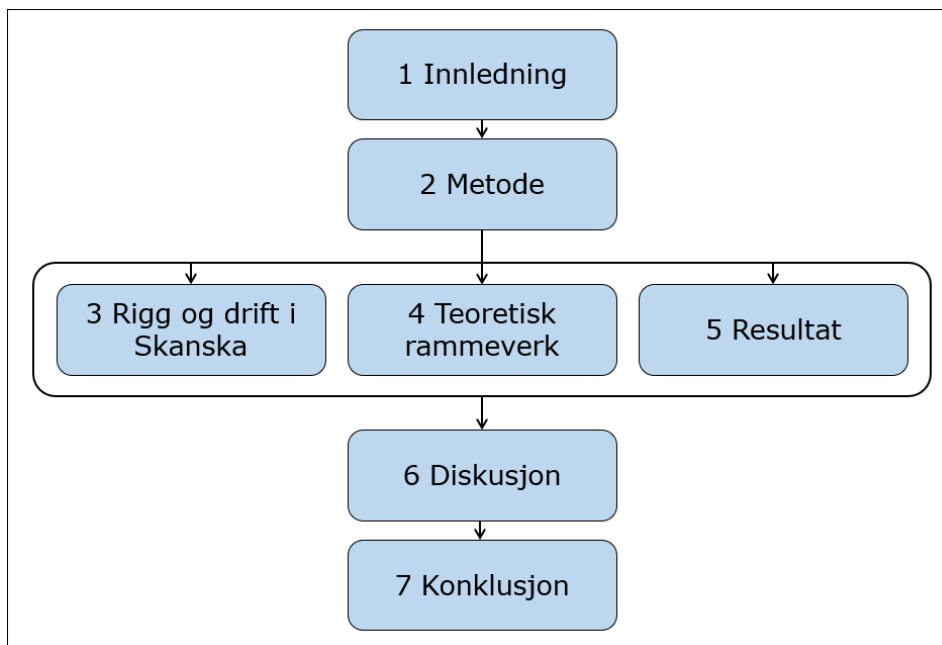
**Kapittel 3** gir en beskrivelse av rigg og drift i Skanska, som er en del av masteroppgavens case.

**Kapittel 4** legger frem det teoretiske rammeverket for oppgaven, hvor det innføres en teoretisk forståelse for hva slags fenomen rigg og drift er og hva som inngår i det. Det presenteres også relevant teori knyttet til Skanskas ressurssystem og Lean Construction, som benyttes senere oppgavens resultat og diskusjon.

**Kapittel 5** presenterer resultatene fra informasjonsinnhenting sett i lys av forskningsspørsmålene. Kapittelet legger frem datamateriale som viser til utviklingen i rigg og driftskostnader, relevant litteratur fra litteraturstudiet og resultater fra dybdeintervjuene knyttet til rigg og drift i Skanska.

**Kapittel 6** legger frem en drøfting av resultatenes relevans og betydning for problemstillingen og forskningsspørsmålene.

**Kapittel 7** gir en konklusjon på arbeidet basert på resultatene og drøftingen. Det gis en forklaring på forskningsspørsmålene bidrag til problemstillingen og en anbefaling til fremtidig utførelse og planlegging av rigg og drift.



**Figur 1: Oppgavens oppbygging (egenprodusert)**

Del 2 består av oppgavens vedlegg som er tilknyttet forarbeidene og utførelsen av informasjonsinnhenting og analysen.

## 2 Metode

*Dette kapittelet vil gi en beskrivelse av forskningsmetodologien som er benyttet for å belyse problemstillingen og forskningsspørsmålene definert i kapittel 1.3. Herunder vil det redegjøres for hvilke typer forskningsmetoder som er benyttet, hvordan data er blitt innhentet og analysert, samt en drøfting rundt metodenes validitet, pålitelighet og eventuelle feilkilder.*

### 2.1 Innledende om valgt forskningsmetode

For å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene er det valgt å benytte en kvalitativ tilnærming, fremfor en kvantitativ. Kvantitative metoder fokuserer hovedsakelig på å samle inn store tallmaterialer for å se sammenhenger og tendenser, mens kvalitative metoder i større grad fokuserer på årsakssammenhenger og forståelse av hvordan mennesker oppfatter ulike aspekter (Johannessen et al., 2016). Kvalitative studier er spesielt godt egnet til å belyse tema hvor målet er å gå i dybden for å oppnå en helhetsforståelse, og hvor det foreligger lite tidligere forskning (Thagaard, 2013).

Problemstillingen i denne oppgaven søker en mer inngående studie av fenomenet rigg og drift knyttet opp mot entreprenørs konkurransekraft, hvor det er sentralt å se nærmere inn på dagens praksis og muligheter. Samtidig legger forskningsspørsmålene opp til innhenting av fagfolks eksisterende oppfatning av temaet, samt deres visjoner for fremtiden. I tillegg til å samle inn egne data til studiet, vil det også være aktuelt å analysere eksisterende litteratur og forskning. Med dette som utgangspunkt ble det funnet mest hensiktsmessig å benytte kvalitative forskningsmetoder, herunder intervju og litteraturstudium.

Innledningsvis ble det gjennomført en litteraturstudie med tilknytning til emnet, både for å kartlegge eksisterende forskning på området og for å utforme aktuelle spørsmål til intervjuene. Søket ble foretatt både i åpne akademisk databaser og i Skanskas lukkede styringssystem. Litteraturstudien antydte at det foreligger lite forskning og tilgjengelig informasjon knyttet til praktisering av rigg og drift i Norge, da svært lite litteratur tilknyttet tema var å finne på norsk.

Den supplerende forskningsmetoden til litteratursøket er dybdeintervjuer, hvor det totalt er utført 14 intervjuer med nøkkelpersoner i tilknytning til rigg og drift hos Skanska Trondheim. Intervju er et av de mest brukte metodene blant kvalitative fremgangsmåter, og et godt utgangspunkt for å innhente kunnskap om hvordan en enkeltperson opplever og reflekterer over en situasjon (Thagaard, 2013). Dette gjør at valget av intervju som forskningsmetode baseres på teamets tendens til å være erfaringsbasert fremfor litterært tilgjengelig. Praksisen knyttet til rigg og drift baseres ofte på erfaringene til de som er ansvarlige for prosjektene, noe som gjør ansatte hos entreprenør med denne rollen er svært sentrale for besvarelsen av problemstillingen.

For å oppnå en alternativ belysning til intervjupersonenes meninger rundt forskningsspørsmålene, ble det også innhentet noe tallgrunnlag fra ulike prosjekter i regi av Skanska. Disse ble analysert over et tidsrom for å se om det kunne trekkes noen klare linjer i utviklingen av rigg og drift.

## 2.2 Litteraturstudium

For å kartlegge hvilken forskning som allerede finnes og hvilke metoder som er benyttet på området, er det som utgangspunkt for studien foretatt et systematisk litteratursøk. Dette litteratursøket er utført i to omganger, hvor det første ble utført i forbindelse med en prosjektoppgave høsten 2021. Her ble grunnleggende litteratur om rigg og drift identifisert, slik som definisjoner, veiledninger og lovgivning. Deler av dette søket benyttes i rapportens teorikapittel for å gi en grundig og oversiktlig innføring i tema. Videre har litteratursøket i forbindelse med masteroppgaven blitt utvidet for å innhente ytterligere litteratur tilknyttet problemstillingen og de nye forskningsspørsmålene. Erfaringer fra det første litteraturstudiet ga et informativt grunnlag for videreutvikling gjennom justering av søkefraser og filterbruk.

### 2.2.1 Metode for litteraturstudium

Metodikken i litteraturstudiet følger Fernández del Amo et al. (2018) sine anbefalinger tilknyttet beskrivelsen av SLR «Systematic Literature Review». SLR er en systematisk fremgangsmetode brukt for å veilede forskere, studenter og andre akademikere i deres arbeid med litteraturgjennomgang. Fernández del Amo et al. presenterer metoden skjematisk i Figur 2, hvor de ulike trinnene og hva de består av presenteres. For litteraturstudiet i prosjekt- og masteroppgaven er det lagt stor vekt på protokoll- og søkstrinnene. Dette kommer av at det ved litteratursøk i samfunnsvitenskapelige databaser er viktig å være oppmerksom på at indekseringen av kvalitative studier ofte er mangelfulle (Johannessen et al., 2016). Grunnen til dette er at kvalitative studier ofte kan ha kreative titler som ikke nødvendigvis sier så mye om deres innhold, noe som kan gjøre utformingen av søkefraser utfordrende.



**Figur 2: Metode for litteraturstudium (Fernández del Amo et al., 2018)**

Selve søket fulgte også en systematisk prosedyre hvor det under planleggingen ble utformet en matrise for systematisering av søkefraser og filter. For å oppnå en større bredde på søkene er de foretatt både med norske og engelske søkefraser, der det er forsøkt å finne relativt like betydninger ved de to språkene. Hensikten med å utforme en matrise som systematiserer fraser og filter er å sikre at det ikke går glipp av viktige studier, samtidig som det gjør studien mer repeterbar dersom det blir behov for videre forskning senere.

Søkene ble foretatt i fire ulike søkemotorer for å ivareta bredden; Oria, Google Scholar, Scopus og ScienceDirect. Oria er en database hvor man kan søke i universitetsbibliotekets trykte og elektroniske samlinger av bøker, artikler, tidsskrifter, oppgaver og avhandlinger. Google Scholar gjør det mulig å søke etter vitenskapelig litteratur på tvers av et mangfold av databaser, og gir derav et stort antall treff i søkene. Søkemotorene overlapper i stor grad med de andre, men viser også til litteratur som faller mellom de andre fagdatabasene. Scopus og ScienceDirect er mer begrenset til fagfelleverderte artikler, tidsskrifter og konferanseartikler, hvor alt innhold er nøye undersøkt og gjennomgått av eksperter på de ulike fagfeltene. Disse to søkemotorene inneholder ikke norskspråklig litteratur, det var derfor kun Oria og Google Scholar som ble benyttet for de norske søkefrasene. Det var betraktelig færre treff med norske fraser, og søket med de engelske krevde derfor mer filtrering for å nå en overkommelig gjennomgangsmengde.

Matrisen for søkeprosessen med en oversikt over utvalgte søkeord og filter, samt antall treff kommer frem i Tabell 1. Tallene i kolonnene til høyre viser antall treff, hvor antallene markert i rødt er hvor filtreringen er stanset og gjennomgangen påbegynt. Som de røde markeringene viser, var det fortsatt et behov for å ekskludere irrelevant litteratur etter filtreringen. Dette ble utført gjennom evaluering av titler og sammendrag, hvor de grå kolonnene lengst til høyre i Tabell 1 viser antallet artikler som ble ansett som relevant for problemstillingen.

**Tabell 1: Søkematrise med treff**

Søkefrase	Database	Filter #1					Valgt relevant					
			Oria	Google Scholar	Scopus	ScienceDirect	Oria	Google scholar	Scopus	ScienceDirect		
Bygge- og anleggsbransjen												
	AND"utvikling"	år:2012-2022	25	12 500	-	-	3	-	-	-	-	-
	AND"utvikling"AND"rigg og drift"	"	-	115	-	-	-	4	-	-	-	-
Building- and Construction Industry			4 572	6 410	418	969	-	-	-	-	-	-
	AND"development"	år:2012-2022	2 025	5 600	116	489	-	-	-	4	-	-
		" + fagfelleverdert	1 336	5	-	334	-	2	-	-	-	-
		" " + subject area 1,2,3*	589	-	-	241	-	-	-	-	3	-
	AND"development"AND"management"	" " "	372	-	-	-	7	-	-	-	-	-
Konkurranseskraft entreprenør		år:2012-2022	19	575	-	-	-	-	-	-	-	-
	AND"rigg"	"	-	36	-	-	-	5	-	-	-	-
"Construction Sector"AND"Competitiveness"		år:2012-2022	6 942	53	10	2 817	-	2	-	-	-	-
		" + fagfelleverdert	3 370	-	-	2 490	-	-	-	-	-	-
	AND"contractor"	år:2018-2022, fagfelleverdert	553	-	-	316	-	-	-	-	-	-
		" + subject area 1,2,3*	169	-	-	120	3	-	-	-	3	-
Prosjektkultur			6	81	-	-	2	4	-	-	-	-
Project Culture		år:2012-2022	1 910	5 840	94	183	-	-	-	4	-	-
	AND"Construction Site"	"	71	159	-	15	3	4	-	-	2	-

\*1=Engineering

\*2=Environmental Science

\*3=Business, Management and Accounting

Evalueringen av litteratursøket er i hovedsak utført i to trinn: studietutvelgelse og kvalitetsvurdering. Studietutvelgelsen omfatter den vurderingen av titler og sammendrag som ble utført for å sile ut de mest aktuelle kildene i henhold til problemområdet. Tabell 2 viser hvilke ekskluderingskriterier som ble benyttet i denne prosessen.

**Tabell 2: Ekskluderingskriterier litteraturstudium**

<b>Ekskluderingskriterier</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Studier som ikke omhandler byggeprosjekter</i></li><li>• <i>Studier som ikke er på nordisk språk eller engelsk</i></li><li>• <i>Studier som er eldre enn år 2010</i></li><li>• <i>Studier som kommer opp flere ganger</i></li><li>• <i>Studier som er under mastergradsoppgaver</i></li><li>• <i>Studier uten full tilgang</i></li></ul>

Litteraturen som ble inkludert etter gjennomgangen av ekskluderingskriteriene gjennomgikk videre en mer detaljert kvalitetsvurdering etter «TONE-prinsippet». TONE står for troverdighet, objektivitet, nøyaktighet og egnethet, sentrale nøkkelord ved evaluering av litteratur og andre kilder (Overland, 2018). Ved å gå dypere inn på disse fire nøkkelordene blir man mer bevisst på litteraturens opphav og pålitelighet under evalueringen. Under vurdering av troverdigheten ble det sett på hvorvidt litteraturen var fagfelleverdert eller ikke, hvem som var forfatter og hvem som sto bak utgivelsen. Objektiviteten ble vurdert ved å se på forfatterens hensikt med verket og hvorvidt hensikten var å informere på en nøytral måte. Det ble hovedsakelig sett på tekstenes detaljer, struktur, alder og kildehenvisning ved vurdering av nøyaktigheten. Minst like sentralt som de andre aspektene var vurderingen av egnetheten, hvorvidt litteraturen passet til forskningsformålet. Dette ble vurdert ved å se nærmere på innholdets formål, målgruppe og tilgjengelighet. Der det eventuelt benyttes litteratur som treffer lavt på noen av disse punktene, vil det tas til betraktning ved bruk og poengteres i teksten.

I prosjektoppgaven utført i løpet av høstsemesteret ble det også utført et søk i andre databaser. Etter samtaler med veileder fra instituttet ble det igangsatt et søk etter standarder og veiledninger, utgitt av blant annet Standard Norge, Rådgivende Ingeniørers Forening (FIB), International Federation of Consulting Engineers (FIDIC), British Standards og AACE International. Disse standardene og veiledningene er ofte grunnlaget som benyttes ved planleggingen av rigg og drift, en oppsummering av deres mest sentrale innhold presenteres i delkapittel 3.1. Resultatene fra søkene i de utenlandske standardene AACE og FIDIC er ikke benyttet som teori i oppgaven, men har bidratt til å finne gode søkeord på engelsk, da flere av søkeordene ikke kan oversettes direkte. I tillegg til standarder og veiledninger er det utført søk etter relevante artikler på bygg.no, en nyhetsside for byggeindustrien i Norge.

### 2.2.2 Evaluering av litteraturstudium

Alle metoder har sine styrker og svakheter, både når det kommer til utførelse og egnethet. Den største styrken ved denne formen for litteratursøk er at den gir et forholdsvis raskt overblikk over litteraturen på området, uten repetisjon eller store hull. Ved å snevre inn søket ved hjelp av ulike kombinasjoner av søkefraser og filtre, siler man ut hvilken litteratur som er relevant og ikke. En videre styrke er bruken av flere ulike søkemotorer for å sikre et bredt søkeområde og samtidig minske risikoen for å miste relevant, fagfelleverdert litteratur. Dette er oppnådd ved å benytte Scopus og ScienceDirect for tilgangen til fagfelleverderte tidsskrifter og journaler, i tillegg til Oria og Google Scholar som gir større overblikk og treff utover dette på begge de valgte språkene.

En svakhet ved litteratursøket er at man ikke kan sikre at all litteratur knyttet til tema blir gjennomgått, da det foreligger en risiko for at potensielt relevant litteratur ikke



fanges opp av søkeordene. I tillegg foreligger det en risiko for at forfatteren automatisk velger søkefraser og artikler som støtter opp under en forutinntatt mening eller hypotese. Denne fallgraven er forsøkt unngått ved å fokusere på bruk av enkle, konkrete søkefraser og ved å prøve ulike kombinasjoner og synonymer. Det er også valgt å lese over et ekstra antall titler og sammendrag for utlukingen av det irrelevante studier, fremfor høy bruk av filtrering og detaljering av søket. Da metoden består av tolkning og analyse av andre forskere- og akademikers arbeider, foreligger det også en risiko for at forfatteren feiltolker noe av resultatene. Det er derfor viktig å kontinuerlig forsøke å ivareta et objektivt perspektiv til det som gjennomgås, og sette seg godt inn i de studiene som blir benyttet i analysen.

## 2.3 Intervju

For å vinkle problemstillingen mot Skanskas praksis og potensiale knyttet til rigg og drift av byggeplasser, er det i denne studien utført dybdeintervju med 14 sentrale fagpersoner ansatt i bedriften. Fem av intervjuene ble utført i løpet av høstsemesteret i forbindelse med prosjektoppgaven, hvor det videre ble utført åtte nye intervju i vårsemesteret. Alle intervjuene følger en semistrukturert intervjumodell, der det hovedsakelig benyttes forhåndsbestemte spørsmål i tillegg til andre som måtte dukke opp underveis i intervjuet (DiCicco-Bloom & Crabtree, 2006). Dette er ifølge DiCicco-Bloom & Crabtree det mest brukte intervjuformatet for kvalitativ forskning, der individuelle dybdeintervjuer lar intervjueren gå dypere inn i sosiale og personlige forhold knyttet til et tema.

### 2.3.1 Beskrivelse av intervjuprosessen

For utformingen og gjennomføringen av intervjuene er det tatt utgangspunkt i noen sentrale trinn for intervjuprosessen definert av Dalen (2011, s. 23) i publikasjonen *Intervju som forskningsmetode – en kvalitativ tilnærming*:

1. Valg av tema og utforming av problemstilling
2. Valg av informanter
3. Utarbeiding av intervjuguide
4. Søking om tillatelse
5. Gjennomføring av intervju
6. Koding, organisering og bearbeiding av det innsamlede materialet
7. Talking og analysering av intervjumaterialet
8. Fremstilling av sentrale resultater i lys av aktuell og relevant teori

**1:** Slik som i trinnene, begynte hele prosessen med definering av problemområdet og utformingen av forskningsspørsmålene ved oppstarten av masteren. Vinklingen av forskningsspørsmålene ble rettet slik at de kunne besvares både ved å søke i litteraturen og ved å intervju personer med relevant kompetanse. Prosjektoppgaven fra høstsemesteret og de fem tidligere utførte intervjuene dannet også et bakteppe for den videre gjennomføringen av studien og utformingen av intervjuene. Disse prosessene, sammen med utførelsen av litteraturstudiet, ble benyttet som forarbeid til utarbeidingen av aktuelle spørsmål til intervjuene.

**2:** Masteroppgaven er skrevet i samarbeid med Skanska, og valget av informanter foregikk i samarbeid med veileder derfra. Dybdeintervjuer benyttes til å oppdage eventuelle fellesforståelser og trekk ved en bestemt gruppe, og utvalget av informanter

bør derfor være ganske homogent knyttet opp mot forskningsspørsmålene (DiCicco-Bloom & Crabtree, 2006). Under valget ble det vektlagt at personene skulle ha rik erfaring fra byggeprosjekter og særlig knyttet til rigg og drift. Det var også viktig at de hadde Skanskas arbeidsmetoder og ressurser godt innarbeidet, med hensyn på vurderingen av praksis og konkurransekraft. Det ble ikke gjort noe variasjonsutvalg knyttet til alder eller kjønn, da det ble tatt en vurdering om at erfaring og kompetanse var det viktigste for å belyse forskningsspørsmålene. Rekrutteringen av informantene ble gjort via e-post, der veileder kalte inn til møter med alternativ for møterom i deres lokaler og digital via Microsoft Teams. Til sammen ble 15 informanter innad i bedriften forespurt, hvor ni hadde mulighet til å stille til intervju. Det ble også forsøkt å kontakte tre kunder/byggherrer som arbeider tett med Skanska for å få en annen belysning på noen av spørsmålene, men de aktuelle kandidatene hadde ikke mulighet til å stille.

**3:** Basert på utvalget av informanter og deres roller i Skanska ble det utformet en intervjuguide, denne kan sees i Vedlegg 1. Temaene for intervjuguiden fulgte forskningsspørsmålene og var følgende:

- Utviklingen i rigg og drift av byggeplasser de siste 10 årene
- Praksis av rigg og drift i dag
- Utviklingspotensialet til rigg og drift
- Byggeplasskulturs innvirkning på rigg og drift
- Bærekraftig utvikling
- Kunders fokus og verdier

Oppsettet i intervjuguiden består overordnet av forskningsspørsmålene med tilhørende underspørsmål. Rekkefølgen følger det såkalte «traktprinsippet» (Dalen, 2011). Dette betyr at de innledende spørsmålene er enklere og får informanten til å følge seg avslappet, og at de gradvis fokuserer mer mot de sentrale temaene som krever mer drøfting. Spørsmålene ble i flere runder diskutert med ekstern veileder for å sikre at informantene ble utfordret, samtidig som det var aspekter de var villige til å svare på. Det var viktig å utforme spørsmålene slik at informantene kunne åpne seg og med egne ord fortelle om sine erfaringer knyttet til rigg og drift i Skanska. Det ble også fokusert på å unngå ledende spørsmål for å hindre at intervjueren farget svarene med sine egne oppfatninger. Videre ble det jobbet med å holde de enkle, nøytrale og åpne, og dersom det ble benyttet ja/nei-spørsmål ble det utformet felles oppfølgingsspørsmål.

**4:** For å sikre at all datahåndtering i forbindelse med intervjuene ble gjort på en lovlig og sikker måte gjennom hele prosessen, ble det utformet en datahåndteringsplan. Dette er et hjelpeverktøy for planlegging av hvordan forskningsdata skal håndteres fra oppstart til slutt i et prosjekt (NSD, u.å.). Håndteringsplanen ble også sendt inn via et meldeskjema for behandling av personopplysninger til Norsk senter for forskningsdata (NSD) for vurdering. Meldeskjemaet inneholdt informasjon om prosjektet i tillegg til informasjonsskrivet og intervjuguiden som skulle sendes ut til informantene. Informasjonsskrivet som ble sendt til informantene i forkant av intervjuene inneholder informasjon om studien og behandlingen av personopplysninger, se Vedlegg 2. Vurderingen fra NSD var at behandlingen og lagringen av personopplysningene sto i henhold til gjeldende lovgivning.

**5:** Gjennomføringen av intervjuene varierte mellom fysiske møter og digitale Teams-møter, hvor oppbyggingen var semistrukturert. Den utformede intervjuguiden ble fulgt, men det ble i tillegg stilt oppfølgingsspørsmål der det var naturlig. Intervjuguiden ble sendt ut til informantene to til fire dager før intervjuene, slik at de hadde mulighet til å

sette i gang tankeprosessen. Alle intervjuene varte i omtrent en time, hvor det etter avtale med informantene ble gjort opptak. Det ble vurdert hensiktsmessig å ta opptak fremfor å skrive notater da intervjueren utførte alle møtene alene.

**6:** I etterkant av intervjuene ble opptakene transkribert og anonymisert i skriftlig format. Navn ble erstattet med koder før lagring og de transkriberte notatene ble sendt over til informantene for kvalitetssikring og godkjenning. Det ble drøftet med ekstern veileder hvorvidt det var nødvendig å lagre de anonymiserte transkripsjonene i etterkant av studien for eventuelle videre arbeider. Konklusjon ble at denne rapporten vil inneholde nok informasjon knyttet til studien, og at transkripsjonene slettes ved arbeidets slutt. De anonymiserte, transkriberte notatene fra intervjuprosessen vil derfor slettes ved arbeidets slutt når utføreren av studiet har fått tilbakemelding på rapporten.

**7 og 8:** Fremstilling og analysing av intervjumaterialet ble gjort etter intervjuperioden var ferdig, og kan ses i kapittel 5 Resultat og 6 Diskusjon. Fremstillingsformen som er benyttet er «tematisering», hvor den følger oppbyggingen i intervjuguiden. Hovedtyngden i analysen er lagt der flest uttalelser er identifisert, da dette gjerne sier noe om viktigheten av temaet. En samling med tematisering av svar fra intervjuene kan ses i Vedlegg 3. Uttalelsene er også satt opp mot, og sett i lys av aktuell og relevant teori funnet i litteraturstudiet.

### 2.3.2 Evaluering av intervjuprosessen

Helhetlig kan forskningen styrkes ved at litteratursøket komplimenteres med dybdeintervjuer, særlig med hensyn på feltets erfaringsbaserte preg. En klar styrke ved intervjuene er muligheten til å grave dypere rundt oppfatninger, motiver, adferd og holdninger. Med kun to personer til stede kan det være mulig å skape en tryggere atmosfære der informanten lettere åpner seg og gir fullstendige og ærlige svar, sammenlignet med en møtesituasjon med flere involverte. En annen styrke ved semistrukturerte intervju, er at man ved å benytte en forhåndsutformet intervjuguide gjør det lettere å sammenligne resultatene i etterkant.

Sammenligner man intervjusituasjon med en fokusgruppe internt i bedriften knyttet til samme tema, kan en fokusgruppe gi hver enkelt deltaker åtte til ti minutter å snakke. I et intervju åpnes det for mer inngående diskusjoner, hvor det her er blitt avsatt omtrent én time til hver deltaker. I intervjusituasjon mister man gruppedynamikken man ellers kunne oppnådd, men man skåner også deltakerne fra å bruke tid på å lytte til andre.

En svakhet ved intervju er at de kan mangle objektivitet, både knyttet til intervjueren og deltakerne. Det er viktig at den som utfører intervjuet holder seg objektiv ved spørsmålstillingen samt ved eventuelle kommentarer og oppfølgingsspørsmål. Det motsatte kan potensielt påvirke intervjupersonene til å holde tilbake informasjon og meninger, i tillegg til at deres svar kan bli farget av det intervjueren sier. Det er også viktig å drøfte i hvilken grad resultatene er troverdige, og i hvilken grad de kan anvendes generelt for feltet utover det som direkte er utforsket. Metoden for intervju er også tidkrevende, noe som gjerne fører til et begrenset antall informanter. De svarene man får ut av 8 til 14 intervjuer vil derfor ikke være representativ for bransjen, men kun belyse hva et mindre utvalg mener.

Det er ikke utført noe variasjonsutvalg knyttet til alder eller kjønn ved innhenting av informanter, da erfaring og kompetanse ble vurdert som viktigst. Alle intervjudeltakerne var menn, og studien mistet derfor den kvinnelige synsvinkelen på spørsmålene. Dette

kan ses på som en svakhet ved studien og vil tas til betraktning i diskusjonen av funnene.

At det har blitt gjort opptak av intervjuene for transkribering kan også i noen tilfeller være en ulempe, da dette kan heve terskelen for informasjonsdeling dersom informantene blir ukomfortable. Dette er forsøkt hindret ved å gi ut et detaljert informasjonsskriv om hvordan opptakene vil bli behandlet og lagret frem til sletting. Opptakene gir en fordel ved at de kvalitetssikrer referatene og gir mer fylldige notater til videre bruk i arbeidet.

## 2.4 Dokumentstudium

I arbeidet med å undersøke entreprenørs praksis med hensyn på rigg og drift, var det hensiktsmessig å utføre et dokumentstudium blant interne dokumenter. Her ble det utført en kvalitativ dokumentanalyse av dokumenter knyttet til rigg og drift i Skanskas interne styringssystem. Det ble også utført en analyse av tallmaterialer fra prosjekter utført av entreprenøren. Slike kvalitative analyser av dokumenter handler om at utføreren tolker meningsinnholdet, kvaliteten og betydningen av det som blir sagt eller skrevet (Andersen, 2020).

### 2.4.1 Skanskas styringssystem

For arbeidet med masteroppgaven har Skanska gitt tilgang til sitt interne styringssystem «Slik gjør vi det» (SGVD), nærmere beskrevet i kapittel 4.1. Det innholdet som her var relevant for rigg og drift av byggeplasser ble gjennomgått, i tillegg til at strukturen og tilgjengeligheten på materialet ble vurdert. Dette arbeidet ble utført i forkant av intervjuene slik at intervjueren hadde gode forkunnskaper knyttet til hva objektene hadde tilgjengelig i sitt arbeid med rigg og drift.

For å ivareta at alt ble gjennomgått på en systematisk måte, ble alt innhold organisert i Excel. Her ble materialet sortert etter henholdsvis forretningsområde, hovedområde, fagområde, prosedyrer, dokumenter og forklaring. Alle maler, sjekklister, veiledninger, retningslinjer og lenker ble lagt inn med tilhørende forklaring i forkortet format. Dette ga en god oversikt over hva som var å finne i ressurssystemet og hvordan veien dit var, som igjen gjorde det lettere å vurdere i etterkant av gjennomgangen. Ettersom materialet er et internt ressurssystem hos Skanska vil ikke innholdet i tabellen legges ved oppgaven, men et eksempel på oppsettet kan ses i Tabell 3.

**Tabell 3: Struktur i dokumentstudiet**

Innhold SGVD					
Forretningsområde	Hovedområde	Fagområde	Prosedyrer	Dokument	Forklaring
Entreprenør	Prosjekteierstyring				
	Tilbudsprosessen				
	Usikkerhetsstyring				
	Prosjektledelse og styring	Prosjektmodellen			
		Økonomistyring			
			1 Mobilisering av prosjektøkonomi		
			Maler:		

## 2.4.2 Analyse av tallmateriale

Parallelt med intervjuene og litteratursøket ble det også analysert noen tallmaterialer. Det er ofte hensiktsmessig å belyse forskningsspørsmål med ulike typer analyser for å oppnå en voksende forståelse av både spørsmål og resultat (DiCicco-Bloom & Crabtree, 2006). For denne studien ble det i forbindelse med forskningsspørsmålet knyttet til utviklingen i rigg og drift av byggeplasser, sett nærmere på 26 prosjekter utført av Skanska i perioden 2014-2022. Med bistand fra ekstern veileder ble det hentet inn tall knyttet til rigg og drift ved de ulike prosjektene, herunder kalkulert rigg, faktisk rigg, faktisk bidrag, samt for noen av prosjektene funksjonærlønn av totalkost. Disse begrepene forklares nærmere der de presenteres i resultatene.

Tallmaterialet fra de ulike prosjektene ble organisert et kronologisk tidsperspektiv, hvor de med primærproduksjon over to år ble plassert i det første året. Dette ble gjort for å få lagt den kalkulerte riggen til sitt tilhørende år. Kalkulert rigg, faktisk rigg og faktisk bidrag for prosjektene ble videre illustrert i et linjediagram for å lettere synliggjøre eventuelle trender. Kalkulert rigg ble illustrert i et eget diagram hvor det ble lagt til en trendlinje for å vise til en eventuell utvikling. Disse diagrammene og tallmaterialet kan ses i Vedlegg 4. Ettersom dataene inneholder internt tallmateriale tilhørende Skanska, er alle prosjektene anonymisert ved bruk av bokstavene A til Å.

## 2.5 Gjenbruk av materiale fra prosjektoppgaven

Som tidligere beskrevet er masteroppgaven en videreføring av en prosjektoppgave utarbeidet høsten 2021. Prosjektoppgaven ble også skrevet i samarbeid med Skanska, og omhandlet teamet rigg og drift av byggeplasser. Oppgavens formål var å identifisere hvilken litteratur entreprenør har å støtte seg på i forbindelse med rigg og drift, samt hvilke utfordringer som knyttes til rigg og drift av byggeplasser i dag. Dette er benyttet som bakteppe for utarbeidelsen av problemstillingen til denne studien.

Denne studien er i hovedsak fortsatt ved utviding av problemstillingen, og lite er derfor i sin helhet gjenbrukt fra prosjektoppgaven. Det er her benyttet samme forskningsmetode som i prosjektoppgaven, men i et mye større omfang. Som beskrevet i kapittel 2.3, ble 5 av de 14 intervjuene utført i forbindelse med prosjektoppgaven, hvor de hovedsakelig er benyttet for å definere problemområdet for denne studien. Også avgrensningene er de samme, hvor det spesifikt for begge studiene er valgt å fokusere på nybyggprosjekter i Skanska.

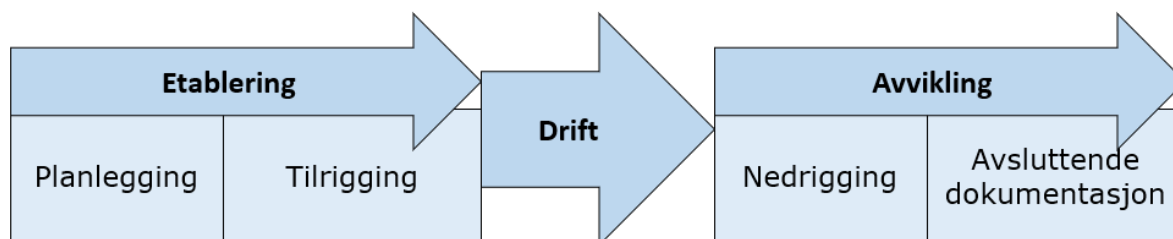
Deler av teorkapittelet er basert på prosjektoppgaven, men betydelig utvidet og bearbeidet på bakgrunn av det utvidede litteratursøket. Her er det hovedsakelig teorkapittelets underkapittel *3.1 Rigg og drift av byggeplasser* og *3.2 Lean Construction og Last Planner System*, som er hentet fra prosjektoppgaven. Resterende teori er innhentet i forbindelse med det nye litteratursøket.

## 3 Teori

*Det vil i dette kapitlet gis en redegjørelse for teori knyttet til det definerte problemområdet, for å gi en teoretisk forståelse av hva slags fenomen rigg og drift er og hva som inngår idet. I tillegg viser kapitlet til tidligere studier som er relevant for rapportens forskningsspørsmål og kan belyse resultatene fra denne studien.*

### 3.1 Rigg og drift av byggeplasser

I Norge er Standard Norge den ledende aktøren av nasjonal og internasjonal standardisering. De arbeider med å gjøre norske, europeiske og internasjonale standarder tilgjengelige og bidrar til at de tas i bruk (Standard Norge, 2022). Den norske standarden NS 3420-A:2019+AC:2022 tar for seg beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner, der del A gjelder for etablering, drift og avvikling av bygge- og anleggsplasser (Norsk Standard, 2022). Standarden gir en inngående forklaring av hvilke kostnadsposter som bør inngå under rigg og drift av bygge- og anleggsprosjekter, og benyttes som utgangspunkt for kalkulasjon av dette. Standarden er frivillig å følge, men byggherrer kan sette krav til at det skal kalkuleres etter oppbyggingen i NS3420. Figur 3 illustrerer hvordan de tre fasene, etablering, drift og avvikling fremgår i bygge- og anleggsprosjekter.



**Figur 3: Etablering, drift og avvikling av bygge- og anleggsprosjekter etter NS 3420-A:2019**

Typiske ytelser som inngår i etableringsfasen er forsikringer, sikkerhetsstillelse, planlegging og tilrigging, mens det som dekkes av avviklingsfasen blant annet er avsluttende arbeider, nedrigging og avsluttende dokumentasjon. Under driftsfasen inngår alle de tidsavhengige ytelsene som er nødvendige for opprettholdelse av sentrale funksjoner under byggeprosessen, slik som byggestrøm, administrasjon, utstyrsleie, HMS-prosedyrer og lignende. Kostnadene knyttet til rigg og drift av byggeplasser er omfattende, og er derfor ofte av stor betydning både for entreprenøren og byggherren (Fuglesang & Stenersen, 2018). Disse kostnadene er avhenger i stor grad av størrelser, antall og tid, noe som forårsaker at de potensielt kan øke betraktelig ved økt byggetid. Det er mange faktorer å ta hensyn til når man planlegger det som anses som en optimal rigg og drift. Blant disse er hva som gir mest effektiv produksjon, hva som er sikrest og hva som total sett kan gi de laveste kostnadene. Tabell 4 gir en oppsummerende oversikt over hvilke poster som inngår under rigg og drift i henhold til standarden, hvor mer utfyllende definisjoner knyttet til hver post kan sees i NS 3420-A:2019+AC:2022 (Norsk Standard, 2022). Bokstavbetegnelsene i venstre kolonne viser til den hierarkiske systembenevningen i standarden og hvilket undernivå ytterligere informasjon kan finnes på.

**Tabell 4: Oppsummering av poster under rigg og drift i NS3420-A:2019+AC:2022**

<b>A – Etablering, drift og avvikling av bygge- eller anleggsplass</b>		
AB	Forsikringer	<i>Forsikring av ansvar og eget kontraktsarbeid.</i>
AE	Sikkerhetsstillelse	<i>Sikkerhetsstillelse for kontraktsforpliktelser.</i>
AJ	Planlegging av kontraktsarbeidet	<i>Planlegging av eget kontraktsarbeid (fremdriftsplan, organisering av administrasjon, riggplan, kvalitetsplan, HMS-planlegging ...). Spesielle planleggingsarbeider (Avfallsplanlegging).</i>
AK	Tilrigging av bygge- eller anleggsplass	<i>Komplett tilrigging for eget kontraktsarbeid (klargjøring av adkomst eller plasser, tilrigging av: provisoriske tekniske installasjoner, sikring eller beskyttelse, lokaler, transportanlegg eller stillas, produserende anlegg, avfallshåndtering ...)</i>
AM	Drift av bygge- eller anleggsplass	<i>Administrasjon (oppfølging av AJ, møter, kvalitetssikring, HMS-arbeid, fremdriftsoppfølging ...) Detaljer drift av bygge- eller anleggsplass (drift av AK, drift av vinterarbeider, byggrenhold, oppvarming, avfukting, telting, fuktbeskyttelse, tetthetsmålinger ...)</i>
AO	Kvalitetssikrende tiltak	<i>Oppvarming og avfukting av byggverk (oppvarming, beskyttelse mot fuktighet, telting, avfukting ...) Tetthet av byggverk (lekkasjemålinger, termografering, fuktmålinger ...)</i>
AQ	Avsluttende arbeider	<i>Avsluttende byggrenjøring (alle overflater uten demontering, kontroll og rapportering, boning av gulv ...) Ytelser for bruk, drift og vedlikehold (opplæring av brukere og driftspersonell, prøvedrift ...)</i>
AS	Nedrigging av bygge- eller anleggsplass	<i>Detaljert nedrigging av bygge- eller anleggsplass (Nedrigging av AK, nedrigging av vinterarbeider ...)</i>
AU	Avsluttende dokumentasjon	<i>Avsluttende dokumentasjon (sluttdokumentasjon, drifts- og vedlikeholdsdokumentasjon ...)</i>

I tillegg til Norsk Standard finnes det noen veiledninger for rigg og drift utarbeidet av andre selvstendige organisasjoner. Identifiserte veiledninger og anvisninger som sikrer seg spesifikt inn på rigg og drift av byggeplasser er funnet hos Byggforskserien levert av SINTEF og Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF). Byggforskblad 240.005 viser til lovgivning og reguleringer for bygge- og anleggsprosjekter, i tillegg til praktiske råd og anbefalinger rundt temaene miljøeffektiv produksjon, sikring av eksisterende vegetasjon, kvalitetskontroller, «ren, tørr og ryddig» byggeprosess, samt tiltak for eksisterende bygninger (Kirkhus & Vik, 2016).

RIF har tidligere utgitt en riggveileder som nå er tilbaketrasket og kun kan uthentes på forespørsel. Veilederen som ble publisert i 2002 vektlegger at de stadig økende forholdene man må ta hensyn til i forbindelse med rigg og drift, og at det derfor sees et behov for en veileder som redegjør dette (RIF, fagutvalg Prosjektadministrasjon, 2001). Riggveilederen inneholder definisjoner av uttrykk, termer og veiledende bruk av riggstandarden NS3420 med en mer utdypende forklaring knyttet til de ulike postene. Bakgrunnen for tilbaketrekkningen er trolig oppdateringen av standarden, hvor struktur og innhold er blitt noe endret. Selv om NS3420 er endret, ansees veilederen som nyttig og relevant for planlegging av rigg og drift.

*Ordet rigg assosieres ofte med enkelt med ordet brakkerigg. Det gjøres oppmerksom på at ved bruk av ordet rigg i denne rapporten, inngår alle de komponenter som beskrives i dette kapittelet.*

## 3.2 Lean Construction og Last Planner System

Sentralt i arbeidet med å begrense kostnader og øke konkurransekraft i byggeprosjekter er oppnåelsen av flyt og unngå å sløsing i produksjonsprosessen, en viktig del av den internasjonale teori- og praksisretningen Lean Constructions (LC) (Kalsaas, 2017). Begrepet ble til tidlig i 1990-årene, da en liten gruppe mente det var behov for fornyelse i byggenæringens tilnærming til produksjon. Inspirert av den japanske suksesshistorien knyttet til Lean produksjon i bilindustrien med Toyota i spissen, ble tankesettet overført til byggeplassproduksjon. Koskela (2000) ramser opp syv aspekter det legges vekt på i Lean Construction ([www.leanconstruction.org](http://www.leanconstruction.org)) dersom man ser nærmere på flytdelen: å fjerne sløsing, redusere ledetiden i forsyningskjeden, motvirke variasjon, forenkle forsyningskjeden (antall steg, deler, komponenter og relasjoner), øke fleksibiliteten, øke gjennomsløstheten (visuell ledelse) og kontinuerlig søke forbedring.

Overordnet handler Lean Construction om å maksimere verdien og minimere sløsing med ulike teknikker og fokusområder gjennom hele prosjektprosessen fra planlegging til overlevering. I tillegg til de syv aspektene i avsnittet over fremlagt av Koskela (2000), lanserte Lean Construction Institute i 2004 «de fem store ideene» som viser til hvordan bygge- og anleggsprosjekter bør organiseres og gjennomføres (Kalsaas, 2017, s.27). Disse er:

1. *Gjør den sosiale relasjonen mellom partene bedre (ikke treff hverandre som fremmede og forlat hverandre som uvenner).*
2. *Optimaliser helheten, ikke delene (unngå suboptimalisering).*
3. *Lag et nettverk av forpliktelser (alle er avhengige av hverandre og forpliktet overfor hverandre).*
4. *Praktiser virkelig samarbeid (deling av risiko og fordeler).*
5. *Etabler tett kobling mellom læring og handling (læring i nåtid – kontinuerlig forbedring).*

Ut fra disse prinsippene kan man oppsummere at Lean-tenking er konsentrert mot å øke verdiskapingen gjennom bedring i kvaliteten og rette søkelyset mot kundens verdier, øke effektiviteten gjennom å fjerne det som ikke er produktivt, samt øke trivselen for medarbeiderne slik at arbeidet oppleves som mer meningsfylt og organisert. Begrepet og tankesettet til Lean Construction er også sterkt knyttet til utviklingen av Last Planner System (LPS). LPS er en av de mest kjente LC-verktøyene som fokuserer på å forbedre arbeidsflyten til bygge- og anleggsprosjekter ved økt produksjonskontroll (Kalsaas,



2017). Rundt betegnelsen refereres det til at håndverkerne selv skal involveres i planleggingen av deres arbeidshverdag. Disse kalles «de siste planleggerne», da de er de siste personene i verdikjeden. Kalsaas (2017, s.39) viser til fem grunnprinsipper definert av Ballard et al. (2009) knyttet til bruken av LPS:

1. *Planlegg mer detaljert jo nærmere du kommer den konkrete utførelsen.*
2. *Planlegg sammen med dem som skal utføre arbeidet.*
3. *Identifiser og fjern hindringer for planlagte oppgaver i team/grupper.*
4. *Utarbeid pålitelige forpliktelser for at arbeid utføres som avtalt, og vedlikehold forpliktelsene.*
5. *Ta lærdom av tilfeller hvor problemer med gjennomføringen oppstår.*

Ideene for Lean Construction og grunnprinsippene for Last Planner systemet står tett sammen, og kjennetegnes ved hensikten om å «nedkjempe» hindringer og andre forstyrrelser før produksjonen finner sted, ved blant annet å involvere de utførende partene. Implementering av LPS skal bidra til å forbedre gjensidig kontroll, noe som påvirker risikoadferden ved prosjektene og som kan føre til tidlig oppdagelse av problemer gjennom felles bevissthet for hva som kommer (Lühr et al., 2021). Systemet er med på å få inn den praktiske kompetansen tidligere og potensielt løse praktiske problemer tidligere.

### 3.3 Utvikling av rigg og drift

Rigg og drift av byggeplasser har stått ovenfor en stor utvikling de siste ti årene, særlig med hensyn på utviklingen av HMS-krav, byggemetoder og teknologi. Dette har bidratt til å påvirke hva som inngår i begrepet rigg og drift, samt hvilke oppgaver som ilegges administrasjonen ved byggeprosjektene. Utfordringer knyttet til klima, biologisk mangfold og bærekraftig utvikling, viser også at bygge, anleggs- og eiendomsnæringen (BAE-næringen) står ovenfor en betydelig utvikling i fremtiden, som entreprenørene må møte for å holde takt med næringen (Klaus Eriksen, 2020). Dette delkapittelet ser nærmere på hvordan byggeplassledelsen til nå har, og fremover vil, utvikle seg, samt hvordan bransjen skal imøtekomme den fremtidige teknologi- og klimautfordringen verden står ovenfor.

#### 3.3.1 Mer autoritært på byggeplassen

I en artikkel utgitt på nettstedet Tungt, presenteres det at nesten halvparten av ledere og mellomledere i byggebransjen mener deres hverdag går mot en mer autoritær styring (Førde, 2019). Tungt er en utgiver som skriver for aktører og beslutningstakere med tilknytning til transport, anlegg og logistikk i privat og offentlig sektor. Artikkelen viser til at byggebransjen på lik linje med flere andre ledelsesbaserte virksomheter har sett en stor utvikling de senere årene, og ifølge Norsk Ledelsesbarometer mener mange at makten stadig samles på færre hender. Forbundsleder i arbeidstakerorganisasjonen Lederne, Audun Ingvarsen, sier i artikkelen at arbeidstakeres innflytelse og medbestemmelse stadig er blitt mer innskrenket i tiåret etter finanskrisen. I Norsk ledelsesbarometer som OsloMet Arbeidsforskningsinstitutt lager for Lederne, kommer det frem at 43 prosent av respondentene knyttet til bygg- og anleggsbransjen mener arbeidslivet utvikler seg i en mer autoritær retning (Lederne, 2018).

Konserntillitsvalgt i Aker ASA, Atle Tranøy, mener noe av forklaringen på denne utviklingen ligger i den tøffe konkurransesituasjonen mange norske virksomheter befinner seg i (Førde, 2019). Etter finanskrisen i 2008 handlet det for mange

virksomheter om å holde kostnadene nede, noe som åpnet dørene for ledelsesregimer som i større grad konsentrerte seg om kontroll og avviksmåling. For å holde kostnadene nede sier Tranøy videre at mange tyr til det de tror er enkle løsninger, som innleie av arbeidskraft fra bemanningsbyråer og andre land. Dette kan forårsake at man importerer en annen arbeidskultur som krever en mer kommandobasert arbeidssituasjon. Forsker Eivind Falkum nevner i den samme artikkelen fra Tungt at «*bedrifter som begrenser frihet og innflytelse, vil i mindre grad klare å utnytte sine ansattes kunnskaper og kompetanse*» (Førde, 2019).

Styhre (2006) viser også i sin studie til at anleggsleder oppfatter at deres arbeid stadig konsentreres mer om administrative forhold. Studien ser på hvordan anleggslederens rolle byråkratiseres, ved at den innebærer et økt antall former for dokumentasjon og rapportering over det å lede produksjonsarbeidet. Dette gir anleggslederen mindre tid til å administrere kjerneaktivitetene i prosjektet, slik som ledelsesaktiviteter og andre former for sosialt engasjement med medarbeiderne.

### 3.3.2 Prosjektlederens utviklingsveier

Utviklingsveiene til prosjektledere i BAE-næringen er består av både formelle og uformelle læringserfaringer, og i henhold til Savelsbergh et al. (2016) studie er kunnskapene rundt dette begrenset både akademisk og praktisk. De viser til et potensial for å forbedre både kvaliteten og tempoet for utviklingsveiene til prosjektledere, ved å utbedre støtten til de mer tilfeldige læringsopplevelsene på arbeidsplassen.

For å se nærmere på prosjektlederens muligheter for læring og utvikling, er det hensiktsmessig å skille mellom formell og uformell læring. En enkel måte å skille disse på er å skille mellom læring på jobb og læring i klasserommet. Etter Eraut (2000) sin forklaring, kommer formell læring av organiserte læringsprogrammer og arrangementer, der eksempler innenfor prosjektledelse kan være opplæring, kurs, seminarer, utdanninger og sertifiseringer knyttet til området. Uformell læring innebærer på den andre siden det å lære fra andre og ut fra personlige erfaringer, noe som kan ta plass i mange forskjellige former. Eksempler på dette fra arbeidslivet kan være veiledning fra kollegaer, læring ved problemløsning, arbeid utover ens egen kompetanse, samt stimulert refleksjon over arbeidsoppgaver og problemstillinger.

Mye av den profesjonelle læringen skjer i arbeidssituasjoner, en læring som er av stor betydning for å utvikle fagfolk til å håndtere de stadig nye og uventede utfordringene komplekse jobber byr på (Savelsbergh et al., 2016). Spesielt ses dette viktig for prosjektledere, som i stor grad ser ut til å «lære av å gjøre» fra deres erfaringer fremfor det å lære av å studere. I Savelsbergh et al. (2016) sin studie kommer det frem at de fleste prosjektlederne ikke var satt til ledelsesstillingen da de kom inn i arbeidslivet, men de har utviklet seg til den senere i karrieren. Selv om mange normer og styringsmetoder er standardiserte, blir også prosjektledelse i stor grad praktisert etter personlige preferanser og erfaringer. Det forårsaker at det kan bli merkbare forskjeller mellom utførelsen av prosjekter, og man må til en viss grad tilpasse sin måte å jobbe på og lære etter hvert. Dette viser ifølge studien at uformell læring i stor grad er med på å bane utviklingsveien for prosjektledere. Ut fra studien kommer det videre frem at erfaringer om fagkunnskap oppnådd gjennom kurs og akkreditering ikke spiller særlig stor rolle sett fra prosjektledernes eget perspektiv. Selv mener de at den uformelle veien for læring via jobben er den veien som gir størst læringsgevinster.

### 3.3.3 Bærekraftig utvikling i BAE-næringen

I 2020 publiserte SINTEF sammen med næringen en rapport fra prosjektet Framsikt, hvor de hadde utarbeidet fire ulike framtidsscenarioer for BAE-næringen 30 år fram i tid (SINTEF, 2020). Dette kapittelet vil baseres på data hentet fra denne SINTEF-rapporten. Rapporten legger frem fire ulike bilder av hvordan fremtiden kan bli, samtidig som det legges vekt på at disse ikke er spådommer. Bildene er ment å stimulere til diskusjon og dialog rundt hva som skal til for at næringen skal møte utfordringene og mulighetene som fremtiden byr på. Perspektivet er satt frem til 2050 med bakgrunn i Stortinget og Regjeringens vedtak om at Norge skal være et nullutslippssamfunn innen dette året. Grunnet den høye andel i utslipp er BAE-næringen blant de som må endre seg mest for å nå dette målet, noe som vil påvirke hvordan fremtidens byggeplasser rigges og driftes.

Rapporten stiller spørsmål til hvor forberedt BAE-næringen er for å gjennomføre disse endringene, og verktøyene som trengs for å skape de er tilgjengelig. Dette gjøres først på bakgrunn av hvordan dagens næring fremstilles. Klimamessig omtales BAE-bransjen i dag som 40-prosent næringen, hvor den globalt sett står for 40% av utslippene, 40% av ressursforbruket og nærmere 40% av verdens energiforbruk. Norge ligger nasjonalt i nærheten av de samme verdiene, men skiller seg positivt ut med et høyt innslag av fornybare energikilder i byggene. Bransjen sies også å ha lav innovasjonsevne, hvor SSBs innovasjonsundersøkelse plasserer BAE-næringen nest lavest av 46 undersøkte kandidater (SSB, 2021). Dette kommer av at flertallet av bedriftene er så små at de har svært begrensede ressurser til forskning og utvikling (FoU), samt innovasjonsaktiviteter.

Figur 4 viser et scenariokryss fra Framsikt-prosjektet med fire ytterpunkter som kan medføre fire ulike scenarioer for BAE-næringen i 2050. Ytterpunktene viser til at næringen enten er svært tilpasset, digital og nyskapende eller at den er forblitt konservativ og er i stillstand med hensyn på utvikling. I horisontal retning viser krysset at verden enten er i klimafornektelse og derav svært forverrede klimatiske forhold, eller at verden har trappet opp i klimadugnaden og ser virkningene av dette.



**Figur 4: Scenariokrysset for BAE-næringen fram mot 2050 (basert på figur i (SINTEF, 2020))**

Disse ytterpunktene fører til fire ulike bilder av situasjonen for byggenæringen. Scenario 1 gir et bilde av en varmere og våtere hverdag der man for lengst har passert 1,5-gradersmålet, men der teknologien samtidig er i verdensklasse. Dette gjør at forbrukersamfunnet går på høygir, og at byggenæringen har full jobb med å bygge snøhaller, kjøpesentre og grønne oaser som er skjermet for ekstremværet. Scenario 2 gir et mørkere bilde, hvor man møter de samme klimautfordringene samtidig som Norge vil være i en økonomisk nedgangstid. Her vil det offentlige budsjettet preges av eldrebølger, pandemier og klimaflytninger fra ubeboelige steder på den sørlige halvkulen, og det eksiterer derav ikke økonomi til teknologisk nyvinning eller investering i byggeprosjekter.

Scenario 3 illustrerer gir det lyseste bildet hvor verden har nådd FN's 1,5-gradersmål, og hvor BAE-næringen er i en ledende posisjon i å skape grønne løsninger. Også i scenario 4 har verden omstilt seg til å nå 1,5-gradersmålet, men dette har ikke kommet gratis. Digitale verktøy er fortsatt i bruk, men norske bedrifter mangler ressurser og kompetanse til å omstille seg, slik at globale aktører heller vinner konkurransen om prosjektene.

Rapporten fra SINTEF og næringen viser til at det må utarbeides nye tiltak for å fremme innovasjon på lengre sikt i bransjen, der fokusområdene bør være på digitalisering, sirkulærøkonomi og sterkere satsing på FoU. Sirkulærøkonomi er en økonomi der en utnytter ressurser og produkter effektivt, så lenge som mulig og gjenvinner, slik at minst mulig går tapt. BAE-næringens framtid vil i stor grad preges av hvor adaptiv og teknologitung den er. For å fremme denne teknologiske utviklingen knyttet til digitalverktøy i byggebransjen, vil investering i ny teknologi og forskning etter hvert bli nødvendig for å konkurrere om oppdrag. I tillegg legger rapporten trykk på at man må fase ut dagens lineære økonomiske modell, hvor man følger prosessen: utvinning, produksjon, bruk og kast (med kun 9% resirkulasjon). Det må bli lagt et større fokus på ombruk av materialer, ressurseffektivitet av bygningsmassen, avfallsfrie byggeplasser og mer avansert gjenvinning av glass og gips.

## 3.4 Byggeplasskultur

I et innlegg for Autodesk skriver Scott (2020) at en sterk bedriftskultur er en karakteristikk som skiller en god bedrift fra en eksepsjonell bedrift. En bedriftskultur kan beskrives som oppsummeringen av hvordan mennesker i bedriften samhandler med hverandre og arbeider sammen (Perucci, 2018). Kulturen i bedriften kan sees på som et miniatyrsamfunn i et større samfunn, der kulturen er uttrykket for arbeidet de utfører, verdiene de tar i bruk, samt den kollektive oppførselen til menneskene som arbeider der. I denne oppgaven blir begrepet byggeplasskultur benyttet, som en fellesbetegnelse for alle de som samhandler på byggeplassen, inkludert entreprenørens egne ansatte, underentreprenører (UE), innleid arbeidskraft og leverandører.

### 3.4.1 Personavhengig

Som Perucci (2018) fra teori beskrevet i forrige avsnitt, kan en kultur begrenses til et miniatyrsamfunn bestående av de som samhandler på arbeidsplassen. Skinnarland og Moen (2010) har gjort undersøkelser knyttet til prosjektkultur i forbindelse med et pilotprosjekt hos Kruse Smith. Der så de blant annet nærmere på hvordan kulturen er personavhengig. Fra deres studie, hvor både egne ansatte og underentreprenører har blitt intervjuet, kommer det frem at særlig ledelsens personlighet har en stor innvirkning på byggeplassens kultur.

Ved pilotprosjektet la særlig underentreprenørene merke til prosjektledelsens synlighet ute, hvor de involverte seg i diskusjoner med baser og fagarbeidere uten at noen følte seg overvåket (Skinnarland og Moen, 2010). Videre uttrykte de at denne involveringen skapte et tettere fellesskap som gjorde det lettere å samarbeide om utstyr på prosjektet, noe som fremmer god flyt og effektivitet på tvers av fagene. Det legges vekt på at man er nødt til å viske ut skillelinjene mellom egne ansatte og underentreprenører for å oppnå en slik sterk fellesskapsfølelse, og jobbe mot å oppnå «oss/vi»-følelsen for prosjektet. Studien viser til hvordan trivsel og fellesskapsfølelse for alle parter på byggeplassen fører til større trivsel, bedre kommunikasjon på tvers av fagfelt, god flyt og lite konflikter.

### 3.4.2 Involverende planlegging og kultur

Last Planner System (LPS), og involverende planlegging som det også omtales som, er som tidligere beskrevet en fremdriftsmøtetilnærming som lover å forbedre ulike forhold og samarbeidskulturer på byggeplassen (Lühr et al., 2021). Sammenlignet med tradisjonell møte- og planleggingstilnærming, er hovedidéen til LPS aktiv involvering av de prosjektdeltakerne som faktisk utfører arbeidet. Målet med dette er ifølge Rajabion et al. (2019) å forbedre forholdet mellom de involverte på byggeplassen og forbedre innovative løsninger på felles problemer.

LPS blir mye omtalt for sine virkninger av forhold på byggeplassen og dens kultur, men nyere studier viser i midlertidig at bruken av dette alene ikke fører til mer tillit mellom de involverte (Priven & Sacks, 2013). I Jørgensen og Åsgård (2019) sin studie uttrykkes det at årsaken til dette kan være forankret i forholdet mellom tillit og kontroll. De har undersøkt viktigheten av balanse mellom tillit og kontroll i den norske oljeindustrien, hvor mener det foreligger en hårfin balanse mellom det som er kontroll og føles som overvåking. Sterk kontroll er en stor del av prinsippene i LPS, og dersom dette fører til en følelse av overvåking hos de involverte kan det også raskt medføre mistillit. For å hindre dette og oppnå best mulig balanse ved bruk av LPS, er det viktig å innføre tiltak som reduserer risikoen for mistillit. I følge Lühr et al. (2021) er direkte og åpen kommunikasjon innenfor en flat hierarkisk struktur, en form for samhandling som er med på å fremme en tillitsfull prosjektkultur sammen med LPS.

I sin studie sammenligner Lühr et al. (2021) kulturforskjellene mellom prosjekter som innfører- og ikke innfører LPS, hvor det også legges vekt på at LPS brukes ulikt i prosjektene. Der hvor systemet benyttes som en felles planprosess, fører den til et høyt nivå av gjensidig forståelse mellom alle de involverte, noe som sammen med tillit er høyst nødvendig for en sterk prosjektkultur. Studien viser også til at man for å bygge en optimal samarbeidskultur preget av tillit, bør det søkes etter andre tilnærminger.

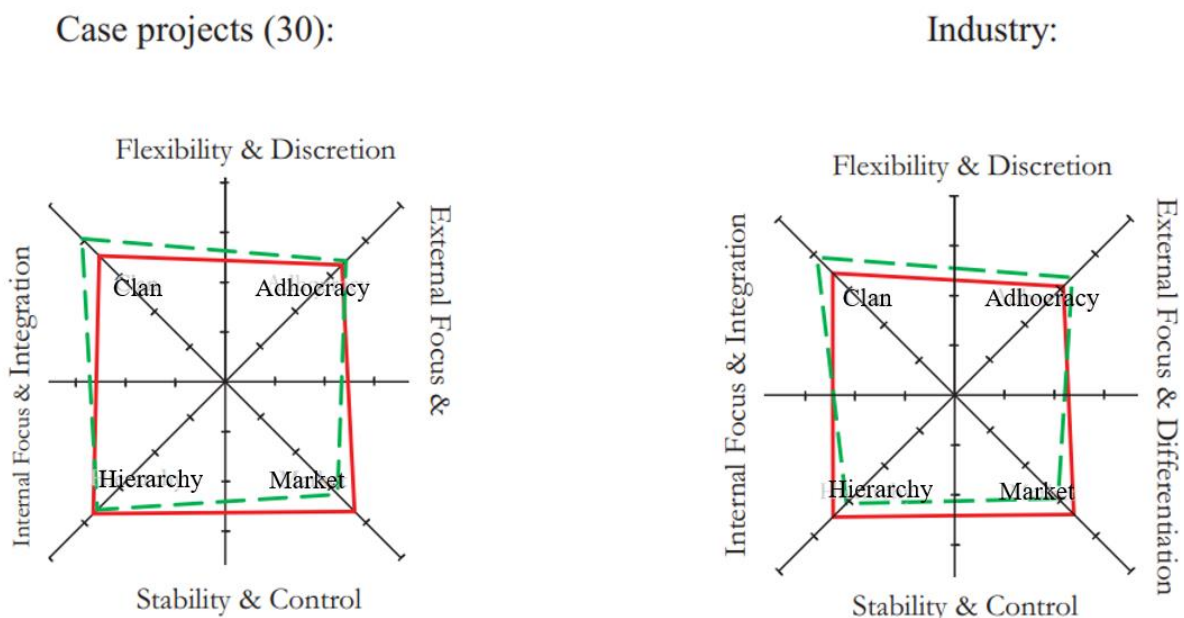
### 3.4.3 Kultur og effektivitet

Effektivitetsproblemer er noe som har preget byggebransjen i flere land i løpet av de siste to tiårene (Alas et al., 2009). En av nøkkelfaktorene som betraktes å påvirke effektiviteten til en bedrift er ifølge Alas et. al. organisasjonskulturen. Byggebransjen er fortsatt tungt menneskedrevet, så en antagelse om at organisasjonens kultur påvirker prosjektenes effektivitet er vanskelig å komme foruten. Teräviäinen et al. (2021) har i den forbindelse utført en studie som utdyper forståelsen av kultur på prosjektnivå og hvordan prosjektkulturen kan påvirke et byggeprosjekts kultur. Studien følger et forskningsprosjekt knyttet til 30 byggeprosjekter i den finske byggebransjen, hvor den teoretiske sammenhengen mellom prosjektkultur, ytelse, effektivitet og kvalitet blir undersøkt.

Teräväinen et al. (2021) konkluderer sine studier med at prosjektkulturen anses å ha en stor innvirkning på byggebransjen effektivitet. Underveis i forskningsprosjektet registrerte de at byggeprosjektene så ut til å ha forskjellig ønsket kultur sammenlignet med hva den finske byggebransjen i sin helhet ønsket. Figur 5 viser resultatene fra studien, hvor forskningsmetoden «*Organizational Culture Assessment Instrument*» (OCAI) utviklet av Cameron og Quinn er benyttet. For å benytte studien er det hensiktsmessig å forklare grunnprinsippene ved OCAI, som er et av de mest brukte verktøyene for vurdering av en organisasjonskultur. Metoden baseres på et rammeverk som benytter fire kulturtyper (Cameron & Quinn, 2013). Som vist i aksesystemet i Figur 5 skiller OCAI mellom motpartene «fleksibel- og diskre struktur» og «stabil- og kontrollert struktur» langs den vertikale aksene. Langs den horisontale aksene skiller det mellom «Internt fokus og integrering» og «Eksternt fokus og differensiering».

I de ulike kvadrantene i aksesystemet vises de fire kulturene Cameron og Quinn (2013) deler inn i: klan, adhokrati, marked og hierarki. Ut fra Figur 5 ser man at klankulturen er sammensatt av internt fokus og integrering med fleksibel og diskre struktur. Denne kulturen kjennetegnes ved teamarbeid, delte verdier og felles mål, hvor det legges stor vekt på medvirkning til organisasjon og «myndiggjøring» av alle ansatte. Adhokratikulturen har derimot et eksternt fokus og kjennetegnes ved å være kreativ, smidig og skapende, hvor konsentrasjonen ligger på tilpasningen av organisasjon til markedet.

Markedskulturen i Cameron & Quinn (2013) sitt system er satt sammen av et eksternt fokus og en struktur med stabilitet og kontroll. Her finner man gjerne klare, definerte mål og belønning ut fra måloppnåelse, hvor organisasjonen setter søkelys på økt lønnsomhet og profitt. Hierarkikulturen har på den andre siden mer internt fokus, hvor man gjerne ser en organisasjon med klart definerte ansvarsområder, formelle regler og prosedyrer.



**Figur 5: Kulturprofil fra caseprosjekt og finsk byggebransje (Teräväinen et al., 2021)**

De røde markeringene i Figur 5 viser den oppfattede kulturprofilen i deltakernes prosjektkultur, mens de grønne markeringene viser den foretrukne kulturprofilen. I følge figuren til Teräväinen et al. (2021) ser man den mest bemerkningsverdige forskjellen

mellom case-prosjektene og byggebransjen som helhet ved linjen mellom adhokrati- og hierarkikulturen. Der ønsker bransjen å vektlegge en mer adhokrati-lignende kultur på bekostning av hierarkikulturen (høyre diagram i Figur 5). Her ønsker case-prosjektene i større grad å beholde en balanse med adhokrati og hierarki etter dagens nivå (venstre diagram i Figur 5). Teräväinen understreker at bransjens profil i stor grad er reaksjonene til ledere og ledere på øverste nivå, mens case-prosjektene er funksjonærer som jobber på byggeplasser. Observasjonene støtter fenomenet mellom «kontorkultur» og «prosjektkultur», der prosjektenes produksjonsorganisasjon fungerer som en geografisk separat enhet innad i en bedrift.

I følge Teräväinen et al. (2021) avslører en mer dyptgående analyse av prosjektdeltakernes vilje til å omfavne den ønskede kulturendringen, at å flytte kulturell vektning mot klan- og adhokratikultur mest sannsynlig vil øke effektivitetsnivået i prosjektorganisasjoner i fremtiden. Videre skriver Teräväinen et al. at for å øke klankulturens funksjoner i organisasjonen, bør en designe en karriereutvikling for de ansatte som legger vekt på mobilitet mellom enheter og som bidrar til en tverrfunksjonell kommunikasjon. Det bør i ledelsen fokuseres på teamarbeid og samarbeid som fremmer mellommenneskelige relasjoner og tillit. For å øke adhokratikulturens funksjoner i organisasjonen, bør det fokuseres på at ledelsen skjer gjennom innovasjon, og at fleksibilitet og smidighet fremmes. Dette er med på å skape et mer dynamisk og kreativt arbeidsmiljø for de ansatte.

## 3.5 Konkurranseskraft

Som begrepet innledningsvis ble definert, er konkurranseskraft et komplekst domene med et stort spekter av perspektiver, betydninger og mål. Azeem et al. (2020) beskriver i sine studier konkurranseskraft som utfordrende å evaluere i byggebransjen ettersom den stadig er i endring og utvikling. Ut fra deres resultater fremhever de noen områder det bør tas tak i for å styrke konkurranseevnen i dagens byggebransje. Disse gjelder blant annet rekruttering og bevaring av erfarne menneskelige ressurser og banebrytende teknologi, samt investering i forskning- og utviklingsprosjekter (FoU-prosjekter) for å heve seg innenfor bransjens utvikling.

### 3.5.1 Bærekraftsfokus

BDO Norge henter, bearbeider og analyserer årlig data fra den norske BAE-næringen, og danner en oversikt over regnskapsdata, omsetninger, driftsmarginer og lønnsomhet, samt en oppdatering på transaksjonsmarkedet (BDO Norge, u.å.). I rapporten fra 2021 inkluderte de i tillegg til dette, noen av dagens store trender som påvirker bransjen og hvilke behov som antas for fremtiden (BDO Norge, 2022). Her legges det frem at det grønne skiftet vil være en premissgiver for å drive forretninger i fremtiden, og at kunder i større grad kommer til å stille nye krav til hvordan bedriftene opererer.

EU-kommisjonen utarbeidet i 2020 en handlingsplan for sirkulærøkonomi, hvor det kommer frem at BAE-bransjen er særlig viktig for klimakrisen (*Circular Economy Action Plan - For a Cleaner and More Competitive Europe*, 2020). De fremmer en strategi for sirkularitet, slik som byggevarers bærekraftsytelse, holdbarhet, tilpasningsevne, livssyklusmåling og materialgjenvinning. Dette inngår som viktige deler av den europeiske unions strategi om å transformere økonomien til en ren og sirkulær økonomi. BDOs bygg- og anleggsanalyse legger frem at denne tilpasningen vil kreve store endringer og samarbeid mellom alle aktører både nasjonalt og internasjonalt (BDO Norge, 2022).

Når det kommer til bærekraft setter Azeem et al. (2020) søkelyset mot avfallshåndtering i sine studier av konkurransekraft i byggebransjen i Pakistan. Dette kommer av at det allerede er en økt bevissthet rundt bærekraft i designprosessen og materialbruk, men at prosjektene ofte mangler fokus under byggeprosessen. Ut fra deres studier kom det frem at flere opplevde suksess med operasjonsoptimalisering på byggeplassen.

Prosessen for operasjonsoptimalisering beskriver Azeem et al. (2020) som enheter som sporer, overvåker og iverksetter tiltak. Dette kan være mer effektiv håndtering av byggeplassen for å redusere materialavfall, nøyere planlegging for reduksjon av materialtransport og vedlikehold av byggeplass og utstyr for mer bærekraftig bruk av energi. Selv om slike tiltak settes i gang, er bruken av resirkulerte- og fornybare materialer og resirkulering av anleggsavfall i den pakistanske byggebransjen knapp. Dette fører til stor deponering av fysisk avfall. Ifølge studiene er entreprenørene stort sett opptatt av kortsiktige kostnadsbesparelser, hvor det ikke blir rettet noe stort søkelys mot større tiltak for mer langsiktig besparelser.

På den andre siden vises det at deltakerne i Azeem et al. (2020) sine studier har et stort fokus på å følge prosjekteringsanbefalinger for å unngå innsigelser og stans i arbeidet fra interessenter i byggeprosjektene. Dette åpner opp for en stor påvirkningsmulighet for de prosjekterende når det kommer til smart gjenbruk av byggematerialer og resirkulering der det er hensiktsmessig. Entreprenører kan da i større grad motiveres til å bruke resirkulert avfall fra byggeplassen og fornybare materialer for å redusere mengden avfall, en kompetanse som på sikt vil være med på å øke konkurransekraften i et stadig grønnere marked.

### 3.5.2 Teknologisk styring

I tillegg til bærekraftstilpasningen i form av en ren og sirkulær økonomi, trekker også bygg- og anleggsanalysen frem den digitale reisen bransjen er i ferd med å gjennomgå (BDO Norge, 2022). Historisk sett uttales det at bransjen har vært kjent for sine tradisjonelle arbeidsmetoder med liten grad av innovasjon, der de største selskapene leder utviklingen. Her legges det vekt på at kompetansebygging er nøkkelen, hvor det er viktig at man bruker teknologien riktig for å få mest utnytte av den. Dette vil være med på å sikre at den er effektiv, lønnsom og bærekraftig. BDO mener at digitaliseringen i BAE-næringen krever standardisering for at man skal kunne sikre skalerbarhet og effektivisering. Videre mener de det er avgjørende å involvere alle aktørene i bedriften, helt fra de øverste lederne til fagarbeiderne ute på prosjekt.

### 3.5.3 Likestilling og involvering

En dagsaktuell problemstilling som også tas opp i forbindelse med konkurransekraft i bygg- og anleggsbransjen er likestilling og inkludering. I et innlegg postet hos BDO Norge skriver Gillerhaugen (2022) at kjønnsbalanse ikke bare er viktig sett i lys av likestilling, men at det også står svært sentralt for å være konkurransedyktig over tid. Bransjen står ovenfor mange ulike utfordringer slik som risikohåndtering, lønnsomhetsforbedring, effektivisering, digitalisering og bærekraftig utvikling. For å opprettholde konkurransekraften legges det vekt på at aktørene må kjempe om de beste hodene. For å da ikke begrense rekrutteringen til kun halvparten av de tilgjengelige kandidatene, må BAE-bransjen jobbe målrettet mot det å bli mer attraktiv for kvinner, samt utvikle og beholde de i bransjen.



### 3.5.4 Lagring av implisitte kunnskaper

I sine studier viser Azeem et al. (2020) til at god dataarkivering og lagring er et steg for å heve konkurranseevnen. Studien skiller mellom eksplisitte- og implisitte kunnskaper. Eksplisitte kunnskaper er enkel å overføre via kommunikasjon, mens implisitte kunnskaper er noe vanskeligere å overføre. Ifølge deltakerne i studien fokuserer entreprenørene i stor grad på å lagre eksplisitt kunnskap, slik som arbeidsprosedyrer, manualer, organisasjonsstruktur, maler og lignende. Den implisitte kunnskapen og erfaringene blir sjeldent dokumentert, lagret og gjort tilgjengelig for andre. Ofte blir ikke denne formen for kunnskap engang delt med eget prosjektteam, noe som gjør det utfordrende å unngå samme feil i fremtiden. Den implisitte kunnskapen blir værende hos dens eier og eventuelt de i nærmeste omkrets.

Også Savelsbergh et al. (2016) sine studier viser til at et fåtall av prosjektledere benytter tid og krefter til å diskutere sine viktigste læringsplattformer med en som er ansvarlig for deres læringsutvikling. Dette tyder ifølge studien på at refleksjon over egen utvikling og læring ikke er en bestemt rutine. Samtidig med mangelen på refleksjon over egen utvikling, er det stor oppslutning blant prosjektlederne rundt det å coache andre og hjelpe de med å komme videre i sin utvikling. Studien ser derfor et behov for metoder som stimulerer til refleksjonsprosesser for å øke kvaliteten og tempoet på utviklingen til prosjektledere. Gjennom prosesser som coaching, prosjektdebrifing og hendelsesstudier, kan det legges til rette for mer kontinuerlig og bevisst læring av erfaringer innad i bedriftene.

Azeem et al. (2020) mener at byggebransjen, for å oppnå et konkurransefortrinn, bør fokusere på å fange opp og gjenbruke den implisitte kunnskapen og erfaringene til arbeidere og ledere. Noen virksomheter har dokumentasjonsprosesser for å registrere prosjektkunnskaper i etterkant, men i de fleste tilfeller er ikke disse effektivt laget for senere bruk. I den pakistanske byggeindustrien som studien følger, er håndteringen av implisitt kunnskap et stort problem. En av røttene til dette er at problemet ikke har tildelt noen eier. Hver enkelt person tar ikke på seg ansvaret og bruker tid på å systematisere sine implisitte kunnskaper, og toppledelsen bruker heller ikke ressurser på denne formen for kunnskapsstyring.

Savelsbergh et al. (2016) sitt forslag til videreføringen og lagringen av implisitte kunnskaper er å danne prosjektfelleskap i bedriften med dette som fokus. Målet for dette fellesskapet vil da være å lære og utveksle erfaringer og innsikt med andre, slik at man kan utvikle bedre og ny kunnskap innenfor prosjektledelse. I tillegg nevnes det at det bør skapes rutiner for kollektiv refleksjon der man benytter hendelser for å stimulere til læring på tvers av prosjekter. Til slutt konkluderes det med at en debrifing av prosjektene, ikke kun basert på dets resultater og prosesser, men også personlige erfaringer, potensielt kan stimulere til ytterligere individuelle og kollektiv læring for flere.

## 4 Rigg og drift i Skanska

Som case for denne masteroppgaven er det valgt å se nærmere inn på rigg og drift i Skanska, med det hovedmål å undersøke hvordan de kan optimalisere rigg- og drift og øke sin konkurransekraft. I den forbindelse vil dette kapittelet gi en kort introduksjon om rigg og drift i Skanska.

### 4.1 Skanskas styringssystem SGVD

“Slik Gjør Vi Det” (SGVD) er et styringssystem i Skanskas interne sider basert på det de til enhver tid anser som den beste praksisen. Systemet er prosessorientert med ulike krav til planlegging, utførelse oppfølging og kontinuerlig forbedring, som samtidig sikrer at alle eier- og myndighetskrav blir ivaretatt. SGVD er ment å, i kombinasjon med ansattes kompetanse, resultere i en forutsigbar og sikker virksomhetsstyring og prosjektgjennomføring. **Error! Reference source not found.** viser et utklipp fra systemets forside.



**Figur 6: Skjerm bilde av styringssystemets forside**

Styringssystemet er overordnet delt inn i de ulike forretningsområdene: Virksomhetsledelse, Entreprenør, Eiendomsutvikling, Støttefunksjoner, samt Spesialist- og datterselskaper. Videre er hvert forretningsområde delt inn i hovedområder, hvor eksempelvis Entreprenør er delt inn i hovedområdene: Prosjekteierstyring, Tilbudsprosessen, Usikkerhetsstyring, Prosjektledelse og styring, Produksjon anlegg, og produksjon bygg. Videre inndelinger er fagområder, så prosess og til slutt på laveste nivå i konkrete prosedyrer. Systemet inneholder maler, sjekklister, veiledninger og retningslinjer. Deler av innholdet inne i styringssystemet er obligatorisk å bruke under eksempelvis tilbudsprosess eller planlegging av prosjekter. Disse dokumentene er markert med stjerner inne i styringssystemet. Det er også mulig å benytte en hjelpefunksjon der man ved å huke av i ulike felt kan laste ned alle kravene som er aktuelle for et prosjekt.

Som **Error! Reference source not found.** viser, inneholder forsiden hurtigveier til alle de siste oppdateringene og til opplæring i bruk av SGVD. I tillegg ligger det en lenke med alle fagansvarlige for de ulike områdene inne på SGVD, slik at man kan kontakte en ansvarlig med spørsmål eller forslag til forbedringer eller endringer.

## 4.2 Planlegging av rigg og drift i Skanska

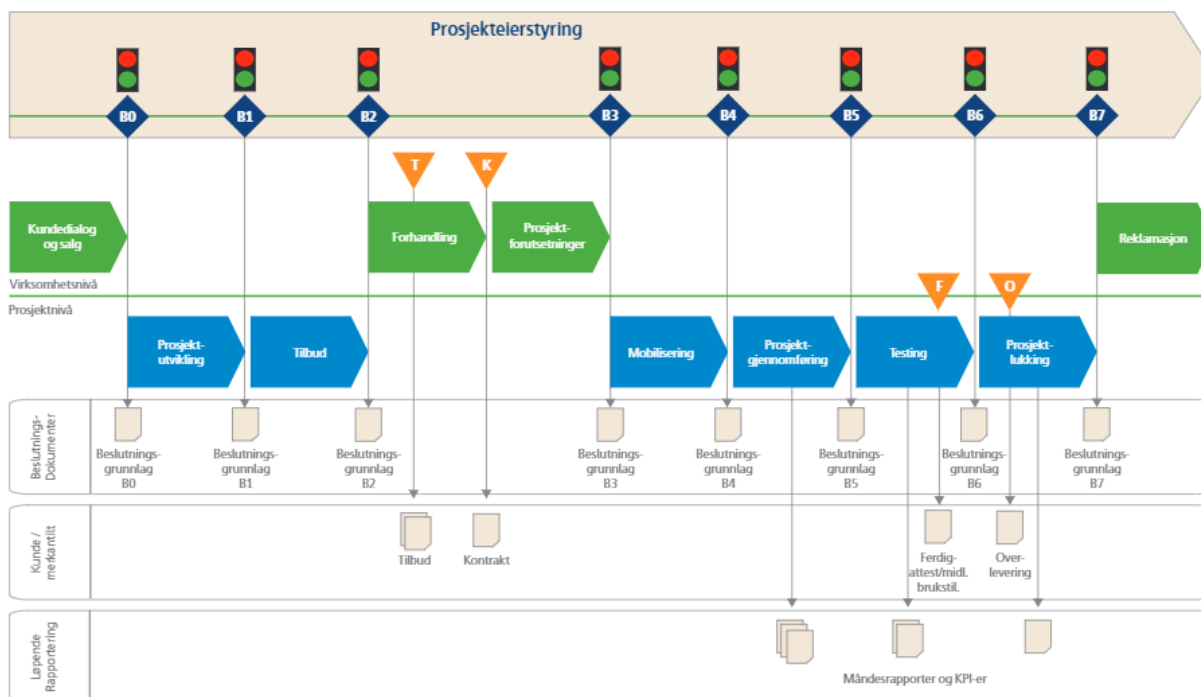
Hos Skanska står planlegging av rigg, drift og logistikk sentralt for å oppnå deres prosjektmål. Planleggingen av rigg og drift starter med en gjennomgang av kontraktskalkylen for å få en oversikt over produksjonsgrunnet arbeiderne skal styres etter. Dette er det gjerne en produksjonsleder for rigg, drift og logistikk som har ansvaret for, eller eventuelt en annen i prosjektet som har tildelt en lignende rolle. Her skal alle poster i kalkylen gjennomgås sammen med prosjektlederen hvor det gjøres en vurdering knyttet til produksjonsmetoder, maskiner og utstyr, mengder, timeverk og leveringskalender.

Videre skal det etableres rigg- og logistikkplan for å sikre at materialeflyten og produksjon ved prosjektet foregår effektivt, sikkert og miljøvennlig. Dette er det hovedsakelig prosjektlederen som har ansvaret for, men det bør gjøres i samarbeid med den som skal ha det daglige ansvaret for oppfølging av riggen. SGVD har maler og veiledninger som viser til en rekke krav for hva disse planene skal inneholde for å ivareta sikkerhet, helse, miljø og effektivitet på byggeplassen. På bakgrunn av disse planene, også avhengig av prosjektets kompleksitet, størrelse og lagringsplass, skal det etableres en leveringskalender for å sikre gode logistikk-løsninger og optimal flyt av varer og tjenester på byggeplassen. Leveringskalenderen vil under produksjon gi mulighet til å booke tid, lossesone og ressurser (kran, truck, vareheis ol.), hvor leverandører og samarbeidspartnere optimalt sett skal legge inn dette selv.

### 4.2.1 Prosjektmodell

Majoriteten av alle prosjekteierorganisasjoner, prosjektutviklere og entreprenører har en prosjekt- eller fasemodell som beskriver hvilke faser og beslutningspunkter prosjektene skal gjennomgå, noe forskjellig ut fra deres rolle i prosjektet (ProsjektNorge, 2017). Modellen gir et rammeverk for gjennomføringen av alle prosjekter innad i organisasjonen, og stiller blant annet krav til metodikk og kvalitet. Skanskas prosjektmodell dekker alle fasene i et prosjekt fra den første kontakten med en kunde frem til reklamasjonstiden er utløpt. Prinsippet med et slikt rammeverk er å sikre gjentagende, gode prosjektgjennomføringer med tilhørende gode marginer. Samtidig er prosjektmodellen ment å gi kunden forutsigbarhet for gjennomføringen og for sluttleveransen.

Figur 7 viser Skanskas egen prosjektmodell, hvor de øverste blå rombene markerer de ulike beslutningspunktene fra B0 til B7. Over beslutningspunktene er det et trafikklys i rødt og grønt som illustrerer om prosjektet ved disse punktene trenger klarsignal for å fortsette. Prosessen frem mot B0 består av kundedialoger og utarbeidelse av beslutningsgrunnlag for prosjektet, slik at det ved beslutningspunktet kan vurderes om ideen er riktig for Skanska. Dersom det gis klarsignal vil prosessen gå over i prosjektutvikling, hvor det frem mot B1 skal utvikles et konsept som skal være effektivt og lønnsomt både for kunden og Skanska. Ved B1 skal det avgjøres om prosjektgrunnet har tilstrekkelig forretningsmessig potensial til at Skanska skal benytte av sine ressurser i prosjektet.



**Figur 7: Skanskas prosjektmodell**

Når prosjektet er besluttet lønnsomt og i tråd med Skanskas retningslinjer, begynner tilbudsarbeidet hvor blant annet prosjektering, kalkulasjon og planlegging inngår. Ved beslutningspunkt B2 skal arbeidet tilbudsteamet har utført verifiseres og prosjekteieren skal avgjøre om det er godt nok for et eventuelt tilbud. Den videre prosessen frem mot B3 består av kontraktsforhandlinger, gjennomgang av historikk fra tilbudsfasen og planlegging, hvor prosjekteier skal overlevere prosjektet til en prosjektleder. Når prosjektleder og resten av funksjonærteamet er engasjert begynner mobiliseringen av prosjektet, hvor man ved B4 skal avgjøre om produksjonen kan starte. Ved B5 avgjøres det om aktivitetene i produksjonsfasen er gjennomført og om testingen kan starte, før det ved B6 avgjøres om prosjektet og sluttleveransen har oppfylt kravene i kontrakten og kan overleveres til kunden. B7 er det siste beslutningspunktet som skal verifisere at prosjektet er avslutte, lukket og kan overføres til reklamasjonsfasen.

Ulike krav og sjekklister er med på å gi en forutsigbar retningslinje for hva som må inngå ved hvert beslutningspunkt, og det må gis «grønt lys» ved alle beslutningspunktene for at prosjektet skal fortsette.

#### 4.2.2 Involverende planlegging

Som et utgangspunkt og initiativ for å hjelpe prosjekter med å planlegge bedre og styre produksjonen med større kontroll, benytter Skanska det de kaller «Involverende planlegging». Dette er et norsk begrep for Last Planner System som bygger på prinsippene knyttet til «Trimmet produksjon», som på engelsk omtales «Lean Construction». Praksisen og teorien knyttet til dette er beskrevet i delkapittel 3.2. Hovedmålet med denne tilnærmingen er ifølge Skanska «å trimme bort ineffektivitet, involvere produksjonen i en større grad og skape flyt». Det knyttes tre stikkord til denne strategien: Identifiser, forbered og følg opp.

Identifiseringen handler om å trekke frem produksjonslinjer ved prosjektet hvor aktivitetene fra disse linjene får en egen fremdriftsplan. Neste steg er å holde egne forberedende aktivitetssmøter for hver produksjonslinje, hvor det i perioden mot produksjonsstart arbeides med å sjekke ut hindringer og justere den aktuelle fremdriftsplan. Her skal det foregå systematisk gjennomgang av tegninger, løsninger, planer, risikoer, forutsetninger og hindringer som kan oppstå i forbindelse med aktivitetene i de ulike produksjonslinjene. Når det nærmer seg produksjonsstart, skal det etableres 3-ukersplaner for produksjonslinjene. Disse skal i løpet av produksjonen følges opp og oppdateres i forbindelse med møtevirksomhet og utviklingsplanlegging. Oppdateringen av disse aggregeres opp til en oppdatering av hovedfremdriftsplanen som er felles for hele prosjektet.

### 4.3 Oppfølging av rigg og drift i Skanska

Utførelsen av rigg og drift på byggeplassen består primært av å sikre at forutsetningene i de etablerte planene blir etterlevd og oppdatert. Dette ansvaret ligger på den som styrer riggen, gjerne en egen produksjonsleder på rigg, drift og logistikk. Mer detaljert består dette ansvaret blant annet av løpende sikkerhetsvurdering er på byggeplassen, kontroll av infrastruktur, kontroll av vareflyt, mobilisering og demobilisering av riggutstyr og daglig informering om oppdateringer knyttet til rigg, samt drift og logistikk for de som arbeider på byggeplassen. Alle nye personer eller entreprenører som ankommer byggeplassene skal opplyses om den nyeste riggplanen og gjennomgå et personlig sikkerhetskurs. Den riggansvarlige må påse at alle har disse instruksene i orden før de får tilgang til området.

## 5 Resultat

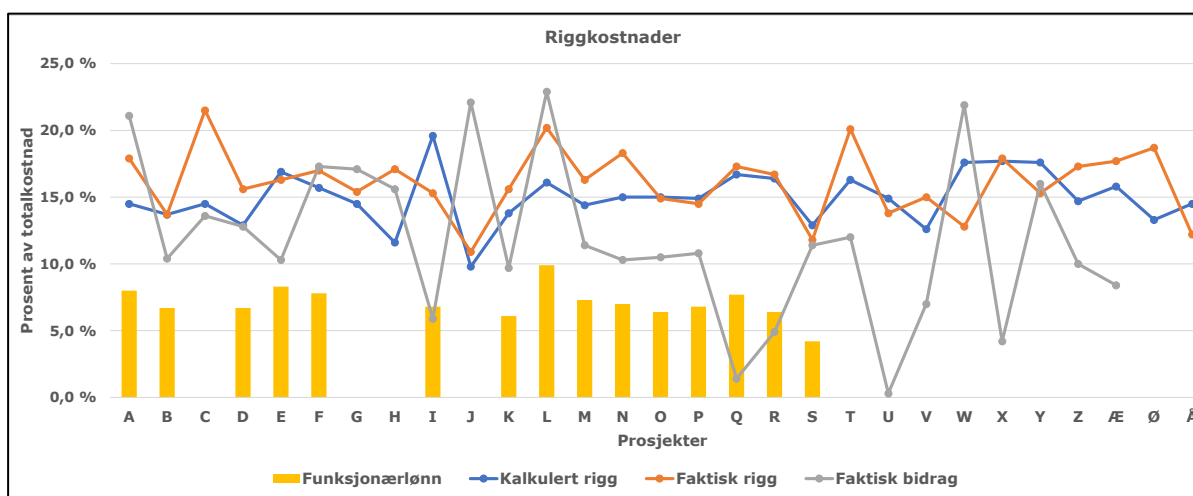
Med utgangspunkt i forskningsspørsmålene, vil dette kapittelet legge frem hovedfunnene fra intervjuene satt sammen med funn i litteraturen og tallmaterialer fra Skanska. En kortfattet oversikt fra intervjuene kan sees i Vedlegg 3 og analysen av tallmaterialet i Vedlegg 4. Resultatene vil her deles inn i ulike deloverskrifter med utgangspunkt i forskningsspørsmålene.

### 5.1 Utvikling i rigg og drift

Som det ble nevnt innledningsvis har det vært en hypotese om at de generelle rigg- og driftskostnadene ved byggeprosjekter har hatt en økning de siste årene. Samtidig har det vært vanskelig å kartlegge hvor hovedtyngden av denne økningen har forekommet, og hvorvidt økningen har bidratt til positiv utvikling på byggeplassen. Dette er undersøkt ved å sammenligne rigg- og driftskostnader ved ulike byggeprosjekter, i tillegg til intervjuene.

#### 5.1.1 Utvikling riggkostnader

For å se nærmere på utviklingen av rigg- og driftskostnader, er det tatt utgangspunkt i 29 byggeprosjekter utført av Skanska med produksjonsoppstart mellom 2014 og 2021. Prosjektene er kodet fra A til Å og Vedlegg 4 viser henholdsvis tidsperiode for hovedtyngde produksjon, kalkulert rigg, faktisk rigg og faktisk bidrag. For noen av prosjektene er det også vist til funksjonærlønn av totalkostnaden til prosjektet. Med kalkulert rigg menes den totale riggkostnaden i kontraktskalkylen. Faktisk rigg er den totale riggkostnaden prosjektet landet på etter endt produksjon, og faktisk bidrag er prosjektets fortjeneste. Alle satsene er oppgitt som prosent av prosjektenes totalkostnad. Figur 8 er et utklipp av et diagram i Vedlegg 4 som viser de nevnte faktorene plottet for hvert prosjekt. Vedlegget inneholder en mer detaljert versjon av diagrammet med verdier for punktene. Prosjektene er listet opp kronologisk i tid, hvor prosjekt A har tidligst produksjon og prosjekt Å senest.



Figur 8: Diagram riggkostnader

Diagrammet i Figur 8 viser store variasjoner i alle de plottede faktorene fra prosjekt til prosjekt. Den blå linjen viser prosjektenes kalkulerte rigg i prosentandel av deres totalkostnad, og varierer mellom 9,8% og 19,6%. Den oransje linjen viser den faktiske riggen, som flere steder følger den blå linjen, men som også viser til store avvik ved noen av prosjektene. I 18 av de 29 prosjektene er den faktiske riggen høyere enn det som er kalkulert, det vil si at kostnadene har oversteget det som var anslått. I prosjekt C er den faktiske riggen 7% høyere enn den kalkulerte, mens i prosjekt W er den faktiske riggen 4,8% lavere enn den kalkulerte.

Den grå linjen i Figur 8 viser prosjektenes faktiske bidrag, en indikator på prosjektenes lønnsomhet i form av fortjeneste i prosent av totalen. Linjen viser store kontraster mellom prosjektene, og varierer med tydelige svingninger mellom de to ytterpunktene 0,3% ved prosjekt U og 22,9% ved prosjekt L. Sammenlignet med de to andre grafene som delvis følger hverandre, er det mer utfordrende å oppdage tendenser ved det faktiske bidraget. De gule søylene nederst i diagrammet viser hvor stor andel av totalkostnaden som er funksjonærlønn, en måling for hvor tungt administrert de ulike prosjektene er. Dette er ikke en sats som var tilgjengelig for alle prosjektene, og det er derfor noen blanke åpninger i diagrammet. Funksjonærlønnen varierer mellom 4,2% og 13,8% av totalkostnaden.

### 5.1.2 Ulike prosjekttyper

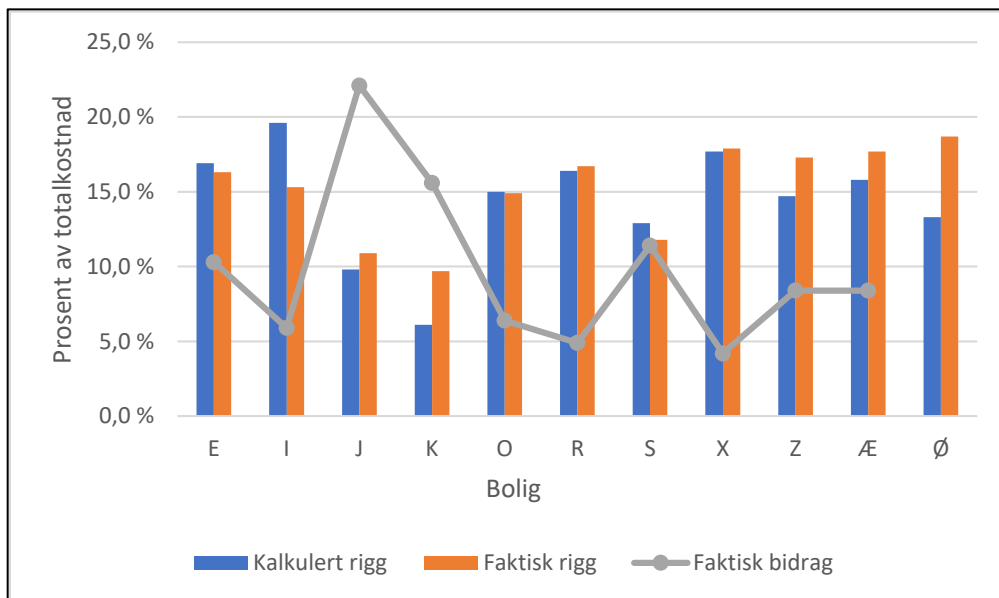
Skanska er en ledende byggentreprenør med bred erfaring i ulike typer bygg. På sin hjemmeside deler de byggeprosjektene inn i seks forskjellige kategorier: Bolig, næringsbygg, offentlige bygg, helsebygg, undervisningsbygg og rehabilitering. For å undersøke om det er noen forskjeller i riggekostnadene med hensyn på prosjekttipe, er de 29 prosjektene kategorisert i Tabell 5. I tabellen ligger også en kort beskrivelse av kategoriene.

**Tabell 5: Kategorisering av prosjekter**

<b>Bolig</b>	<b>Næringsbygg</b>	<b>Offentlige bygg</b>	<b>Helsebygg</b>	<b>Undervisningsbygg</b>
<i>Primærdelen av prosjektet er boliger (ofte næringslokale tilknyttet i første etasje)</i>	<i>Oppholds- og arbeidsplasser som kontorbygg, hoteller og kjøpesentre</i>	<i>Offentlige bygg som biblioteker, kulturhus og idrettshaller</i>	<i>Bygg for helse- og omsorgstjenester, slik som sykehus, helsehus og eldrecenter</i>	<i>Undervisningsbygg som barneskoler, videregående skoler og universiteter</i>
<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>F</b>	<b>B</b>
<b>I</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>V</b>	<b>L</b>
<b>J</b>	<b>H</b>	<b>W</b>	<b>Y</b>	<b>P</b>
<b>K</b>	<b>M</b>		<b>Å</b>	<b>Q</b>
<b>O</b>	<b>N</b>			<b>U</b>
<b>R</b>	<b>T</b>			
<b>S</b>				
<b>X</b>				
<b>Z</b>				
<b>Æ</b>				
<b>Ø</b>				

Noen av prosjektene har en kombinasjon av kategoriene, for eksempel boligbygg som har næring i første etasje. Disse prosjektene har satt inn under boligkategorien da dette er primærdelen av bygget. Rehabiliteringskategorien er utelatt ettersom denne rapporten kun tar for seg nybygg. For å kunne sammenligne tallene er det produsert egne diagrammer for hver av kategoriene, disse kan sees i Vedlegg 4.

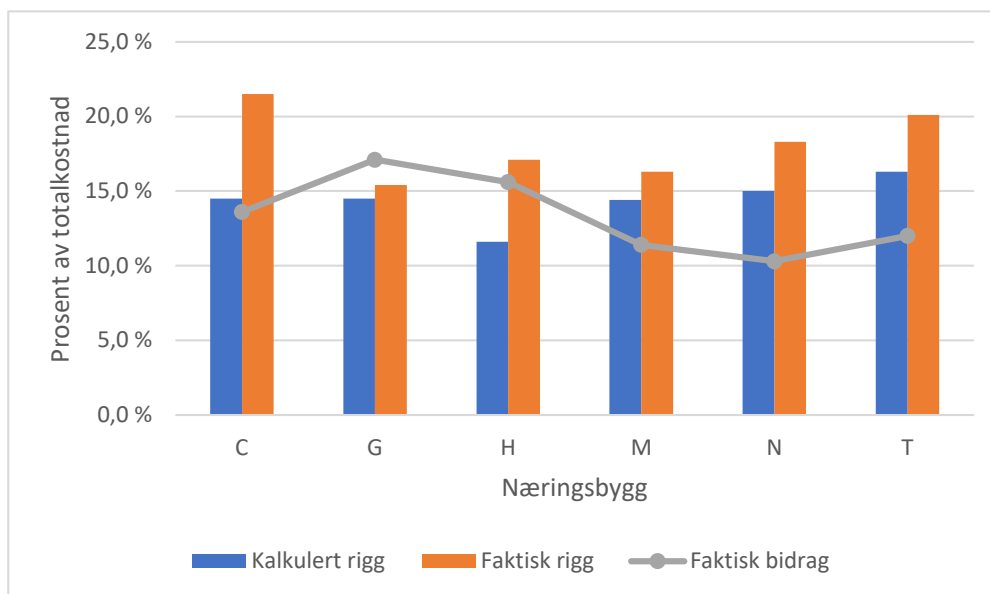
11 av de 29 prosjektene er boligprosjekter, og Figur 9 viser et kombinert stolpe- og linjediagram for kalkulert rigg, faktisk rigg og faktisk bidrag for disse. Totalt er det syv prosjekter som har en høyere faktisk rigg enn det som er kalkulert, noe som kan sees der den oransje søylen er høyere enn den blå. Riggkostnadene varierer fra prosjekt til prosjekt, men holder seg gjennomsnittlig rundt 15%. Det faktiske bidraget varierer mellom 4,2% og 22,1% av den totale kostnaden.



**Figur 9: Diagram bolig**

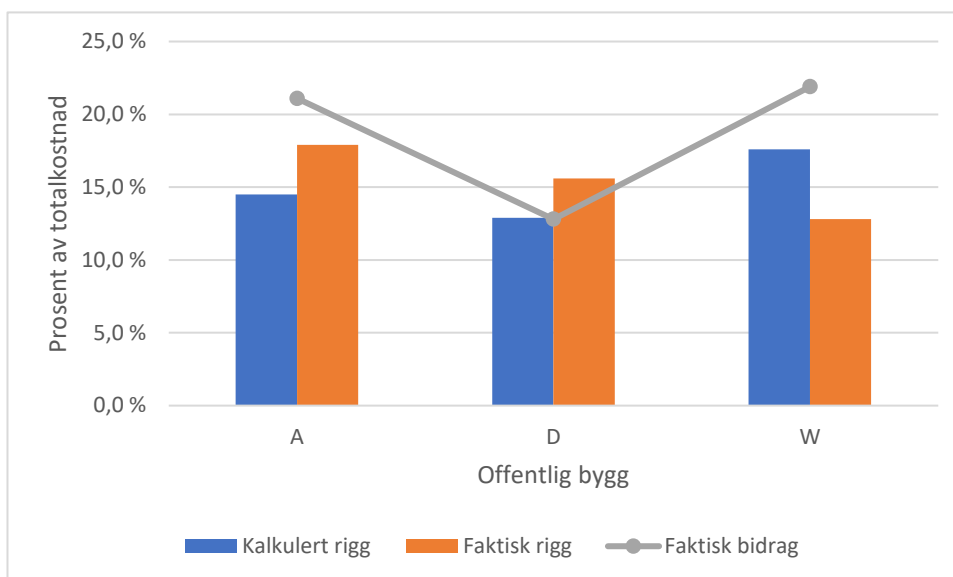
Figur 10 viser rigggkostnadene for næringsbygg, hvor man finner seks av de undersøkte prosjektene. Også disse prosjektene har rigggkostnader på rundt 15% av totalkostnadene, men her har den faktiske riggen overgått den kalkulerte på samtlige. Det faktiske bidraget har mindre markante svingninger for næringsbyggprosjektene sammenlignet med boligprosjektene.





**Figur 10: Diagram næringsbygg**

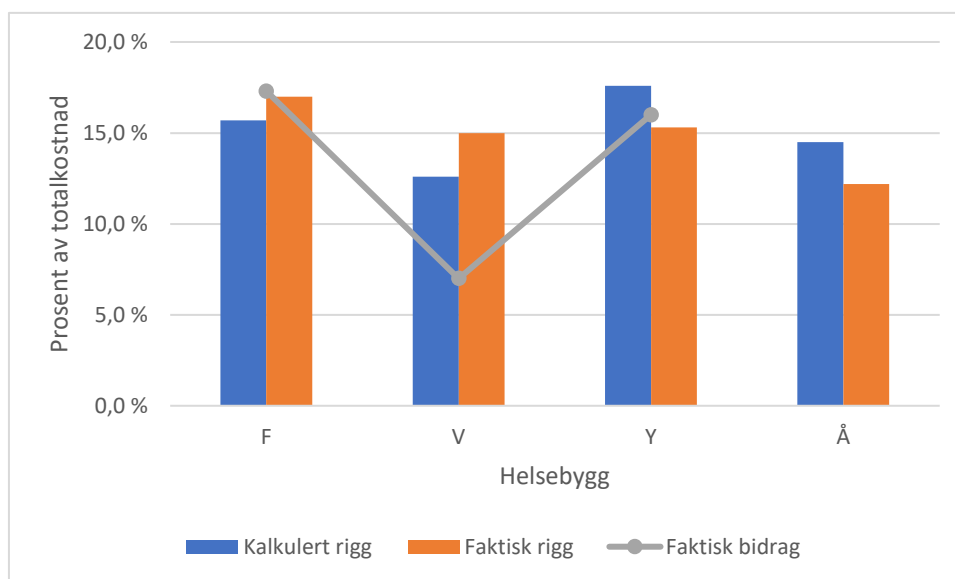
Blant de 29 prosjektene var det tre byggeprosjekter som går inn under kategorien offentlige bygg, diagrammet for disse kan ses i Figur 11. Her har den faktiske riggen oversteget den kalkulert i to av prosjektene, mens den for det siste (prosjekt W) forble godt under det som var kalkulert. Det faktiske bidraget fra prosjektene er jevnt høyt, og over 20% for to av prosjektene.



**Figur 11: Diagram offentlig**

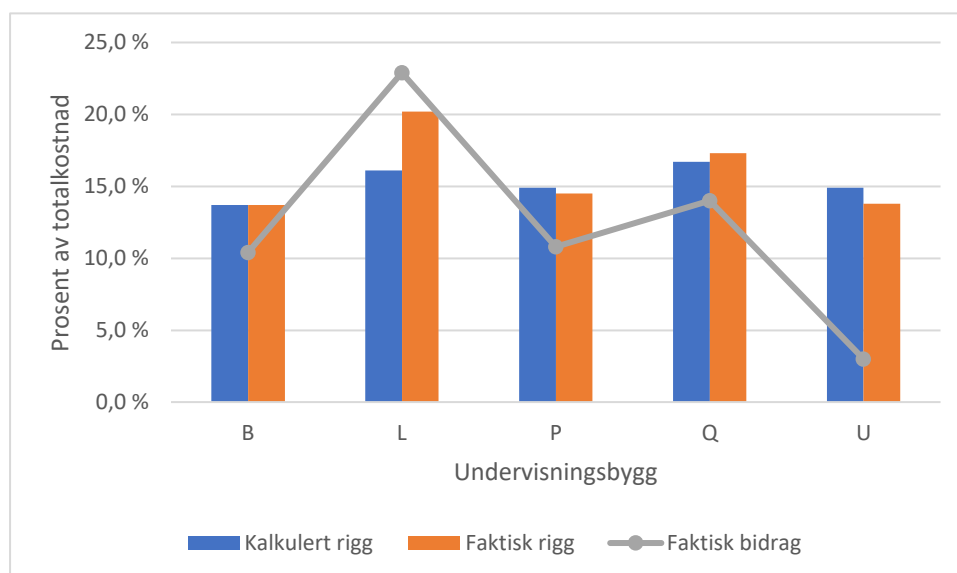
Fire av de 29 prosjektene i undersøkelsen er helsebygg, hvor et av prosjektene mangler tall for faktisk bidrag det fortsatt er pågående produksjon. For helsebygg ligger de kalkulerte riggekostnadene gjennomsnittlig like under 15% og de faktiske riggekostnadene

har oversteget de kalkulerte i halvparten av prosjektene. Dette vises i Figur 12, hvor faktiske bidraget varierer mellom 7 og 17 prosent.



**Figur 12: Diagram helse**

Den siste kategorien er undervisningsbygg, med en andel på fem av de 29 prosjektene som kan sees i Figur 13. Også her ligger gjennomsnittet for kalkulert rigg like under 15%, der den faktiske riggen stiger over ved to prosjekter. Ved prosjekt B er den faktiske riggen identisk med den kalkulerte på 12%. Det faktiske bidraget fra de ulike prosjektene har her større variasjoner, og spenner fra 3 til 22,9 prosent.



**Figur 13: Diagram undervisning**

### 5.1.3 Erfaringer om utvikling

For å se nærmere på utviklingen innenfor rigg og drift de siste ti årene, ble dette lagt inn som tema under intervjuene med sentrale personer i Skanska. Spørsmålene satte søkelyset på roller og arbeidsoppgaver, kostnader, krav og eventuelle andre trender som hovedsakelig kunne dateres tilbake til denne perioden. Alle kandidatene kunne bekrefte at det har vært en endring eller utvikling knyttet til rigg og drift av byggeplasser, men begrunnelsen og det oppfattede omfanget var noe ulikt mellom dem. Fem av kandidatene sa at rollene og arbeidsoppgavene på byggeplassen har blitt endret fordi de har blitt mer definert. Der ble det nevnt at man nå i større grad har fått konkretisert hva riggoppgavene innebærer og fått en tydeligere fordeling av ledelsen av oppgavene. I motsetning til tidligere praksis er det nå egne, dedikerte riggarbeidere som går ute på byggeplassen og ofte en egen riggansvarlig som har ansvar for ledelse, planlegging og koordinering innefra. Hvorvidt den som har ansvar for ledelsen av rigg og drift også har andre oppgaver i tillegg, kommer an på størrelsen og kompleksiteten på prosjektet. Samtidig ble det sagt at det er nytt med et eget team på rigg ute, for en tid tilbake var det kun tømmer og betong man hadde egne team på.

Det ble også under intervjuet lagt vekt på at disse endringene og utviklingen i stor grad kan være prosjektavhengig. En informant fortalte at et prosjekt kan rigges på en helt annen måte enn et annet, og at det derfor er vanskelig å skille ut hva som faktisk skyldes utvikling. Samtidig viste fem av informantene til hvordan økningen av krav til dokumentering, rapportering og kontroller har vært med på å forme utviklingen ved å gradvis kreve en tyngr administrasjon på byggeplassen. Dette har både påvirket hvordan det jobbes med rigg og drift, samt kostnadene knyttet til dette feltet. I tillegg til flere oppfølgings- og dokumenteringskrav, nevnes det også å ha vært en stor utvikling i bruken av digitale hjelpemidler og verktøy. Videre sies det at den økte bruken av digitale verktøy har bidratt til bedre planlegging før og underveis i prosjektene.

Man kommer ikke foruten at et økt ressursbehov og økt bruk av digitale verktøy bidrar med sine kostnader. Et økt behov for funksjonærer til å dekke en økt arbeidsmengde kan ha stor innvirkning på kostnaden, hvor en informant sier at funksjonærposten ofte utgjør omtrent 40% av riggekostnadene. Under intervjuene var det også flere av informantene som dro frem «digital fagarbeider» som en ny kostnad. Konseptet «digital fagarbeider» omhandler at alle fagarbeidere hos Skanska skal få tilgang til all den samme informasjonen, digitale tjenester og verktøy. Dette innebærer blant annet at alle får egne telefoner som de kan benytte i arbeidshverdagen til ulike type funksjoner. Flere av informantene nevnte dette som en stor økt kostnad som man nødvendigvis ikke ser særlig stor effekt av ennå, men at det samtidig er et viktig steg for fremtiden som vil betale tilbake over tid.

Andre ting som nevnes å ha hatt en innvirkning på kostnadene er økte krav knyttet til renhold, ryddighet, utstyr og sortering av avfall. Brakkekostnadene sies også å ha gått opp, fordi det kreves bedre standard og areal på fasilitetene for arbeidstakerne. Flere poengterer også at det er vanskelig å sammenligne riggekostnadene med andre entreprenører, fordi det kan være store forskjeller på hvor man plasserer kostnadene. Noen entreprenører kan eksempelvis sette flere av kostnadene Skanska har på rigg, inne på de enkelte fagene (eksempelvis for tømmer og betong).

Sentralt knyttet til spørsmålet om økninger av riggekostnader, står også spørsmålet om hva dette har bidratt med. Her var svarene fra intervjuene utelukkende positive. Kostnadsøkningen og utviklingen som har vært har ifølge informantene bidratt til bedre

kontroll på byggeplassen og bedre kommunikasjon, noe som medfører større trygghet, bedre logistikk og i enden et bedre sluttprodukt. Et eksempel på bedre sluttprodukt er at nye rutiner og krav slik som «Rent, tørt bygg» (RTB), og verktøy gjør at man ikke lenger bygger inn fukt. Innbygging av fukt ble under intervjuene nevnt som eksempel fordi krav har medført at en må måle og dokumentere at fuktverdier er under kritisk verdi før en lukker veggene. Det sies også at man med utviklingen har sett et forbedret arbeidsmiljø, hvor flere trives med måten byggeplassene drives på i dag.

Knyttet til utviklingen ble det stilt spørsmål om kandidatene hadde merket en økning i krav, enten internt, via forskrifter eller fra kunder. Internt i Skanska hadde flere lagt merke til et større fokus på rigg og drift de siste årene, der mange mente at det var blitt tatt for lett på dette tidligere. I tillegg har det hos Skanska blitt økte krav knyttet til HMS i form av sikkerhetsutstyr, rutiner, adgangskontroll og dokumentasjon.

Avfallshåndteringen har også blitt innskjerpet på byggeplassene i form av sorteringsgrader og mengdebegrensninger. Der det gjelder nye eller innskjerpede forskningskrav, menes det at Skanska alltid har vært et steg foran. Dette gjør at man nødvendigvis ikke merker forskriftsendringene så godt, fordi de ofte allerede er innført. Flere uttrykte her at dette var et godt initiativ fra Skanskas side, fordi det er med på å dra bransjen frem. Når det gjelder kundekrav har det mest merkbare vært en økning i krav til dokumentasjon og innsyn, hvor kunden ofte ønsker å vite mer underveis i byggeprosessen.

Det siste tiåret har ifølge informantene båret preg av noen allerede nevnte trender. Dette er et stadig økende fokus på HMS, hvor Skanska nevnes å ha vært en god pådriver for utvikling på miljøfronten. Mer miljøvennlig drift, fornybar energi og gjenbruk av bygningsmaterialer har vært tema. I tillegg nevnes det også å ha vært en trend med hensyn på likestilling, det har blitt mye større fokus på å få kvinner inn i bransjen, både på ledelsessiden og hos fagarbeiderne. Sist nevnes det at måten man bygger på også følger trender som har endret seg. Dette er noe som indirekte virker inn på riggekostnadene fordi det endrer hvilket utstyr man trenger. Et eksempel her knyttet til oppbygging av yttervegger er at det tidligere ble satt opp stillaser hele veien rundt og bygget utenfra. Nå bygges veggene oftere innenfra, hvor man til slutt bruker lifter for å avslutte med vindsperre og kledning ytterst. Dette kan være med på å redusere kostnadene, plassbruken og ikke minst øke effekten mener kandidaten som nevnte det.

## 5.2 Optimal rigg og drift i Skanska

For å kartlegge Skanskas mulighet til begrensning av riggekostnader og økning av konkurransekraft, er det både sett nærmere på dagens praksis og mulighetene for fremtiden. Dette er hovedsakelig utført ved å studere Skanskas styringssystem SGVD og ved spørsmål under intervjuene.

### 5.2.1 Dagens praksis

På spørsmålet rundt hva som gjør Skanska konkurransedyktig å mer forutsigbar på byggeplassen i dag, var det enighet blant flere av intervjupersonene om at selskapet stiller sterkt med hensyn på seriøsitet og ordentlighet. I tillegg mente flere at det er gode rutiner å følge når man planlegger og gjennomfører prosjektene, noe som styrker forutsigbarheten. To av informantene trakk frem at det er ulike forumer for erfaringsdeling, men samtidig at dette var et tilbud som kunne forbedres med hensyn på rigg og drift. To svarte også på spørsmålet om forutsigbarhet, at dette er for dårlig sett i lys av rigg og drift.

Videre ble det i intervjuene diskutert rundt planleggingen av rigg og drift, hvorvidt dette generelt sett ble gjort godt nok, om det var noen gjentakende avvik og hva det er viktig å fokusere på. Kun to svarte enten ja eller nei på spørsmålet om hvorvidt det ble planlagt godt nok, i tillegg svarte flere at dette var veldig prosjektavhengig og alltid kunne bli bedre. Informantene svarte utelukkende nei på spørsmålet om det var noen gjentakende poster fra planleggingen som man gikk bort fra under gjennomføringen. Det ble svart at det stort sett er uforutsigbare faktorer som gjør at man velger noe annet enn det som er planlagt, noe som avhenger stort fra prosjekt til prosjekt. Også her svarte tre av informantene at det ble tatt litt for lett på rigg og drift i planleggingen, og at det kunne være noe å gå på der.

Når det ble spurt om hva det er viktig å tenke på for å oppnå god planlegging, var stikkordet «tidlig involvering» en gjenganger. Fire svarte at det var viktig å få inn den riggansvarlige, som skal styre ute, så tidlig som mulig. Dette ble begrunnet med at det var de som satt på tyngden av erfaring rundt hva som fungerer best i praksis i tillegg til at det er de som faktisk skal styre riggen daglig under gjennomføringen. Det ble også lagt vekt på det å sette på funksjonærteamet så tidlig som mulig i kalkulasjon, selv om dette i mange tilfeller kan være utfordrende da aktuelle sitter på andre prosjekter. To av informantene nevnte også fordelene med å i større grad få Skanskas datterselskap Utleiecompagniet (UCO) inn i planleggingen av rigg og drift, hvor de sitter med verdifulle erfaringer knyttet til bruk av maskiner, utstyr og andre fasiliteter. De samme informantene dro også frem viktigheten av å tidlig involvere de største underentreprenørene som skal inn på byggeplassen, for å potensielt planlegge den mest effektive produksjonen for alle aktører. Gode riggplaner med et spesielt søkelys rettet mot logistikk nevnes avslutningsvis av fire informanter. Her vektlegges viktigheten inntransport av varer og uttransport av avfall har for produksjon, og hvordan dette påvirker effektiviteten til alle fag dersom det ikke fungerer.

Når det kommer til hva Skanska gjør i dag for å sikte mot forbedring av rigg og drift, samt for å øke erfaringsoverføringen til dette, var tilbakemeldingene noe splittet. Tiltakene som ble beskrevet i sammenheng med erfaringsoverføring var: sluttrapporter skrevet etter endte prosjekter, presentasjoner i ulike forum og prosjektbesøk. De fleste identifiserte disse områdene for erfaringsoverføring, men samtidig besvarte også hele seks av åtte at det ikke forelå noen konkrete tiltak. Mye av det som ble nevnt baseres på eget initiativ, og det kom frem at det ikke forelå noe systematisert form for erfaringsoverføring. Flere dro frem konseptet om å ringe eller besøke en bekjent, men at dette krever initiativ fra den aktuelle prosjektorganisasjonen og kjennskap til aktuelle «bekjente». Sluttrapportene er obligatoriske å utarbeide etter alle prosjekter er ferdige, men fåtallet av intervjupersonene ga uttrykk for at de oppsøkte disse for å tilegne seg informasjon knyttet til rigg og drift. Det ble også nevnt blant en av informantene at det var blitt mindre av presentasjonsforaene hvor man bruker å dele erfaringer, et verktøy denne informanten hadde dratt nytte av tidligere.

Der det gjelder eksisterende, generelle tiltak for forbedring og utvikling med hensyn på rigg og drift, var det ingen av intervjupersonene som kunne vise til noe konkret. Det var en gjengående mening at Skanska var for dårlig på dette og at området rigg og drift burde trekkes mer frem. To av informantene viste videre til en nylig nedsatt arbeidsgruppe som skal fokusere på rigg og drift, og hadde troen på at dette er veien å gå. De viste til at tømmer og betong har slike fokusgrupper, hvor rigg og drift gjerne skulle blitt likestilt. En av kandidatene sa i denne sammenheng: «rigg og drift er smøremiddelet i produksjonen, fungerer ikke det vil ikke prosjektet lykkes».

### 5.2.2 Bruk av SGVD

I forbindelse med at Skanskas styringssystem SGVD har blitt gjennomgått, ble også bruken av dette et tema under intervjuene. De aller fleste beskrev systemet som hensiktsmessig, og fortalte det var publisert mye bra materialer der. Samtidig var det to av informantene som mente det var vanskelig å finne frem, og at de kun benyttet seg av det materialet som var obligatorisk. Flere av de som beskrev systemet positivt, ga også uttrykk for at styringssystemet ikke var deres førstevalg dersom de søkte info underveis i prosjektet. De gikk oftest gjennom hva som var hensiktsmessig å benytte under planleggingen, og tok kun med seg det videre. De konkluderte med at de kunne bli flinkere på bruken.

Det ble også stilt spørsmål knyttet til kvaliteten og anvendeligheten av malfilene og dokumentene som er publisert i SGVD. Tre av informantene sa her at det meste er godt nok, fire nevnte at mye måtte prosjektilpasses og en forklarte at det ofte heller ble kopiert filer fra forrige prosjekt. De som sa filene måtte prosjektilpasses uttrykte også at dette var nødvendig, da man ikke kunne finne en konkret løsning som passet alle prosjekter. Som oppfølgingsspørsmål knyttet til modifisering og forbedring av ulike filer i styringssystemet, ble informantene spurt om hva de gjorde med filene etterpå. Her uttrykte syv av åtte, at filene ble liggende i prosjektarkivet hvor de selv eventuelt kunne hente de til neste prosjekt. Det forelå en tvil knyttet til om andre var inne for å lete etter relevant materiale. Videre ble det nevnt at det for hver enkelt er en tung prosess å revidere SGVD, men at man alle burde bli flinkere til å foreslå forbedringer. En av informantene hadde foreslått forbedringer av en fil i SGVD tidligere, og ble i den forbindelse bedt om å gjerne legge inn dette selv når det var ledig tid.

### 5.2.3 Fremtidig fokus

Etter kartlegging av dagens praksis, ble alle informantene stilt spørsmålet «*Dersom Skanska skal arbeide mot det å optimalisere rigg og drift, hvor bør fokuset settes?*». Her hadde de ulike kandidatene noe forskjellig tilnærming til hvor fokuset helst bør settes. De mest sentrale besvarelsene er her kategorisert og gjengitt i forkortet format i Tabell 6.

**Tabell 6: Besvarelser fremtidig fokus**

<b>Tema:</b>	<b>Svar:</b>
<b>Tidlig involvering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rette et større fokus mot rigg og drift i tidlig fase</li> <li>• Få inn riktig kompetanse tidligere, spesielt kompetanse fra de som jobber ute i produksjon</li> </ul>
<b>Erfaringsoverføring</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bli bedre på erfaringsoverføring – flere konkrete tiltak som bygger opp under dette</li> </ul>
<b>Ressursperson/ gruppe/fagnettverk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En nedsatt gruppe, ressursperson eller fagnettverk regionalt med ansvar for rigg og drift</li> <li>• Ansvar for riggytelser i tidligfase og ute på prosjektene – kan følge opp og bistå</li> <li>• Lignende som det er for egenproduksjon</li> <li>• Man bruker mye tid på «MÅ»-krav i form av dokumentasjon som ikke trengs gjøres på prosjekt, kunne avlastet ressursene i prosjekt ved at noen kan bistå med dette</li> </ul>
<b>Planlegging</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mer fokus på rigg i kalkulasjonen (spissing), benytte driftserfarne folk til dette</li> <li>• Planlegge fleksibilitet – øke og redusere riggen etter behov på byggeplassen (ikke nødvendig med rigg tilpasset full produksjon ved starten av et prosjekt)</li> <li>• Rekkefølgen det bygges har mye å si for planleggingen av riggen, større fokus på hva som er mest praktisk med hensyn på rigg her</li> </ul>
<b>UE og fagarbeidere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det gjøres ved flere prosjekter for mye riggytelser for UE i forhold til hva som er kontrahert – dette gjelder også fagarbeider og hva som inngår i akkord</li> <li>• Fokuserer mer på hva som skal inngå og følg dette opp</li> <li>• Klare grensesnitt mellom oppgaver</li> <li>• Enklere om relativt det samme inngår av riggytelser hos alle, da føles det mer rettferdig og det blir enklere å holde</li> </ul>
<b>Riggerarbeidere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viktig med dedikerte folk som jobber på rigg</li> <li>• Viktig med kompetanse hos riggerarbeidere, ofte store forskjeller på innleide og egne</li> <li>• Standardisere å ha en helhetlig opplært rigg- og driftsansvarlig ute i produksjon</li> <li>• «<i>Har man en god fagarbeider som er selvgående på rigg, sparer man både funksjonærkraft og et alternativ der man leier inn flere med mindre erfaring og dermed mindre effektivitet</i>»</li> <li>• Smøremittelet i prosjektet – påser at alt går rundt</li> </ul>

Informantene ble i forbindelse med tiltak for å begrense riggekostnader stilt spørsmålet om det er mulig å måle hvilke konsekvenser ulike valg eller tiltak får i forbindelse med planlegging av rigg. Et eksempel som ble dratt frem for å tydeliggjøre spørsmålet var det å velge lift fremfor stillaser eller omvendt. Det enkleste svaret var at man benytter Excel-ark hvor man legger inn priser eller erfaringstall og antall kvadratmeter bygg eller meter vegg man skal produsere. Utover dette sies det at det meste av slik informasjon sitter i hodet på erfarne produksjonsledere, og at det finnes lite erfaringstall på området annet enn kalkyler fra tidligere prosjekter.

Utfordringen ved slike målinger og erfaringstall forklares å ligge i det som indirekte påvirker økonomien. Man får ikke målt om en annen løsning øker effektiviteten nok til at man sparer inn det tilsvarende andre steder. I tillegg er alle prosjekter så ulike, det nevnes at «man bygger ikke det samme to ganger», så det blir vanskelig å overføre tall fra et prosjekt til et annet. Informantene ble videre spurt om slike målinger og erfaringstall var noe Skanska burde jobbe mer mot å oppnå. Her var besvarelsene noe splittet, hvor halvparten mente ja dersom det er mulig. Den resterende halvparten mente at målingene vil avhenge for mye fra prosjekt til prosjekt, og at de dermed bare vil fungere som «etterpåklokskap». I tillegg ble det begrunnet med at å sette ned et slik tiltak for å samle inn målinger også ville koste økonomisk, og at man derfor bør veies hvorvidt det er hensiktsmessig. En av informantene la frem at det kunne være hensiktsmessig på prosjekter som ofte er svært like, slik som mange boligprosjekter kan være. Det ble videre lagt vekt på å heller ta vare på de ressurspersonene med god erfaring å benytte de i planleggingen.

Informantene ble videre utfordret til å uttrykke det de mente var fordelene med at mer av praksisen i Skanska generaliseres. Det vil si at metoder, bruk av systemer, utforming av byggeplasser og lignende blir mer standardisert fra prosjekt til prosjekt. Tabell 7, tar for seg de fordelene og ulempene som ble nevnt.

**Tabell 7: Generalisering Skanska**

<b>Fordeler:</b>	<b>Ulemper:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gjenkjennbart for funksjonærer, fagarbeidere og underentreprenører</li> <li>• Oversiktlig</li> <li>• Enkelt å sette i gang nye prosjekter</li> <li>• Sparer tid</li> <li>• Kan gi gode avtaler med leverandører av systemer</li> <li>• Sikrere (ikke noe nytt å sette seg inn i på ny byggeplass)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viktig med rom for prosjektilpasninger</li> <li>• Det som fungerer best for et prosjekt fungerer ikke best for alle</li> <li>• Man kan bli dårligere til å tenke nytt</li> <li>• Dyrt og unødvendig for mindre prosjekter å bruke det samme som de store</li> </ul>

Sist under temaet knyttet til optimalisering av rigg og drift i Skanska, ble informantene spurt hvordan man i fremtiden skal sikre erfaringsoverføring fra prosjekter. Fem svarte her at erfaringsoverføringen burde bli mer systematisert, og fire fortsatte med ideen om egne ressurser med kompetanse på rigg og drift som kan styre denne delingskulturen. Tre av deltakerne viste også til møter med erfaringsdeling som er blitt utført tidligere og som har fungert bra, hvor de nevnte at det gjerne kunne være mer av dette med fokus på rigg og drift.



## 5.3 Byggeplasskultur

Etter intervjuene utført i forbindelse med prosjektoppgaven i høstsemesteret, ble det konkludert med at byggeplassens kultur hadde innvirkning på rigg og drift. Denne påstanden ble tatt med videre inn i masteroppgaven og var med på å forme forskningsspørsmålet «Hvordan påvirker byggeplassens kultur rigg og drift?». Temaet har vært undersøkt både ved de kvalitative intervjuene med deltakere fra Skanska, og i litteratursøket.

### 5.3.1 Byggeplasskultur i Skanska

Under de kvalitative intervjuene ble informantene stilt spørsmål knyttet til kultur på byggeplassen og dens mulige innvirkning på entreprenørs konkurransekraft. Her ble det innledningsvis spurt om den spesifikke byggeplasskulturen har noen innvirkning på gjennomføringen av rigg og drift, hvor alle svarte at kultur og drift av byggeplassen har stor sammenheng. Noen av faktorene som ble nevnt i den forbindelse var trivsel, arbeidsmiljø, klima og arbeidsglede. Det ble av flere lagt vekt på viktigheten av en god kultur på arbeidsplassen der man trives, da det både er med på å motivere og øke innsatsen. Ryddighet ble også nevnt blant fire av deltakerne, der det ble sagt at dersom man har en kultur hvor en holder det ryddig fra start, er det mye enklere å opprettholde og slenge seg på for nye som kommer inn på byggeplassen. En av informantene valgte å belyse spørsmålet med å se på det motsatte. Dersom man har en dårlig kultur på byggeplassen vil det bli rotete, utrivelig og utrygt, og man vil ende opp med et mislykket prosjekt.

Kultur innad i administrasjonen i forhold til rigg og drift ble også trukket frem som et punkt under intervjuene. Hvor det gikk igjen blant informantene at administrasjonens kultur hadde alt å si, fordi det var de som satte standarden og styringen for alt på byggeplassen. De fleste valg blir tatt inne, og da er det viktig at det tas med hensyn på å bidra til en god kultur for de som er ute også. Det ble nevnt at det er viktig at administrasjonen opprettholder rettferdighet og forutsigbarhet, hvor de prioriterer rigg og drift for alle fag. Dette kan stimulere til en god kultur hvor man får det lille ekstra tilbake også. Videre ble det nevnt hvor viktig det er at administrasjonen involverer seg og viser ansikt ute, for å i større grad ivareta «vi»-konseptet. Unngå å skille mellom «de ute» og «de inne». Administrasjonen er også de som følger opp økonomien til rigg og drift, og det er derfor viktig med en kultur hvor dette blir prioritert og at det ikke blir tilsidesatt i travle perioder.

Kultur skapes av mennesker, hvor informantene ble stilt spørsmålet om gjennomføringen av rigg og drift også preges av å være personavhengig. Her svarte halvparten at en dedikert riggperson på byggeplassen er gull verdt for gjennomføringen av rigg og drift. En av informantene sa «*det er kanskje vanskelig å finne, men en som ånder og lever for rigg og drift er en uvurderlig ressurs på byggeplassen*». Påstandene om viktigheten ble også forklart med hvor viktig riggerbeiderne er for at alle andre skal kunne komme frem og få gjort sin jobb. Erfaring har mye å si, hvor flere ga uttrykk for forskjellene mellom å ha en innarbeidet riggansvarlig fra Skanska som kjenner til alle systemer, kontra det å leie inn noen fra utleiefirma som kanskje ikke har vært på en byggeplass før. Evnen til å lede mennesker ble også dratt frem blant flere av deltakerne, med den begrunnelse at man må kunne «få med seg folket» på det som gjøres ute. Riggerbeiderne er de som smører maskiner slik at alle får ytet sitt ytterste på resterende felt.

Når informantenes oppfatning av kulturs betydning for rigg og drift var innhentet, ble det stilt noen spørsmål rundt hva som skal til for å skape og opprettholde en god kultur og god samhandling på byggeplassen. Den største gjengangere blant tilbakemeldingen på dette temaet var involvering og lagfølelse, som ble nevnt i syv av de åtte intervjuene.

Involvering skaper tilhørighet og eierskap til planen, noe som kan gi en bedre forståelse for de valgene som tas med hensyn på rigg og drift. Ved å i større grad oppnå en lagfølelse der man arbeider mot samme mål, setter man et godt utgangspunkt for samhandling og trivsel der arbeiderne lettere ser hverandre. Det ble også nevnt gode erfaringer med å kalle inn til lunsjmøter med eksempelvis kake, hvor rigg og drift ble dratt opp som tema. Videre ble det lagt stor vekt på ledernes egenskaper til å lytte og informere, hvor flere hadde sett at det engasjerer arbeidere dersom de får være med på å bestemme sin egen arbeidshverdag. Dette er viktig for at rigg og drift skal fungere så optimalt som mulig.

Når deltakerne fikk spørsmålet om det å stimulere til god kultur og samhandling på byggeplassen kunne være med på å påvirke konkurransekraften, var det kun en som var usikker mens det store flertallet svarte ja. Tre av informantene trakk her frem at en god kultur på byggeplassen potensielt kan øke effektiviteten, spesielt sammenlignet med det motsatte, en ukultur. Økning i effektivitet kan være med på å senke kostnadene. Videre sa også fem stykker at «ryktet sprer seg», i den form at dersom man hører det er flott å jobbe på Skanskas byggeplasser og samarbeide med dem, så prioriterer flere å gjøre det. God kultur og samhandling på byggeplassen sies også å ha påvirkningsmulighet på hvilke tilbud man lander hos underentreprenører, da de ikke trenger å legge på noe «ekstra» på grunn av dårlig effektivitet og samarbeid på Skanskas byggeplasser. Avslutningsvis ble det sagt at «godt samarbeid er et konkurransefortrinn», både med kunder, underentreprenører og leverandører.

## 5.4 Bærekraftig økning i konkurransekraft

Sentralt i søken av å redusere kostnader knyttet til rigg og drift, samt øke entreprenørens konkurransekraft, er fokuset på at utviklingen skal være bærekraftig. For at utviklingen skal være bærekraftig må den bidra til gode, holdbare løsninger, som ikke går på bekostning av helse, miljø eller sikkerhet. Dette var et sentralt tema under intervjuprosessen.

### 5.4.1 Langsiktig begresning av riggkostnader

Med hensyn på bærekraftssynet definert i introduksjonen, ble informantene i intervjuene utfordret problemstillingen knyttet til kostnadsreduksjon «Hva vil det hovedsakelig gå utover dersom man kutter ned på riggkostnadene?». Et spørsmål som kom i retur fra flere var «hvor skal man kutte?», da flere av informantene sa riggkostnadene som regel ble kalkulert ganske stramt. Men dersom man måtte trimme kostnadene, var det en felles konsekvens som gikk igjen hos alle – dårligere HMS og RTB. Halvparten uttrykte også at dersom man eksempelvis kutter kostnadene ved å ta av en funksjonær, vil man miste kontroll på byggeplassen, noe som kan få store ringvirkninger som forplanter seg utover i byggeprosjektet. Noen nevnte også at dårligere kontroll, HMS og RTB potensielt kan føre til skader, misfornøyde naboer, dårligere sluttresultat og derav misfornøyde kunder.

På hvordan man skal jobbe mot å begrense riggkostnadene og samtidig unngå disse konsekvensene, mente majoriteten av deltakerne at god planlegging var nøkkelen. Man må gjøre en god og nøyaktig jobb under kalkulasjon, der man ikke bør regne så stramt at det går utover effektivitet og kontroll, men samtidig ikke så høyt at man mister muligheten for å få jobben. Blant flere ble det poengtert at man må sikte mot å oppnå best mulig effektivitet, fordi selv om riggen er høyere sammenlignet med andre kan man kanskje «tjene det inn» andre steder. I tillegg gjorde flere oppmerksom på at det var vanskelig å sammenligne riggkostnadene med andre entreprenører, da de ofte har en

annen måte å føre kostnadene på. En setning som ble sagt i den forbindelsen var «når man sammenligner riggen med andre konkurrenter, sammenligner man ikke alltid epler med epler, og det blir feil».

Videre ble det nevnt noen nøkkelpunkter man kan ha fokus på dersom man ønsker å «begrense» riggekostnadene. En av disse var fleksibilitet i riggen og bemanningen, hvor den planlegges slik at det til enhver tid kun er nødvendig utstyr og bemanning på plassen. Brakkene kan også rigges opp og ned etter hvert under produksjonen etter behov, da man for å begrense kostnadene bør forsøke unngå «kjekt å ha»-tankegang. Brakker og bemanning ble trukket frem fordi dette er store kostnadsposter innenfor rigg. Kraner er også en stor kostnadspost det ble nevnt å fordelaktig ha et ekstra stort fokus på i planleggingen. Her bør man drøfte godt rundt antall, smarte plasseringer og nødvendig periode. I tillegg nevnes det at man inn i dette bør involvere byggherre med hensyn på rekkefølgen det bygges i, for å oppnå den best mulige fremdriften.

En av deltakerne drøftet også rundt involvering av byggherre med hensyn på deling av kostnader tidlig i byggefasen. Vedkommende hadde sett nærmere på hvordan man eventuelt kan få lagt inn permanent kabel for strøm tidligere fremfor å først legge inn provisoriske kabler for byggestrøm. Et forslag som ble utforsket knyttet til dette var å forslå til byggherre at man kunne dele litt på kostnaden for å grave den inn tidligere. Videre ble det sagt at slike «små» løsninger og tiltak må være noe en kontinuerlig søker etter ved planlegging av rigg og drift for at man skal kunne oppnå en gunstig og konkurransedyktig utvikling.

## 5.5 Byggherres fokus ved rigg og drift

Ved vurdering av konkurransekraft spiller entreprenørens kunder, byggherre, en viktig rolle, da det er deres prosjekter det jobbes mot å vinne. Det ble ikke mulig å intervju utvalgte kunder under masteroppgaven, men det ble stilt spørsmål under intervjuene hos Skanska knyttet til deres oppfatninger av kundene. Det første spørsmålet knyttet til byggherrer var hva deres fokus ofte er med hensyn på rigg og drift. Alle deltakerne svarte samstemt RTB og HMS på dette. Skader ble også særlig dratt frem av to informanter, trukket ut fra overtemaet HMS. Skader er en veldig målbar faktor knyttet til HMS, og skader på en byggeplass setter gir også dårlig publisitet for byggherre i tillegg til entreprenør.

De fleste uttrykte at det er veldig individuelt fra prosjekt til prosjekt hvor mye byggherrer involverer seg med hensyn på rigg og drift. Oftest settes det veldig over på entreprenør, og det er nærmest ingen involvering så lenge driften går sikkert og bra. Andre byggherrer kan være mer krevende og i større grad følge opp den daglige driften og sikkerheten på byggeplassen. Noen har eksempelvis med mange brukere på byggeplassen og ønsker stort fokus på ryddighet og sikkerhet i den forbindelse. Noen byggherreombud har også tidligere erfaring fra byggebransjen på entreprenør- eller håndverkersiden, og finner det da naturlig å involvere seg mer. Flere sier at det kan være utfordrende å ha byggherrer som er veldig involvert i den daglige driften, og det er da viktig å forsøke å snu det til sin fordel. Dersom representanter fra byggherre følger opp mye og sitter med erfaringer knyttet til drift, kan man fordelaktig aktivt involvere de selv og forsøke å dra nytte av deres kunnskaper. Dette kan skape større tillit fra representantene og et bedre forhold utover i prosjektet. Dersom byggherre har et inntrykk av at driften av byggeplassen går bra og sikkert, blir det fort naturlig å trekke seg mer tilbake.

Sist ble det stilt spørsmål til hva Skanska bør rette søkelyset mot for å i større grad omfavne kundenes ønsker og merkevare. Det mest uttrykte svaret her var å holde et

stort fokus på RTB. Rene, ryddige byggeplasser sies også å medføre større trygghet samtidig som det gir et godt inntrykk utad av både entreprenør og byggherre. God profilering nevnes også av flere å være viktig for å gi et godt inntrykk av seriøsitet. Flere av informantene vektlegger også sterkt involvering av og god kommunikasjon med kundene tidlig i prosessen for å kartlegge deres ønsker og behov for samarbeidet. Dette øker sannsynligheten for at man treffer ønskene bedre, noe som kan være med på å skape gode erfaringer og stimulere til videre samarbeid.

## 6 Diskusjon

*Dette kapittelet vil diskutere forskningsspørsmålene ut fra studiens resultater etter undersøkelsene, sett i sammenheng med det teoretiske rammeverket i rapporten. Diskusjonen utføres for å kartlegge likheter, forskjeller og for å trekke eventuelle linjer mellom det presenterte materialet. Oppbyggingen av kapittelet speiler resultatkapittelets oppdeling, hvor følgende liste viser hvor de ulike forskningsspørsmålene inngår:*

### **6.1 Utvikling rigg og drift**

- *Hvordan har utviklingen i rigg og drift vært de siste 10 årene?*

### **6.2 Optimal rigg og drift**

- *Hvor bør fokuset rettes innenfor rigg og drift med hensyn på konkurransekraft?*
- *Hvordan kan man sikre at en økning i konkurransekraft skjer på en bærekraftig måte?*

### **6.3 Byggeplasskultur**

- *Hvordan påvirker byggeplassens kultur rigg og drift?*

### **6.4 Konkurranseskraft**

- *Hva er det som gjør entreprenør konkurransedyktig og mer forutsigbar på byggeplassen?*
- *Hvilke verdier fokuserer byggherre på ved rigg og drift av byggeplasser?*

## 6.1 Utvikling rigg og drift

Rigg og drift av byggeplasser, og byggebransjen generelt, har stått overfor en betydelig utvikling frem mot dagens praksis. Denne studien har i hovedsak sett på utviklingen som har funnet sted de siste ti årene. For å drøfte resultatene nærmere, er utviklingen av rigg og drift oppdelt i temaene *Utvikling i roller og arbeidsoppgaver* og *Utvikling i rigg- og driftskostnader*.

### 6.1.1 Utvikling i roller og arbeidsoppgaver

#### **Administrasjon/funksjonærer**

Hvordan ulike roller og arbeidsoppgaver har utviklet seg med hensyn på rigg og drift ble i intervjuene oppfattet noe forskjellig. Det som tydeligst kom frem var at rollene og arbeidsoppgavene knyttet til dette området, nå er blitt mer definert på byggeplassen. Riggoppgavene har i større grad blir konkretisert slik at man får en tydeligere fordeling av dem, samt av ledelsen til rigg og drift. Dette kan komme av at NS3420-A:2019 + AC:2022 som omtales i kapittel 3.1, gir en bransjestandard som definerer hva som bør inngå i rigg- og drift av byggeplasser. Med hensyn på kalkyle- og kostnadsoppbygging kan også byggherrer kreve at denne standarden følges når det gis tilbud.

Flertallet av informantene fra intervjuene viste til en økning i krav knyttet til dokumentering, rapportering og kontroller, som de mener har økt det administrative arbeidsomfanget for funksjonærstaben. Denne økningen nevnes å ha økt «innetiden» bak PC-skjermen, der flere mener det går på bekostning av den faktiske produksjonsoppfølgingen som tidligere, i større grad, foregikk ute. Dette støttes også av Styhre (2006), som i sine studier viser til en byråkratisering av anleggsgelderrollen, som

ofte er uønsket blant disse lederne. Hvorvidt dette påvirker utførelsen av rigg og drift på byggeplassen vil diskuteres nærmere i kapittel 6.3 som omhandler byggeplasskultur, men det er verdt å legge merke til at flere omtalte denne utviklingen negativt. Ikke fordi de mente det var unødvendig arbeid, men fordi de mente det gikk på bekostning av noe som var viktigere for produksjonsledelsen å være delaktig i.

Norsk Ledelsesbarometer viser til at ledelsen i byggebransjen er blitt samlet på langt færre hender, slik at det blir mer oppgaver på de funksjonene som sitter på prosjektene (Førde, 2019). Dette signaliseres å trekke ledelsen av byggeplassene mot en mer autoritær retning, en påstand som samsvarer med det inntrykket intervjudeltakerne gir av utviklingen. At en ekstern organisasjon aktualiserer samme utvikling, viser til tendensene sannsynligvis oppfattes i hele bransjen og ikke bare innad i Skanska. Det vil sa at de økte kravene ikke bare forekommer internt, men at også eksterne parter slik som lovgivning, standarder og kunder er med på å forme denne utviklingen.

### **Riggmannskaper**

Fra intervjuene kommer det frem, at det i motsetning til tidligere praksis nå er egne riggmanskaper som tar hånd om de praktiske oppgavene på byggeplassen. Dette gjør at fagarbeidere i større grad kan fokusere på sine fagfelt. Det kommer også frem at byggeplassene stadig blir mer komplekse og snevre, noe som gjør fagfeltet rigg, drift og logistikk mer utfordrende. I tillegg til disse utfordringene kommer det stadig nye krav som i gir økt arbeidsmengde på rigg. Dette er eksempelvis økt sorteringsgrad, strengere RTB- og HMS-tiltak, gjenvinning og lignende.

Det nevnes blant informantene fra både prosjektoppgaven og denne studien at riggstaben forsøkes å holdes så liten som mulig. Samtidig er det en oppfatning om at selv om rigg og drift har kommet mer frem i lyset og i større grad blitt prioritert de siste årene, er det mange som mener området tillegges for lite fokus, spesielt sett i sammenheng med fokuset fagområdene tømmer og betong får. Tømmer og betong er mer teknisk, og kan direkte knyttes opp mot kvaliteten på det ferdige produktet, noe som gjør at rigg og drift kanskje blir skjøvet litt i skyggen. Dette gjør at også riggarbeiderne kan bli satt litt i skyggen og derav ikke bli ansett som like viktige.

Som Tranøy nevner i sammenheng med kostnadsbesparelse, tyr mange til innleie av arbeidskraft (Førde, 2019). Fra intervjuene legger flere vekt på at innleide riggarbeider fra bemanningsbyråer ofte har lite relevant erfaring fra byggebransjen, noe som krever mye større grad av oppfølging enn deres egne ansatte gjør. De egne ansatte kjenner til Skankas systemer og betraktes stort sett som «selvgående». At de som er nye på feltet trenger større grad av oppfølging er selvfølgelig naturlig, og mange kan trolig innhente mye kompetanse og erfaring på kort tid. Problemet blir fort at entreprenør selv ikke får utnyttet det fulle potensialet av den opplæringen de gir, da den innleide kan havne på et annet prosjekt til en konkurrent i neste omgang. Hadde det vært en egen ansatt de hadde brukt tid på å veilede til å bli dreven på rigg, ville man kunne fått større nytte av det i neste prosjekt når denne arbeideren i større grad kan styre selv.

Når riggstaben forsøkes å holdes så liten som mulig, kan man merke stor forskjell på hvordan den er satt sammen og ferdighetene til hver enkelt blir mer synlig. Dette gjør trolig at flere merker forskjellen på hvor selvgående riggarbeiderne er, og hvor effektivt de utfører sine oppgaver. Ettersom rigg og drift omtales som smøremidlet i byggeprosjektene er det også viktig hvordan riggstaben fungerer i forhold til alle andre på byggeplassen. Personlighets- og kulturpregs innvirkning på effektivitet, flyt og arbeidsmiljø vil diskuteres nærmere under kapittel 6.3.

## 6.1.2 Utvikling i rigg- og driftskostnader

### **Kalkulert rigg versus faktisk rigg**

I kapittel 5.1.1 presenteres det tallmaterier knyttet til rigg og drift fra 29 ulike prosjekter utført av Skanska Trondheim. Det gjøres oppmerksom på at antallet er for lavt til å være representativt og dra klare konklusjoner, men de benyttes som bakgrunn for diskusjon satt sammen med resultater fra teorien og dybdeintervjuene. Disse tallene er illustrert grafisk i Figur 8, hvor all tallmaterien mer detaljert vises i Vedlegg 4. Et ønske og mål for alle prosjekter vil være at den oransje linjen (faktisk rigg) samsvarer med den blå linjen (kalkulert rigg). En lav differanse kan være en indikasjon på at man har planlagt og kalkulert godt. Samtidig trenger ikke en stor differanse bety at man har planlagt eller kalkulert dårlig, da det ut fra intervjuene kom frem at de fleste avvik kommer av uforutsette og ukontrollerbare faktorer. Dette kan være værfaktorer, sykdom, pandemi, mangel på utstyr og så videre.

De prosjektene som har truffet «best» på kalkulert rigg i forhold til faktisk rigg i Figur 8, er prosjekt B, E, J, O, P, Q, R, S, U og X. Foruten prosjekt J, er alle disse prosjektene blant de med lavest faktisk bidrag. Det vil si at man ikke automatisk kan trekke en linje mellom hvor godt man treffer på kalkulert rigg og hvor godt prosjektet går i sin helhet. Det er ikke mulig å fastslå bakgrunnen for de lavere bidragene uten å foreta konkrete casestudier av de aktuelle prosjektene, men man kan si at bidraget ikke er lavt fordi man har overskredet de kalkulerte riggkostnadene. Ut fra intervjuene, og uten å ha undersøkt de konkrete prosjektene, kan det diskuteres noe rundt denne sammenhengen likevel.

Fra intervjuene presentert i kapittel 5, vektlegges det ofte at man ikke må være for restriktiv når det gjelder rigg- og driftskostnader. Rigg og drift uttales på mange måter som smøremiddelet i prosjektene, og inneholder viktige forhold for at alle andre fagfelt på byggeplassen skal utføre sin jobb optimalt. Dersom det nødvendige smøremiddelet for produksjonen ikke fungerer, ble det uttalt at prosjektet heller ikke vil lykkes. Dette er en påstand som ikke er mulig å sette i sammenheng med tallmaterialet, men dersom man har kalkulert riggen stram og kontinuerlig jager etter tiltak for å holde kostnadene nede, kan det gå på bekostning av gjennomførelsen av rigg.

Som Tranøy uttaler til Førde (2019) i Tungt, tyr mange til enkle løsninger for å holde kostnadene nede, slik som innleie av arbeidskraft fra bemanningsbyråer. Flere av intervjuobjektene viser til at Skanska ofte benytter innleid arbeidskraft til riggbemanningen, og at dette ofte er ressurser med lavere kompetanse og erfaring som krever mer oppfølging. Man bør derfor stille spørsmål til hvor stor påvirkning kostnadsberegningene har for prosjektets effektivitet og produksjon. Er det totalt sett best å begrense riggkostnader så man ikke overskrider kalkulasjon, eller overskride kostnadene noe for å oppnå bedre flyt og effektivitet på byggeplassen? Dette er ikke et spørsmål man nødvendigvis kan finne et universelt svar på, men et spørsmål som bør drøftes i hvert enkelt prosjektilfelle.

Dersom man i Figur 8 ser på de tilfellene hvor det faktiske bidraget er høyest (rundt 15% og høyere), er det utfordrende å dra noen sammenhenger fra resultatene knyttet til rigg og drift. Dette gjelder ti prosjekter, prosjekt A, C, D, F, G, H, J, L, W, og Y. I åtte av de ti prosjektene er den faktiske riggen høyere enn den kalkulerte, det vil si at et tydelig overtall av de prosjektene som har gått best har overskredet de kalkulerte riggkostnadene. Selv om det er for få undersøkte tilfeller til å trekke en konklusjon, kan dette peke i en retning hvor det nødvendigvis ikke er negativt for prosjektet som helhet å

bruke mer enn planlagt på rigg og drift. Fra intervjuene kom det frem at noen av de uforutsette avvikene/endringen som skaper forhøyede kostnader, kan være innføring av nye, mer effektive løsninger som ikke var tilgjengelig under planleggingen.

I resultatene ble tallmaterialet fra de ulike prosjektene kategorisert etter prosjekttyper, for å se om dette hadde noen innvirkning på resultatet av rigg og drift. Boligkategorien som vises i Figur 9 var den med størst antall prosjekter, hvor 7 av 11 hadde høyere faktisk rigg enn kalkulert rigg. Kategorien viste også til et meget varierende faktisk bidrag mellom de 11 prosjektene. De fleste av prosjektenes rigg ligger rundt 15% av de totale kostnadene, med noen unntak rundt 10%. Fra intervjuene ble det nevnt at rigg og drift ved boligbygging kanskje kunne være det mest forutsigbare, fordi det er mye av de samme prosedyrene som inngår fra prosjekt til prosjekt. Med bakgrunn i den uttalelse burde det være mulig å oppnå mer stabile tall enn de som vises i Figur 9. Svingningene i bidrag er utfordrende å sette i system da det ikke medtatt noe mer bakgrunnsinformasjon om prosjektene enn tallene.

Sammenlignet med boliger er det faktiske bidraget for næringsbygg mer stabilt, dog inneholder kategorien færre prosjekter å referere til. For samtlige av prosjektene i næringskategorien har den faktiske riggen overskredet den kalkulerte. Til tross for dette har ingen av prosjektene et faktisk bidrag under 10%. Igjen gjenspeiler denne sammenhengen at det nødvendigvis ikke slår veldig negativt ut på resultatet at det brukes noe mere midler på rigg og drift enn det som er planlagt. På den andre siden er det ikke undersøkt nærme nok til å si om prioriteringen av rigg forbedrer resultatet, annet enn hva som kommer frem av intervjuene. Som tidligere nevnt, viser flere av deltakerne der til hvor viktig det er å prioritere rigg da det fungerer som smøremiddelet i prosjektene.

Offentlig bygg, helsebygg og undervisningsbygg er de lavest representerte kategoriene av prosjektene, med relativt like resultater. Figur 11 viser til en riggekostnad rundt 15% for alle tre prosjektene i offentlig bygg-kategorien og til et faktisk bidrag som for to av prosjektene er over 20%. Dette er blant de beste resultatene, hvor kun 4 av de 29 prosjektene har faktiske bidrag over 20%. Figur 12 med diagrammet for helsebygg, viser fire prosjekter som heller ikke gir noen store utslag i noen retning når det kommer til forskjeller mellom kalkulert og faktisk rigg. Halvparten av prosjektene er innenfor hva som er kalkulert og halvparten overskredet, hvor det faktiske bidraget er relativt lavt med omtrent 7% for et av prosjektene. For begge disse kategoriene (offentlig og helse), er det for få prosjekter til å trekke noen konklusjoner.

Figur 13 viser den siste kategorien, undervisningsbygg, med fem representerte prosjekter. Med hensyn på kalkulert rigg versus faktisk rigg, ligger denne kategorien jevnt rundt 15% foruten et prosjekt der den faktiske riggen overskrider kalkulasjonen med omtrent 4%. Dette prosjektet er også et av de med høyest bidrag på over 20%. I prosjektet med lavest bidrag på 0,3% har ikke den faktiske riggen overskredet den kalkulerte.

Det at næringsbygg har mer stabile svingninger med hensyn på det faktiske bidraget sammenlignet med de resterende kategoriene, kan ha en sammenheng med at de andre ofte har flere kunder og kundevalg å forholde seg til. Kompleksiteten for helsebygg og undervisningsbygg kan også være større med flere tekniske og spesielle rom som det kan være mer utfordrende å kalkulere for. Oppsummert viser de fleste prosjektene med høyest bidrag innenfor de ulike kategoriene at den kalkulerte riggen er overskredet. Det kan være hensiktsmessig å studere nærmere om dette kommer av at rigg og drift har

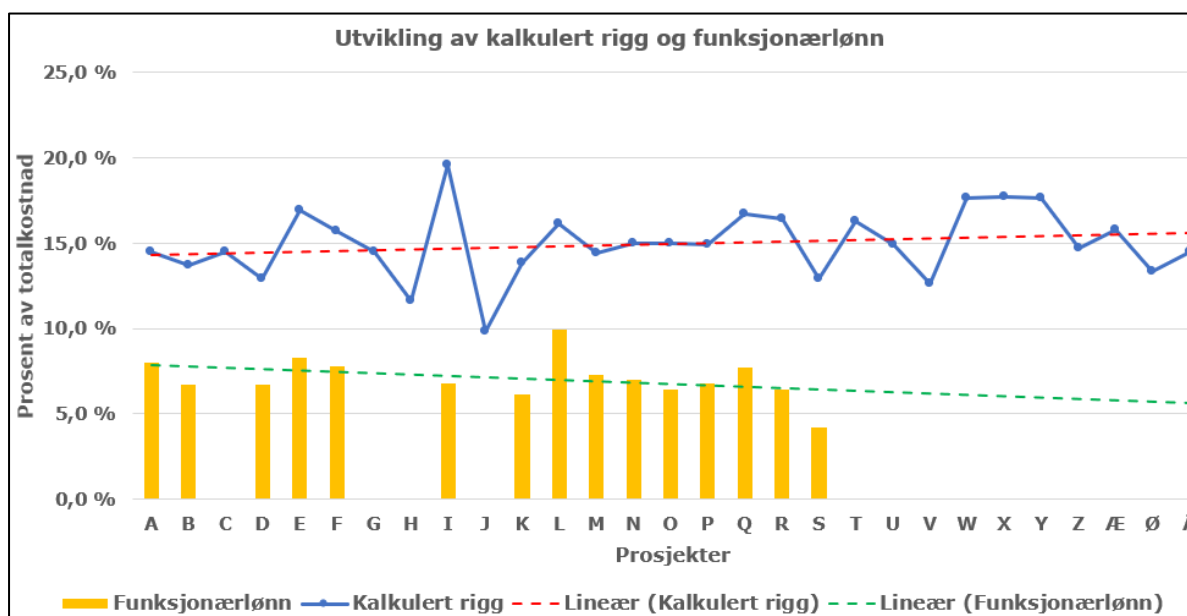


fått en høyere prioritet ved disse prosjektene, og om det har en sammenheng med at de har gått bedre. Ut fra det utvalget som har blitt undersøkt i denne studien, ser en høyere rigg ut til å virke positivt på det helhetlige resultatene for prosjektene.

### Utvikling i riggekostnader og funksjonærlønn

I kapittel 6.1.1 diskuteres det rundt en økning i arbeidsomfanget knyttet til rigg og drift på byggeplassen. Dette mener flere av informantene medfører økte riggekostnader da det krever en tyngre administrasjon på prosjektene. Andre kostnadsøkninger som nevnes kommer også av økte krav, slik som dyrere brakker med bedre standard, flere digitale verktøy til både administrasjon og fagarbeidere, samt sikkerhetsutstyr og tiltak på byggeplassen.

For å undersøke utviklingen av riggekostnadene nærmere fra et kalkulasjonsperspektiv, er det laget et isolert linjediagram for kalkulert rigg i Figur 14. Linjediagrammet for kalkulert rigg er tillagt en rød, lineær trendlinje for å gjenspeile den utviklingen som har vært fra det tidligste prosjektet i 2014 til og med det siste med produksjonsstart i 2021. Figuren inneholder også stolpediagrammet for funksjonærlønnen, hvor det er lagt til en grønn, lineær trendlinje for å se på utviklingen.



Figur 14: Diagram for utvikling i riggekostnader og lønn

Den røde trendlinjen for de kalkulerte riggekostnadene viser en svak helning oppover, noe som antyder en økning i perioden. Her må man være oppmerksom på at linjediagrammet inneholder store svingninger ved noen av prosjektene, noe som kan påvirke trendlinjen betraktelig ved så få punkter. Det er også observert en økning i kostnader blant intervjuedeltakerne som har jobbet på prosjekter i samme periode, noe som kan styrke påliteligheten til trendlinjen noe. Samtidig mener mange at rigg og drift er så individuelt fra prosjekt til prosjekt, at det blir utfordrende å skille utvikling fra prosjektforskjeller.

Det som er mest interessant ved denne anslåtte utviklingen er hvorvidt den har medført noen endringer i Skanskas rigg og drift, eller om utviklingen kun har opptrådt som en kostnadsøkning. Ifølge informantene har økningen man har sett i riggekostnader den siste perioden utelukkende medbragt positive virkninger. Mange nevner også at dette er tiltak og endringer som i stor grad påvirker effektiviteten og flyten på prosjektene positivt. Det

gjør at man bør diskutere om økningen i kostnader egentlig er et negativt utgangspunkt, eller om fokuset bør rettes et annet sted. Det nevnes også blant noen av deltakerne at kostnadsøkningen er en utvikling man må følge for å være i tet i bransjen. Det er få ting knyttet til dette som kun gjelder for Skanska.

Figur 14 viser også søylediagram for andelen funksjonærlønn ved prosjektene. Dette er ikke en prosentsats som var tilgjengelig ved alle prosjektene, så diagrammet gir ikke et fullstendig bilde av situasjonen. Fra intervjuene var det, som nevnt, oppfattet en økning i funksjonærer grunnet behovet for tyngre administrasjon i forbindelse med økningen i dokument- og oppfølgingskrav. Den grønne trendlinjen i Figur 14 viser det motsatte av intervjuresultatene, da den har en synkende trend.

De motstridene resultatene kan ha mange forklaringer. Den første er at det er for få prosjekter til å gi en representativ trendlinje. Det andre er at den oppfattede økningen har et mye lengre tidsperspektiv, og at denne utviklingen derfor ikke synes ved å se på prosjekter de siste 8-10 årene. Hvor mange funksjonærer som trengs, kan også i stor grad avhenge av både prosjektenes kompleksitet og av hvilke ansatte som er i funksjonærstaben. En funksjonærstab bestående av ansatte med lang erfaring fra bransjen kan trolig klare seg med et mindre antall enn en stab av ansatte med mindre fartstid. Samtidig er det viktig at de mindre erfarne blir inkludert for at de skal havne på samme nivå som de erfarne. Da blir det naturlig at størrelsen på prosjektstaben varierer fra prosjekt til prosjekt.

Dersom man ser på den røde og grønne trendlinjen i Figur 14 sammen, indikerer deres divergerende helning at funksjonærlønnen ikke har sammenheng med stigningen i riggekostnader. Helningen til den røde trendlinjer stiger også langsomt, og kan være noe tilfeldig ut fra de medbergnede prosjektene. Det kan være at stigningen oppfattet i intervjuene har skjedd mest i forbindelse med generelle kostnadsøkninger i byggebransjen slik at prosenten opp mot totalkostnaden ikke har fått så stor endring de siste ti årene. Eventuelt har det skjedd over en lengre periode slik at økningen ikke vises så godt ved denne studien.

## 6.2 Optimal rigg og drift

Optimal rigg og drift vil alltid være noe å etterstrebe, og hva som kan anses som optimalt vil stadig utvikles og endres. Basert på resultatene fra litteratursøket og intervjuene, vil dette kapitlet diskutere hvordan Skanska kontinuerlig kan rette søkelyset mot en optimal rigg og drift. Dette diskuteres ved å vurdere dagens praksis i Skanska og derfra finne trykkpunktet fremover. Det gjøres også en vurdering hvordan entreprenør kan treffe optimal rigg og drift i et langsiktig perspektiv ved å knytte temaet opp mot fremtidig utvikling i bransjen.

### 6.2.1 Dagens praksis

I kapittel 5 ble det presentert en rekke meninger fra studiens informanter som gjelder dagens praksis knyttet til rigg og drift i Skanska. Det oppsummerte inntrykket fra disse intervjuene er at det er iverksatt flere fungerende tiltak for å gjøre driften av byggeplassene bedre, men at det er et forbedringspotensial med hensyn på rigg og drift. Involverende planlegging er et av tiltakene for å planlegge og styre prosjektene bedre, hvor de ulike produksjonslinjene blir involvert. Etter Skanskas prosjektmodell som vises i Figur 7, overføres prosjektet til den aktuelle produksjonsledelsen ved igangsettingen av mobilisering etter B3. Både ved den planleggingen som går frem mot- og under

mobiliseringsfasen, foreligger det en mening blant informantene at det i utgangspunktet planlegges godt, men at det ofte tas for lett på rigg og drift.

Innføringen av involverende planlegging omtales positivt blant intervjudeltakerne, og fører ifølge flere til bedre kommunikasjon på byggeplassen. Samtidig kan det oppfattes en mening blant flere om at rigg og drift ikke står høyt nok på agendaen under møtene og koordineringen denne planleggingen medfører. Flere antyder at riggmansskapene er mindre representert i involveringen, sammenlignet med fagfeltene tømmer, betong og andre representert av underentreprenører. Dette kan medføre at man nødvendigvis ikke ser effektene presentert av Koskela (2000) i kapittel 3.2.

Utover bruken av styringssystemet SGVD, ble de ikke identifisert noen spesifikke tiltak iverksatt for å forbedre rigg og drift i Skanska, noe som hovedsakelig ble undersøkt gjennom intervjuene. Der det gjelder SGVD er det helhetlige inntrykket at systemet inneholder store mengder basisinformasjon som er praktisk å ha i forbindelse med planlegging og oppfølging av produksjon. Selv om flere mente det er utfordrende å finne frem i styringssystemet, og at kun de obligatoriske dokumentene derfor blir benyttet, trenger ikke det nødvendigvis bety at systemet er feil utformet eller mangelfullt. Det tar tid å innføre bruk av nye systemer, og på lik linje med andre nyvinninger i bransjen, vil man trolig se en større nytte over en lengre brukstid. Det kan også tas til betraktning at bransjen er midt i et generasjonsskifte mellom en generasjon som har måtte adaptere seg til mer og mer bruk av digitale hjelpemidler i hverdagen, og en generasjon som er vokst opp i takt med utviklingen av de digitale hjelpemidlene.

Det kommer klart frem fra intervjuene at de modifikasjoner og endringer som eventuelt blir gjort med filer hentet fra SGVD, forblir ved prosjektene og den konkrete administrasjonen. Med kun en informant som har kommentert innholdet for endring, tyder det på at det ikke foreligger noen særlig kultur for innspill og forbedringsforslag til oppdateringer. Selv om det er kompetente folk som står for utformingen av materialene i styringssystemet, er det viktig å innhente kunnskaper og tilbakemeldinger fra de som faktisk benytter materialet i prosjekthverdagen. Det er forståelig at ansatte i en ellers travel arbeidshverdag ikke avsetter tid og ressurser til å komme med innspill og vurderinger av styringssystemet, når det ikke direkte vil komme dem selv og deres prosjekt til nytte. Det bør derfor sees nærmere på initiativ som kan motivere administrasjon og fagarbeidere til å komme med innspill og vurderinger knyttet til det materialet som ligger ute.

På generell basis, utover de endringer som eventuelt gjøres med filer fra SGVD, identifiseres det få tiltak iverksatt for lagring og videreføring av implisitte kunnskaper knyttet til utførelsen av rigg og drift ved byggeprosjekter i Skanska. Det blir utarbeidet sluttrapporter i etterkant av alle prosjekter, men disse virker å være lite tilpasset videre bruk med hensyn på rigg og drift. Ingen av informantene gir uttrykk for at de er inne og leser på sluttrapporter fra andres prosjekter for å tilegne seg kunnskaper knyttet til rigg og drift. Dette blir mye stoff å gjennomgå, da man ikke nødvendigvis vet hvilket prosjekt man helst bør undersøke.

Presentering av erfaringer i ulike fora og prosjektbesøk blir også dratt frem som en form for erfaringsoverføring som utføres i Skanska. Samtidig blir det uttrykt at det er svært varierende hvor ofte dette utføres, hvem som deltar og i hvor stor grad rigg og drift er tema. Tiltakene uttrykkes hovedsakelig å gjøres på eget initiativ, da det ikke foreligger noe systematisert form for erfaringsoverføring. Alle blir anbefalt og oppfordret til å besøke og veksle erfaringer med andre relevante prosjekter, men det er opp til den

aktuelle prosjektorganisasjonen å planlegge og gjennomføre det. At det ikke er noen systematisert form for erfaringsoverføring gjør at man gjerne må kjenne til relevante personer og prosjekter for å tilegne seg denne formen for kunnskap. Det virker å være mange som benytter seg av denne muligheten, men denne formen for erfaringsutveksling er trolig ikke optimal for utviklingen av rigg og drift i Skanska.

Når man oppsøker prosjekter spesifikt for å tilegne seg implisitte kunnskaper, går man «glipp» av alle de kunnskapene og erfaringene fra de prosjektene man ikke oppsøker. Ved at det ikke foreligger noen systematisert form for lagring og videreføring av erfaringer fra alle prosjekter, risikerer man at mye går «tapt» med prosjektene. Som Azeem et al. (2020) viser til i sine studier, er mye av problemet knyttet til at implisitte kunnskaper ikke blir ivare tatt knyttet til at håndtering ikke er tildelt en eier. Dersom lagringen finnes hensiktsmessig, bør derfor det første steget for å ta tak i problemet være å vurdere hvem som kan tilegnes ansvaret.

## 6.2.2 Fremtidig fokus

### **Generelt**

Det legges flere steder i resultatene vekt på hvordan rigg og drift er hjertet av- og smøremiddelet i produksjonen av byggeprosjekter. Disse betegnelse illustrerer betydningen av rigg og drift for at et prosjekt skal betegnes som vellykket. Tabell 6 fra resultatene viser hva intervjudeltakerne anser som viktigst når det gjelder optimalisering av rigg og drift, noe som er samlet ned til seks hovedpunkter. Disse er bedre planlegging, tidlig involvering, UE og fagarbeidere, riggpersonell, erfaringsoverføring, samt faggruppe rigg.

### **Planlegging og tidlig involvering**

Fra intervjuene synes det å være en felles oppfatning blant informantene om at rigg og drift blir for lite prioritert i planleggingen. Det planlegges godt i Skanska, med det sees et forbedringspotensial med hensyn på rigg og drift. Per nå blir produksjonsrelevante personer involvert i prosjektene under mobiliseringen, som starter etter B3 i Skanskas prosjektmodell. Ved dette stadiet er rigg og drift ferdig kalkulert, og man har gjerne inngått kontrakt med kunden om en fastsatt sum for rigg og drift. Tallmaterialene fra resultatet viser i denne forbindelse til at den kalkulerte riggen blir overskredet i 18 av de 29 undersøkte prosjektene, noe som gjenspeiler at man kostnadmessig har fraveket den innledende planleggingen og kalkulasjonen.

Flere informanter viser til at løsningen på dette er å innhente kompetanse knyttet til rigg og drift tidligere, allerede ved kalkulasjonen av prosjektene. Når det skal settes et større fokus på rigg og drift allerede ved kalkulasjonen nevnes også fleksibel rigg som et gunstig utgangspunkt. Det er mange kostbare deler ved riggen som det ikke er like stort behov for i begynnelsen og mot enden av produksjonen, slik som brakkerigg, avfallskonteinere, kraner og annen maskinleie. Det kan gjøres besparelser dersom man planlegger nøyere slik at man kun har den kapasiteten og det utstyret som er nødvendig til enhver tid og heller oppjustere ved behov, enn å kontinuerlig rigge etter det maksimale behovet. Knyttet til dette tema sitter Skanskas datterselskap UCO med mye kompetanse, og er derfor en god resurs en bør dra mere nytte av tidlig i prosjektene.

Et annet innspill knyttet til planleggingen av rigg og drift er å sette et større søkelys mot rekkefølgen det bygges på. I større byggprosjekter kan byggingen deles opp, hvor noen bygningsdeler blir ferdig bygd før andre. Rekkefølgen blir gjerne bestemt i

prosjekteringen og planleggingen, og kan eventuelt stamme fra ønsker fra kunden. Det kan ha stor innvirkning på riggområdet, plassering av containere og utstyr, gangveier, kjøresoner og kranrekkevidde, hvilken del av bygget som ferdigstilles først. Ved å ha et større fokus på rigg og drift under denne planleggingen, kan man i større grad eliminere potensielle hindringer i produksjonen på forhånd, for å hindre store merkostnader. Det kreves erfaring fra rigg og drift for å kunne oppdage de mulige hindringene og se smarte løsninger for løsninger til- og drift av riggen.

Tidlig involvering av riktig kompetanse i mobiliseringen er også noe som går igjen. Involverende planlegging, som Skanska benytter ved sine prosjekter, skal i utgangspunktet ivareta denne utfordringen. Ettersom det ble uttrykt et behov for mer involvering blant flere av deltakerne, anses derimot ikke dette tiltaket å fungere optimalt med hensyn på rigg og drift. Dette kan komme av at riggmanskapene i seg selv ikke alltid involveres i like stor grad i planleggingen. At de ikke involveres kan ha mange årsaker, eksempelvis fordi hensikten ikke blir sett eller at de er opptatt ute og ikke er mange nok til å sende en representant inn.

Uavhengig av bakgrunnen, uttrykker flere at det anses som hensiktsmessig å i større grad involvere de som arbeider med byggeplassens rigg. Det er disse som til daglig skal legge til rette for produksjonen for de andre fagene og derav sitter med kompetansen, erfaringen og tidvis også preferanser. Det å planlegge sammen med de som skal utføre arbeidet er et av de grunnprinsippene Ballard et al. (2009) definerer knyttet til bruken av LPS. Lühr et al. (2021) viser samtidig til hvordan LPS og involverende planlegging bidrar til å forbedre den gjensidige kontrollen på byggeplassen og føre til tidligere oppdagelse av hindringer og konflikter. Inntrykket er at denne teorien i hovedsak har vært siktet mot fagarbeiderne og de største underentreprenørene tilknyttet prosjektene. Ved å i større grad involvere riggmanskapet i planlegging, kan man bidra til å skape bedre samhandling på byggeplassen mellom alle fag og man i teorien lettere løse hindringen før de oppstår.

### **Riggerarbeidere**

Riggerarbeidere er en sentral del av Skanskas rigg og drift, og det kommer klart frem fra intervjuene at kompetanse verdsettes stort blant disse arbeiderne. Også prosjektoppgavens resultater fra høstens undersøkelser viser til den samme oppfatningen, om hvor viktig det er med dedikerte folk som jobber på rigg. Et utsagn det er henvist til flere steder i denne rapporten er, hvordan rigg og drift utgjør smøremiddelet i et byggeprosjekt. Riggerarbeidere er her en svært sentral del, da det er de som legger til rette for at alle andre fag får gjort sitt arbeid på en effektiv måte.

Der det legges stor vekt på riggerarbeidernes kompetanse og erfaring, uttrykkes det også at det foreligger store personlige forskjeller knyttet til dette området. Flere viser eksempelvis til dårlige erfaringer knyttet til innleie av riggerarbeidere fra bemanningsbyrå, noe som ved mange prosjekter er nødvendig da nok riggerarbeidere i Skanska ikke er å oppdrive. Det gjøres oppmerksom på at dette kan være spesifikke erfaringer og at det ikke gjelder all bemanningsinnleie, alle skal ikke dras under samme kam her da god kompetanse og erfaring er mulig å oppdrive i noen tilfeller. Forskjellen som hovedsakelig merkes er hvor effektive de er til å utføre sine oppgaver, og særlig hvor selvstyrte de er på byggeplassen. En dedikert riggerarbeider fra Skanska kjenner til alle systemer, er effektiv og tar gjerne initiativ til arbeid på plassen selv. En mindre dedikert riggerarbeider, eksempelvis en som er innleid og ikke har mye erfaring fra byggeplasser, er naturlig

mindre effektiv og krever langt mere oppfølging i arbeidshverdagen. Mindre erfaring hindrer også arbeiderne i å se smarte og effektive løsninger.

Det ble fra intervjuene sagt at *«har man en god arbeider som er selvgående på, sparer man funksjonærkraft og et alternativ der man leier inn flere arbeidere med mindre erfaring og derav mindre effektivitet»*. Denne påstanden støttes av Tranøys utsagn i Tungt, hvor innleie av arbeidskraft fra bemanningsbyråer er en enkel løsning som kan gjøre at man importerer en annen arbeidskultur (Førde, 2019). En kan få en mer autoritær arbeidskultur med et større behov for involvering og oppfølging fra funksjonærer, grunnet mangel på kompetanse og kjennskap til Skanskas systemer og byggeplasser. Krav om likelønn gjør det heller ikke noe rimelig å leie arbeidskraft til denne stillingen, så det sees lite å tjene på tiltaket.

Et ønske blant flere er å satse mer kvaliteten i riggarbeidernes stab, og innad i Skanska ha et større fokus på å utvikle helhetlig opplærte riggarbeidere. Høyere fokus på denne stillingen kan også være med på å gjøre den mer lukrativ på arbeidsmarkedet. Dens viktighet i byggeprosessen kan falle litt vekk, da det ikke kreves noe utdanning, en tjener mindre enn fagarbeiderne og det oppgavene viser ikke til noe faktisk produkt. Ved å høyne kompetanse på riggarbeiderne ute på byggeplassen, blir de i større grad kjent med alle systemer og arbeidsmetoder i Skanska, i tillegg til at de vil kreve mindre oppfølging fra administrasjonen. Dette kan lette trykket vekk fra andre roller på byggeplassen.

Et annet relevant tema knyttet til riggarbeidere, er hvilke oppgaver de bør utføre på byggeplassen. Hva som tilfaller dem og hvilke som tilfaller det enkelte fag eller underentreprenør varierer noe fra prosjekt til prosjekt. For at samhandlingen skal fungere optimalt, legges det fra intervjuene vekt på at det bør settes klare grensesnitt mellom hvem oppgavene tilfaller. Dette kommer av at flere mener det gjøres for mye riggytelser for underentreprenører enn hva som er kontrahert eller hva som inngår i akkorden til fagarbeiderne. Dette gjør at man for noen ytelser betaler «dobbel» ved at det både er lagt på i den kontraherte prisen i tillegg til at riggarbeiderne betales for å gjøre oppgavene. Dette nevnes som et område det på settes større søkelys mot i planleggingen og kontraheringer, og i større grad oppfølges under produksjonen enn hva det gjøres per i dag. Et forslag for å forenkle denne prosessen er at de samme riggytelsene inngår både for underentreprenører og Skanskas egne fagarbeidere. Dette gjør det enklere å følge opp under driften, samtidig som det kan føles mer rettferdig for de det gjelder på byggeplassen. Dersom grensesnittet for avfallstømming mellom fagarbeider og riggmannskap går ved arvidvogner, mens det for underentreprenører går ved sortering i konteiner, kan det føles urettferdig og gi noe misnøye blant de det gjelder.

Samtidig som flere mener det utføres for mange riggytelser på vegne av UE og fagarbeidere, legger også noen trykk på hva dette kan ha å si for effektiviteten til produksjonen. Som flere legger trykk på er riggmannskapet en del av smøremiddelet i produksjonen, og i noen tilfeller kan man få mer tilbake ved å gi litt ekstra også. Dette er dog et farlig område å gli inn i, da det kan føre til forskjellsbehandling av ulike underentreprenører og fagarbeidergrupper på byggeplassen. Det er også vanskelig å følge opp hvor mye man gjør ekstra, og hva den faktiske kostnaden for dette er. Resultatene antyder at man bør ha et fokus på å ikke gjøre mer enn det som er kontrahert, og gjerne kontrahere omtrent det samme, samtidig som håndhevingen av dette nødvendigvis ikke bør gjøres i svarthvitt.

## **Generalisering av systemer og prosesser**

Gjennom styringssystemet SGVD som er blitt undersøkt i denne studien, vises det tendenser til at noen systemer og prosesser generaliseres, i den form at de er obligatoriske å benytte ved alle Skanskas prosjekter. Generaliseringen medfører ifølge informantene fra intervjuene både fordeler og ulemper, disse er listet opp i Tabell 7. Mest sentralt i forhold til denne studien er hvorvidt generalisering av systemer og prosesser virker negativt eller positivt på optimaliseringen av rigg og drift for bedre konkurransekraft, og om dette er noe det bør gjøres mer av.

Det at generalisering gjør systemer mer gjenkjennbar for både funksjonærer, fagarbeidere og underentreprenører, gjør at man fra prosjekt til prosjekt vil bli bedre på bruken av systemene. Dette kan gjelde både digitale verktøy og programmer som benyttes, hvordan ting løses på byggeplassen med hensyn på avfall og utstyr, hvordan man koordinerer logistikk og så videre. Når en blir bedre på bruken vil en etter hvert potensielt spare tid, og det kan bli enklere å sette i gang prosjektene fordi det kreves mindre tid til innføring og opplæring. Dette kan gjøre driften av byggeplassene enklere å følge opp, fordi en blir flinkere og flinkere til å bruke de aktuelle hjelpemidlene fra prosjekt til prosjekt. Ved at prosjektene bruker samme systemer og hjelpemidler kan også gjøre sammenligningen av de enklere, for å identifisere hvorfor rigg og drift er mer suksessfullt ved et en et annet.

På den andre siden argumenteres det for at generalisering kan gjøre at en blir dårligere til å tenke nytt. Ved å «pålegge» prosjekter bruken av ulike systemer og hjelpemidler, kan en hindre søken etter nye og bedre løsninger. Selv om det ble foreslått mange fordeler med generalisering, uttrykte også flere fra intervjuene om at det er viktig med rom for prosjekttilpassinger. Mange prosjekter er ulike, og det er vanskelig å finne en enkelt løsning som passer best for alle. Størrelsen på prosjektene varierer også, hvor det kan være unødvendig å bruke samme midler og ressurser på de mindre prosjektene.

## **Erfaringsoverføring**

Erfaringsoverføring har et stort fokus både i intervjuene og blant den innhentede litteraturen for oppgaven. Hvordan skal man bli bedre på rigg og drift dersom man ikke tar vare på og viderefører erfaringene fra hvert prosjekt? Etter å ha diskutert dagens praksis i kapittel 6.2.1, anses det å foreligge et betraktelig forbedringspotensial der det gjelder lagring og overføring av implisitte kunnskaper. Fra intervjuene er også et av tiltakene nevnt for å optimalisere rigg og drift, å finne konkrete tiltak som bygger opp under erfaringsoverføring etter utførte prosjekter.

Også (Azeem et al., 2020) som har studert byggeindustrien i Pakistan, viser til hvordan man bør fange opp og gjenbruke den implisitte kunnskapen og erfaringene fra arbeidere og ledere for å oppnå et konkurransefortrinn i bransjen. Her vises det også til at roten av problemet er at ingen er tildelt ansvaret for oppfangingen og lagringen. Når det ikke er noe systematisert system for å lagre og gjenbruke erfaringer etter et prosjekt, er det forståelig at arbeidere og funksjonærer ikke bruker ubetalt tid på å ta notater. Det er heller ingen andre som sitter sentralt som har mulighet å ta for seg dette, da mer eller mindre alt sitter i hodet på de som har deltatt i prosjektet. De som eventuelt skal sørge for at kunnskaper og erfaringer blir lagret og videreført må derfor både ha dedikert tid i arbeidsdagen og ha tilknytning til prosjektens rigg og drift.

### **Faggruppe rigg og drift**

For å møte de ulike utfordringene som er identifisert i løpet av denne studien, kom det fra intervjuene forslag om å nedsette en egen gruppe eller nettverk med regionalt ansvar for rigg og drift. Her ble det nevnt fordeler, som at en slik ressursperson kan bistå prosjekter helt fra tidligfase med kalkulering og utover i produksjonen med hensyn på rigg og drift. Dette kan potensielt gjøre planleggingen bedre og mer detaljert med hensyn på rigg og drift fra start, og gi en bedre og mer sømløs overføring til prosjektteamet. Ved å fortsette å være en kontaktperson gjennom produksjonen av prosjektet, og i etterkant ha en gjennomgang med det aktuelle prosjektteamet, kan også denne person bistå med lagringen og videreføringen av implisitte kunnskaper som ble nevnt i forrige avsnitt.

En egen nedsatt faggruppe var et forslag som gikk igjen blant flere av intervjupersonene, hvor det ble vist til at det finnes lignede fagnettverk eller grupper for egenproduksjon også. Å innføre et slikt system i Skanska vil trolig være en stor jobb som består av å gå gjennom store mengder prosjektmaterialer og kontinuerlige samtaler med alle ledd fra produksjonsprosessen. En vil kanskje ikke se så stor nytte av tiltaket i begynnelsen heller, men sett i det lange perspektiv kan en slik erfaringsbank som denne gruppen kan lage, kunne tilføre prosjektene stor nytte. At noen systematiserer god- og dårlig praksis, kan også gjøre arbeidet om å kontinuerlig arbeide mot å oppnå optimal rigg og drift ved Skanskas prosjekter. Denne gruppen blir også i større grad i stand til å ha et overblikk over hvordan rigg og drift går på de ulike prosjektene og se om det er noen rød tråd blant det som går bra og ikke.

### **6.2.3 Langsiktig perspektiv**

Med hensyn på bærekraftsvinklingen i studien er det viktig å sørge for at de tiltakene som blir foreslått passer til den langsiktige utviklingen for rigg og drift i Skanska. For at utviklingen skal være bærekraftig i et langsiktig perspektiv må den bidra til gode, holdbare løsninger som sikrer effektivitet og god samhandling for alle involverte på byggeplassen. En kan ikke kun fokusere på å redusere rigg- og driftskostnadene, da dette i stor grad kan gå på bekostning av både helse, miljø og sikkerhet ved prosjektene. Det er også særlig viktig å følge utviklingen i markedet for å kunne oppnå et konkurransefortrinn sammenlignet med andre entreprenører. Fra intervjuene kom det frem at bærekraft, klimatilpasning og digitalisering har vært trender Skanska og BAE-næringen har vært utsatt for de siste ti årene, noe som også forutsees å gjelde for tiden fremover.

I Framsikt-prosjektet utarbeidet av SINTEF (2020) legges det frem ulike scenarier for hvordan samfunnet i Norge vil se ut i 2050, og hvilke utfordringer og muligheter som vil prege BAE-næringen. Alle scenariene introdusert i resultatet preges av klima og bærekraft, der det forutsees at drastiske tiltak må til i næringen for å nå FNs klima- og bærekraftsmål. Som scenariokrysset viser til, består det lyseste bildet av at næringen er digital og nyskapende og at den samtidig er en del av klimadugnaden. Dette gjenspeiler hvor Skanska bør rette sitt fokus for å arbeide mot å nå den fremtidige BAE-næringen.

Med hensyn på bærekraft er sirkulærøkonomi, samt mere investering i FoU, tiltak som benevnes som sentrale i utviklingen. For å møte fremtidens byggeplasser må i større grad bidra til avfallsfri prosjekter med stor grad av gjenvinning av utstyr og materialer. Her kommer der frem fra intervjuene at Skanska er ledende ved å kontinuerlig ligge foran det som blir innført av forskrifts- og kundekrav i bransjen. Dette kan være med på å gjøre de mere konkurransedyktig nå, samtidig som det bidrar til at de er ledende også i



det lange løp ved å opprettholde dette fokuset. Det vil bli stadig mer viktig at å være adaptiv og fleksibel i byggebransjen fremover, noe det bør settes søkelys mot i FoU. Dette gjelder særlig rigg og drift, da klimaendringer kan medføre en enda større andel av uforutsigbarhet gjennom produksjonsprosessen.

Digitaliseringen av BAE-næringen er noe som har stått sterkt i fokus de siste 10 årene, og det arbeides stadig med innføring av nye systemer og hjelpemidler som skal gjøre arbeidshverdagen enklere. Fra intervjuene gir noen et inntrykk av at man ennå ikke ser den helhetlige effekten av all digitaliseringen. Det konkrete eksempelet knyttet til dette er den «digitale fagarbeideren». Per nå anses det blant flere som en merkostnad og et merarbeid fordi mange fortsatt trenger bistand til bruken av de digitale verktøyene, samtidig neves det også at man trolig vil se en større effekt fremover. Det er viktig å ta til betraktning at endringer ikke skjer over natten, og at Skanska som entreprenør må henge med i den digitale utviklingen for å opprettholde sin konkurransekraft i markedet. Bransjen anses å fortsette å bli mer teknologitung, hvor investering i og bruken av ny teknologi vil være nødvendig for å konkurrere om oppdrag.

For å knytte dette opp mot rigg og drift, ser man at mange prosesser knyttet til oppfølging på byggeplassen kan effektiviseres ved hjelp av digitale hjelpemidler og verktøy. Dersom det arbeides mer mot å benytte helhetlig opplærte riggarbeidere på byggeplassen, kan trolig også disse ta i bruk digitale verktøy for å effektivisere og gjøre arbeidshverdagen enklere. Dette blir vanskelig med hensyn på dagens situasjon, da det varierer mye hvem som går som riggarbeidere fra prosjekt til prosjekt, hvor det også er en stor andel innleie.

### 6.3 Byggeplasskultur

Som det uttales fra Scott (2020) i teorikapittelet, er en sterk bedriftskultur det som skiller en god bedrift fra en eksepsjonell bedrift. Som resultatene anviser, preges kulturen i stor grad av å være personavhengig, hvor casestudiet til Skinnarland og Moen (2010) særlig viser til ledelsens personlighet sin innvirkning på byggeplassens kultur. Blant både underentreprenører og egne ansatte blir ledelsens synlighet og involvering ute i driften dratt frem som positiv. Her er det viktig å merke seg synlighet og involvering i seg selv ikke automatisk fører til en bedre kultur, men måten det gjøres på har også stor innvirkning. Det er viktig å skape et positivt miljø ved involveringen slik at arbeiderne ikke føler seg overvåket, da kan involveringen virke mot sin hensikt.

Også funksjonærene som deltok i denne studiens intervjuopprosess, gir uttrykk for fordeler ved å kunne delta mer i den faktiske produksjonsoppfølgingen. Dette kan skape et tettere fellesskap og alle involverte kan få en bedre forståelse for hvorfor ulike valg på byggeplassen blir tatt. Fellesskapsfølelse fører gjerne til større trivsel på byggeplassen og bedre kommunikasjon, noe som kan føre til bedre flyt og mindre konflikter og hindringer. Flere understreket også hvor viktig en god kultur er for arbeidsmiljøet, samarbeidet, kommunikasjonen og flyten på byggeplassen.

Som resultatene viser, benyttet Skanska involverende planlegging ved sine byggeprosjekter. Et planleggingssystem som baseres på den engelske tilnærmingen, Last Planner System. LPS som er et verktøy innenfor Lean Constructions har, som Koskelas (2000) fem stor idéer antyder, som mål å praktisere samarbeid og bedre relasjoner mellom partene. Dette er handlinger som kan assosieres med en god arbeidskultur, og Lühr et al. (2021) viser til hvordan involvering og kommunikasjon forbedrer samarbeidet på byggeplassen. Priven og Sacks (2013) støtter denne teorien, men legger samtidig vekt på at innføringen av involverende planlegging i seg selv ikke nødvendigvis medfører en bedret byggeplasskultur. For å oppnå den ønskede effekten av bedret kultur og

samhandling, må det gjøres tiltak for å ivareta tilliten til arbeiderne også. Ved feil bruk kan LPS føles overvåkende og kontrollerende, noe som raskt kan føre til mistillit.

Som det nevnes over, uttrykker flere informanter at «utetiden» til funksjonærer har blitt mindre som følge av en økning i krav- og dokumenthåndtering knyttet til byggeprosjektene. De fleste uttrykker at de ønsker å opprettholde en samlet «vi»-kultur på prosjektene, noe som tilsvarer den klankulturen som Cameron & Quinn (2013) omtaler i sine studier om kultur og effektivitet. Denne bedriftskulturformen kjennetegnes ved integrering og teamarbeid med delte verdier og mål, noe som sammenfaller med Skanskas involverende planlegging. Selv om dette er målet, kan minimeringen av utetid for funksjonærene ufrivillig bidra til en mer hierarkisk kultur. Dette fordi det skaper et større skille mellom «de ute» og «de inne», hvor man kan miste noe av fellesskapsfølelsen ved prosjektet.

Teräväinen et al. (2021) viser til at man mest sannsynlig kan øke effektivitetsnivået i prosjektorganisasjoner ved å flytte den kulturelle vektingen om klan- og adhokratikultur. Dette innebærer å holde en fleksibel og diskre struktur mellom arbeiderne, noe som er med på å skape et mer dynamisk og kreativt arbeidsmiljø. Denne typen struktur er med på å flate ut den hierarkiske toningen og bygge tillitt, noe som sammen med bruken av LPS kan utgjøre en stor forskjell ved et prosjekts byggeplasskultur.

## 6.4 Konkurranseskraft

Sentralt for denne studien er hvor fokuset bør settes innenfor rigg og drift med hensyn på konkurranseskraft hos Skanska. Oppsummert fra meninger uttrykt i intervjuene og tallmaterialet presentert i resultatene, gir ikke nødvendigvis begrensninger av rigg- og driftskostnader den beste løsningen for å heve Skanskas konkurranseskraft. Det vektlegges at det fremfor å finne den rimeligste løsningen, bør fokuseres på å finne den som er best for helse, miljø, sikkerhet og effektivitet ved prosjektene. Selv om riggen kan være høy sammenlignet med konkurrentene, kan en oppnå konkurransefortrinn ved å være ledende innenfor god og effektiv utførelse av prosjektene.

Det er i dag en oppfatning blant informantene om at Skanska stiller sterkt når det kommer til seriøsitet og ordentlighet, og at dette oppfattes som en sterk prioritet hos kunden. For kunders publisitet og omdømme, har valg av en seriøs entreprenør som utfører jobben på en ordentlig og sikker måte mye å si. RTB og HMS kommer som to viktige punkter her. Utover dette hadde ingen av informantene noe inntrykk av at kunder setter særlig stort fokus på hvordan rigg og drift av byggeplassene utføres. Likevel er det viktig å kommunisere godt med kunden fra start, slik at man kan treffe så godt som mulig til deres ønsker, skape gode erfaringer og stimulerer til videre samarbeid.

Likestilling og involvering er også noe som nevnes både i litteraturen og fra intervjuene. Gillerhaugen (2022) viser til hvordan kjønnsbalanse ved prosjektene ikke bare er viktig med hensyn på likestilling, men at det også står sentralt for at bedriftene skal være konkurransedyktig over tid. Selv om det er sett en økning i antall kvinner i byggebransjen, er det fortsatt stor skeivfordeling ved byggeplassene. At denne studien ikke fikk med noen kvinner i intervjuprosessen, viser også til et per dags dato er mindretall av kvinner med lengre erfaring knyttet til rigg og drift.

Å bli bedre på erfaringsoverføring var et tiltak som sto sterkt under intervjuene for å optimalisere rigg og drift i Skanska. Azeem et al. (2020) viser også til hvordan implisitte kunnskaper ofte forblir ved de aktuelle prosjektene, og at bedre dataarkivering og lagring i bransjen vil være et steg for å heve konkurranseevnen. Dersom Skanska skal arbeide mot det å optimalisere rigg og drift, bør de i større grad fokusere på å fange opp og

gjenbruke den implisitte kunnskapen og erfaringene til arbeidere og ledere. Både informantene fra intervjuene og Savelsbergh et al. (2016) omtaler videreføring av kunnskaper i prosjektfellesskaper. Flere informanter var positive til hvordan Skanska benytter prosjektbesøk og presentasjoner i ulike forum for å dele erfaringen, men mente det enten ble gjort for lite eller fokuserte for lite på rigg og drift. I tillegg viser teorien og resultatet til hvordan en egen ressursgruppe blant annet kan bistå med systematisering av lagring og videreføring av de implisitte kunnskapene knyttet til rigg og drift ved de ulike prosjektene.

Alt som diskutert i diskusjonskapittelet har en form for innvirkning på byggeplassens rigg og drift. Det videre spørsmålet er da hvordan rigg og drift kan påvirke konkurransekraften til en entreprenør. Her kommer påstanden om at rigg og drift kan betegnes som «smøremiddelet» i produksjonen sterkt inn, og man kan lettere se det hele bildet dersom man vender synspunktet rundt. Hvordan er konkurransekraften dersom rigg og drift ikke går bra? Rigg og drift er med på å effektivisere og styre byggeplassen, i tillegg til å sikre at den er ryddig, ordentlig og sikker. Dersom kunder og leverandører har god erfaring med dette ved Skanskas byggeprosjekter, øker trolig sannsynligheten for at de ønsker å samarbeide om fremtidige prosjekter også.

## 7 Konklusjon

*Dette kapittelet vil samle trådene som ble diskutert i forrige kapittel og presentere en konklusjon på tvers av forskningsspørsmålene. Konklusjonen deles i to, hvor første del presenterer hvordan forskningsspørsmålene belyser rapportens problemstilling: Hvordan kan man optimalisere rigg og drift for å øke konkurransekraften ved byggeprosjekter på en bærekraftig måte? Andre del gir et forslag til nødvendig videre forskningsarbeid knyttet til temaet rigg og drift.*

### 7.1 Optimal rigg og drift av byggeplasser

Formålet med denne rapporten var å undersøke hvordan en kan optimalisere rigg og drift for å øke konkurransekraften ved byggeprosjekter på en bærekraftig måte. Med hensyn på utvikling i rigg og drift, forelå det en hypotese om at riggkostnadene ved Skanskas prosjekter har steget de siste ti årene, noe som ble bekreftet av både informantene og de analyserte tallmaterialene. Selv om dette er faktum, konkluderer ikke studien med at en reduksjon eller begrensning av disse riggkostnadene vil være en løsning for å heve konkurransekraften til Skanska med hensyn på rigg og drift. Det antas å være en mer bærekraftig løsning for entreprenøren å rette fokuset mot optimalisering av rigg og drift ved å finne de løsninger som er best i forhold til helse, miljø, sikkerhet og effektiv produksjon ved prosjektene.

Skanska er en seriøs og ordentlig aktør, som ligger foran i å innføre krav knytte til blant annet helse, miljø og sikkerhet, samt bærekraftige tiltak til en næring i omstilling. Som følge av det bildet som gis av BAE-næringen i fremtiden, vil det være viktig å fortsette den utviklingen. Direkte vil klimaendringer og krav påvirke måten det bygges på, noe som indirekte vil påvirke måten byggeplassene rigges og driftes på. Klimaendringer, teknologisk utvikling og større utenlandskonkurranse taler her for at Skanska bør fokusere på FoU knyttet til rigg og drift av byggeplasser for å forbli en ledende entreprenør i næringen.

Gjennom intervjuene ble flere tiltak og fokusområder funnet viktige for å optimalisere rigg og drift i Skanska (se Tabell 6). Involverende planlegging er et godt tiltak som allerede er innført, men det må i større grad også involvere riggarbeidere i planlegging og beslutningstaking gjennom produksjonen. Det vil ikke bli noen enklere oppgave å rigge å drifte byggeplassene fremover, noe som trolig vil krever mer kompetente folk i planleggingen. Disse må involveres tidligere for å sørge for en mer detaljert og fleksibel kalkulering av riggen. For at planleggingen og utførelsen skal optimaliseres slik at Skanska som entreprenør kan være ledende innenfor rigg og drift i BAE-næringen, må også systemet for lagring og videreføring av implisitte kunnskaper og erfaringer forbedres. Dette kan løses ved at det nedsettes en ressursgruppe med et regionalt ansvar for rigg og drift. Disse kan bistå både i planlegging, utførelse og bearbeiding av rigg og drift på tvers av prosjekter. Gruppen får et overblikk som kan skape større ekspertise innenfor rigg og drift, hvor deres mål vil være å videreføre denne ekspertisen til alle prosjektene. Helhetlig opplæring av egne, dedikerte riggarbeidere som kan ta mer ansvar, er også tiltak som kan gi større rigg- og driftsekspertise ute på byggeplassen.

Tross teknologisk utvikling i BAE-næringen er den fortsatt sterkt menneskedrevet, og byggeplassens kultur kan ha stor innvirkning på effektiviteten, samarbeidet og arbeidsmotivasjon. Det anses ikke å være noe særlig behov for kulturendring i Skanska, men betydningen av byggeplassens kultur ønskes likevel å trekkes frem i rapporten. Det er viktig at det stimuleres til god kultur og samhandling på byggeplassen for å opprettholde effektiviteten og motvirke hindringer slik som rot, konflikter, skader og lignende. Klarere definerte grensesnitt mellom riggarbeidere, andre fagarbeidere og underentreprenører kan også påvirke kulturen og effektiviteten ved prosjektene. En løsning som kan gjøre grensesnittene enklere, er sørge for at like riggytelser inngår i de forskjellige kontraktene. Dette kan skape en mer rettferdig og flat struktur mellom aktører på byggeplassen, samtidig som det blir enklere å følge opp for riggarbeidere og funksjonærer.

Per dags dato kan det være store ulikheter på hvordan byggeprosjekter velger å rigge seg, og noen rigger kan allerede fungere tilnærmet optimalt. Denne rapporten søker det å få alle prosjektene i regionen til å oppnå det samme. Generalisering av systemer og prosedyrer er ikke nødvendigvis den beste løsningen på dette, da prosjektene ofte har ulike forutsetninger og omfang, samt at det kan hindre Skanska i å tenke nytt. Det bør heller arbeides mot å skape en kunnskapsbank som gjør det enklere for alle prosjekter å dra fordeler av hverandre.

## 7.2 Videre arbeid

Gjennom arbeidet har det kommet frem flere interessante funn knyttet til rigg og drift i Skanska Trondheim. Innledningsvis var det hensiktsmessig å begrense arbeidet til å spesifikt omhandle byggeprosjekter og nybygg. I etterkant av studien anses flere aspekter å være overførbare til både rehabiliteringsprosjekter og større anleggsprosjekter, da funnene i hovedsak omhandler planlegging av og samhandling ute i produksjonen. Planlegging, god arbeidskultur og fokus på bærekraftig utvikling er minst like viktig for de andre prosjekttypene også. Arbeidet er også begrenset til å gjelde Skanska Trondheim, da alle informantene fra intervjuene tilhører denne regionen. Ved å innhente mer informasjon fra andre prosjekter i landet, er det også mulig å undersøke om det foreligger noen geografiske forskjeller knyttet til hvordan rigg og drift utføres.

Omfanget av studien har også blir begrenset noe, blant annet analysen av tallmaterialene. For videre studier hadde det vært interessant og tatt et større dypdykk i prosjektene for å forsøke å identifisere bakgrunnen for at faktisk rigg i mange tilfeller overstiger den kalkulererte riggen. Det kan også være interessant å undersøke hvordan andre entreprenører i BAE-næringen kalkulerer rigg og drift, for å kartlegge hva man faktisk sammenligner.

Det er kunden som skal bli «truffet» av Skanskas konkurransekraft, og det bør derfor identifiseres klarere hva de ønsker og forventer av entreprenør. Denne studien fikk ikke mulighet til å innhente informasjon fra kunder, og det settes derfor opp som et punkt for videre arbeid. Det kan også være interessant å utføre studier som er mere rettet mot fagarbeider og underentreprenører ute på byggeplassen, da rigg og drift er viktigst å fungere i samhandling med dem. Studien legger også frem en hypotese om at egne ansatte riggarbeidere fungerer bedre enn innleide. Dette er ikke etterprøvd, og kan være et viktig grunnlag for videre forskning med hensyn på å optimalisere rigg og drift i Skanska. Er det noe å tjene på å ha helhetlig opplærte rigg- og driftsansvarlige ute i produksjonen, og vil dette eventuelt gjøre fagområdet mer lukrativt i arbeidsmarkedet slik at arbeidere ønsker å delta i opplæringen?

Dersom det nedsettes en gruppe eller fagperson som skal utarbeide større ekspertise og kompetansegrunnlag for rigg og drift, er alle disse punktene for videre arbeid noe som kan inngå i deres arbeid. Videre undersøkelser kan bidra til fokusområder for Skanska i deres arbeid i å optimalisere rigg og drift for å øke deres konkurransekraft i BAE-næringen.

# Referanser

- Alas, R., Kraus, A., & Niglas, K. (2009). Manufacturing strategies and choices in cultural contexts. *Journal of Business Economics and Management - J BUS ECON MANAG*, 10. <https://doi.org/10.3846/1611-1699.2009.10.279-289>
- Andersen, G. (2020, april 15). *Dokumentstudier—Verktøykassa – for elev—NDLA*. ndla.no. <https://ndla.no/nb/subject:1:54b1727c-2d91-4512-901c-8434e13339b4/topic:2:432baee9-5671-47ce-870e-48b8fc3b7a42/topic:2:b3fbb969-5f03-44d9-8aca-8b77416e72bf/resource:e7481494-1b9a-4919-ba01-47e191b7903c>
- Azeem, M., Ullah, F., Thaheem, M. J., & Qayyum, S. (2020). Competitiveness in the construction industry: A contractor's perspective on barriers to improving the construction industry performance. *Journal of Construction Engineering*, 3, 193–219. <https://doi.org/10.31462/jcemi.2020.03193219>
- Ballard, G., Hammond, J., & Nickerson, R. (2009). *Production Control Principles*. 489–500. <https://www.iglc.net/papers/details/623>
- BDO Norge. (u.å.). *Bransjeanalysen*. Hentet 23. mai 2022, fra <https://www.bdo.no/nb-no/bransjer-nb/bygg-og-anlegg/bransjeanalysen>
- BDO Norge. (2022). *Bygg- og anleggsanalysen 2021—Marginforbedring og endret risikobilde*. [https://issuu.com/konsis/docs/bygg-\\_og\\_anleggsanalysen?fr=sM2Y2NTQzNjc5ODE](https://issuu.com/konsis/docs/bygg-_og_anleggsanalysen?fr=sM2Y2NTQzNjc5ODE)
- Brekkhuss, A. (2021, mai 27). *Miljøkrav i fokus på Entreprenørdagen*. <https://www.bygg.no/article/1468170!/>
- Cameron, K. S., & Quinn, R. E. (2013). *Identifisering og endring av organisasjonskultur—De konkurrerende verdier* (1. utg.). Cappelen Damm AS.
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode—En kvalitativ tilnærming* (2. Utgave). Universitetsforlaget AS.
- DiCicco-Bloom, B., & Crabtree, B. F. (2006). The qualitative research interview. *Medical Education*, 40(4), 314–321. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02418.x>
- Eraut, M. (2000). Non-formal learning and tacit knowledge in professional work. *British Journal of Educational Psychology*, 70(1), 113–136. Scopus. <https://doi.org/10.1348/000709900158001>
- Circular Economy Action Plan—For a cleaner and more competitive Europe*, (2020) (testimony of European Union). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>
- Fernández del Amo, I., Erkoyuncu, J. A., Roy, R., Palmarini, R., & Onoufriou, D. (2018). A systematic review of Augmented Reality content-related techniques for knowledge transfer in maintenance applications. *Computers in Industry*, 103, 47–71. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.08.007>
- Fosse, R. (2014). Forbedring av arbeid på byggeplass ved operasjonsanalyse og Lean Construction. 123. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/232983>
- Fuglesang, M., & Stenersen, A. H. (2018, februar 1). *Artikkelserie fra Advokatfirmaet Selmer—Rigg og drift*. <https://www.bygg.no/article/1342626!/>

- Førde, H. (2019, april 2). *Mer autoritært på norske byggeplasser*. Tungt. [https://www.tungt.no/article/view/731553/mer\\_autoritaert\\_pa\\_norske\\_byggeplasser](https://www.tungt.no/article/view/731553/mer_autoritaert_pa_norske_byggeplasser)
- Gillerhaugen, M. R. (2022, januar 18). *Bedre konkurransekraft i bygg- og anleggsbransjen gjennom likestilling og inkludering*. <https://www.bdo.no/nb-no/bloggen/bedre-konkurransekraft-i-bygg-og-anleggsbransjen-gjennom-likestilling-og-inkludering>
- Ingebrigtsen, C. (2017). *Rigg og drift av byggeplass—Kompendium for TBA4130 Produksjonsledelse i bygge- og anleggsprosjekter*. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2461930>
- Johannessen, A., Tuft, P. A., & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5.). Abstrakt forlag AS.
- Jørgensen, L., & Åsgård, T. (2019). Trust and control in project management. *Procedia Computer Science*, 164, 397–406. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.199>
- Kalsaas, B. T. (2017). *Lean construction: Forstå og forbedre prosjektbasert produksjon*. Fagbokforlaget.
- Kirkhus, A., & Vik, H. (2016). *240.005 Lover og regler for bygge- og anleggsnæringen—Byggforskserien*. [https://www.byggforsk.no/dokument/31/lover\\_og\\_regler\\_for\\_bygge\\_og\\_anleggsn\\_aeringen?gclid=CjwKCAiAh\\_GNBhAHEiwAjOh3ZFLDNu1GE9-NTJWmCGP4k JW4w2USrNuj6iPepZuRzfewWiQbxQ4z-BoCU04QAvD\\_BwE](https://www.byggforsk.no/dokument/31/lover_og_regler_for_bygge_og_anleggsn_aeringen?gclid=CjwKCAiAh_GNBhAHEiwAjOh3ZFLDNu1GE9-NTJWmCGP4k JW4w2USrNuj6iPepZuRzfewWiQbxQ4z-BoCU04QAvD_BwE)
- Klaus Eriksen. (2020, juni 24). *Hvordan ser fremtiden ut for anleggsbransjen?* <https://www.at.no/anlegg/488730>
- Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction*. VTT Technical Research Centre of Finland. <https://aaltodoc.aalto.fi:443/handle/123456789/2150>
- Lederne. (2018). *Norsk Ledelsesbarometer 2018*. Arbeidsforskningsinstituttet Høgskolen i Oslo og Akershus. <https://lederne.no/wp-content/uploads/2018/09/Norsk-Ledelsesbarometer-l-nn-2018.pdf>
- Lühr, G. J., Bosch-Rekveltdt, M., & Radujković, M. (2021). The Last-Planner-System's impact on project culture. *Journal of Engineering, Design and Technology*. Scopus. <https://doi.org/10.1108/JEDT-05-2021-0285>
- Midttun, F. (2018, november 12). *Konkurransekraft og lønnsomhet i bygg, anlegg og næringseiendom*. BDO. <https://www.bdo.no/nb-no/bloggen/konkurransekraft-og-l%C3%B8nnsomhet-i-bygg,-anlegg-og-n%C3%A6ringseiendom>
- Norsk Standard. (2022, januar 1). *NS 3420-A:2019+AC:2022*. Norsk Standard. <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=1396504>
- NSD. (u.å.). *Lag en datahåndteringsplan*. NSD. Hentet 19. mai 2022, fra <https://nsd.no/lag-en-datahåndteringsplan>
- Overland, J.-A. (2018, oktober 26). *TONE - strategi for kildekritikk—Tverrfaglige temaer—NDLA*. ndla.no. <https://ndla.no/subject:d1fe9d0a-a54d-49db-a4c2-fd5463a7c9e7/topic:3cdf9349-4593-498c-a899-9310133a4788/topic:7e6a20d3-ceb5-46e3-ad28-1412c9a5745c/topic:8ba351a0-ad1b-4eca-ad5d-594ab39bbdf5/resource:1:169741>
- Perucci, D. (2018, august 20). *What is Company Culture [And Why is it Important] ? | BambooHR*. <https://www.bamboohr.com/blog/what-is-company-culture/>
- Priven, V., & Sacks, R. (2013). *Social Network Development in Last Planner System Implementations*. 537–548. <https://www.iglc.net/Papers/Details/940>



- ProsjektNorge. (2017). *Oppsummering av diskusjonene i Community of Practice «Prosjektmodeller og porteføljestyring»*. ProsjektNorge.  
<https://www.prosjektnorge.no/wp-content/uploads/2017/10/oppsummering-cop-prosjektmodeller-og-portefljestyring.pdf>
- Rajabion, L., Mokhtari, A., Khordehbinan, M. W., Zare, M., & Hassani, A. (2019). The role of knowledge sharing in supply chain success: Literature review, classification and current trends. *Journal of Engineering, Design and Technology, ahead-of-print*.  
<https://doi.org/10.1108/JEDT-03-2019-0052>
- RIF, fagutvalg Prosjektadministrasjon. (2001). *Planlegging av rigg og drift av byggeplass* (ISBN 82-91510-53-9).
- Sander, K. (2022, april 6). Konkurransesfortrinn. *eStudie.no*.  
<https://estudie.no/konkurransesfortrinn-2/>
- Savelsbergh, C. M. J. H., Havermans, L. A., & Storm, P. (2016). Development paths of project managers: What and how do project managers learn from their experiences? *International Journal of Project Management*, 34(4), 559–569.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.02.005>
- Scott, A. (2020, mars 3). *Construction Culture: Why it Matters & How to Build it*. Digital Builder. <https://constructionblog.autodesk.com/how-to-build-construction-culture/>
- SINTEF. (2020). *Framsikt 2050—Hvordan ser framtidens bygg- og anleggsnæring ut?* SINTEF Community.  
<https://www.sintef.no/contentassets/ccf2bfe7339a4a75af3a5a8bfafdccff/framsikt-2050-rapport.pdf>
- Skanska. (u.å.). *Skanska i Norge*. [www.skanska.no](http://www.skanska.no). Hentet 5. juni 2022, fra <https://www.skanska.no/hvem-vi-er/skanska-i-norge/>
- Skinnarland, S., & Moen, S. E. (2010). *Mot en mer inkluderende byggebransjeproduksjon i Kruse Smith—Innføring av ny planleggingsmetodikk i pilotprosjektet Kanalpiren* (ISBN 978-82-7422-720-0). Fafo.  
[https://www.faf.no/media/com\\_netsukii/20151.pdf](https://www.faf.no/media/com_netsukii/20151.pdf)
- SSB. (2021, oktober 4). *Innovasjon i næringslivet*. SSB. <https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/forskning-og-innovasjon-i-naeringslivet/statistikk/innovasjon-i-naeringslivet>
- SSB. (2022, april 25). *Næringenes økonomiske utvikling*. SSB.  
<https://www.ssb.no/virksomheter-foretak-og-regnskap/virksomheter-og-foretak/statistikk/naeringenes-okonomiske-utvikling>
- Standard Norge. (2022, januar 28). *Standard Norge*. Standard Norge.  
<https://www.standard.no/toppvalg/om-oss/standard-norge/>
- Styhre, A. (2006). The bureaucratization of the project manager function: The case of the construction industry. *International Journal of Project Management*, 24(3), 271–276. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.01.002>
- Teräväinen, V., Junnonen, J.-M., Salopää, T., & Sobolev, A. (2021). Relationships between organisational culture and efficiency in Finnish construction projects. *International Journal of Construction Management*, 21(1), 12–26.  
<https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1503835>
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode* (4.). Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke AS.

# Vedlegg

**Vedlegg 1:** Intervjuguide (3 sider)

**Vedlegg 2:** Informasjonsskriv intervju (3 sider)

**Vedlegg 3:** Intervju – samlede svar (3 sider)

**Vedlegg 4:** Kostnadsutvikling (7 sider)



**Vedlegg 1 – Intervjuguide**  
*(3 sider)*

Intervjuguide I masteroppgave - Konkurranseskraft ved optimal rigg og drift		(Vår 2022)
<b>Intervjuer:</b>	Amalie Jønvik (Student)	
<b>Kandidatnr.:</b>	X	
<i>(FS = Forskningsspørsmål)</i>		
<b>FS: Hvordan har utviklingen i rigg og drift vært de siste 10 årene?</b>		
1	Har det vært noen store endringer/utvikling i rollene og arbeidsoppgavene til administrasjonen ved byggeprosjekter de siste 10 årene (knyttet til rigg og drift)?	
2	Har det vært noen store endringer/utvikling i kostnader knyttet til rigg og drift de siste 10 årene? (nye poster, eller betydelig økning/minking i eksisterende)	
3	Har denne eventuelle utviklingen bidratt til noe? (hva er følgene)	
4	Har det vært noen store endringer/utvikling i interne krav knyttet til rigg og drift i Skanska i denne perioden?	
5	Har det vært noen store endringer/utvikling i forskriftskrav knyttet til rigg og drift i denne perioden?	
6	Har det vært noen store endringer/utvikling i kundekrav knyttet til rigg og drift i denne perioden?	
7	Har det kommet noen nye trender/vært utvikling i noen trender knyttet til rigg og drift av byggeplasser de siste 10 årene?	
8	Er det noen andre faktorer som har hatt en stor innvirkning på rigg og drift i denne perioden?	
<b>FS: Hva er det som gjør entreprenører konkurransedyktig og mer forutsigbar på byggeplassen?</b>		
9	Hva gjør Skanska for å gjøre rigg og drift mer forutsigbart ved byggeprosjekter?	
10	Planlegges rigg og drift godt nok?	
11	<b>Ja:</b> Er det noen særdeles viktig aspekter ved planleggingen? <b>Nei:</b> Hva bør i større grad inngå for at planleggingen skal bli bedre?	
12	Går man ofte bort fra planleggingen av rigg og drift under byggefasen?	
13	Er det da eventuelt noen gjentakende poster/punkter der man går vekk fra det planlagte?	
14	Gjøres det noen tiltak for å sikre at lærdommen fra dette blir med ved oppstart av nye prosjekter? (alle - ikke kun de man jobber med selv)	

Vedlegg 1: Intervjuguide (3 sider)

15	Gjør Skanska noen andre tiltak for å kontinuerlig bli bedre på rigg og drift fra prosjekt til prosjekt?	
16	<i>SGVD er et styringssystem innad i Skanska med ulike krav og forslag til planlegging, oppfølging og kontinuerlig forbedring av prosesser knyttet til bygge- og anleggsprosjekter. Hvilket forhold har du til denne informasjonsbanken?</i>	
17	Brukes SGVD mye i prosjektene utover det som er krav å benytte?	
18	Dersom det benyttes dokumenter/malfiler etc. gjøres det mange tilpasninger eller er grunnlaget godt nok?	
19	Dersom det gjøres en del tilpasninger på malfilene (slik som fremdriftsplaner, regneark for oppfølging av kostnader etc.) - hva gjøres da med den fillen etterpå?	
<b>FS: Hvor bør fokuset rettes innenfor rigg og drift med hensyn på konkurransekraft?</b>		
20	Dersom Skanska skal arbeide mot det å optimalisere rigg og drift, hvor bør fokuset settes?	
21	Finnes det noen måte å måle hvilke konsekvenser ulike valg/tiltak får? (f.eks. å bruke stillas kontra lift etc)	
22	--> Er slike målinger noe Skanska bør jobbe mer mot å oppnå? (Evt. hvorfor/hvorfor ikke)	
23	Er det noen fordeler/ulempes ved at mer av praksisen i Skanska generaliseres? (metoder, bruk av systemer, utforming av byggeplassen etc.)	
24	Hvordan kan man sikre at det som blir gjort bra en gang - gjøres bra hver gang? (å ta med erfaringen videre)	
<b>FS: Hvordan påvirker byggeplassens kultur rigg og drift?</b>		
25	Har byggeplassens kultur noen innvirkning på gjennomføringen av rigg og drift? (ref. definisjon av kultur i informasjonsskriv)	
26	Preges gjennomføringen av rigg og drift av å være personavhengig? Evt. på hvilken måte?	
27	På hvilken måte påvirker administrasjon/-ledelsen av prosjektet rigg og drift?	
28	Hva tror du skal til for å skape en kultur på byggeplassen som fremmer samhandling og god flyt?	
29	Er det noen spesifikke tiltak/incentiver du kan se skape motivasjon på byggeplassen?	

Vedlegg 1: Intervjuguide (3 sider)

30	Kan det å stimulere god kultur og samhandling på byggeplassen påvirke konkurransekraften til Skanska?	
<b>FS: Hvordan kan man sikre at en økning av konkurransekraft skjer på en bærekraftig måte?</b>		
31	Hva vil det hovedsakelig gå utover dersom man kutter ned på riggekostnadene?	
32	Hvordan kan man sikre at dette ikke skjer?	
33	Hva er det viktig å fokusere på når man ønsker å redusere rigg/drifts-kostnader?	
<b>FS: Hvilke verdier fokuserer byggherre på ved rigg og drift av byggeplasser?</b>		
34	Hvilke erfaringer har du med rigg og drift opp mot byggherre - hva er ofte deres fokus?	
35	Innvolverer byggherre seg ofte i hvordan rigg og drift utføres på byggeplassen?	
36	Er det noe Skanska bør fokusere mere på for å favne byggherres/kunders "branding"/ønsker?	
<b>Annet:</b>		
37	Er det noe annet du tenker bør inngå når det diskuteres rundt konkurransekraft og optimal rigg og drift?	

## **Vedlegg 2 – Informasjonsskriv**

*(3 sider)*



# Informasjon om deltakelse i masterprosjektet ”Konkurranseskraft med optimal rigg og drift”?

Dette er et informasjonsskriv til deg som har fått spørsmål om å delta i et intervju i forbindelse med en masteroppgave utarbeidet ved institutt for Bygg- og miljøteknikk, NTNU, i samarbeid med Skanska. Formålet med oppgaven er å se nærmere på hvordan rigg og drift av byggeplasser utarter seg, og hvordan dette kan påvirke konkurranseskraften til Skanska. I dette skrivet ønsker jeg å gi litt informasjon om målene for prosjektet og hva en deltakelse vil innebære. I tillegg vil intervjuguiden på forhånd sendes ut, med de aktuelle spørsmålene som skal belyse forskningsspørsmålene introdusert under.

## 1 Formål

Formålet med oppgaven er som nevnt å utforske praksisen Skanska benytter knyttet til planlegging og utførelse av rigg og drift ved sine byggeprosjekter, hvor fokuset ligger på det å øke/ivareta deres konkurranseskraft. Forskingen er knyttet til en masteroppgaven som utarbeides over 20 uker, der det utføres et vitenskapelig litteratursøk i tillegg til 12-17 dybdeintervjuer med relevante nøkkelpersoner innad i- og i tilknytning til Skanska. Intervjuperioden vil hovedsakelig foregå frem til påske.

Masteroppgaven skal forsøke å finne svar til følgende forskningsspørsmål:

- Hva er det som inngår i rigg og drift av byggeplasser?
- Hvordan har utviklingen i rigg og drift vært de siste 10 årene?
- Hva er det som gjør entreprenører konkurransedyktig og mer forutsigbar på byggeplassen?
- Hvor bør fokuset rettes innenfor rigg og drift med hensyn på konkurranseskraft?
- Hvordan påvirker byggeplassens kultur rigg og drift? (\*)
- Hvordan kan man sikre at en økning i konkurranseskraft skjer på en bærekraftig måte? (\*\*)
- Hvilke verdier fokuserer byggherre på ved rigg og drift av byggeplasser?

*\*Med kultur menes det som inngår i den spesifikke byggeplassens dynamikk, rutiner og holdninger.*

*\*Med bærekraft menes en utvikling innenfor rigg og drift som skaper gode, holdbare løsninger for de som arbeider på prosjektene – uten at det går på bekostning av helse, miljø eller sikkerhet. Man er ikke ute etter å «kun redusere kostandene».*

## 2 Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Student Amalie Jønvik er ansvarlig for prosjektet/oppgaven, skrevet ved NTNU i samarbeid med Skanska.

## 3 Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Utvalget er bestemt med bistand fra veileder i Skanska, Jan Roger Kråkmo, som kjenner til aktuelle deltakere med relevant kompetanse innad i bedriften. Kontaktinformasjon har derfor kommet via ham, da du/dere er ansett som interessante i forbindelse med oppgaveskrivingen om temaet beskrevet over.

## 4 Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar i et intervju (fysisk eller over Microsoft Teams) som vil ta ca. 60 minutter. Intervjuet vil inneholde spørsmål knyttet til rigg og drift av byggeplasser. På forhånd vil intervjuguiden utleveres, slik at man kan lese over hva det vil spørres om hvis man ønsker det.

Med hensyn på bearbeiding av intervjuene, og for å unngå for mye fokus på notater underveis ved kun én utfører, er det ønskelig at intervjuene tas opp. De vil deretter transkriberes i et forkortet format,

hvor en kopi sendes tilbake til deltakerne for godkjenning. Under punkt 6 og 7, vil det fremkomme hvordan disse opptakene og notatene vil bli behandlet og når de vil slettes. Dersom du/dere ikke tillater opptak av intervjuene, er det ønskelig at dette informeres om på forhånd slik at intervjuer kan forbedre seg tilstrekkelig for notering.

### **5 Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet.

### **6 Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det vil kun være student, Amalie Jønvik, og hennes veileder ved Skanska, Jan Roger Kråkmo, som vil ha tilgang til de personopplysninger som vil være nødvendig. Dette vil være navn, arbeidsgiver og kontaktinformasjon i forbindelse med intervjuene.
- Ved transkribering av intervju vil personopplysninger som navn og kontaktopplysninger erstattes med en kode som lagres på en egen navneliste adskilt fra øvrige data. Dette vil lagres i en lukket SharePoint-mappe, kun tilgjengelig for studenten. Ingen av de opplysninger som vil benyttes i masteroppgavens rapport vil kunne gjøre det mulig å gjenkjenne deltakerne. Rapporten vil kun inneholde anonymiserte svar og analyser av disse.

### **7 Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Prosjektet vil etter planen avsluttes ved innlevering av masteroppgaven fredag 10.06.2022. Etter prosjektslutt vil navnelisten som knytter kontaktopplysninger til de ulike kodene, samt alle opptak utført i forbindelse med intervju, permanent slettes.

Det er ønskelig at filene med de transkriberte intervjuene (anonymisert) kan lagres videre, slik at det eventuelt kan benyttes i senere forskning. Dette vil kun forekomme ved samtykke fra hver enkelt deltaker – ellers vil filene slettes ved prosjektslutt.

### **8 Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på informasjonen gitt i dette skrivet og ditt samtykke under.

### **9 Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

## Vedlegg 2: Informasjonsskriv intervju (3 sider)

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Student: Amalie Jønvik, [amalie.jonvik@skanska.no](mailto:amalie.jonvik@skanska.no), tlf.: 472 62 561

Veileder, Skanska: Jan Roger Kråkmo, [jan-roger.kraakmo@skanska.no](mailto:jan-roger.kraakmo@skanska.no), tlf.: 995 29 314

Veileder, NTNU: Amund Bruland, [amund.bruland@ntnu.no](mailto:amund.bruland@ntnu.no), tlf.: 970 93 253

Personvernombud, NTNU: Thomas Helgesen, [thomas.helgesen@ntnu.no](mailto:thomas.helgesen@ntnu.no), tlf.: 930 79 038

Hvis du har spørsmål knyttet til Personverntjenester sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- Personverntjenester på epost ([personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no)) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

*Amalie Jønvik*  
(Student)

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Konkurranseskraft med optimal rigg og drift*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- at det kan gjøres opptak av intervju for transkribering
- at data fra intervju kan benyttes i masteroppgave
- at mine opplysninger (navn, kontaktinfo og arbeidsgiver) lagres på beskrevet måte frem til prosjektet er avsluttet
- at anonymiserte, transkriberte notater fra intervjuene kan lagres til eventuell senere forskning

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

**Vedlegg 3 – Intervju – Samlede svar**  
*(3 sider)*

Vedlegg 3: Intervju – Samlede svar (3 sider)

FS = Forsknings spørsmål

# = Antall like svar

FS Hvordan har utviklingen i rigg og drift vært de siste 10 årene?													
	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar
1	<b>Arbeidsoppgaver:</b>	Prosjektavhengig	II 2	Økning i antall funksjonærer	III 3	Økte dokumentkrav	IIII 5	Mer definerte oppgaver på rigg	IIII 5	Mer bruk av verktøy/hjelpmidler	IIII 4	...	...
2	<b>Kostnader:</b>	Økt bemanningsbehov	IIII 4	Økt timekost riggerarbeidere	II 2	Digitalisering (digital fagarbeider)	IIII 4	UCO	III 3	Ryddighet/renhold/avfall/Sikkerhet	IIII 5	Plassering av kostnader	III 3
3	<b>Bidrag:</b>	Bedre arbeidsmiljø	IIII 4	Mer kontroll	III 3	Tryggere	II 2	Bedre logistikk	II 2	Bedre sluttprodukt	II 2	Bedre kommunikasjon	II 2
4	<b>Interne krav:</b>	HMS.reg/ adgangskontroll ol.	IIII 4	BIM-kiosker	II 2	SGVD	II 2	Avfallshåndtering	II 2	Større fokus R&D	III 3	...	...
5	<b>Forskriftskrav:</b>	Økt krav til dokumentasjon	II 2	Skanska ligger ofte over disse	III 3	Arbeidsmiljø (brakker, klima ol.)	II 2	RentTørtBygg, avfallshåndtering	III 3	...	...	...	...
6	<b>Kundekrav:</b>	Mer dokumentasjon	IIII 4	Ønsker vite mer	III 3	Prosjektavhengig	II 2	Naboer	II 2	Miljøkrav	I 1	HMS	IIII 4
7	<b>Trender:</b>	Miljø	IIII 5	Digitalisering	IIII 5	HMS	IIII 4	Likestilling (mer damer)	II 2	Gjenbruk av rivingsprodukter	I 1	...	...
8	<b>Annet:</b>	Godt samarbeid i OneSkanska	II 2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
FS Hva er det som gjør entreprenør konkurransedyktig og mer forutsigbar på byggeplassen?													
	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar
9	<b>Skanska, forutsigbar:</b>	Seriøs og ordentlig	III 3	Riggtyelser for UE	II 2	Gode rutiner å følge	III 3	Forum for erfaringsutveksling	II 2	Gjøres god jobb under kalkulasjon	III 3	For lite mhp. R&D	II 2
10	<b>Planlegging R&amp;D:</b>	Nei	II 2	Ja	II 2	Kan alltid bli bedre	IIII 4	Prosjektavhengig	III 3	...	...	...	...
11	<b>Viktig planlegging:</b>	Dra med UCO mer i planleggingen	II 2	Sette på funksjonærteamet tidligere	III 3	Fokus på logistikk (varer og avfall)	III 4	Tidlig involvering av riggansvarlig ute	IIII 4	Gode riggplaner	III 3	Innvolvering av UE	II 2
12	<b>Avvik planlegging:</b>	Tas kanskje litt for lett på R&D	III 3	Sjeldent uten særlig grunn	II 2	Uforutsigbare faktorer	IIII 4	Nei	IIII 4	...	...	...	...
13	<b>Gjentagende poster:</b>	Ingen gjentagende poster	IIIIIIII 8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14	<b>Tiltak for erfaringsoverf.:</b>	Sluttrapport	II 2	Ring en "venn"	III 3	Presentert i ulike fora	II 2	Prosjektbesøk	II 2	Går mye på eget initiativ	IIII 4	Ikke noen konkrete tiltak	IIIIII 6

Vedlegg 3: Intervju – Samlede svar (3 sider)

15	<b>Tiltak forbedning/utvikling:</b>	Mer fokus på R&D	II 2	For dårlig på dette	IIII 5	Ny arbeidsgruppe nå	II 2	Bruk av UCO (komp.)	I 1	...	...	...	...
16	<b>SGVD erfaringer:</b>	Mye bra/brukes mye	IIII 4	Vanskelig å finne frem	II 2	Yngre flinkere til å søke informasjon der	II 2	Brukes med ikke første valg til info	II 2	...	...	...	...
17	<b>Bruk SGVD utover krav:</b>	Der det er hensiktsmessig	IIII 4	Både/og prosjektavhengig	III 3	Bare "skal"-filene	I 1	...	...	...	...	...	...
18	<b>Tilpasninger filer i SGVD:</b>	Må prosjektilpasses	IIII 4	Mye godt nok	III 3	Mye kopieres fra tidligere prosjekter	I 1	...	...	...	...	...	...
19	<b>Fildeling etter revidering:</b>	På konkret etterspørsel	II 2	Blir liggende i prosjektarkivet	IIIIII 7	Tung prosess å revidere SGVD for hver enkelt	I 1	Må bli flinkere til å foreslå forbedinger i SGVD	IIII 4	...	...	...	...
	<b>Annet:</b>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<b>FS</b>													
<b>Hvor bør fokuset rettes innenfor rigg og drift med hensyn på konkurransekraft?</b>													
		<b>Svar</b>	<b>#</b>	<b>Svar</b>	<b>#</b>	<b>Svar</b>	<b>#</b>	<b>Svar</b>	<b>#</b>	<b>Svar</b>	<b>#</b>	<b>Svar</b>	<b>#</b>
20.1	<b>Fokus for optimalisering R&amp;D</b>	Fokuserer på tidligfase få inn kompetanse fra drift	II 3	Bedre erfarings-overføring	III 3	Dedikerte folk som jobber på rigg	III 3	Ressursperson i region ansvarlig for rigg	III 3	Mer fokus på rigg i kalkulasjon (spissing)	II 2	Fokus på hva som skal inngå i rigg hos UE og i akkord	II 2
20.2	<b>"---" - mer svar:</b>	Avlastning av ressurspersoner i prosjekte med dokumentkrav ol.	I 1	En enhetlig opplært R&D-ansvarlig ute	III 3	Bli mer fleksibel på riggbehovet gjennom byggeprosessen	I 1	...	...	...	...	...	...
21	<b>Måling av konsekvenser:</b>	Finnes lite erfaringstall på dette	II 2	Sitter mye i hodet på erfarne produksjonsledere	III 3	Regnes i excel-ark	III 3	Fokus på HMS - velge det som er sikrest og billig	I 1	Avhenger av for mye i hvert prosjekt	IIII 4	...	...
22	<b>Behov for slike målinger:</b>	Bør kanskje samle mer erfaringstall	II 2	Ja, men vanskelig å få til	IIII 4	Blir bare etterpåklokskap	III 3	Kan brukes i lignende prosjekter (for eksempel. Bolig)	II 2	Koster penger å sette i gang slike tiltak også	II 2	...	...
23.1	<b>Fordeler generalisering:</b>	Gjenkjennbart (egne og UE)	IIII 4	Oversiktlig, enkelt -> raskere	III 3	Gode avtaler	II 2	...	...	...	...	...	...
23.2	<b>Ulemper generalisering:</b>	Viktig med rom for prosjektilpassing	II 2	Vanskelig å finne ting som fungerer bra på alle prosjekter	II 2	Kan bli dårligere på å tenke "nytt"	I 1	Dyrt og "for mye" for mindre prosjekter	III 3	...	...	...	...
24	<b>Sikre erfaringsoverføring:</b>	Få det mer systematisert	IIII 5	Egne ressurser på R&D med kompetanse som lager delingskultur (tømmer og betong)	IIII 4	Fortsette møter med erfaringsdeling (var mere før?)	III 3	Mere fokus på rigg og drift i ulike fora	IIII 4	...	...	...	...
	<b>Annet:</b>	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Vedlegg 3: Intervju – Samlede svar (3 sider)

FS   Hvordan påvirker byggeplassens kultur rigg og drift?													
		Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#
25	Innvirkning på R&D:	Trivsel, arbeidsmiljø, arbeidsglede, klima	IIII 4	Ryddighet	IIII 4	Viktig med tydelige avklaringer	IIII 4	Har alt å si	IIIII 5	Dårlig kultur - misslykket prosjekt	III 3	Viktig med involvering av alle fag	III 3
26	Personavhengig:	Gull verdt med en dedikert riggpersone	IIII 4	Erfaring har mye å si på rigg	IIII 4	Holdninger og innsats	III 3	Bruke styrker og svakheter riktig	III 3	...	...	...	...
27	Administrasjons innvirkning:	De som setter standarden for alt	IIIII 5	Rettferdig og forutsigbart	II 2	De fleste valg blir tatt "inne"	III 3	Økonomisk oppfølging av rigg og drift	III 3	Viktig å involvere vise ansikt	III 3	Viktig å prioritere R&D	III 3
28	Skape god kultur og flyt:	Innvolvering, lagfølelse	IIIII 7	Kommunikasjon, åpenhet, ærlighet	IIIII 5	"Vi"-kultur med alle	IIII 4	Likhet i kontrakter	II 2	Ledernes egenskaper viktig	II 2	...	...
29	Tiltak/incentiver motivasjon:	Informere/lytte	IIII 4	Kakefredager med fokus på R&D	II 2	Innvolvering - la folk påvirke sin hverdag	III 3	Oppfølging av R&D til alle fag	I 1	...	...	...	...
30	Kultur - konkurransekraft:	Får ned kostnader med god effektivitet	III 3	Usikker på sammenheng	I 1	Ja - ryktet sprer seg	IIIII 5	Kan påvirke jobber man får, og UEer	IIIII 4	Godt samarbeid er konkurransefortrinn	IIIII 4	...	...
	Annet:	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
FS   Hvordan kan man sikre at en økning av konkurransekraft skjer på en bærekraftig måte?													
		Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#
31	Konsekvenser kostnadskutt:	Effektiviteten går ned	IIIII 5	Mer rotete/utrygt	IIIII 5	Missformøyde kunder	III 3	Mister kontroll om man kutter funksjonærer	IIIII 4	Dårligere sluttresultat	II 2	Hvor skal det kuttes?	II 2
32	Hvordan unngå:	God planlegging	IIIII 5	Økonomifokus (nøye kalkulasjon)	II 2	...	...	...	...	...	...	...	...
33	Viktig fokus ved kutt:	Trimme antall riggarbeidere ute	I 1	Planlegging av kraner	II 2	Deling av utstyr mellom prosjekt	II 2	Hvordan oppnå best effektivitet	III 3	Fleksibilitet	II 2	...	...
	Annet:												
FS   Hvilke verdier fokuserer byggherre på ved rigg og drift av byggeplasser?													
		Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#
34	Erfaring deres fokus:	HMS og RTB	IIIIIII 8	Naboer (varsling, trygghet, støy..)	III 3	Skader	II 2	Planlegging	I 1	Kontorer, fasiliteter	I 1	...	...
35	Innvolvering:	Sjeldent	IIII 4	Noen involverer seg mye	III 3	Avhengig av prosjekt	III 3	Viktig at Skanska involverer BH	II 2	...	...	...	...
36	Favne branding:	Profilering	III 3	RTB	IIIII 5	Kommunikasjon rundt forventninger	III 3	Innvolvering	IIIII 4	...	...	...	...
	Annet:												
X   Annet:													
		Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#	Svar	#
37	Annet viktig R&D:	Rekkefølge av bygging påvirker R&D	I 1	Viktig med folk med kompetanse på R&D	IIII 4	Ikke "spare" på smøremiddelet	II 2	...	...	...	...	...	...

**Vedlegg 4 – Kostnadsutvikling**  
*(7 sider)*



Vedlegg 4: Kostnadsutvikling (7 sider)

**Tallmaterier fra prosjekter i Skanska:**

<b>Tidsperiode (hovedtyngde produksjon)</b>	2014-2015	2014-2015	2015	2015	2015	2015-2016	2016	2016	2016	2016
<b>Prosjekt</b>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Type prosjekt</b>	Offentlig	Undervisning	Næring	Offentlig	Bolig	Helse	Næring	Næring	Bolig	Bolig
<b>Kalkulert rigg %</b>	14,5%	13,7%	14,5%	12,9%	16,9%	15,7%	14,5%	11,6%	19,6%	9,8%
<b>Faktisk rigg [%] (av kost)</b>	17,9%	13,7%	21,5%	15,6%	16,3%	17,0%	15,4%	17,1%	15,3%	10,9%
<b>Faktisk bidrag [%]</b>	21,1%	10,4%	13,6%	12,8%	10,3%	17,3%	17,1%	15,6%	5,9%	22,1%
<b>%</b>	8,0%	6,7%		6,7%	8,3%	7,8%			6,8%	
<b>Funksjonærlønn av totalkost</b>										

<b>Tidsperiode (hovedtyngde produksjon)</b>	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017	2016-2018	2017-2018	2017-2018	2018	2018-2019
<b>Prosjekt</b>	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
<b>Type prosjekt</b>	Bolig	Undervisning	Næring	Næring	Bolig	Undervisning	Undervisning	Bolig	Bolig	Næring
<b>Kalkulert rigg %</b>	6,1%	16,1%	14,4%	15,0%	15,0%	14,9%	16,7%	16,4%	12,9%	16,3%
<b>Faktisk rigg [%] (av kost)</b>	9,7%	20,2%	16,3%	18,3%	14,9%	14,5%	17,3%	16,7%	11,8%	20,1%
<b>Faktisk bidrag [%]</b>	15,6%	22,9%	11,4%	10,3%	10,5%	10,8%	1,4%	4,9%	11,4%	12,0%
<b>%</b>	13,8%	9,9%	7,3%	7,0%	6,4%	6,8%	7,7%	6,4%	4,2%	
<b>Funksjonærlønn av totalkost</b>										

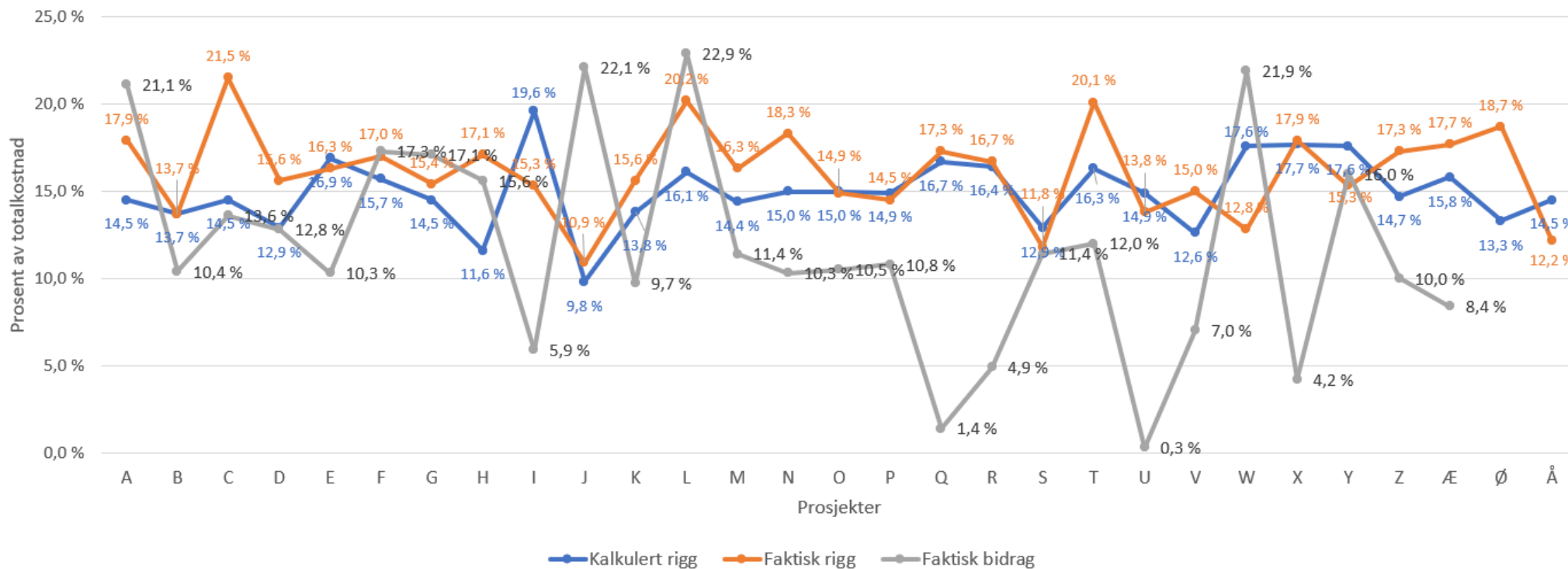
<b>Tidsperiode (hovedtyngde produksjon)</b>	2018-2019	2019	2019	2019-2020	2019-2020	2019-2020	2019-2020	2021-2022 (pågående)	2021-2022 (pågående)
<b>Prosjekt</b>	U	V	W	X	Y	Z	Æ	Ø	Å
<b>Type prosjekt</b>	Undervisning	Helse	Offentlig	Bolig	Helse	Bolig	Bolig	Bolig	Helse
<b>Kalkulert rigg %</b>	14,9%	12,6%	17,6%	17,7%	17,6%	14,7%	15,8%	13,3%	14,5%
<b>Faktisk rigg [%] (av kost)</b>	13,8%	15,0%	12,8%	17,9%	15,3%	17,3%	17,7%	18,7%	12,2%
<b>Faktisk bidrag [%]</b>	0,3%	7,0%	21,9%	4,2%	16,0%	8,4%	8,4%		
<b>%</b>									
<b>Funksjonærlønn av totalkost</b>									

**Kategorisering av prosjekter:**

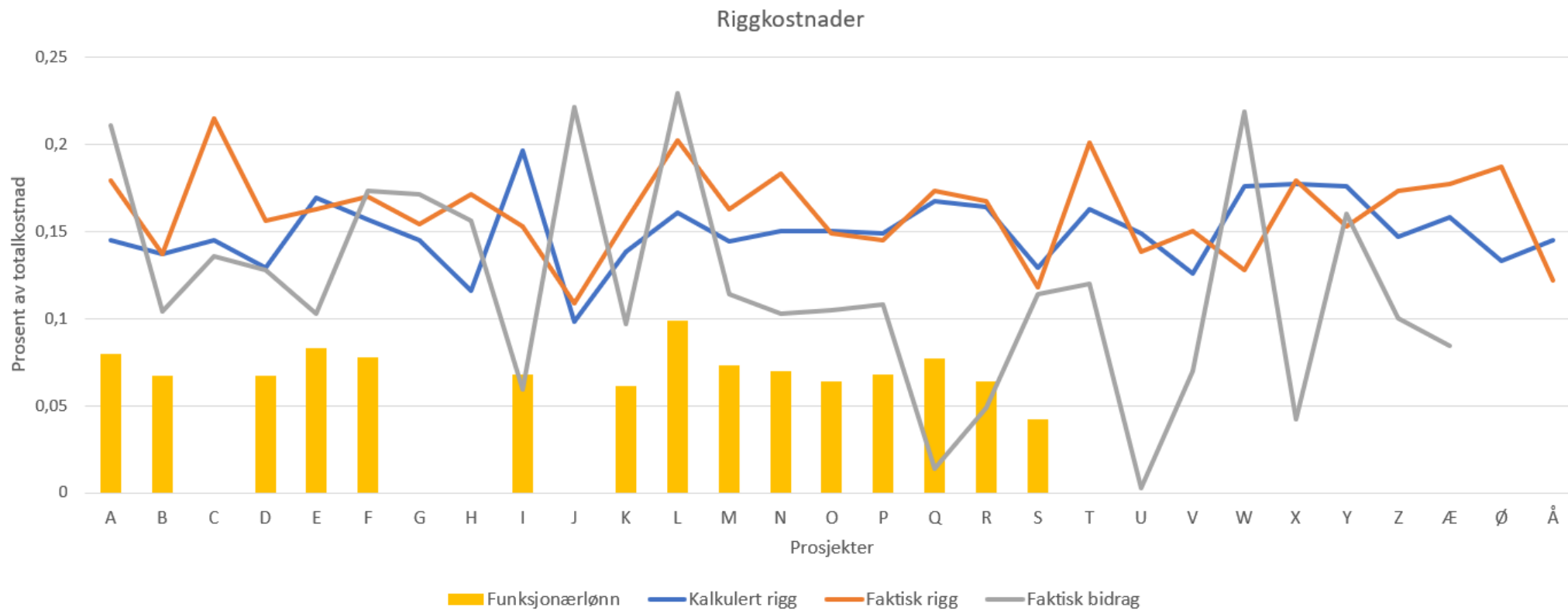
<b>Bolig</b>	<b>Næringsbygg</b>	<b>Offentlige bygg</b>	<b>Helsebygg</b>	<b>Undervisningsbygg</b>
<i>Primærdelen av prosjektet er boliger (ofte næringslokale tilknyttet i første etasje)</i>	<i>Oppholds- og arbeidsplasser som kontorbygg, hoteller og kjøpesentre</i>	<i>Offentlige bygg som biblioteker, kulturhus og idrettshaller</i>	<i>Bygg for helse- og omsorgstjenester, slik som sykehus, helsehus og eldresenter</i>	<i>Undervisningsbygg som barneskoler, videregående skoler og universiteter</i>
<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>F</b>	<b>B</b>
<b>I</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>V</b>	<b>L</b>
<b>J</b>	<b>H</b>	<b>W</b>	<b>Y</b>	<b>P</b>
<b>K</b>	<b>M</b>		<b>Å</b>	<b>Q</b>
<b>O</b>	<b>N</b>			<b>U</b>
<b>R</b>	<b>T</b>			
<b>S</b>				
<b>X</b>				
<b>Z</b>				
<b>Æ</b>				
<b>Ø</b>				

**Detaljert diagram for tallmateriale:**

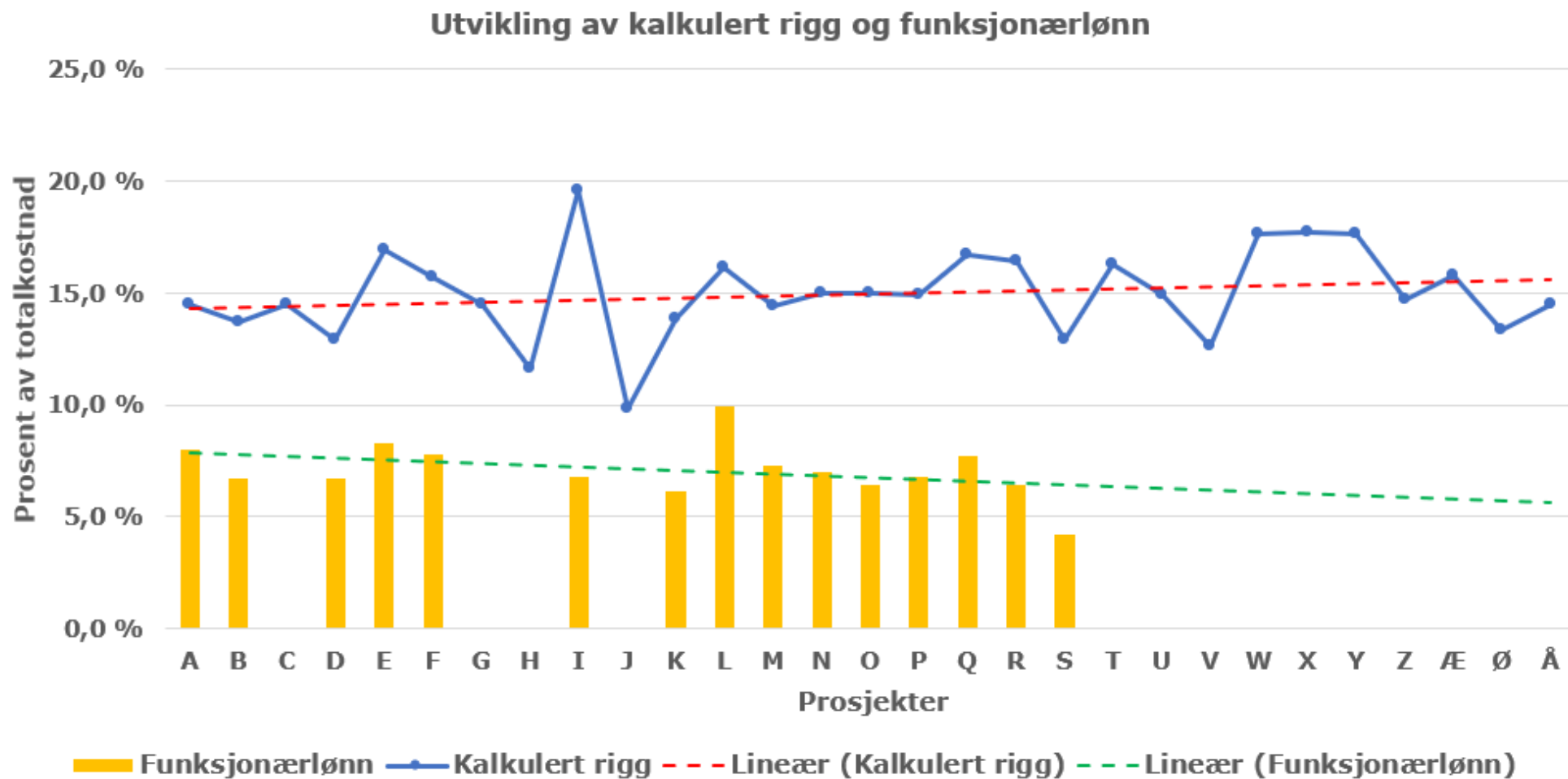
Riggkostnader



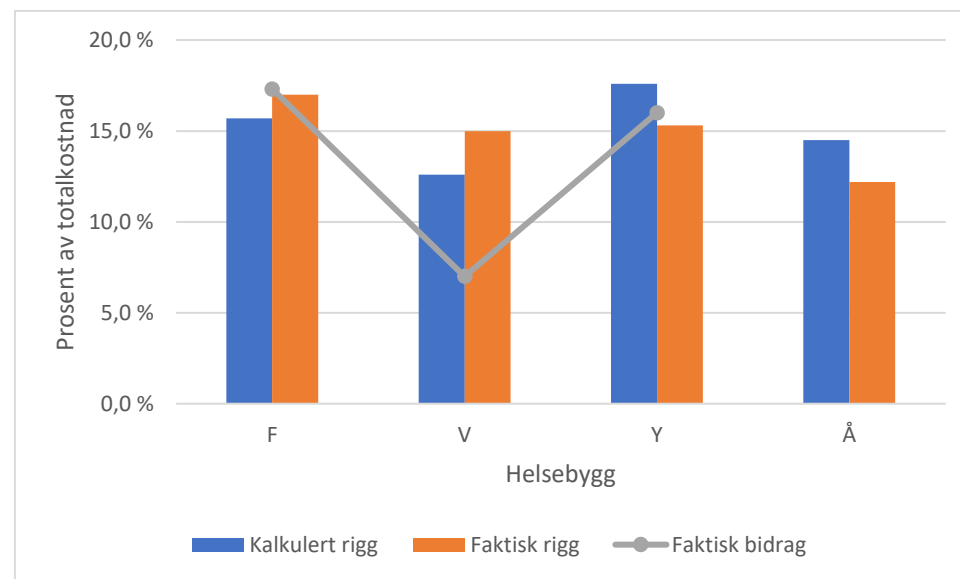
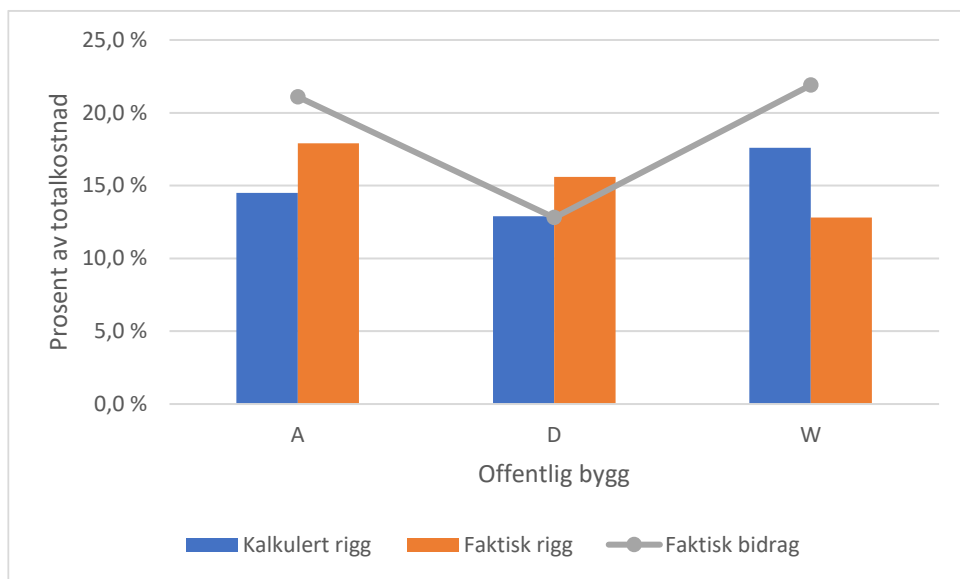
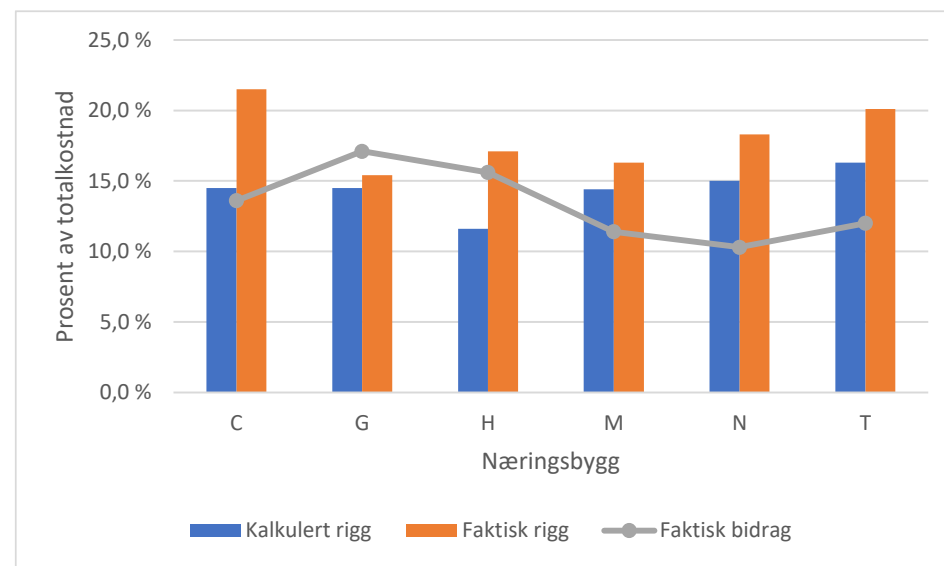
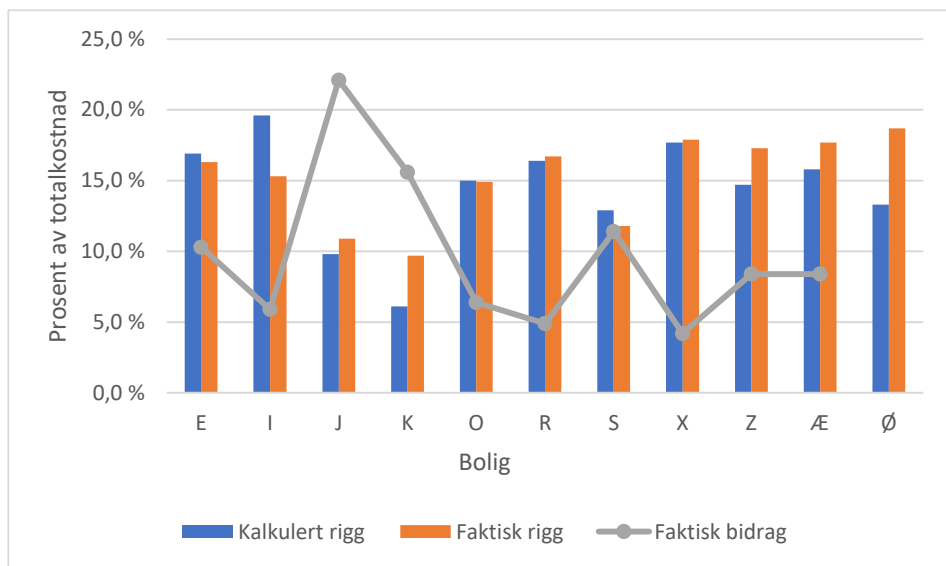
**Forenklet diagram for tallmateriale inkludert funksjonærlønn:**



**Trenddiagram for kalkulert rigg og funksjonærlønn:**



**Diagrammer sortert etter prosjektkategori:**



#### Vedlegg 4: Kostnadsutvikling (7 sider)

