



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering: Industriell økonomi / prosjektledelse	Vårsemesteret, 2020 Åpen
Forfattere: Runar Kvåle & Aleksander Svortevik	<i>Runar Kvåle A. Svortevik</i> (signatur forfattere)
Veileder: Finn Sandberg	
Tittel på masteroppgaven: Prosjektgjennomføring av store og komplekse prosjekter – megaprojekter. Case studie av Ryfastprosjektet ledet av Statens Vegvesen. Engelsk tittel: Project management of large and complex projects – megaprojects. Case study of Ryfastprosjektet led by Statens Vegvesen.	
Studiepoeng: 30	
Emneord: Prosjektledelse Megaprojekter Kostnad- og tidsestimering Kostnads og tidsoverskridelser Undervannstunnel Statens Vegvesen	Sidetall: 131 + 3 vedlegg Stavanger, 10.06.2020

Forord

Denne masteroppgaven utgjør siste del av masterprogrammet industriell økonomi. Oppgaven er utført ved Institutt for sikkerhet, økonomi og planlegging, det Teknisk-naturvitenskapelige fakultet ved Universitetet i Stavanger.

Studien er skrevet i samarbeid med Statens Vegvesen Region Vest, og i den forbindelse ønsker vi å gi en stor takk til vår eksterne veileder i Statens Vegvesen, Sondre Størkersen, som har vist interesse for oppgaven og delt relevante dokumenter, kunnskap og erfaringer med oss. Vi vil også takke prosjektleder ved Ryfastprosjektet, Gunnar Eiterjord, for svært verdifulle innspill, samt andre deltakende informanter som har tatt seg tid til å svare på spørsmål og delt sin kompetanse med oss.

Til slutt vil vi rette en spesiell takk til vår veileder, Finn Sandberg, for hans engasjement og involvering under hele prosessen, samt hans verdifulle bidrag med å sette oss i kontakt med aktuelle personer. Vi har gjennom jevnlig møter fått mange gode innspill og konkrete tilbakemeldinger.

Masteroppgaven er skrevet i et samarbeid mellom Runar Kvåle og Aleksander Svortevik – et trofast vennskap gjennom fem år.

Stavanger, juni 2020

Sammendrag

Kostnadsoverskridelser og forsinkelser er ikke uvanlig i store og komplekse investeringsprosjekter. Det er blitt gjort mange undersøkelser og flere tiltak i både offentlig og privat sektor de siste tiårene for å kartlegge grunnene og redusere tilfellene. I år 2000 ble KS-ordningen, også kalt Statens prosjektmodell, innført som et middel for å kvalitetssikre store offentlige prosjekter i tidligfasen. De største kostnadsøkningene og tidsforbruket skjer i tidligfasen, samtidig som det ikke er uvanlig at prosjektene overstiger budsjettet i gjennomføringsfasen etter at styrings- og kostnadsrammen er fastsatt.

Med bakgrunn i dette vil oppgaven undersøke gjennomføringsmodellen til Statens Vegvesen i store og komplekse prosjekter, og sammenligne den med anbefalt praksis. Oppgaven tar for seg en case-studie med et utvalgt prosjekt som brukes til å vurdere hvordan Statens Vegvesen følger sine generelle prosedyrer i praksis. Det avdekkes utviklingsområder for hvordan den praktiske prosjektstyringen og de generelle prosedyrene til Statens Vegvesen kan forbedre seg. Målet er at funnene som blir gjort skal også kunne relateres til megaprojekter i andre sektorer enn samferdselssektoren.

Gjennom oppgaven vil det bli sett på hvordan prosjektstyringen håndterer følgende temaer:

- Prosjektmodell
- Organisasjonsstruktur
- Interessenter
- Kommunikasjon
- Anskaffelser og kontrakter
- Risiko og usikkerhet
- Endringsledelse
- Kostnadsestimering

Funnene i oppgaven er hovedsakelig basert på forskningsprogrammet Concept sine undersøkelser om KS-ordningen, samt innhenting av informasjon fra stortingsproposisjoner, nasjonal transportplan og interne styringsdokumenter i Statens Vegvesen. Videre er det gjennomført intervjuer med relevante prosjektmedlemmer.

Oppgaven har ledet til flere funn. Statens Vegvesens prosedyrer samsvarer i stor grad med den anbefalte litteraturen om prosjektledelse. Fra studien viser det seg at prosedyrene for prosjektmodell, interessenter og kvalitetssikring er det som har størst forbedringspotensiale. I det praktiske eksempelet som er brukt viser det seg at håndteringen av temaene prosjektmodell, interessenter, kommunikasjon, risiko og usikkerhet og endringsledelse er det som har størst forbedringspotensial.

Abstract

Cost overruns and delays in large and complex investment projects are not uncommon. Many studies and several measures have been undertaken in both the public and private sectors over the past decades to reduce the cases. In year 2000, the quality assurance scheme (QA-scheme), also called the government's project model, was introduced to quality assure large public projects in the early phase. The largest cost increase occurs in the early phase, although it is not uncommon for projects to exceed the budget in the implementation phase after the cost and time framework has been established.

With this in mind, this thesis will examine the implantation model that Statens Vegvesen use in large and complex projects and compare it with the recommended practice. There will be executed a case-study of a selected project, that is used to assess how Statens Vegvesen follows its general procedures in practice. Development areas for how the practical project management and the general procedures in Statens Vegvesen can be improved, will be revealed. The goal is that the findings can also be related to projects in other sectors as well. This thesis will look at how the projects management handles the following themes:

- Project model
- Organizational structure
- Stakeholders and communications
- Procurement and contracts
- Quality assurance and control
- Risk and Uncertainty
- Change management
- Cost estimation

The findings of the thesis are mainly based on the research program Concept's investigation in the QA-scheme, as well as gathering information from parliamentary proposals, national transport plans and internal management documents in Statens Vegvesen. Furthermore, interviews were conducted with relevant project members.

The thesis has led to several discoveries. Statens Vegvesen's procedures largely comply with the recommended literature on project management. The study shows that the procedures for handling the project model, stakeholders and quality assurance have the greatest potential for improvement. In the practical example used, it turns out that the handling of the project model, stakeholders, communication, risk and uncertainty and change management have the greatest improvement potential.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag	II
Abstract.....	III
Innholdsfortegnelse.....	IV
Liste over figurer	VII
Liste over tabeller.....	VIII
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Problemstilling	2
1.3 Avgrensning	3
1.4 Organisering av oppgaven.....	3
2 Metode	5
2.1 Valg av metode	5
2.2 Innhenting av informasjon	6
2.3 Relevans (gyldighet).....	7
2.4 Reliabilitet (pålitelighet).....	8
3 Teori om prosjektledelse	9
3.1 Hva er et prosjekt?	9
3.2 Organisasjonsstruktur	13
3.3 Interessenter og omgivelser	15
3.4 Kommunikasjon i prosjekter.....	18
3.5 Anskaffelser og kontrakter	19
3.6 Kvalitetssikring og oppfølging.....	21
3.7 Risiko og usikkerhetsstyring	22
3.8 Endringsledelse.....	25

3.9	Megaprojekter i forhold til andre prosjekter.....	26
4	Teori om estimering og overskridelser	30
4.1	Kostnad- og tidsestimering.....	30
4.2	Kostnads- og tidsoverskridelser.....	37
5	Statens vegvesen	46
5.1	Bakgrunn for Statens vegvesens prosjektmodell	46
5.2	Statens vegvesens prosjektmodell	47
5.3	Prosjektstyring	53
5.4	Organisasjonsstruktur i prosjekter.....	54
5.5	Interessenter, roller og omgivelser.....	56
5.6	Kommunikasjon i prosjekter.....	58
5.7	Anskaffelser og kontrakter	59
5.8	Kvalitetssikring og oppfølging.....	60
5.9	Risiko- og usikkerhetsstyring	62
5.10	Endringsledelse	63
5.11	Kostnadsestimering i Statens vegvesen	64
5.12	Tidligere prosjekter hos Statens vegvesen.....	70
6	Case Studie – Ryfastprosjektet	73
6.1	Hva er Ryfastprosjektet?	73
6.2	Bakgrunn og historie (Tidligfasen)	74
6.3	Prosjektmodell	78
6.4	Resultatmål	81
6.5	Organisasjonsstruktur	83
6.6	Interessenter, roller og omgivelser.....	84
6.7	Kommunikasjon	85
6.8	Anskaffelser og kontrakter	87

6.9	Kvalitetssikring og oppfølging.....	88
6.10	Risiko- og usikkerhetsstyring	89
6.11	Endringsledelse.....	91
6.12	Kostnadsestimering.....	91
7	Sammenstilling og diskusjon.....	97
7.1	Prosjektmodell.....	97
7.2	Organisasjonsstruktur	98
7.3	Interessenter, roller og omgivelser.....	99
7.4	Kommunikasjon	100
7.5	Anskaffelser og kontrakter	101
7.6	Kvalitetssikring og oppfølging.....	101
7.7	Risiko- og Usikkerhetsstyring.....	102
7.8	Endringsledelse	103
7.9	Kostnadsestimering.....	104
8	Konklusjon	107
9	Referanser	113
	Vedlegg 1	1
	Vedlegg 2	2
	Vedlegg 3	3

Liste over figurer

Figur 3.1: Oversikt over de forskjellige fasnene i et prosjekt.	10
Figur 3.2: Eksempel på organisasjonsstruktur.	13
Figur 3.3: Rolstadås's inndeling av hovedinteressenter.	16
Figur 3.4: Innflytelses-/interessematrise.	18
Figur 3.5: Sirkeldiagram over mislykkede prosjekter med rot i kommunikasjon.	19
Figur 3.6: Usikkerhetsdrivere i prosjektarbeid.	23
Figur 3.7: Typisk risikomatrise.	25
Figur 3.8: Utvikling av kostnad og påvirkningsmulighet over tid i et prosjekt.	26
Figur 4.1: Nedenfra-opp- og ovenfra-ned-estimering.	32
Figur 4.2: Tilnærmet normalfordeling ($n > 30$).	33
Figur 4.3: Kumulativ fordeling av prosjektets totale kostnader.	35
Figur 4.4: Grafisk fremstilling av kostnadsoverskridelse.	37
Figur 4.5: Typisk kostnadsutvikling i store offentlige prosjekter de siste 20 årene.	42
Figur 4.6: Grafen til en unbiased distribusjon av tilfeldige feil og mangler.	43
Figur 4.7: Utviklingen til distribusjonsgrafene til optimistisk bias over tid.	45
Figur 5.1: Oppbygging av Statens vegvesens prosjektmodell.	47
Figur 5.2: Prosjektmodellen til Statens vegvesen sammenlignet med Finansdepartementets (Statens) prosjektmodell.	48
Figur 5.3: Organisasjonsstruktur til Statens Vegvesen.	55
Figur 5.4: Kvalitetsforbedringskjeden.	61
Figur 5.5: Skjerm bilde av Urxcel.	63
Figur 5.6: Overordnet inndeling av et kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden.	66
Figur 5.7: Oppbygging av et kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden.	67
Figur 6.1: Oversikt over tunnelene i Ryfastprosjektet.	73
Figur 6.2: Illustrering av historien frem til stortinget vedtar bygging av Ryfastprosjektet.	75
Figur 6.3: Grunnkalkyle med kostnadsposter for Ryfast.	93
Figur 6.4: Grunnkalkyle med kostnadsposter for Eiganestunnelen.	94
Figur 6.5: Fordeling av kostnadsposter for Ryfylketunnelen.	94
Figur 6.6: S-kurven for Ryfast i forkant av KS2-vurderingen. P50 (styringsrammen) og P85 er markert.	95

Liste over tabeller

Tabell 1.1: Oversikt over fire offentlige prosjekter med overskridelser	2
Tabell 3.1: Eksempel på listeinndeling av interessenter	17
Tabell 3.2: Ulike kompensasjonsformater.	21
Tabell 3.3: Forskjeller mellom prosjekter og megaprojekter	28
Tabell 4.1: Kostnadsestimeringsklasser med tilhørende nøyaktighet.	36
Tabell 4.2: Oversikt over prosjekter som har kostnadsøkning i tidligfasen/gjennomføringsfasen.	41
Tabell 5.1: Kostnadskontroll i de ulike etatene.	71
Tabell 6.1: Trafikkberegninger i 2001 og 2004.	76
Tabell 6.2: Kostnadsutvikling i tidligfasen.....	78
Tabell 6.3: Oversikt over usikkerhetsfaktorer.....	90
Tabell 6.4: Kuttliste for Eiganestunnelen.....	96
Tabell 6.5: Kuttliste for Ryfast.....	96
Tabell 8.1: Oversikt over vurderingene av Ryfastprosjektet og SVV.....	111

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Hvor mye koster et sykehus? Hvor mye veier en oljeplattform? Hvor lang tid tar det å sprengne en tunnel? Hva er gevinsten? Når man tar disse spørsmålene ut av sammenheng kan de høres idiotiske ut, men det er ikke uvanlig at de forekommer når selskaper skal investere i store prosjekter, såkalte megaprojekter. Megaprojekter er fra internasjonal litteratur definert som prosjekter med mange investeringer, lang gjennomføringsfase og høy grad av kompleksitet. En mer spesifikk definisjon er prosjekter som har en investeringsverdi på mer enn én milliard amerikanske dollar (USD) [1].

Historisk sett er ikke megaprojekter av ny dato, og at de fleste ender opp med store kostnadsoverskridelser og forsinkelser er ikke nytt. En studie gjort av Merrow inkluderer 300 internasjonale megaprojekter og viser til at 65 prosent av industriprosjekter på over én milliard USD (2010-verdi) mislykkes med å nå de opprinnelige målene [2]. Som et eksempel på et slikt prosjekt kan man trekke frem Big Dig, som er det største og mest utfordrende motorvei-byggeprosjektet i amerikansk historie. I utgangspunktet skulle prosjektet koste omtrent 2,8 milliarder dollar (USD) og ta syv år, men endte opp på 14,6 milliarder dollar og 16 års byggetid [3].

I Norge har man også hatt flere store prosjekter som ender med kostnadssprekk og forsinkelser. Etter at statens prosjektmodell ble opprettet i Norge, ble det stilt strengere krav til store prosjekter med tanke på metodikk og kvalitet. Dette gjelder alle prosjekter som har en verdi på over én milliard norske kroner [4]. I denne oppgaven betegner vi derfor megaprojekter som alle prosjekter som har en investeringsverdi på mer enn én milliard norske kroner.

I tabellen under er det fremstilt en oversikt over fire offentlige prosjekter som har merket seg ut [5]. To av dem var i utgangspunktet ikke megaprojekter, men endte til slutt opp som det. Første anslag er det man tror prosjektet koster når ideen oppstår, og sluttkostnad er kostnaden når prosjektet er ferdigstilt. Kostnadstallene er gitt i løpende kroner, som innebærer at den reelle kostnadsøkningen er mindre enn det som fremstår. Det er også viktig å skille mellom overskridelser som skjer før og etter at et prosjekt er godkjent og klart for bygging. Dette undersøkes videre i denne oppgaven.

	Periode	Første anslag (mill.)	Sluttkostnad (mill.)	Overskridelse (prosent)
Hardangerbroen	1998–2013	800	2570	321
St. Olavs hospital	1991–2008	1000	12 700	1270
Nye Holmenkollen	2003–2010	40	1820	4550
E18 Bjørvikaprojektet	1994–2013	1200	7100	592

Tabell 1.1: Oversikt over fire offentlige prosjekter med overskridelser. Basert på [5]

I oppgaven skal vi se nærmere på ett bestemt prosjekt gjennomført av Statens Vegvesen, Ryfastprosjektet, der vi skal gå gjennom prosjektledelsen fra start til slutt. Dette er ikke et prosjekt med vesentlige overskridelser i byggefasen, men det er et aktuelt og typisk prosjekt for infrastruktur som også har et enormt omfang og stor kompleksitet.

Oppgaven skal se på hvordan Statens Vegvesen har håndtert sentrale områder knyttet til prosjektledelse i Ryfastprosjektet og identifisere hva som har gått bra og dårlig sammenlignet med de prosedyrene som er satt generelt for etaten. Samtidig skal oppgaven ta for seg hvordan prosedyrene for prosjektledelse i etaten er sammenlignet med det litteraturen anser som anbefalt og god praksis.

1.2 Problemstilling

Hensikten med oppgaven er å belyse hvordan prosjekter med stort omfang planlegges og gjennomføres i Statens Vegvesen i forhold til den beskrevne teorien om hvordan dette bør gjøres. Dette skal gjøres med tanke på de store kostnadsoverskridelsene og forsinkelsene som stadig vekk oppstår i megaprojekter. Med bakgrunn i dette er det utarbeidet to problemstillinger:

I hvilken grad er Statens Vegvesen sine prosedyrer for prosjektledelse og kostnadskontroll basert på anbefalt litteratur for god praksis?

Målet med oppgaven er at funnene og refleksjonen skal kunne gi verdifull innsikt i styrker og forbedringsområder i håndteringen av prosjektledelse i megaprojekter gjennomført av Statens Vegvesen og andre offentlige etater. Ryfastprosjektet er valgt for å se i hvor stor grad prosjektorganisasjonen har etterlevd SVV sine prosedyrer i praksis, og om det har lyktes med

å gjennomføre prosjektet som forventet. Valget av Ryfastprosjektet ble basert på at det var i avslutningsfasen og dermed mulighet for å få ferske data og opplysninger fra sentrale aktører.

1.3 Avgrensning

Oppgaven er avgrenset til å kun se på et praktisk eksempel. Dette gir små muligheter til å gi generelle betraktninger for hva Statens Vegvesen kan forbedre seg på. Siden mange av de store og komplekse infrastrukturprosjektene har en tendens til å overskride både kostnader og tidsfrister, ble det valgt et prosjekt som i mindre grad har vært utsatt for dette. Det kan da være interessant å se på mulige grunner til at prosjektledelsen i dette prosjektet ledet til mindre overskridelser enn til vanlig. Å sette seg grundig inn i dokumenter og gjennomføre intervjuer er tidkrevende, og dette er hovedgrunnen til at kun et prosjekt ble valgt. Dersom det hadde vært mer tid tilgjengelig, ville det vært interessant å sammenligne resultatene med andre megaprojekter gjennomført av Statens Vegvesen.

1.4 Organisering av oppgaven

Kapittel 2: Metode

Dette kapitlet tar for seg valg av forskningsmetode. Videre blir informasjonsinnsamlingen beskrevet og begrunnet. Til slutt blir det gjennomført drøfting av relevans og reliabilitet.

Kapittel 3 og 4: «Teori om prosjektledelse» og «Teori om estimering og overskridelser»

I dette kapitlet blir det redegjort for relevant teori. Teoridelen skal beskrive ulike fagbegreper og konsepter som tas opp i oppgaven, samt legge frem den beste praksisen så langt det lar seg gjøre. Kapittel 3 og 4 tar for seg den generelle litteraturen om prosjektledelse, estimering og overskridelser.

Kapittel 5: Statens Vegvesen

Kapitlet om Statens Vegvesen tar for seg hvilke prosedyrer de har for å sikre at megaprojekter blir gjennomført på en god og hensiktsmessig måte. Dette kapitlet blir brukt til å sammenligne med den generelle teorien om hvordan prosjektledelse, estimering og overskridelser bør gjøres.

Kapittel 6: Case Studie – Ryfastprosjektet

Dette kapitlet utgjør resultatdelen i studien. Her blir det gjennomgått en case-studie for å se hvordan Statens Vegvesen gjennomfører et megaprojekt i praksis. Her blir det sett på de samme temaene som nevnt i sammendraget. Resultatene blir brukt til å se om prosedyrene til Statens Vegvesen blir fulgt i praksis og i hvilken grad de fungerer.

Kapittel 7: Sammenstilling og diskusjon

I sammenstilling og diskusjons kapitlet blir resultatene fra hvert tema sammenlignet og diskutert. Her blir det drøftet i hvilken grad Ryfastprosjektet følger prosedyrene til Statens Vegvesen, og hvilken grad prosedyrene i Statens Vegvesen følger anbefalt litteratur om prosjektledelse.

Kapittel 8: Konklusjon

Oppgaven avsluttes med å konkludere resultatene fra oppgaven. Det reflekteres rundt hva som kan være gode fokusområder for videre forskning på bakgrunn av resultatene.

2 Metode

Oppgaven har som mål å sammenligne praktisk prosjektledelse i såkalte megaprojekter med det som anses som hensiktsmessig og god prosjektledelse-teori i litteraturen. Med problemstillingen som utgangspunkt er oppgaven delt inn i to teorideler som omhandler

- 1) *generell prosjektledelse-teori* (kapittel 3 og 4) med fokus på store prosjekter, såkalte megaprojekter, og hvordan disse kan ha en tendens til å ende med kostnadsoverskridelser i større eller mindre grad, og
- 2) *spesiell prosjektledelse-teori* (kapittel 5) med fokus på hvordan prosjekter styres i Statens vegvesen.

Deretter følger empiridelen som tar for seg prosjektledelse i praksis i form av en case-studie med utgangspunkt i det største vei- og tunnelprosjektet i Norgeshistorien, som også omfatter verdens lengste og dypeste undersjøiske veitunnel [6]; Ryfastprosjektet i Stavanger-regionen.

Vi har kontrollert hva som har blitt hensiktsmessig utført i prosjektet i henhold til Statens vegvesens egne retningslinjer for prosjektstyring og generell prosjektledelse-teori. I tillegg har det blitt gjort en kontinuerlig og tilsvarende vurdering av SVVs prosjektledelse-teori sammenlignet med den generelle teorien. Med dette som grunnlag tar dette kapittelet for seg metodevalg og redegjør for informasjonsinnhenting i oppgaven.

2.1 Valg av metode

Etter Auberts definisjon er metode

en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme fram til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med i arsenalet av metoder

[7].

Ved tradisjonell forskning er det vanlig å skille mellom kvalitative og kvantitative metoder, der forskningens problemstilling danner grunnlag for valget av metode [8].

Kvantitativ metode brukes der det kan være hensiktsmessig å beskrive virkeligheten ved å benytte instrumenter og metoder som gir informasjon i form av tall [9]. Her er det en forutsetning at forskeren har kunnskap om det som skal undersøkes, slik at innhenting av data

gjennom for eksempel målinger, spørreskjema, historiske data eller annet gjøres på en mest mulig hensiktsmessig måte.

Kvalitativ metode gir forskeren mer frihet til å fordype seg i flere elementer ved relativt få enheter. Denne metoden er egnet der problemstillingen best besvares gjennom utforskning og betraktning av kontekstuelle forhold og nyanserte data. Med utgangspunkt i oppgavens problemstilling og vinkling har det hovedsakelig vært benyttet kvalitativ metode.

Vurderingen av Ryfastprosjektet i forhold til generell og spesiell prosjektstyringsteori er gjort på et kvalitativt plan og har størst omfang i oppgaven. Det har vært naturlig å ta i bruk noe kvantitativ metode, for eksempel i forbindelse med sammenligning av totalkostnad mellom ulike prosjekter og prosjekter gjennom historien. Studiens fokus har imidlertid i all hovedsak vært på et kvalitativt plan.

2.2 Innhenting av informasjon

Mye av den generelle prosjektledelse-teorien er basert på tilegnet kunnskap i fagene Prosjektledelse 1 og Prosjektledelse 2 ved Universitetet i Stavanger. Disse fagene introduserer anerkjente og solide kilder og litteratur innen prosjektledelse både i Norge og internasjonalt, som for eksempel professor Bent Flyvbjergs mange verk. Dette har gitt et godt grunnlag for å basere den generelle prosjektledelse-teorien på relevante og aktuelle dokumenter, bøker, fagfelleverderte artikler og forelesninger med mer. I tillegg til dette har vi hatt samtaler med forelesere i disse fagene ved Universitetet i Stavanger, blant annet vår egne interne veileder.

Statens vegvesens prosjektledelse-teori er i stor grad basert på deres håndbok R760 Styring av vegprosjekter, veiledere for utarbeidelse av styringsdokumenter og håndbok R764 Anslagsmetoden samt tidligere versjoner av disse. Denne teorien bygger igjen på Statens prosjektmodell (KS-ordningen) slik den er forankret i rundskriv R-108/19. Siden KS-ordningen ble innført i år 2000 har forskningsprogrammet Concept ved NTNU drevet forskning rettet mot denne. Det er derfor tatt med referanser til enkelte av deres rapporter, særlig med hensyn til relevante erfaringer og observasjoner gjennom bruk av ordningen generelt og spesielt hos ulike etater, deriblant Statens vegvesen.

Informasjon om Ryfastprosjektet er blant annet hentet fra Statens vegvesens nettsider, diverse avisartikler, Concepts publikasjoner, relevante stortingsproposisjoner og nasjonale transportplaner. Den mest inngående informasjonen er imidlertid anskaffet gjennom vår

kontaktperson ved Ryfastprosjektet, som har gitt oss tilgang til styrende dokumenter og annen relevant dokumentasjon knyttet til prosjektet. Den mest sentrale dokumentasjonen her, for Ryfylke-, Hundvåg- og Eiganestunnelen, er

- Sentralt styringsdokument
- Kvalitetsplan
- Kostnadsoverslag
- Risikoanalyse
- Reguleringsplan med konsekvensutredning
- Det eksterne kvalitetssikringsdokumentet (KS2) før prosjektet ble tatt opp til vedtak i Stortinget

Denne informasjonen har blitt supplert gjennom samtaler og intervjuer av vår kontaktperson samt prosjektleder ved Ryfastprosjektet.

2.3 Relevans (gyldighet)

Ettersom oppgaven har til hensikt å se på megaprojekter og knytte dette til et praktisk eksempel, kan det argumenteres for at dataene har høy relevans for problemstillingen. Bruk av kunnskap fra prosjektledelse-fag og samtaler med forelesere gir et godt grunnlag for å utarbeide generell teori om prosjektledelse med utgangspunkt i anerkjente kilder og personer med god erfaring og kunnskap. Offentlige dokumenter, veiledninger, håndbøker osv. fra Staten (Vegdirektoratet) og Statens vegvesen gir oversiktlig og god innsikt i den praktiske prosjektstyringen i Statens vegvesen, og dermed også høy relevans. Rapporter utført av forskningsprogrammet Concept har stor relevans for oppgavens tema, spesielt med tanke på hvilke erfaringer og resultater prosjektstyringen i Statens vegvesen har gitt de siste 20 årene. Rapportene tar også for seg erfaringer og resultater hos andre etater, noe som gir et godt sammenligningsgrunnlag for diskusjon.

Det er likevel nødvendig å trekke frem at den innsamlede informasjonen ikke nødvendigvis kan generaliseres til megaprojekter, ettersom prosjektet vi ser på begrenser seg til veganlegg og det som anses som et stort og komplisert prosjekt i Norge. Dette kan redusere relevansen noe, men dataene og kildene vurderes totalt sett til å være av høy relevans, ettersom den innhentede informasjonen kommer fra anerkjente kilder, offentlige standarddokumenter og intern dokumentasjon og personell i Ryfastprosjektet.

2.4 Reliabilitet (pålitelighet)

I tillegg til at den innhentede informasjonen kommer fra anerkjente kilder, har vi gjennom studiet opparbeidet oss god forståelse for temaet og har dermed også et bedre grunnlag for å være kritisk til de kildene vi har brukt. Dette øker reliabiliteten. Vi har også fått god hjelp fra vår veileder som har omfattende erfaring med prosjektledelse etter mange års ansettelse i Equinor, i tillegg til å være foreleser i innen samme tema, noe som har bidratt til å kvalitetssikre arbeidet.

Med tanke på medieomtale av store og kompliserte prosjekter er det lett å bli villedet av diverse artikler. Vi har derfor kontrollert all nøkkelinformasjon, ofte knyttet til overskridelser av tid og kostnad, med aktuelle dokumenter som for eksempel stortingsproposisjoner, Nasjonal transportplan eller interne dokumenter.

Intervjuer og møter har supplert de delene av informasjonen som har vært mangelfulle eller begrensede, i tillegg til at dette har gitt verdifull innsikt fra personer med førstehåndserfaring. Dette øker imidlertid risikoen for subjektiv eller feilaktig tolkning, og våre kontaktpersoner har derfor fått tilsendt dette dokumentet til gjennomlesning og godkjenning av relevante kapitler. Intervjuene har vært preget av åpen dialog og åpne spørsmål fra ulike temaer slik at motparten kan snakke mest mulig fritt. Dette for å bidra til at vi ikke går glipp av viktig informasjon. Dette kan imidlertid føre til at intervjuobjektene fremdeles blir påvirket av psykologiske faktorer og motiver, som for eksempel at det gis besvarelser de anser som strategisk riktige eller som setter prosjektet eller enkeltpersoner i et bedre lys. Det ble også kun gjennomført intervjuer av to personer i prosjektet som følge av tids- og kapasitetsbegrensninger. Et såpass lite utvalg kan gi en risiko for at intervjuobjektivenes oppfatninger fraviker fra de faktiske forhold eller den generelle oppfatningen i prosjektet, noe som kan gi oppgaven et noe redusert evalueringsgrunnlag.

Totalt sett kan reliabiliteten betraktes som god, ettersom bruk av primærkilder har stått høyt i fokus, intervjuobjektene har lest gjennom informasjonen og intervjuene er gjennomført på en tilfredsstillende måte. Med bedre tid og kapasitet kunne oppgavens reliabilitet vært økt ved å intervju flere nøkkelpersoner hos Statens vegvesen, i tillegg til andre parter i prosjektet som for eksempel byggeledere, leverandører eller lokalpolitikere.

3 Teori om prosjektledelse

3.1 Hva er et prosjekt?

Man skulle trodd at det finnes en enkel definisjon på hva et prosjekt er. Dette er derimot et bredt begrep som har blitt definert ulikt av forskjellige fagpersoner og organisasjoner. Project Management Institute definerer et prosjekt som [10]:

Et midlertidig arbeid som blir gjort for å skape et unikt produkt, tjeneste eller resultat.

En annen definisjon fra British Standard Institute sier [11]:

Et prosjekt er en unik sammensetting av koordinerte aktiviteter med en bestemt start og slutt, utført av en enkelt person eller en organisasjon for å oppfylle spesifikke mål innenfor definerte tidsplaner, kostnader og ytelsesparametere.

Liz MacLachlan definerer et prosjekt som [11]:

En oppgave med en start, en midtfase og en slutt, som du som leder har ansvar for å gjennomføre.

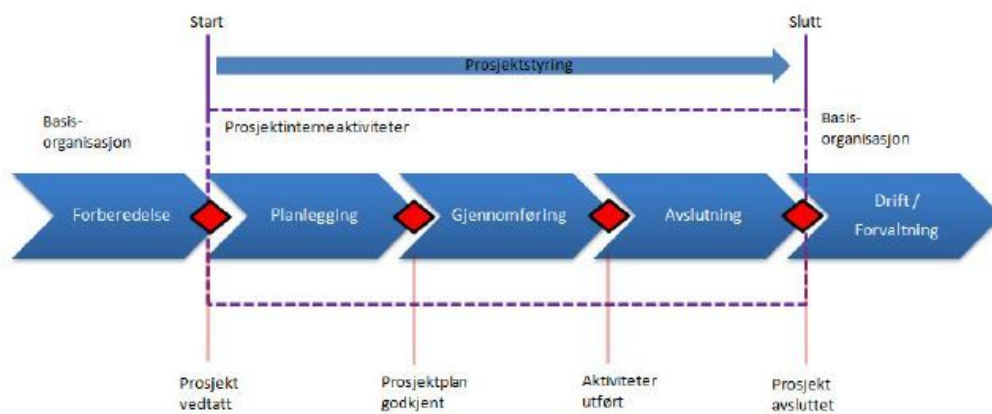
De forskjellige definisjonene kommer av at det er en enorm variasjon i størrelse, kompleksitet og formål med prosjekter. Et prosjekt kan dreie seg om å oppnå et bestemt resultat i form av å oppnå profitt, bygge en bro eller foreta en fordelaktig forandring, for eksempel ved å utvikle nye og mer effektive arbeidsrutiner [12]. Andre sentrale karakteristikk ved prosjekter er at de vanligvis forekommer innenfor et begrenset tidsintervall, at de har ett enkelt, tydelig definerbart mål og at hvert enkelt prosjekt har elementer ved seg som gjør prosjektet unikt [13].

I et prosjekt vil det alltid være minst to parter; oppdragsgiver på den ene siden og oppdragstaker på den andre siden. Disse har oftest forskjellige mål. Oppdragsgiver vil ha prosjektet gjennomført i samsvar med sine forventninger og formål, mens oppdragstaker sitt mål som oftest er å tjene mest mulig på prosjektet, etablere seg i nye marked, overleve kriser og/eller få gode referanser i fremtiden [14]. Med tanke på at prosjekter ofte knyttes til kreativitet og nyskaping, er mange forbundet med risiko og usikkerhet. Dette kan føre til store

overskridelser av kostnader og tidsfrister som gjerne bringer med seg omfattende og negativ medieomtale [15].

3.1.1 De forskjellige fasene i et prosjekt

Prosjektarbeid kan være svært omfattende, spesielt i store og komplekse prosjekter. Store prosjekter er som regel svært omfattende. For å holde oversikt over arbeidet som skal gjøres er det fordelaktig å dele prosjektet inn i faser. Disse fasene skal gjøre det lettere å ha kontroll og fokus på at de riktige oppgavene og avgjørelsene blir gjort til riktig tid, samt at fremdriften i prosjektet blir fulgt opp. Hver fase kan da bli sett på som en enhet, som er mer overkommelig sett ut fra en styringsmessig synsvinkel [14]. Et vanlig livsløp for et prosjekt er vist i Figur 3.1.



Figur 3.1: Oversikt over de forskjellige fasene i et prosjekt. Hentet fra [16]

Forberedelsesfasen

Dette er fasen før selve prosjektarbeidet begynner og er en del av tidligfasen (tidligfasen inkluderer også den delen av planleggingsfasen som er frem til prosjektet er vedtatt). Her er ikke prosjektet vedtatt, men det har blitt identifisert et behov, et problem eller en mulighet der flere alternativer blir vurdert for å imøtekomme dette [17]. Løsningene i det forskjellige alternativene bør settes opp mot hverandre for å sammenligne og enklere se hvilket alternativ som er mest gunstig. Viktige punkter å ha med i forberedelsesfasen er [18]:

- Identifisering av interessenter.
- Rekruttere en passende prosjektleder.
- Skille ut de faktiske behovene for prosjektet, samt definere kravene og spesifikasjonene som må være oppfylt.
- Få godkjenning fra ledelsen til å begynne planleggingen.

- Presentasjon av kostnad og tidsbruk i de forskjellige alternativene med forventet utfallsrom.

I Norge har staten opprettet Statens prosjektmodell, som er en veiledning for hvordan store statlige investeringsprosjekter (på over en milliard kroner) skal utredes før de eventuelt blir vedtatt i Regjeringen og får bevilgning i Stortinget. Målet er å unngå feilinvesteringer og store kostnadsoverskridelser slik at felleskapets ressurser blir utnyttet best mulig [19].

Planleggingsfasen

Før man starter gjennomføringen av prosjektet er det nødvendig å danne et prosjekt-team som skal bruke tilstrekkelig tid på å planlegge prosjektet. Når et prosjekt har fått klarsignal til å starte planleggingsfasen, begynner arbeidet som skal svare på disse spørsmålene: Hvordan skal det gjøres? Hvem skal gjøre det? Hvor lang tid vil det ta? Hvor mye koster det? Hvilke risikomomenter må man tenke på? Dersom dette ikke blir kartlagt skikkelig, vil resultatet kunne bli et overskredet budsjett, store forsinkelser og redusert tilfredshet med sluttproduktet [17]. Viktige punkter i planleggingsarbeidet er blant andre [18]:

- Definere alt arbeid som må gjøres i prosjektet
- Ressurs-, kostnads-, og tidsestimering
- Lage en investeringsplan: Hvilke kostnader påløper til ulike tidspunkter (-intervall) under prosjektets gjennomføring
- Sette opp rekkefølge og system på utførelse av arbeidsoppgaver
- Fremstille et første utkast til prosjektplanen
- Analysere og justere prosjektplanen
- Plan for risiko- og usikkerhetshåndtering
- Utarbeide kontraktstrategi
- Dokumentere prosjektplanen
- Få godkjenning fra ledelsen til å starte gjennomføringen

Prosjektplaner må være eksplisitte og vise hvordan de involverte vil bidra til å oppnå prosjektmålet. Derfor er det utviklet og anbefalt å bruke ulike planleggingsverktøy for å møte punktene over. Dette er for å visualisere hvordan planene vil bidra til å komme i mål med arbeidet, og for å illustrere bidraget fra hver enkelt person [20]. Vanlige verktøy er for eksempel:

- En milepælplan: beskriver viktige delmål i prosjektet uten å gi en detaljert beskrivelse av hvordan de skal oppnås
- Prosjektnedbrytingsstruktur (WBS): grafisk fremstilling som gjør det lettere å dele prosjektet inn i små autonome og kontrollerbare oppgaver
- Nettverksdiagram: beskriver og visualiserer tidsplaner i prosjekter
- Ressurskart: verktøy som brukes til å visualisere ressursbehovene til et prosjekt over tid
- En sannsynlighetskurve (S-kurve) for prosjektets estimerte kostnad

Gjennomføringsfasen

Når grunnplanen av prosjektet er lagt og ledelsen (Stortinget i store statlige prosjekter) har godkjent prosjektet, starter gjennomføringsfasen. Prosjektteamet, ledet av prosjektlederen, skal gjennomføre planen for å levere et sluttprodukt som tilfredsstiller kunden. Dette vil si at kunden får levert det som er forventet i samsvar med budsjettet og tidsrammen. Mens arbeidet pågår er det nødvendig å overvåke og kontrollere at fremgangen går etter planen. Det kommer til å skje endringer underveis og da er det viktig å ha en plan på hvordan disse endringene håndteres. Et system der endringer blir dokumentert, godkjent og formidlet er essensielt [17]. Noen oppsummerte punkter som er viktig å tenke på i denne fasen er [18]:

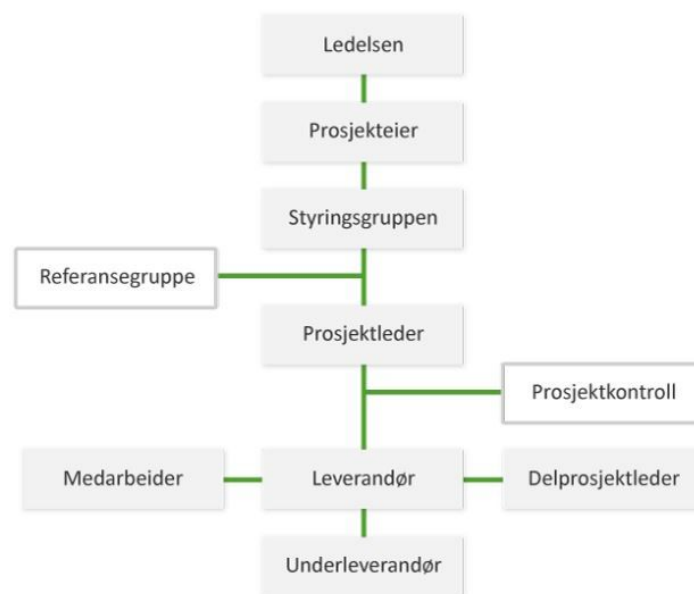
- Følge opp de retningslinjene som er satt i planleggingsfasen
- Overvåke fremgangen i prosjektet
- Overvåke mulige risikomomenter
- Gjøre endringer i henhold til prosedyrene om hvordan endringer skal håndteres

Avslutning

Den siste fasen i prosjektarbeidet er avslutningsfasen. Denne prosessen innebærer forskjellige oppgaver som blant annet innsamling og utbetaling av utestående betalinger, evaluering og tilbakemelding av ansatte og gjennomføring av en evaluering etter prosjektet, som brukes til erfaringsoverføring. Alle viktige dokumenter skal organiseres slik at de kan bli brukt til fremtidige formål. Prosjektet er nå avsluttet. Drift og forvaltning er tatt med i illustrasjonen for å vise at selv om prosjektet er avsluttet, så er det ofte nødvendig med vedlikehold av sluttproduktet.

3.2 Organisasjonsstruktur

Prosjektet sin organisasjonsstruktur skal vise de forskjellige organisasjonsenhetene i prosjektet. Det er viktig at det finnes en beskrivelse av relasjonene mellom disse, samt hvilke arbeidsoppgaver som er knyttet til hver enkelt enhet. En organisasjonsstruktur skal tydeliggjøre resultatansvaret, kommandolinjer og rapporteringsmønsteret. Fra modellen kan man altså se om prosjektet er utformet hierarkisk eller om den er flat. I Figur 3.2 kan man se et eksempel på en organisasjonsstruktur der man tydelig ser hvordan den hierarkiske oppbyggingen kommer frem. Dersom organisasjonsstrukturen er flat vil det ikke være én leder som tar alle viktige avgjørelser, men alt skjer gjennom samarbeid og fellesbeslutninger [21].



Figur 3.2: Eksempel på organisasjonsstruktur. Hentet fra [22]

Det finnes ikke en fasit-mal på hvordan man skal organisere et prosjekt, men dette må vurderes ut ifra forskjellige faktorer slik som hvilken type prosjekt det er snakk om og hvilken lengde og størrelse det har. Disse forholdene vil variere fra prosjekt til prosjekt, og derfor vil det være anbefalt forskjellige organisasjonsstrukturer til ulike typer prosjekter [22]. Andersen deler organisasjonsstruktur opp i ekstern og intern struktur. Den eksterne organisasjonsstrukturen vil si forholdet mellom basisorganisasjonen og prosjektet er organisert, mens den interne organisasjonsstrukturen vil si hvordan forholdet mellom prosjektleder og resten av de involverte i prosjektet er organisert [21].

3.2.1 Ekstern organisasjonsstruktur

Som beskrevet over finnes det ingen fasitmal på hvordan man skal organisere et prosjekt. Men det skilles ofte mellom tre hovedtyper eksterne organisasjonsstrukturer [21]:

1. *Innebygd organisasjonsstruktur*: Her er prosjektorganisasjonen fullt integrert i en eksisterende organisasjonsenhet i basisorganisasjonen, for eksempel en avdeling. Det vil si at prosjektorganisasjonen ikke påvirker den etablerte strukturen i avdelingen, men at en leder i avdelingen vanligvis leder prosjektet. Denne strukturen er mest egnet for prosjekter som kun har oppgaver som berører den aktuelle avdelingen, og er typisk for «mindre» prosjekter.
2. *Matrisestruktur*: Her er prosjektmedlemmene kun delvis overført til prosjektet. De er sammensatt fra forskjellige avdelinger i basisorganisasjonen. Samtidig som de skal være aktive i prosjektet, skal de fortsatt jobbe videre i deres opprinnelige rolle i basisorganisasjonen. Dette vil si at de har to ledere; prosjektlederen på prosjektet og linjelederen i avdelingen i basisorganisasjonen. Disse to lederne må kommunisere for å fordele arbeidskraften best mulig. Ansvarsfordelingen mellom de to lederne vil påvirke hvordan prosjektet blir styrt. Fordelen med matrisestrukturen er at prosjektet som bli gjennomført får tilgang til ressurser fra hele den eksisterende basisorganisasjonen. Ressurser med verdsette ferdigheter (både menneskelige og teknologiske) kan flyte på tvers av de forskjellige avdelingene og prosjektene i basisorganisasjonen uten store hindringer. Dette åpner opp for kommunikasjon og kunnskapsdeling mellom prosjektene og avdelingene. Matrisestrukturen kan derfor være fordelaktig i store og/eller komplekse prosjekter der kunnskap og ressurser fra flere fagfelt er en nøkkelfaktor for å oppnå suksess i prosjektet.
3. *Atskilt organisasjonsstruktur*: Denne strukturen kan anses som motsetningen til den innebygde strukturen. Prosjektorganisasjonen er uavhengig av basisorganisasjonen. Dette vil si at alle de som er ansatt på prosjektet jobber fulltid for prosjektet og er ikke en del av basisorganisasjonen. Fordelen med denne strukturen er at prosjektlederen får full myndighet over sine medarbeidere på prosjektet, i motsetning til de andre organisasjonsløsningene. Denne løsningen blir brukt i prosjekter der kommunikasjon

med basisorganisasjonen ikke er like nødvendig, men der det samtidig er et behov for fullt dedikerte prosjektmedarbeidere.

3.2.2 Intern organisasjonsstruktur

Dette er fordelingen av arbeidet internt i prosjektorganisasjonen. I utgangspunktet kan man se på den interne organiseringen uavhengig av den eksterne organiseringen, men i praksis vil det ligge noen føringer for valg av ekstern organisasjonsstruktur. Noen ulike internstrukturer er [21]:

- Hierarki
- Matrise
- Flatt
- Autoritær ekspert

En hierarkisk struktur vil si at det er relativ stor avstand fra lederne på toppen av prosjektet til prosjektmedlemmene lenger nede. Hvert prosjektmedlem rapporterer til sin delprosjektleder som igjen rapporterer videre til sin leder helt til man når den overordnede prosjektlederen. Ved en matrisestruktur vil prosjektet trekke inn ulike typer ekspertise fra basisorganisasjonen i kortere perioder. Da vil ikke en hierarkisk struktur ha noen nytte. Det er da lite effektivt at det skal være et hierarki som hindrer/forsinker samarbeid mellom de forskjellige fagkompetansene i prosjektet. I en flat struktur finnes det ikke en leder. Beslutninger og ledelse blir basert på kunnskapen og erfaringene til de forskjellige prosjektmedarbeiderne. Det motsatte av en flat struktur er når det finnes en autoritær leder. Da er det lederen som har det overordnede ansvaret for prosjektet og resultatet, og alt fokus er på denne personen. I praksis vil det være en kombinasjon av de ovennevnte som har best effekt på prosjektet, ifølge Andersen [21].

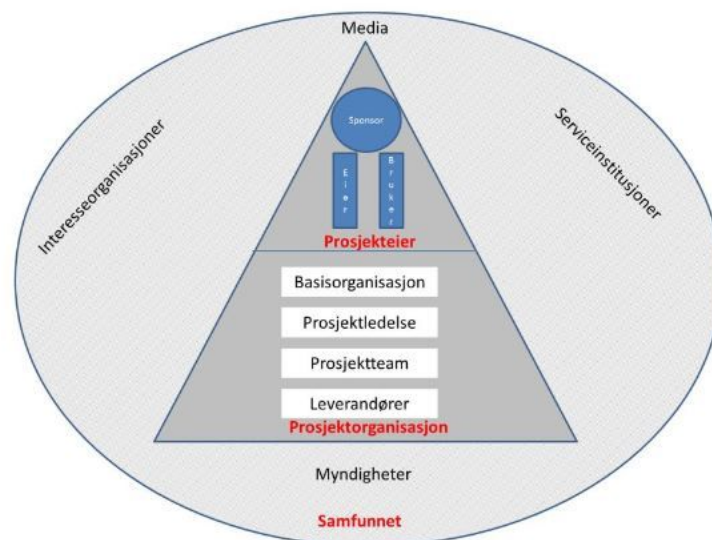
3.3 Interessenter og omgivelser

Interessenter er organisasjoner eller enkeltpersoner som spiller en aktiv rolle i et prosjekt, eller som har en viss påvirkningskraft på prosjektet. Påvirkningskraften kan være enten positiv eller negativ. De forskjellige interessentene har ofte en ulik oppfatning av hva som regnes som suksess for et prosjekt, og dette har ofte en sammenheng med hvilket type prosjekt det er som gjennomføres. Offentlige prosjekter har som formål å fremme samfunnet på en hensiktsmessig måte, og skal gi nytte til brukerne i samfunnet. Interessentene i slike prosjekter

kan da ofte variere fra privat sektor, der hensikten som oftest er å få størst mulig fortjeneste på prosjektet. Det er viktig at prosjektleder har god oversikt over de ulike interessentene og hvilke meninger de har angående prosjektet for å unngå konflikter fremover. Dersom det blir mye konflikter mellom interessenter, kan det føre til uheldige endringer i prosjektet, som igjen kan føre til kostnadsoverskridelser og forsinkelser [23].

3.3.1 Ulike typer interessenter

De er mange måter å dele inn interessentene på. Rolstadås skiller mellom tre hovedinteressenter; prosjekteier, prosjektorganisasjon og samfunnet. Figur 3.3 viser inndelingen hans [14].



Figur 3.3: Rolstadås's inndeling av hovedinteressenter. Hentet fra [14].

3.3.2 Interne interessenter

Sponsor: Denne parten (person, organisasjon eller staten) finansierer prosjektet og er ofte sammenfallende med prosjekteier. I offentlige prosjekter er staten oftest både sponsor og eier av prosjektet.

Prosjekteier: Dette er prosjektets oppdragsgiver. Det er han som bestiller prosjektet og som er prosjektorganisasjonens kontaktperson.

Bruker: Brukerne er de som skal anvende prosjektets resultater. For eksempel: Hvis en ny vei blir bygget, så vil de som bruker veien være brukerne.

Basisorganisasjon: Den organisasjonen prosjektmedarbeidere har fast tilhørighet til. Den gir visse premisser for gjennomføring av prosjekter i form av styrende dokumenter.

Prosjektledelsen: Dette er sammensettingen av prosjektleder og ledergruppen samt prosjektkontor dersom det finnes.

Prosjektteamet: Medarbeiderne som jobber direkte med prosjektet.

Leverandører: Leverandører er alle eksterne som leverer ulike varer og tjenester til prosjektet.

[14]

3.3.3 Eksterne interessenter

Myndigheter: Stiller krav til både prosjektgjennomføringen og resultatet gjennom lover og forskrifter.

Serviceinstitusjoner: Institusjoner som yter ulike typer tjenester til prosjektet. Dette kan for eksempel være sertifiseringsorganer eller forsikringsselskaper.

Interesseorganisasjoner: Gjerne foreninger som har idealistisk mål de kjemper for. Dette kan typisk være naturvernorganisasjoner, miljøvernorganisasjoner osv.

Media: Gjennom reportasjer kan de kaste lys på den virksomheten som drives i prosjekter eller hva resultatene medfører. Dette kan ofte oppfattes som allmenhetens talerør.

[14]

3.3.4 Håndtering av interessenter for å oppnå suksess i prosjekter

Project Management Institute har etablert en oppskrift for hvordan man skal håndtere interessenter i prosjekter på en god måte. Dette er en dynamisk trestegs-metode som skal identifisere og ta hensyn til interessentene fra start til slutt. Stegene består av følgende [24]:

1. *Lag en liste over interessentene:* Denne skal oppdateres gjennom hele levetiden til prosjektet, og skal være en oversikt over alle relevante interessenter i prosjektet. Dette kan gjøres ved å bruke en tabell der man fører opp hvem, posisjon, interesse og hvilken effekt vedkommende har. Se Tabell 3.1.

Hvem	Posisjon	Interesse	Effekt på prosjekt
------	----------	-----------	--------------------

Tabell 3.1: Eksempel på listeinndeling av interessenter

2. *Prioriter viktige interessenter*: Når man har fått oversikt over de relevante interessentene, er det lurt å prioritere dem. Dette kan gjøres ved å bruke en innflytelses-/interessematrise. Her kan man legge inn interessentene slik at man ser dem i forhold til hverandre. Den horisontale aksen beskriver interessen for prosjektet, mens den vertikale aksen beskriver innflytelsen. Se Figur 3.4.

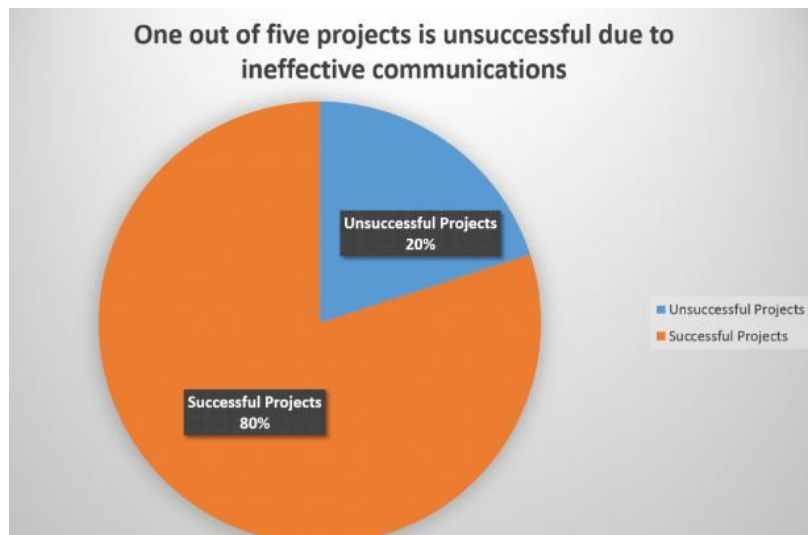
		Interessentens potensiale for å true prosjektet	
		Stor	Liten
Interessentens potensiale for samarbeid med prosjektet	Stor	Strategi 4. Samarbeid	Strategi 1. Involvere/ hold dem informert
	Liten	Strategi 3. Minimaliser avhengighet	Strategi 2. Overvåke

Figur 3.4: Innflytelses-/interessematrise. Hentet fra [25].

3. *Tilfredsstill nøkkelinteressenter*: I tillegg til å identifisere relevante interessenter og prioritere disse, er det viktig å lage planer for å sikre at interessentene forholder seg til den funksjonelle stillingen de er plassert i. Hvordan man skal behandle de ulike interessentene etter hvilke stillinger de har, er beskrevet i Figur 3.4

3.4 Kommunikasjon i prosjekter

Jevnlig og tilstrekkelig kommunikasjon i prosjekter, både mellom prosjektmedlemmene og andre interessenter, er nødvendig for å gjennomføre et godt prosjekt. I mange prosjekter er tiden kostbar, og for prosjektleder bør det være et mål å begrense måtene han kommuniserer med interessentene på slik at de er effektive og tilstrekkelige. Dette er ikke lett i praksis da de forskjellige interessentene ofte har ulikt behov for informasjon. Dårlig kommunikasjon kan ha en katastrofal effekt på et prosjekt. En studie gjort av PMI viser til at én av fem prosjekter blir definert som «ikke vellykket» med bakgrunn i dårlig kommunikasjon [26]. Se Figur 3.5.



Figur 3.5: Sirkeldiagram over mislykkede prosjekter med rot i kommunikasjon. Hentet fra [26]

Kommunikasjon handler ikke bare om å formidle informasjon gjennom samtaler og interaksjoner, men om å forstå det fullstendige bildet av arbeidet som skal gjøres. Det kan være mange hindre for å skaffe en god forståelse av prosjektet. Typiske eksempler er kulturelle forskjeller, tekniske problemer/begrensinger og fysisk avstand mellom avdelinger og personer. I tillegg til disse hindrene kommer det faktum at prosjektledere dedikerer for lite tid til å etablere en god kommunikasjonsflyt mellom prosjektmedarbeidere og interessenter [27].

Spesifikke tiltak kan gjøres for å etablere en god kommunikasjonsflyt i prosjekter. For det første bør man inkludere prosjektteamet i planleggingen av hvordan kommunikasjonen i prosjektet skal foregå. På denne måten blir de involverte mer forpliktet til å gjennomføre det som blir planlagt. Spesielt i store og komplekse prosjekter, der interessenter blir plassert i forskjellige lokasjoner og bruker ulike systemer, er det nødvendig å etablere en felles kommunikasjonsplan [27].

3.5 Anskaffelser og kontrakter

Når et prosjekt er i planleggingsfasen vurderes det hvilke produkter, tjenester og ressurser som må anskaffes til prosjektet. I den sammenhengen vil det også bli avklart hvilke anskaffelsesprosesser og kontraktsformer som er aktuelle, samt en vurdering av leverandørmarkedet. Anskaffelser blir gjort ved bruk av kontrakter mellom arbeidsgiver og arbeidstaker/leverandør [28].

3.5.1 Offentlige anskaffelser i Norge

I offentlige anskaffelser skal arbeidsgiver lyse ut kontrakten i henhold til de forskriftene som er beskrevet i Lov om offentlige anskaffelser (LOA) og Forskrift om offentlige anskaffelser (FOA). I det norske regelverket er det gitt terskelverdier med klare retningslinjer om hvilke anskaffelsesmetoder som skal benyttes. Hvis man for eksempel skal anskaffe en bygg- og anleggskontrakt med en verdi på over 51 millioner kroner, kan man benytte seg av åpen og begrenset anbudskonkurranse, konkurranse med forhandlinger, konkurransepreget dialog eller innovasjonspartnerskap [29]. Her det et stort fokus på at alle leverandørene skal behandles i henhold til likebehandlingsprinsippet. Meningen med reglene for offentlige anskaffelser er at de skal fremme effektiv ressursbruk og mer konkurransedyktige leverandører. Gjennom et godt etablert konkurransegrunnlag og konkurranse skal leverandørene som er best egnet til å gjennomføre oppdraget i henhold til spesifikasjoner som er satt om pris, kostnad og kvalitet bli valgt [30].

3.5.2 Kontraktstrategi

Kontraktstrategien beskriver hvordan man skal sikre hensiktsmessige konkurranser i utvelgelsesfasen, fordele oppgaver, ansvar og usikkerhet og hvilke kontraktsmessige virkemidler som bør være etablert for å understøtte styring i gjennomføringsfasen. En viktig del av kontraktstrategien er å sette opp kontrakter med underleverandører som fremmer begge parter sin motivasjon til å jobbe mot et felles mål. Til dette blir det brukt ulike kompensasjonsformater som skal inneholde insentiver med formål om å skape målkongruens. Det er vanlig å skille mellom fire ulike kompensasjonsformatet [31]:

1. *Fastpris*: Leverandøren får betalt en bestemt sum for å gjennomføre prosjektet.
2. *Enhetspris*: Leverandøren får betalt for hver enhet han leverer.
3. *Time-/dagrate*: Leverandøren får betalt for hver time eller dag han arbeider.
4. *Kostrefusjon*: Leverandøren får refundert alle kostnadene han bruker på prosjektet, pluss en planlagt sum.

I hvert kompensasjonsformat blir risikoen fordelt på enten arbeidsgiver, leverandør eller en kombinasjon av disse. Risikofordelingen for de grunnleggende kompensasjonsformatene er vist i Tabell 3.2.

Kompensasjonsformat	Fast Pris	Enhetspris	Timerate	Regningsarbeid
Kunde har risiko for riktigheten av	N/A	Mengder	Mengder Normer	Mengder Normer Rater
Leverandør har risiko for riktighet av	Mengder Normer Rater	Normer Rater	Rater	N/A
Risiko for kontraktmessig konflikt	Høy	Middels	Lav	Lav
Leverandørs insentiv for kostnadseffektivitet	Positiv	Positiv	Negativ	Negativ
Leverandørs insentiv for løsnings effektivitet	Høy	Lav	Lav	Lav
Kundens kvalitetsrisiko	Høy	Høy	Lav	Lav

Tabell 3.2: Ulike kompensasjonsformater. Hentet fra [31].

I praksis er det normalt at det blir brukt kombinasjoner av de ulike kompensasjonsformatene, spesielt i store og komplekse prosjekter. I byggeprosjekter er det ofte normalt å skille mellom totalentreprise og utførelsesentrepriser. Standarden NS8407 (Alminnelige kontraktbestemmelser for totalentrepriser) beskriver hvordan man skal gjennomføre en totalentreprise. I slike kontrakter har totalentreprenøren ansvaret for både prosjektering og utførelse, og sitter dermed med risikoen for begge disse partene. NS8405 beskriver hvordan man skal gjennomføre utførelsesentrepriser. Dette er kontrakter hvor entreprenøren kun har ansvaret for utførelsen og har følgelig bare risikoen for selve utførelsen og valg av arbeidsmetode. Sammenhengen mellom risiko og valgfrihet er altså nær. Den som velger hvordan prosjektet skal løses er ofte den som sitter med mest risiko. Når kontraktene er inngått er det viktig at kontraktene blir iverksatt og fulgt opp. Arbeidsgiver må kontrollere at leverandørene leverer i henhold til det som står i kontrakten [32].

3.6 Kvalitetssikring og oppfølging

I dagens litteratur om prosjektledelse er det et sterkt fokus på fremdrift og kostnadsutvikling på styrbare risikonivåer. Med tanke på et økt press om kortere gjennomføringstider og stramme budsjetter er dette viktigere enn noen gang. For å sikre en uavhengig og ekstern kvalitetssikring i statlige investeringsprosjekter ble KS2 opprettet i regi av Finansdepartementet. KS1 fokuserer mer på samfunnsnyttene av prosjektene. Disse kvalitetssikringssystemene er tilknyttet tidligfasen/planleggingsfasen. Produktkvalitet har derimot ikke vært en like sentral del av prosjektledelse. I kravspesifikasjonene er det beskrevet noe om kvalitet og funksjonalitet, men en balansert vurdering av produktkvaliteten i samband med kostnader og tid er også en essensiell del for at prosjektet skal bli vellykket. Å ha kontroll

over fremdrift og kostnadsutvikling hjelper lite dersom produktet eller tjenesten ikke tilfredsstillende den spesifiserte kvaliteten. I gjennomføringsfasen er det derfor viktig å ha gode rutinger for oppfølging og kvalitetssikring av det som leverandørene leverer [33].

3.6.1 Kvalitetsstyringsprosesser

Kvalitetsstyring inneholder alle aktiviteter som er involvert i å bestemme kvalitetspolitikk, mål og prosedyrer i organisasjoner og prosjekter. Ifølge PMBOK kan man dele kvalitetsstyring inn i tre hovedkategorier; kvalitetsplanlegging, kvalitetssikring og kvalitetskontroll [34].

- *Kvalitetsplanlegging*: identifiserer hvilke krav og kvalitetsstandarder som er relevante for prosjektet og fastslår hvordan man skal følge og opprettholde disse
- *Kvalitetssikring*: gjennomføre planlagte systematiske aktiviteter for å sikre at prosjektet iverksetter alle nødvendige prosesser for å tilfredsstillende kvalitetskravene
- *Kvalitetskontroll*: måle spesifikke resultater for å avgjøre om de samsvarer med relevante kvalitetsstandarder og krav, samt identifisere metoder for å eliminere årsaker til ikke-tilfredsstillende prestasjoner

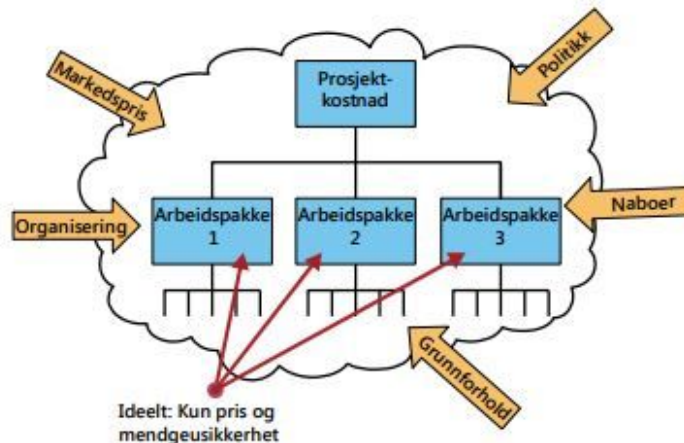
3.6.2 Eksempel: Kvalitetsstyring i byggeprosjekter

I byggeprosjekter er det ofte mange aktiviteter som skal gjennomføres og som delvis er avhengige av hverandre. I store prosjekter vil byggherren ha en eller flere leverandører å forholde seg til. En viktig del av prosjektledelsen blir da å kvalitetssikre at leverandøren leverer i henhold til de spesifiserte kravene om kvalitet. Typiske kontrollplaner vil gå ut på å sjekke at leverandøren for eksempel bruker riktige byggetegninger, riktige materialer, gjennomfører godkjent HMS og så videre. Dersom det oppstår uhell eller endringer må det rapporteres inn. I den sammenheng er det viktig at det blir opprettet en felles database med de arbeidsprosessene som er generiske og som dekker alle forhold. Jevnlige kommunikasjon og møter med leverandøren er en essensiell del av kvalitetsstyringen og oppfølgingen [33].

3.7 Risiko og usikkerhetsstyring

Det er lett å blande risiko og usikkerhet, men det er en klar forskjell i disse to begrepene. Risiko betyr at sannsynlighetene er kjente, mens usikkerhet betyr at sannsynlighetene er ukjente. Du kan med andre ord beregne risiko, men ikke usikkerhet [35]. Et risikomoment er definert som en usikker hendelse som vil redusere sjansen for å nå prosjektmålet dersom hendelsen inntreffer [17]. I alle store prosjekter er det mange forhold som bidrar til den totale

usikkerheten, noe som er av betydning for prosjektets gjennomføring, kostnader og eventuelle forsinkelser. Normalt vil det være mange usikkerhetsdrivere i et prosjekt som gjør det krevende å utarbeide gode estimater. I praksis er det derfor vanlig å dele usikkerhetsdriverne inn i sett med usikkerhetsfaktorer [36]. Se Figur 3.6.



Figur 3.6: Usikkerhetsdrivere i prosjektarbeid. Hentet fra [36].

Risikoanalyser og usikkerhetsstyring er nøkkelen til å forsikre seg om at færrest mulig overraskelser vil oppstå i prosjekters levetid. I en idealistisk verden kunne man gjort så nøyaktige risikoanalyser at man nærmest kunne forutsett fremtiden med sikkerhet, men slik er det ikke i realiteten. Spesielt i store og komplekse prosjekter kan utallige endringer og uforutsette hendinger oppstå. Disse kan ha stor effekt på kostnader, forsinkelser og kvalitet. Man kan implementere forskjellige risikostyringsprosesser som kan minimere forekomsten eller påvirkningen til uheldige hendelser. Dette gir en økt sannsynlighet for at prosjekter når målene sine og blir vellykkede [37].

3.7.1 Interne og eksterne risiko- og usikkerhetsmomenter

Intern risiko vil si den risikoen som er relatert til organisasjonen som skal gjennomføre prosjektet, altså som organisasjonen kan kontrollere. Dette vil typisk være tilknyttet selskapets økonomiske soliditet, tilgang til nødvendig utstyr og andre ressurser, tekniske problemer med servere, programvare og IT-støtte [38].

Ekstern risiko vil si den risikoen som ikke kan kontrolleres av prosjektteamet eller organisasjonen. Disse kan ofte være vanskeligere å forutse og forholde seg til. Dette er for eksempel lovendringer på et høyere nivå eller at leverandører går konkurs [38].

De mest vanlige formene for risikoer i prosjekt er relatert til kostnadsoverskridelser, forsinkelser og kvalitet. De er forbundet med at man enten gjennomfører unøyaktige kostnadsestimeringer, aktiviteter tar lenger tid enn forventet eller at den leverte kvaliteten ikke stemmer overens med den spesifiserte kvaliteten. Pacelli har i sin studie kommet frem til noen karakteristikk som går igjen med tanke på prosjektrisiko [39]:

- Vanligvis vet man om de fleste risikomomentene ved et prosjekt fra start
- Risikomomentene kan være på et spesielt punkt i prosjektet eller en risiko gjennom levetiden til prosjektet
- De kan ha en vesentlig betydning for utfallet av prosjektet dersom risikoen blir til en faktisk hendelse
- Det er en viss sannsynlighet for at risikoen kan inntreffe
- Det kan også oppstå hendelser som ikke er forutsett eller som har en så liten sannsynlighet for å skje at de ikke tas med i beregningen (Black Swan)

3.7.2 Hvordan gjennomføre god risiko- og usikkerhetsstyring?

Hussein beskriver fire faser som går igjen i litteraturen om hvordan man bør gjennomføre god risikostyring [20]:

1. *Identifisering av risikomomenter:* Sett sammen et risikoteam som består av erfarne prosjektmedlemmer til å identifisere potensielle hendelser og situasjoner som kan føre til reduksjon i sannsynligheten for å nå minst ett av prosjektmålene. Det bør brukes ulike metoder for å identifisere risikomomentene og samtidig inkludere interessenter som har innflytelse og interesse i prosjektet. Kutch og Halll beskriver flere problemer tilknyttet denne fasen, blant annet at medlemmene av risikoteamet undervurderer oppgaven og at interessenter ikke ser verdien av å gjøre en grundig risikostyring.
2. *Risikovurdering:* Her skal man vurdere sannsynligheten og påvirkningen til de potensielle konsekvensene som man fant i punkt 1. Det er ikke lett å kalkulere hva sannsynligheten og påvirkningen til forskjellige risikomomenter blir. Veldig ofte blir det brukt en matrise der man på den horisontale akse har konsekvenser og på høyre siden har sannsynlighet. Man plasserer så de forskjellige risikomomentene inn der de hører til i matrisen, og slik blir det lettere å se hvilke risikomomenter man bør prioritere. Figur 3.7 viser et eksempel på en slik matrise.

Sannsynlighet	Svært høy					
	Høy					
	Medium					
	Lav					
	Svært lav					
		Svært lav	Lav	Medium	Høy	Svært høy
		Konsekvens				

Figur 3.7: Typisk risikomatrix. Hentet fra [40].

3. *Responsplan:* Når man skal håndtere de mulige risikomomentene som kan være utslagsgivende, kan man velge mellom ulike strategier; unngå, overføre eller redusere. Her skal man altså gå nøye gjennom de forskjellige risikomomentene som er identifisert, for så å lage en handlingsplan som skal beskrive hvordan man skal håndtere risikoen.
4. *Overvåkning og kontroll:* Man bør etablere en logg der man registrer de risikomomentene som er identifisert og hvordan de blir håndtert. Denne loggen bør jevnlig oppdateres og gjøres mer utfyllende ettersom prosjektet utvikler seg.

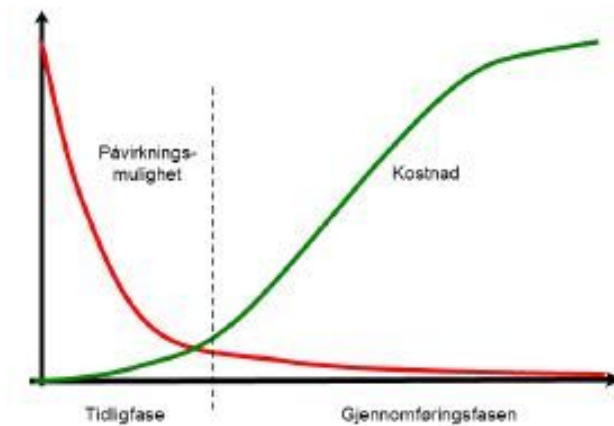
3.8 Endringsledelse

Project Management Institute definerer endringsledelse som en organisert og systematisk anvendelse av kunnskap, verktøy og ressurser for å gjøre en endring som skal øke sannsynligheten for å nå en organisasjons strategiske mål [41]. I prosjektledelse-litteraturen, vil endringsledelse være mer basert på hvordan selskaper er forberedt på å håndtere endringer i prosjekters omfang, eller andre endringer som påvirker prosjekter direkte enten negativt eller positivt i forhold til hvordan prosjektet opprinnelig ble introdusert og godkjent [42].

Dersom prosjektledere ikke har tydelig kontroll over omfanget i et prosjekt, er det lett for at interessenter med stor interesse og innflytelse kan ta styringen. Dette kan for eksempel være interessenter som ikke har full forståelse for hva prosjektet skal levere, eller som har full forståelse for hva prosjektet skal levere, men har andre meninger om hvordan dette bør gjøres [43].

Den beste måten å håndtere endringer i omfanget på er å etablere et kontrollsystem så tidlig som mulig i planleggingsfasen. Dess tidligere i prosjektet man oppdager behovet for

endringer, dess større mulighet har man til å gjøre disse endringene uten at kostnaden øker drastisk [44]. Se Figur 3.8.



Figur 3.8: Utvikling av kostnad og påvirkningsmulighet over tid i et prosjekt. Hentet fra [44].

Project Management Institute har definert fire steg som skal sikre effektiv endringsledelse i prosjekter. Stegene er som følger [45]:

1. Definer målet med endringen
2. Utvikle en strategisk plan for å oppnå målet
3. Etabler et endringsledelse-team for å påvirke, følge opp og kontrollere endringen
4. Følge disse stegene for hver endring som oppstår i prosjektet

3.9 Megaprojekter i forhold til andre prosjekter

3.9.1 Hva er et megaprojekt?

Som beskrevet i innledningen blir megaprojekter i den internasjonale litteraturen definert som prosjekter som har en investeringsverdi på over én milliard amerikanske dollar. Etter at Statens prosjektmodell ble opprettet i Norge ble det stilt strengere krav til store prosjekter med tanke på metodikk og kvalitet. Dette gjelder alle prosjekter som har en verdi over én milliard norske kroner [4]. I denne oppgaven betegner vi derfor megaprojekter som alle prosjekter som har en investeringsverdi på mer enn én milliard norske kroner.

3.9.2 Hva er forskjellen på megaprojekt og vanlige prosjekt?

Som beskrevet i avsnittet over så rammer definisjonen av et megaprojekt bare kostnadsrammen, men i praksis er det ofte mange flere faktorer enn det. Når man ser på

egenskapene til et prosjekt kontra et megaprojekt så finner man mange likheter, men megaprojektene har langt større omfang og inneholder flere aktiviteter som må koordineres. Kort sagt kan man si at megaprojekter er mer omfattende, komplekse og usikre enn mindre prosjekter. Det er snakk om mer omfattende planlegging, estimeringer, organiseringer, anskaffelser og så videre. Det er normalt at slike typer prosjekt blir planlagt til å vare i mange år, i tillegg til at det kommer forsinkelser. I megaprojekter er det i tillegg ofte flere, større og mektige interessenter. Med tanke på omgivelsene og konsekvensene for samfunnet spiller megaprojekter en mye større rolle enn mindre prosjekter [46]. Blir det for eksempel betydelige kostnadsoverskridelser og forsinkelser i store statlige prosjekter som broer eller tunneler, vil dette påvirke samfunnet i den forstand at det mest sannsynlig blir mer bompengavgifter og lengre ventetid for å bruke veiene.

I litteraturen kan det synes at megaprojekter ofte ligner mer på programmer enn på prosjekter. Dersom man sammenligner det overskrevne avsnittet med definisjonen av programmer fra IPMA under, ser man at det er noen klare likheter [47]:

En midlertidig, fleksibel organisasjon etablert for å koordinere, overvåke og lede et sett av relaterte prosjekter og aktiviteter for å levere et sluttresultat og gevinster som understøtter organisasjonens strategiske mål. Et program har ofte en varighet på flere år, og programmets prosjekter kan gjennomføres i sekvens eller med hel eller delvis parallellitet.

I en studie gjort av Jeppe Raaholdt kommer han frem til noen klare forskjeller mellom prosjekter og megaprojekter. Dette er ikke en fasit på hvordan man skiller prosjekter og megaprojekter, men en god oppsummering og veiledning som stemmer i mange eller de fleste tilfeller [16]. Se Tabell 3.3 under.

Hovedområde	Kriterium	Prosjekter	Megaprosjekter
Problem og behov	Typisk størrelse	1–500 mill. kroner	Over 6,5 mrd. (>1 mrd. USD)
	Varighet	Opptil noen år (1–3 år)	Ofte mange år (5 år +)
	Kompleksitet	Lite og fokusert	Stort og komplisert
Prosjektstyring	Forutsetninger og mål	Få og enkle	Komplekse hierarkier
	Planlegging	Oversiktlig	Mange plannivåer
	Organisasjon	Liten	Stor og kompleks
	Kommunikasjon	Uproblematisk	Kaos, må styres
	Anskaffelser	Mindre	Store, må ha strategi
	Oppfølging	Tett/ «Hands on»	Hierarkisk/strategistyrte
	Usikkerhetsstyring	Ofte flere risikomomenter	Stor risiko på mange områder
	Endringer	Håndterlige	Store endringer
Interessenter	Eierskap	Ryddig, noen små	Komplekst, mange store
	Forankring og aksept	Få eiere = lettere	Utfordrende, må følges
	Fokus i samfunnet	Liten/moderat	Enorm
Omgivelse	Teknologi	Vanligvis kjent	Ny og i nye størrelser
	Systemer	Få systemkoblinger	Mange koblinger
Prosjektresultat	Tid/kost/kvalitet/HMS	Store utslag	Enorme utslag
Bedriftseffekter	Generelt	Store utslag	Enorme utslag
Samfunnseffekter	Generelt	Små, mindre	Uante konsekvenser

Tabell 3.3: Forskjeller mellom prosjekter og megaprojekter. Basert på [16].

3.9.3 Behov for megaprojekter?

Med tanke på at det har vært mange megaprojekter i historien, er det ingen tvil om at megaprojekter er uunngåelig i fremtiden. Infrastrukturprosjekter kan trekkes frem som eksempel. En velutviklet infrastruktur er nødvendig for fremtidens byer, land og for den individuelle livsgrunnlag. Problemet er at disse megaprojektene har en tendens til å skli ut av proporsjoner med tanke på kostnader, forsinkelser eller begge deler. Samtidig er det viktig å huske på at utbygging og vedlikehold av infrastrukturen er kritisk, og i noen tilfeller helt nødvendig. Gode eksempler på dette er kloakk- og vannforsyningssystemer som skal beskytte oss mot sykdommer som kolera og Deltaprojektet i Nederland som beskytte landet mot oversvømmelser. Selv om megaprojekter overskrider tid og kostnader kan de være økonomisk fordelaktige på sikt. Ta for eksempel Panemakanalen som står for en betydelig andel av landets BNP, eller Hong Kong sitt rene og raske T-banesystem, MTR, som har gjort det mulig for innbyggerne i den tett befolkede byen å jobbe utenfor sentrumsområdene [48].

I samferdselssektoren kan man ofte få inntrykk av at jo større et prosjekt er, jo mer nyttig er det for samfunnet. Samtidig er det ingen tvil om at megaprojekter i det fleste tilfeller er knyttet til større usikkerhet og flere mulige fallgruver sammenlignet med mindre prosjekter. I Norge og verden generelt blir vegprosjektene større. Kostnadene har store norske veiprojekter gått fra å være kun unntaksvis større enn en milliard kroner for 15–20 år siden, til å typisk koste 10 milliarder i nåtiden. Dette kobles sammen med en sterk kostnadsvekst i bygge- og anleggsbransjen, og det faktum at Statens Vegvesen bygger lengre strekninger istedenfor mindre løsninger [49]. Noen eksempler er «Ferjefri E39 -Kristiansand- Trondheim», «Intercity» og «Fornebubanen».

4 Teori om estimering og overskridelser

4.1 Kostnad- og tidsestimering

4.1.1 Definisjon

Mislick og Nussbaum har kommet frem til en grundig definisjon av hva kostnadsestimering vil si. Definisjonen er som følger [50, p. 11]:

Kostnadsestimering er prosessen med å samle og analysere historiske data og anvende kvantitative modeller, verktøy og databaser for å fremlegge et estimat av fremtidige kostnader av en vare, et produkt, et program eller en oppgave. Kostnadsestimering er bruken av kunsten og teknologien med å tilnærme seg den sannsynlige verdien (eller kostnaden), omfanget eller karakteren til noe, basert på informasjonen som er tilgjengelig på det tidspunktet.

Et kostnadsestimat er altså en tilnærmet beregning som inneholder usikkerhet og er basert på den tilgjengelige informasjonen man har. Informasjonen vil endre seg i løpet av hele prosjektet, noe som fører til at kostnadsestimatet vil være dynamisk og variere gjennom prosjektets faser. Fra tidligfasen når man sjekker den økonomiske gjennomførbarheten, vurderer ulike konsepter og bestemmer kostnadsramme, til å sørge for at de fastsatte rammene om ressursbruk følges opp i gjennomføringsfasen.

På samme måte som det er viktig å beregne et grundig kostnadsestimat, er det viktig å lage gode tidsestimater. Tidsestimater skal inkludere alle arbeidsoppgavene som må gjøres på prosjektet og hvor lang tid det tar å gjennomføre dem. Feil i tidsestimater kan ha en stor påvirkning på prosjektet og kan ofte lede til betydelige kostnadsoverskridelser [51]. Dette kapitlet har et hovedfokus på kostnadsestimering, men mye av stoffet og metodene som blir omtalt gjelder også for tidsestimering.

4.1.2 Deterministisk og stokastisk estimering

Usikkerheten som finnes i ethvert prosjekt gjør det umulig å estimere eksakt når et prosjekt er ferdig og hvor mye det kommer til å koste. I tradisjonelle estimeringsmetoder legger man derimot opp til at usikkerheten kan beregnes nøyaktig, såkalt deterministisk estimering. Denne metoden går ut på at man oppretter et kostnadsoverslag for hver post i prosjektet og

ikke tar hensyn til usikkerheten knyttet til dem. Deretter blir kostnadsoverslagene summert og man har et kostnadsestimat for prosjektet. Den motsatte måten å beregne estimatene på er stokastisk estimering. Her baserer man tallene på usikkerhet, som vil si at man behandler inngangsverdiene i kalkylen som usikre. Denne måten å estimere på gir ofte et riktigere bilde enn deterministisk estimering. Til gjengjeld krever den mer av de som skal bygge opp kalkylen og gjennomføre estimeringsprosessen [52]. Denne metoden blir forklart mer i neste delkapittel.

4.1.3 Ulike estimeringsmetoder

I dette kapitlet blir det omtalt fire forskjellige estimeringsteknikker. I praksis blir det ofte brukt en kombinasjon av flere estimeringsteknikker for å lage et kostnadsestimat. De vanligste teknikkene som blir brukt er de to første som omtales her; ovenfra-ned og nedenfra-opp.

Ovenfra-ned

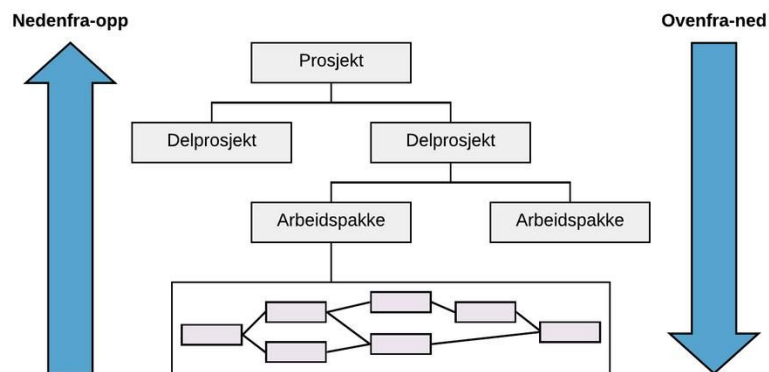
Denne estimeringsmetoden tar utgangspunkt i det overordnede målet til prosjektet, for så å detaljere seg ned til et hensiktsmessig nivå. Da får man et grovt estimat på prosjektets forventede utgangskostnad. Selv om et mindre detaljert estimat ofte består av mer usikkerhet, er det ikke alltid slik at et mer detaljert estimat nødvendigvis gir et mer eksakt eller bedre estimat. Denne metoden er ofte brukt i de tidlige fasene av et prosjekt, når det er begrenset med detaljkunnskaper, usikkerheten er stor og man forventer at det kan skje endringer og forskjellige avklaringer [53]. Denne metoden er knyttet til stokastisk estimering.

I tidsestimater fungerer ovenfra-ned metoden på samme måte. Her estimerer man varigheten til større leveranser på et mer overordnet nivå [54].

Nedenfra-opp

Denne estimeringsmetoden er den motsatte av ovenfra-ned. Her starter man på det mest detaljerte nivået på daværende tidspunkt og jobber seg oppover. Ressursbehovet og tilhørende kostnader blir estimert på et detaljert nivå, ofte i en nedbrytningsstruktur (WBS), og deretter summert oppover til en total kostnad for hele prosjektet. Svakheten med denne modellen er at det er stor fare for at noe blir uteglemt [53]. Denne modellen er knyttet til deterministisk estimering. Figur 4.1 illustrerer forskjellen mellom ovenfra-ned og nedenfra opp estimering.

Tidsestimater basert på nedefra-opp metoden starter på samme måte med å se på varigheten til de detaljerte oppgavene, for så å summere de opp til en total varighet på prosjektet [54]. Se Figur 4.1 for å se en illustrasjon av ovenfra-ned og nedefra-opp estimering.



Figur 4.1: Nedefra-opp- og ovenfra-ned-estimering. Basert på [55]

Analog estimering

Analog estimering bruker varighet og kostnader i tidligere og lignende prosjekter som en basis til å estimere varighet og kostnad for det aktuelle prosjektet. Denne metoden blir brukt når det er begrenset med informasjon om det aktuelle prosjektet. Siden prosjektlederens og temaets erfaringer og forståelse blir brukt i estimeringsmetoden, regnes den som en kombinasjon av historisk informasjon og ekspertvurdering [56]. Fordelen med analog estimering er at den ikke krever like mye tid og ressurser som andre estimeringsmetoder. Det er visse forutsetninger som må ligge til grunn for at validiteten av denne metoden skal holde. Det historiske prosjektet og det nye prosjektet må ha tilstrekkelig med likheter, eventuelle tilpasninger må vurderes og det må bli gjennomgått en objektiv vurdering av om estimatet er logisk og troverdig. Alene er ikke analog estimering en nøyaktig estimeringsmetode, men den brukes ofte sammen med ovenfra-ned-metoden [57].

Parametrisk estimering

Parametrisk estimering er en nøyaktig estimeringsmetode for å estimere kostnad og varighet som bruker et statistisk forhold mellom variabler for å beregne kostnader og tid. Hovedsakelig bestemmes et parametrisk estimat ved å identifisere enhetskostnadene eller varigheten, for så å finne ut hvor mange enheter eller hvor mange timer/dager som kreves for prosjektet/aktiviteten [56]. Dette kan for eksempel være kostnader per meter tunnel, bru og

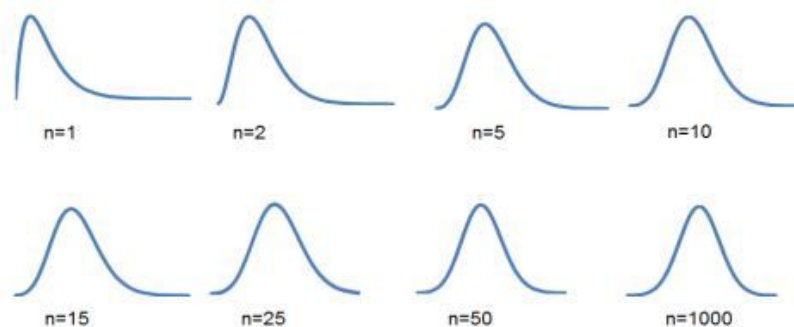
så videre. Hovedforskjellen mellom parametrisk estimering og analogestimering er at førstnevnte benytter data fra mange prosjekter og dekker et bredere utvalg, mens sistnevnte benytter referansedata fra en kilde som deretter blir tilpasset det aktuelle prosjektet [57].

4.1.4 Usikkerhet ved estimering

I teorien kan man ta hensyn til usikkerhet i stokastisk kostnadsoverslag på ulike måter. I praksis finnes det to prinsipielle metoder; analytiske metoder og simuleringsmetoder [52].

Analytiske metoder

Analytiske metoder går ut på å kvantifisere hvert element i estimatet med tanke på dets statistiske egenskaper. Deretter blir kostnadene regnet sammen til et nytt uttrykk som skal gi en fordeling av mulige utfall. Trinnvis kalkulasjon er en analytisk metode som beregner forventningsverdier og standardavvik, der inngangsverdiene er gitt som gammafordelinger angitt ved et tripplestimat (oftest P10, P50 og P90 eller P01, P50 og P99). Denne metoden forutsetter at sluttresultatet etter at man har summert opp postene i kalkylen er normalfordelt. Selv om fordelingene hver for seg er svært skjevfordelte, bygger metoden på sentralgrenseteoremet som sier at summen av dem vil være tilnærmet normalfordelt dersom det er tilstrekkelig antall poster ($n > 30$) [58]. Se Figur 4.2.



Figur 4.2: Tilnærmet normalfordeling ($n > 30$). Hentet fra [52].

Simuleringsmetoder

Av simuleringsmetoder er det Monte Carlo-simulering som er mest populær. Her blir ikke kalkylen regnet ut én gang, men derimot flere tusen ganger av en datamaskin. For hver simulering blir det tilfeldig trukket en verdi fra hver av kostnadssannsynlighetsfordelingene som blir brukt i beregningen. Det blir som å «kaste terning» for hvilken verdi som skal brukes for de forskjellige kostnadspostene. Når simuleringen er kjørt vil den kunne vise et statistisk

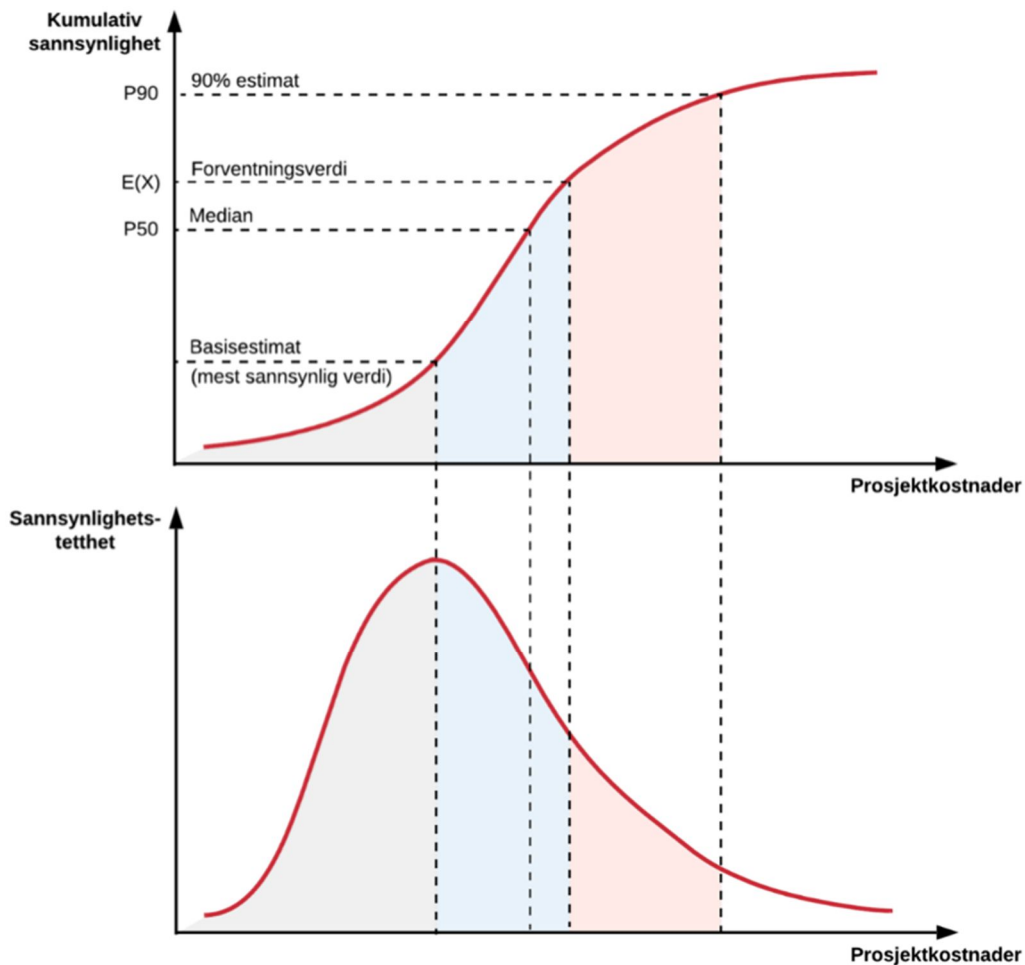
grunnlag for å utarbeide en sannsynlighetsfordeling for sluttsummen [58]. Med Monte Carlo-simulering har man mer frihet til å bygge opp modellen, korrigere for samvariasjon og velge ulike fordelingsfunksjoner. Samtidig så stiller dette mer krav til den som utfører kalkylen. Fordelen med trinnvisformelen er at den er relativ enkel og man kan gjennomføre den på et vanlig regneark [52].

av kalkyleresultater

Den mest hensiktsmessige måten å vise kalkyleresultatene på er ved å bruke en kumulativ sannsynlighetsfordeling. Ved estimering av prosjektkostnaden prøver en å regne seg frem til den mest sannsynlige verdien, i tillegg til sannsynligheten for øvrige prosjektkostnader. Dette tar imidlertid ikke hensyn til usikkerheten [59]. I stedet for at prosjektkostnaden ender med eller i nærheten av den mest sannsynlige verdien, er det mer realistisk at den følger en statistisk fordeling [60]. Dette er illustrert i Figur 4.3.

Slik figuren viser vil den sannsynlige prosjektkostnaden ikke være symmetrisk rundt den verdien som er mest sannsynlig, men sannsynlighetstettheten vil heller være høyreskjev [61]. Dette innebærer at den forventede verdien, $E(X)$, vil ligge over medianen ($P50$). Dette innebærer at forventningsverdien utgjør en mer realistisk total kostnad for prosjektet, og derfor benyttes denne som kostnadsmål [61].

En av fallgruvene her er å bruke forventningsverdi og median om hverandre, noe som kan være knyttet til en feiltolkning av sentralgrenseteoremet og dermed også en feil oppfatning av at sannsynlighetstettheten vil være normalfordelt [62]. Ettersom de ulike elementene i estimatet ofte er (og bør være) uavhengige av hverandre, blir det ikke riktig å bruke sentralgrenseteoremet. Dersom medianen brukes i stedet for forventningsverdien vil dette føre til en systemisk underestimering av prosjektets mest realistiske kostnad [62].



Figur 4.3: Kumulativ fordeling av prosjektets totale kostnader. Kostnadskurven kalles ofte en S-kurve (øverst). Hentet fra [62].

Usikkerhetsreserver

Som følge av usikkerheten i estimater er det normalt at det legges til påslag på kostnadene i basisestimert. Estimaterne skal ta hensyn til situasjoner som enda ikke er avdekket, men som man vet av erfaring kommer til å inntreffe [14]. Ifølge Karlsen kan man dele disse reservene inn i tre typer [55]:

- *Contingency*: kostnader som på grunn av usikkerhet ikke kan defineres på estimeringstidspunktet, men som forventes påløpte.
- *Allowance*: kostnader for å dekke andre usikkerheter knyttet til prosjektet. Dette kan inkludere endringer i tidsplan, teknologi, markedsforhold, ressurstilgang, kontraktstrategi og så videre.
- *Budsjettreserve*: kostnader for å dekke en eventuell økning i prosjektets omfang. Det kan for eksempel være nye behov og krav som fører til økt omfang.

4.1.5 Estimeringsklasser

AACE International anbefaler et klassifiseringssystem for kostnadsestimater som baserer seg på at modenheten til prosjektet vokser underveis, og at det da er vanlig å ha forskjellige typer estimater. De fem ulike kostnadsestimatene er vist i Tabell 4.1. Disse er fra konseptfasen til kontrollestimat og er delt inn etter hvor godt beskrevet og avgrenset prosjektet er blitt. I tillegg er det en tilhørende nøyaktighetsbeskrivelse til hvert estimat. Denne sier noe om hvor usikkert estimatet er. Denne klassifiseringen er typiske for prosessindustrien, men vil kunne variere med tanke på omstendighetene. Inndelingen av estimatene uttrykker en god beskrivelse av hvordan estimater generelt forandrer seg i løpet av et prosjekt [63].

Estimatklasse	Definisjonsgrad	Bruksområde	Metodikk*	Forventet nøyaktighet
	Hvor godt prosjektet er beskrevet og avgrenset (definert). Uttrykt som % av full definisjon	Typisk formål for estimatet	Typisk estimeringsmetodikk	Typisk variasjon i lave og høye nivåer ved et 80 % konfidensintervall (for prosessindustrien)
Klasse 5	0 % til 2 %	Konseptscreening	Stokastisk eller skjønn	L: -20 % til -50 % H: +30 % til +100 %
Klasse 4	1 % til 15 %	Studie eller mulighetsstudie	Overveiende stokastisk	L: -15 % til -30 % H: +20 % til 50 %
Klasse 3	10 % til 40 %	Budsjettgodkjennelse eller styring	Blandet, men overveiende stokastisk	L: -10 % til -20 % H: +10 % til +30 %
Klasse 2	30% til 75 %	Styring eller tilbud/anbud	Overveiende deterministisk	L: -5 % til -15 % H: +5 % til +20 %
Klasse 1	65 % til 100 %	Kontrollestimat eller tilbud/anbud	Deterministisk	L: -3 % til -10 % H: +3% til +15 %

Tabell 4.1: Kostnadsestimeringsklasser med tilhørende nøyaktighet. Basert på [63]

4.1.6 Beste praksis

Hva som er den beste praksisen når det kommer til kostnadsestimering er ikke enkelt å svare på. Prosjekter varierer med tanke på omfang, teknologi, utstyr osv. Selv om stokastisk kostnadsestimering er en metode som tar for seg usikkerhet, er det ikke grunnlag for å si at dette er den vanligste estimeringsmetoden verken nasjonalt eller internasjonalt. De fleste kostnadsoverskridelsene i offentlige investeringsprosjekter på 90-tallet hadde til felles at de ikke hadde en eksplisitt vurdering av usikkerhet, men brukte deterministiske estimater med en fast prosentvis påslagsfaktor [64].

Som et resultat av dette anbefales det i dag i den internasjonale litteraturen at det blir gjennomført en stokastisk usikkerhetsanalyse først, etterfulgt av et deterministisk basisestimat. Dette vil si at det blir brukt en kombinasjon av stokastisk ovenfra-ned-estimerer og deterministiske nedenfra-opp-estimerer [64].

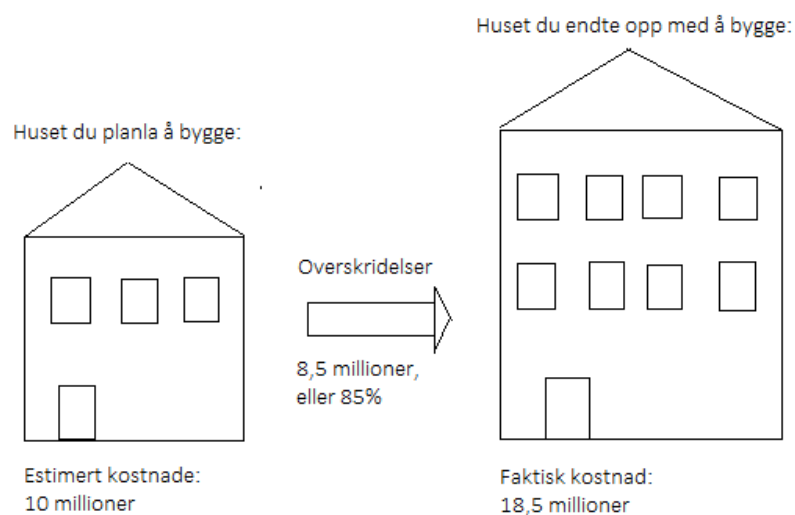
4.2 Kostnads- og tidsoverskridelser

Kostnadsoverskridelser kan defineres som forskjellen mellom den faktiske kostnaden og den opprinnelig estimerte kostnaden i et prosjekt. Det er normalt å fremstille kostnadsoverskridelsene enten som absolutt kostnadsoverskridelse eller relativ kostnadsoverskridelse [65].

$$\text{Absolutt kostnadsoverskridelse} = \text{Faktisk budsjett} - \text{Opprinnelig estimerte budsjett}$$

$$\text{Relativ kostnadsoverskridelse} = \frac{\text{Faktisk budsjett} - \text{Opprinnelig estimerte budsjett}}{\text{Opprinnelig estimerte budsjett}}$$

Før et prosjekt blir godkjent lages det et kostnadsestimat for hvor mye penger som skal bli brukt på prosjektet. Underveis i prosjekter vil det ofte skje endringer, og disse kan i noen tilfeller lede til betydelige kostnadsoverskridelser. Hvilke årsaker som ligger til grunn for disse endringene og hva som leder til betydelige kostnadsoverskridelser og forsinkelser skal bli undersøkt i dette kapitlet. Figur 4.4 viser en grafisk fremstilling av hvordan kostnadsoverskridelser ofte er i praksis.



Figur 4.4: Grafisk fremstilling av kostnadsoverskridelse. Hentet fra [65]

4.2.1 Ulike oppfatninger av overskridelse

Bent Flyvbjerg er den mest siterte forskeren i verden innen prosjektledelse knyttet til megaprojekter og har gitt ut over 200 artikler og ti bøker, der mange omhandler kostnadsoverskridelser i megaprojekter [66]. I 2002 gav han ut en artikkel der han konkluderte med at kostnadsoverskridelser i megaprojekter er omfattende og hyppige [67]. Ulike kostnadsestimater blir gjennomført flere ganger i løpet av et prosjekt; i planleggingsfasen, ved beslutningen om gjennomføring, under kontraktsforhandlinger og etter hvert etter reforhandlinger og endringer. Estimeringene på hvert påfølgende trinn blir mer detaljerte, og det er mer informasjon tilgjengelig for å gjøre bedre estimering. Dermed blir kostnadsestimatene mer nøyaktig over tid, samtidig som det kommer lengre vekk fra kostnadsestimatet man hadde da valget om å gjennomføre prosjektet ble gjort. Mange mener derfor at man må kunne forvente at et så tidlig kostnadsestimat vil være upresist, og at det ikke er representativt å bruke dette som grunnlag for å vurdere nøyaktigheten av estimeringsprognoser og eventuelle overskridelser [67].

Flyvbjerg mener derimot at når fokuset er på beslutningsprosesser, altså nøyaktigheten av informasjonen som er tilgjengelig for beslutningstakerne, så er det akkurat dette kostnadsestimatet som er av interesse for de som skal ta valget. Det er dette estimatet som ligger til grunn for at prosjektet blir godkjent og skal gjennomføres. Nye estimater som blir gjort etter dette er per definisjon irrelevante for denne avgjørelsen. Uansett hvilke årsaker som fører til kostnadsøkning etter beslutningen er tatt, eller hvor store disse økningene er, så har oppdragsgiver krav på å vite usikkerheten knyttet til budsjettet. Flyvbjerg har kommet frem til tre «root causes» som fører til kostnadsoverskridelser; regnefeil, strategiske feiltolkninger og optimistisk bias [67]. Disse skal vi se nærmere på senere.

Ifølge Love og Dagbui er det ingen internasjonal standard for hvilket nivå av pålitelighet som kreves for å lage et kostnadsestimat på det tidspunktet som beslutninger om å gjennomføre prosjekter blir gjort. Som beskrevet over baseres estimatet på svært begrenset informasjon, men blir forbedret utover prosjektet og gir mer pålitelige estimater. Love og Dagbui mener at dersom det skjer en endring i scope (omfang), vil ikke utgangsestimatet lenger være relevant. Ettersom det er normalt at prosjekter blir endret underveis i gjennomføringsfasen (progressive elaboration), er bare det siste estimatet og budsjettet man har før prosjektet er

ferdigstilt relevant. Denne definisjonen tilsier med andre ord at det ikke finnes kostnadsoverskridelser [68].

Det er en pågående diskusjon i den akademiske litteraturen, hovedsakelig mellom Flyvbjerg og Love og Dagbui, om hvordan man skal definere kostnadsoverskridelser. Selv om det er stor enighet om at kostnadsoverskridelser er et gjennomgripende problem, forblir årsakene deres et stridsspørsmål. Dette har delvis vært på grunn av den begrensede tilgangen til kostnadsinformasjon som brukes til å lage estimer, samt tilgjengeligheten av pålitelige data og kilder som kan brukes til å bevise årsaker [68].

4.2.2 Tradisjonelle grunner til overskridelser

Som beskrevet i avsnittet over er det ulike oppfatninger av hvordan man skal definere kostnadsoverskridelser. På samme måte er det ulike oppfatninger av hva som er grunnene til at kostnadsoverskridelser oppstår. De tradisjonelle forklaringene har vært knyttet til estimeringsmetodikk, manglende data om grunnforhold og lignende, omfangsendringer underveis, svak byggeledelse og andre organisatoriske forhold, svak risikovurdering, uheldig kontraktstrategi og så videre. I nyere tid har det blitt lansert teorier som er basert på kognitiv psykologi, egennytte og politisk-økonomiske forklaringer med Flyvbjerg i spissen [69]. Disse er videre forklart i kapittel 4.2.3.

I teorien om hva et prosjekt er ble det forklart viktige momenter i prosjektledelse (interessenter, kommunikasjon, organisasjonsstruktur, risiko osv.). Dersom disse ikke håndteres på en god måte vil det ha en negativ effekt på prosjekter. I litteraturen om kostnadsoverskridelser og forsinkelser i prosjekter finner man utallige artikler og bøker som prøver å forklare årsakene til hvorfor de oppstår. Typiske grunner som dukker opp er [70]:

- Dårlig definerte og planlagte prosjekter
- Omfanget av prosjektet økes og endres
- Manglende forståelse for oppfølging av prosjektplan og budsjett
- Mangelfull rapportering og kommunikasjon til prosjekteier og andre interessenter
- Mangelfull risikovurderinger og uheldige kontraktstrategier

For å få en oversikt over hvilke grunner som leder til overskridelser, hvorfor de oppstår og når de oppstår, kan det være greit å dele opp i to faser; planleggingsfasen (tidligfasen) og gjennomføringsfasen.

4.2.2.1 Planleggingsfase (Tidligfasen)

Ifølge en rapport skrevet av Concept i 2014 har det vært lite fokus på kostnadsoverskridelser i tidligfasen sammenlignet med gjennomføringsfasen (i offentlig sektor) [5]. Det første estimatet i tidligfasen er ofte basert på et lokalt initiativ (politiske mål, ildsjeler). Dette tallet er da som regel bare en kvalifisert gjetning som leder til videre diskusjoner. Når prosjektet begynner å ta form må det i Norge gjennom en kvalitetssikring i Stortinget, og det kan gjerne ta over ti år før det blir vedtatt at prosjektet skal gjennomføres. Problemstillingen som omfatter underestimering av kostnader i tidligfasen er essensiell. Ofte ser man at den største kostnadsøkningen skjer i tidligfasen før prosjektet blir vedtatt. Problemet er at det ofte i realiteten blir gjort politiske forpliktelser til å gjennomføre prosjektet før den formelle investeringsbeslutningen er blitt gjort. På denne måten blir det dannet forpliktelser og laget forventninger på et tidlig tidspunkt som engasjerer lokale interessegrupper [5].

Det er i denne fasen prosjektet skal bli planlagt og estimert slik at det kan få vedtatt godkjenning. Mange av problemene man kan få i gjennomføringsfasen kan være som følge av for upresist og unøyaktig arbeid gjort i tidligfasen. I store megaprojekter er det mye som kan endre seg og man må derfor lage estimater og vurderinger ut ifra dette. Når man planlegger er ofte fokuset på det man kjenner til og kan dokumentere, mens det i realiteten er det man ikke kjenner til, spesielt standard- og omfangsendringer, som fører til at kostnader senere må justeres opp. I følge Concept-rapport 39, så har fenomenet om underestimering i tidligfasen fått for lite oppmerksomhet. De mener at i mange tilfeller vil det å unngå kostnadsoverskridelsene der være viktigere enn unngå kostnadsoverskridelser i gjennomføringsfasen. Grunnlaget for denne meningen er at unøyaktig estimering i tidligfasen kan lede til at dårlige prosjekter blir godkjent, og nytten av investeringen blir da mindre. En oversikt over prosjekter som har gjennomgått en betydelig endring i kostnadsestimatene i tidligfasen er vist i Tabell 4.2 [5].

	Første estimat (mill.)	Endring tidligfasen	Endring gjennomføringsfasen	Sluttkostnad/ siste estimat
		Prosent	Prosent	
Nye Holmenkollen	50	1290 %	190 %	1900
Stad skipstunnel	200	880 %	-	2100
Rv. 13 Ryfast	870	540 %	-	5600
St. Olavs Hospital	1240	380 %	130 %	13700
Operaen	1250	220 %	20 %	7150
E18 Bjørvikprosjektet	1750	210 %	30 %	7150

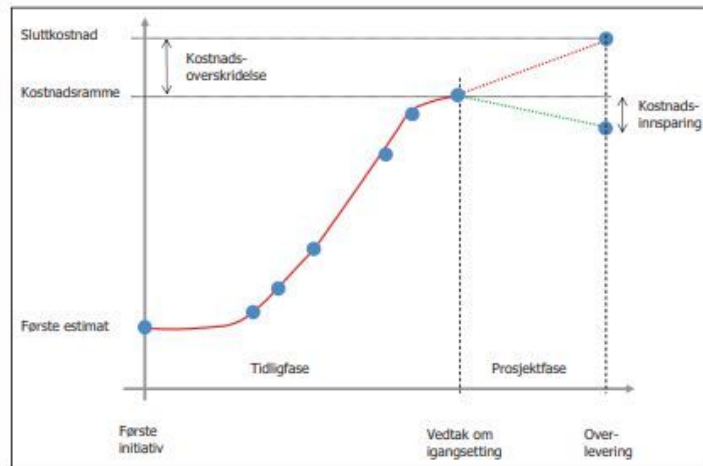
Tabell 4.2: Oversikt over prosjekter som har kostnadsøkning i tidligfasen/gjennomføringsfasen. Hentet fra [5].

Ifølge Blindhereim, seksjonsleder for plan og samferdsel hos Norconsult i Ålesund, er årsakene til kostnadsøkningen i tidligfasen ofte et resultat av en omfangssprekk og ikke at prisen på det konkrete prosjektet øker. Dette kommer av manglende kunnskap når man planlegger prosjektet [71].

I en annen rapport kommer det frem at hovedårsakene til kostnadsoverskridelser i bygge- og anleggsbransjen kommer av feil og mangler i kontraktene. Dette fører til mengdereguleringer og endringsordrer som igjen fører til store overskridelser. Det som ofte er årsaken til disse feilene og manglene i kontraktene er usikkerhet blant de som kalkulerer de mengdene (materialer, enheter osv.) som trengs for å gjennomføre prosjektet. Dette blir også påvist i en studie gjort av Riksrevisjonen der de gikk gjennom 80 veg- og anleggskontrakter i 2013 og fant en gjennomsnittlig kontraktoverskridelse på 21 prosent [69]. Igjen så kan dette ofte ha en sammenheng med at omfanget endrer seg.

4.2.2.2 Gjennomføringsfasen

Gjennomføringsfasen er muligens den mest interessante fasen å følge for beslutningstakerne, og er ofte den delen som får mest omtale. Det er i denne fasen man finner ut om planleggingen har vært tilstrekkelig. Kostnader av prosjekter er en enkel parameter å bruke for å måle fremdrift og resultatoppnåelse. Men når man ser på historien til store offentlige prosjekter de siste 20 årene, ser man at det meste av kostnadsøkningen skjer i tidligfasen. Se Tabell 4.2 og Figur 4.5. I tillegg har det vist seg at kostnadsoverskridelser i gjennomføringsfasen ofte har liten betydning for prosjekters langsiktige lønnsomhet, og er alene et dårlig mål på hvor vellykket et prosjekt er. Om et prosjekt ikke når målene på budsjett og tid kan samfunnsnyttens fortsatt være stor, og selv om et prosjekt når målene på budsjett og tid kan prosjektet ha lite samfunnsnytte [5].



Figur 4.5: Typisk kostnadsutvikling i store offentlige prosjekter de siste 20 årene. Hentet fra [5].

Selv om prosjektene i Tabell 4.2 har størst overskridelse i tidligfasen, skjer det også overskridelser i gjennomføringsfasen, som vil si at sluttkostnaden er høyere enn den vedtatte kostnadsrammen. Som beskrevet i teoridelen om prosjekter handler gjennomføringsfasen om å kvalitetssikre og følge opp det arbeidet som blir gjort. Leverandørene skal levere i henhold til kvalitet og avtaler beskrevet i kontrakten med arbeidsgiver. Dersom arbeidsgiver ikke følger jevnlig opp at leveransen står i stil med det som står i kontrakten, kan dette føre til store kostnadsoverskridelser og forsinkelser. Dårlig kommunikasjon og rapportering leder til at ulike kritiske forhold som oppstår underveis i prosjektet ikke blir oppdaget. Uforutsette hendelser kan oppstå underveis i gjennomføringsfasen som leder til at endringer må gjøres. Hvordan man håndterer disse endringene kan ha stor påvirkning på om prosjektet når sine mål [5].

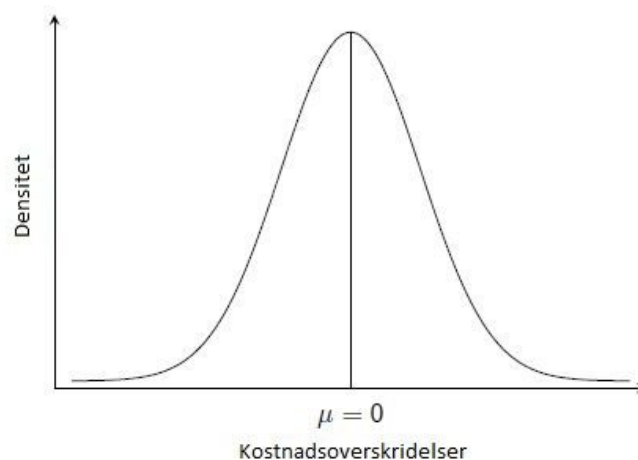
4.2.3 Tre underliggende grunnårsaker til overskridelser

Ifølge Flyvbjerg er det viktig å skille mellom «causes» og «root causes» når man skal forklare kostnadsoverskridelser og forsinkelser i større prosjekter. Som beskrevet i kapittel 4.2.2 er det vanlig at grunnene til underprestasjon i prosjekter blir forklart med utgangspunkt i at det er prosjektkompleksitet, endringer i omfang, teknologisk usikkerhet, at det oppstår uventede hendelser og så videre. Disse grunnene er uten tvil faktorer som leder til at prosjekter går over budsjettet og kommer på etterskudd, men at de ikke er de faktiske grunnårsakene. Han mener at de faktiske grunnårsakene er det faktum at de som planlegger slike prosjekter har en tendens til å systematisk undervurdere eller ignorere risikoen som hører til kompleksiteten, omfanget, endringer osv. av prosjektet. En slik form for underestimering eller undervurdering

blir kalt for optimisme. Flyvbjerg deler de underliggende grunnårsakene opp i tre hovedgrupper; tilfeldige feil eller mangler, optimistisk bias og strategisk feiltolkning. Disse vil bli forklart videre i de neste delkapitlene [72].

4.2.3.1 Tilfeldige feil eller mangler

Teorien om underprestasjoner som et resultat av tilfeldige feil eller mangler har vært et tema i flere tiår. I senere tid er det derimot blitt bevist at dette ikke er en av hovedgrunnene når man ser på resultatet fra statistiske tester. Det er nå tilgjengelig mer data om hvordan prosjekter har blitt gjennomført, og disse dataene er av bedre kvalitet sammenlignet med tidligere. Dersom tilfeldige feil og mangler hadde vært en grunnårsak, ville det vært forventet at fordelingen av overskridelser i prosjekter skulle hatt et gjennomsnitt på null. Se Figur 4.6. Ifølge dataene som er tilgjengelig viser det seg imidlertid med høy statistisk signifikans at fordelingen i praksis er biased med et gjennomsnitt forskjellig fra null [72]. I tillegg ville man forventet en forbedring over tid, siden feil og mangler gjort av profesjonelle prosjektledere ville blitt gjenkjent og adressert gjennom bruk av data, metoder, modeller osv., men dette er ikke tilfellet ut ifra dataene.



Figur 4.6: Grafen til en unbiased distribusjon av tilfeldige feil og mangler. Basert på [72].

4.2.3.2 Optimistisk bias

Denne grunnårsaken tar utgangspunkt i at det er dårlige valg og beslutninger i fasen der man avgjør om prosjektet skal gjennomføres som leder til et mislykket prosjekt. Valgtakerne tar beslutninger basert på en vrangforestilt optimisme i stedet for på en rasjonell vekting av gevinster, tap og sannsynligheter. Med andre ord skjer det en overvurdering av fordelene og en undervurdering av kostnader og tid. Det skjer en ufrivillig gjennomgang av suksess-

scenarier, overser muligheten for feilberegninger blir oversett. Dette leder til at prosjektplaner som har liten sannsynlighet for å nå målene på budsjett og tid blir gjennomført [72].

Optimistisk bias blir ofte forklart som et resultat av et «inside view» (internt synspunkt) i planleggingsfasen. Dette vil si at beslutningstakerne har en tendens til å se på problemer som unike og fokuserer da på å frembringe nye løsninger for å håndtere dem [73]. For å minimere dette problemet kan man legge til et «outside view» (eksternt synspunkt). Dette vil si at det blir brukt et bredt spekter av referanseprosjekter til å sammenligne med, for så å komme frem til en mer solid plan. En annen konsekvens av et inside view er det man kaller et anker, der det første tallet som blir vurdert som et svar vil fungere som et anker. Selv om personene som jobber med prosjektet vet at dette tallet er for høyt eller lavt, vil tilnærminger og justeringer til en viss grad være påvirket av dette tallet videre i prosjektet [72].

Optimistisk bias ville vært en troverdig og god forklaring til hvorfor det skjer underestimering av kostnader og tid i prosjekter der prosjektplanleggerne er uerfarne, eller hvis det er første eller andre gang de planlegger store og komplekse prosjekter. Da har de mindre erfaring og kunnskap om hvilke typer risikoer og eventuelle vanlige «feller» og feil som er vanlige å gjøre. I dagens samfunn med profesjonell kompetanseutvikling som jevnlig testes gjennom vitenskapelige analyser, kritiske vurderinger og revurderinger, er det usannsynlig at eksperter innen sine fagområder skal fortsette å gjøre de samme feilene i tiår etter tiår. Se Figur 4.7. At man lærer av sine feil skulle resultere i at optimistisk bias blir minimert og at estimering blir mer nøyaktig over tid. Men som Flyvbjerg viser i sin studie har underestimeringen vært konstant i 70 år (i transportbransjen). Med bakgrunn i datainnsamling og det faktum at man lærer over tid, vil man kunne si at optimistisk bias kan være en del av forklaringen til underprestering i prosjekter, men at det ikke kan være den eneste forklaringen [72].



Figur 4.7: Utviklingen til distribusjonsgrafen til optimistisk bias over tid. Basert på [72].

4.2.3.3 Strategisk feiltolkning

Den siste grunnårsaken definert av Flybjerg er strategisk feiltolkning. Denne årsaken tar også utgangspunkt i dårlige valg og beslutninger i planleggingsfasen, men på bakgrunn av politisk og organisatorisk press. Politikere, planleggerne eller personer som vinner på prosjektet overestimerer fordelene med prosjektet og undervurderer kostnader og tidsbruk bevisst for å øke sannsynligheten for at prosjektet skal bli godkjent og får støtte. På samme måte som med optimistisk bias fører dette til at scenarioer som fremstiller suksess blir fremhevet, mens de mulige farene tilknyttet prosjektet blir tonet ned. Dette fører til at prosjekter som har lite sannsynlighet for å nå målene innenfor budsjettet og tid får klarsignal til å gjennomføres [72].

Wachs gjennomførte i sin studie intervjuer av prosjektplanleggere, offentlige personer og konsulenter i store prosjekter i USA for å finne ut om det var vanlig å lyge for å oppnå prosjektgodkjenning [74]. Denne studien, kombinert med Flybjerg og Cowi sin studie om transportprosjekter i Storbritannia, konkluderer med at i prosjekter der det er høyt politisk og organisatorisk press er ikke grunnen tilfeldige feil eller optimistisk bias. Begge studiene støtter teorien om at planleggerne bevisst bruker formelen gitt under for å få prosjektene godkjent [72].

Underestimert kostnader + Overestimert fordeler = Godkjenning av prosjekt

5 Statens vegvesen

Statens vegvesen (SVV) er et forvaltningsorgan som er underlagt Samferdselsdepartementet og som består av et vegdirektorat og fem regioner. Vegdirektoratet ledes av en vegdirektør som også er sjef for SVV, og hver region ledes av en regionssjef [75]. Se Figur 5.3.

Samferdselsdepartementet har ansvar for at etatsstyringen i SVV blir gjort effektivt og i samsvar med stortingets forutsetninger og mål. Innenfor sitt arbeidsområde skal SVV utvikle og tilrettelegge for et effektivt, fremtidsrettet, miljøvennlig og trygt transportsystem. Gjennom effektiv bruk av offentlige midler skal de levere gode tjenester og følge opp nasjonale oppgaver for hele veitransportsystemet. Samfunnsoppdraget kan deles inn i tre områder; byggherre, myndighetsorgan og fagorgan. I denne oppgaven blir SVV sin rolle som byggherre mest relevant med tanke på arbeidet i store og komplekse prosjekter. Som byggherre skal SVV utrede, planlegge, bygge, forvalte, drifte og vedlikeholde de riksveiene og ferjesambandene de har ansvar for [76].

I dette kapitlet blir det gjennomgått prosedyrer og veiledning for hvordan praksisen i Statens vegvesen er med tanke på prosjektarbeid. Dette skal senere brukes til sammenligning av de utføre prosedyrene i Ryfastprosjektet og opp mot litteraturen om prosjektledelse.

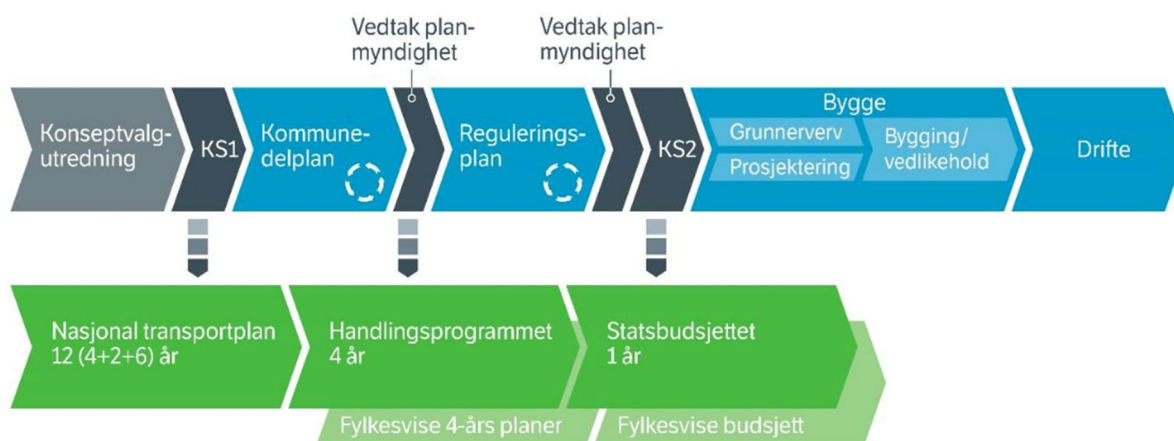
5.1 Bakgrunn for Statens vegvesens prosjektmodell

I likhet med de fleste store selskaper som Equinor, Shell og Telenor har Staten utarbeidet en egen prosjektmodell til bruk i store offentlige investeringer. Denne går under navnet KS-ordningen eller Statens prosjektmodell, og ble utviklet i 1999 etter lang tid med store kostnadsoverskridelser, forsinkelser og en nytteevne som ikke ble realisert. Det er denne prosjektmodellen Statens Vegvesen tar utgangspunkt i når de har utviklet deres egne prosjektmodell [77].

Etter de nye bestemmelsene skulle alle prosjekter med en forventet kostnad på over 500 millioner kroner følge KS-ordningen. I dag gjelder ordningen for alle prosjekter med en kostnadsramme på over én milliard kroner, samt IKT-prosjekter på over 300 millioner kroner [77]. Vi kommer tilbake til forskjellen på kostnadsramme og styringsramme. Vegdirektoratets håndbok *R760 Styring av vegprosjekter* gir føringer for hvordan vegprosjekter i Statens vegvesen skal gjennomføres.

5.2 Statens vegvesens prosjektmodell

Som forklart i kapittel 3.1 er det fordelaktig å dele et prosjekt opp i ulike faser. Hovedfasene vi nevnte her var forberedelsesfasen, planleggingsfasen, gjennomføringsfasen og avslutningsfasen. De ulike fasene i modellen til Statens vegvesen, samt beslutningspunkter for politiske vedtak og ekstern kvalitetssikring, er vist i Figur 5.1.



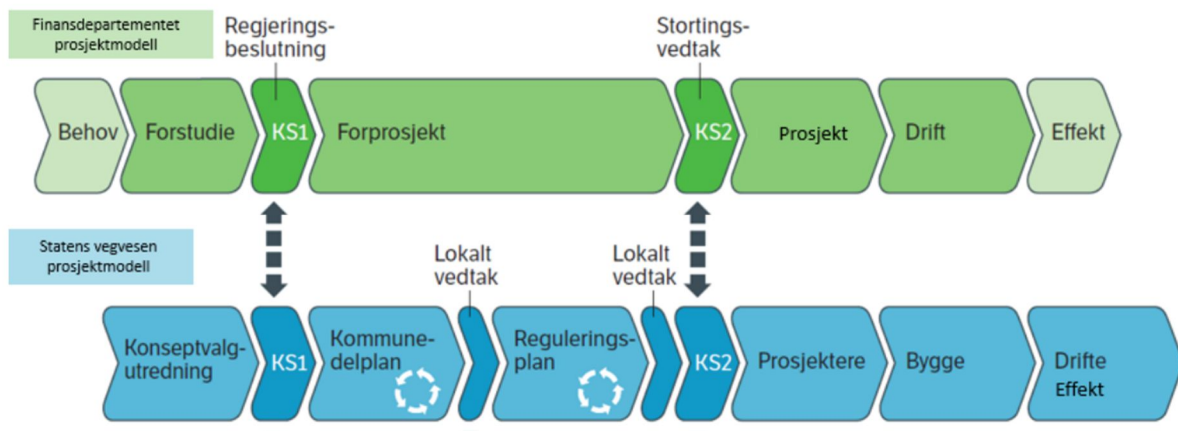
Figur 5.1: Oppbygging av Statens vegvesens prosjektmodell. Basert på [78].

Konseptvalgutredningen (KVU) går under forberedelsesfasen. Denne fasen omfatter det tidligste arbeidet med å avklare at det er eller vil oppstå et problem som kan tilsi at offentlige tiltak skal iverksettes av det offentlige, samt en vurdering av hvordan dette bør utredes videre gjennom alternative konsepter eller løsninger for gjennomføring. [19]

Den neste fasen er *planfasen*, hvor det utredes kommunedelplan og reguleringsplan. Deretter kommer *byggefasen* (også kalt bygge- og vedlikeholdsfasen), som tilsvarer det vi tidligere har omtalt som gjennomføringsfasen. Overgangen mellom byggefasen og *driftsfasen* kan anses som avslutningsfasen. Det nevnes imidlertid ingen spesifikk avslutningsfase i hverken Statens eller Statens vegvesens prosjektmodell (henholdsvis [79] og [78]) utover en sluttrapport som dokumenterer oppnåelsen av resultatmålene.

Under KVU og planfasen utarbeides det kostnadsoverslag med ulike krav til nøyaktighet (dette forklares videre i kapittel 5.11 Kostnadsestimering i Statens vegvesen). Avslutningen av disse fasene markeres av en ekstern kvalitetssikring av disse kostnadsoverslagene, og det tas en beslutning i henholdsvis regjeringen og Stortinget om hvorvidt prosjektene skal videreføres med det foreløpige konseptet og det foreløpige kostnadsoverslaget. Figur 5.2 gir en overordnet oversikt over de ulike fasene og kvalitetssikringene og en sammenligning av

prosjektmodellen til Staten og Statens vegvesen. De neste delkapitlene gir en mer detaljert beskrivelse av prosjektmodellen til Statens vegvesen.



Figur 5.2: Prosjektmodellen til Statens vegvesen sammenlignet med Finansdepartementets (Statens) prosjektmodell. Basert på [77].

5.2.1 Konseptvalgutredning (KVU)

En konseptvalgutredning gjennomføres på bestilling fra Samferdselsdepartementet for prosjekter med en antatt investeringskostnad på over én milliard kroner. Dette kan for eksempel være å danne en forbindelse mellom en øyregion og fastlandet, noe som kan gjøres via en bro eller undersjøisk tunnel. Vurderingen kan også være å fortsette med dagens løsning med fortsatt fergeløsning, som kalles *nullalternativet* [80]. Dette innebærer altså å vurdere alternative løsninger og konsepter for hvordan spesifikke transportbehov skal oppfylles. Eksempler på dette kan være ulike traseer og løsninger for en ny vei eller tunnel eller krysning av en fjord. KVU har som formål å utarbeide et grunnlag for beslutning slik at det kan velges hvilket konsept som skal tas med videre til forprosjektfasen.

Denne utredningen skal struktureres i følgende seks kapitler [80]:

1. Behovsanalyse

Her tas det utgangspunkt i idéfasen og det kartlegges hvilket faktisk behov det er som skal dekkes. Dette kan deles inn i

- 1) *nasjonale behov* (for eksempel nasjonale mål og vedtak, lover og forskrifter),
- 2) lokale og regionale behov (samfunnsutvikling, visjoner),
- 3) interessegruppers behov (næringsliv, reisende, naboer, motstandere – oppsummert i en interessentanalyse) og

- 4) etterspørselsbaserte *behov* (prognoser for transportetterspørsel, betalingsvillighet, ulike analyser).

[81]

2. Strategikapittel

Mål for prosjektet/tiltaket/byområdet.

3. Overordnede krav

Krav til prosjekt/tiltak. Sammenligningskriterier.

4. Mulighetsstudie

Vurdering av virkemidler og muligheter. Utvikling av konsept.

5. Alternativanalyse

Vurdering av konsept.

6. Føringer for videre planlegging

Anbefaling av konsept. Rammer for videre planlegging og prosess.

[82]

De første tre kapitlene skal inneholde en omfattende kartlegging av ulike interessenter og hvilke behov de har, samt en konklusjon med hvilke behov som er de viktigste [82].

Prosjekteier har ansvar for å inkludere en vurdering av de viktigste interessentenes forventninger til prosjektet i utarbeidelsen av rammebetingelsene ved identifisering av prosjektet. Identifisering av et prosjekt gjøres som en del av prosjektbestillingen [78]. Det skal altså foreligge en oversikt over de viktigste interessentene i et prosjekt og deres forventninger allerede ved bestillingen av prosjektet.

Prosjektleder har også et ansvar for å utarbeide en mer inngående interessentanalyse under fastsettelse av suksessfaktorene som en del av prosjektplanleggingen. Suksessfaktorene er de forhold som interessentene kommer til å vektlegge etter prosjektets slutt når det skal vurderes om prosjektet var vellykket eller ikke [83]. Denne analysen utgjør grunnlaget for å utarbeide hvilke mål prosjektet skal oppfylle (samfunns mål og effektmål) og de kravene konseptene må oppfylle [82]. Informasjonen skal være inkludert i det sentrale styringsdokumentet.

Det fjerde kapitlet inneholder en vurdering av ulike aktuelle tiltak og løsninger som kan oppfylle disse behovene. Deretter settes disse sammen til ulike konsepter. I det femte

kapittelet blir de ulike konseptene satt opp og vurdert mot hvor godt de oppfyller de ulike målene, i tillegg til at det gjøres en samfunnsøkonomisk analyse. Dette bunner så ut i en faglig anbefaling om hvilket konsept det skal tas utgangspunkt i ved videre planlegging. [82]

5.2.2 Første kvalitetssikring (KS1)

Konseptvalget skal kvalitetssikres ved avslutning av konseptfasen (etter KVV), før regjeringen skal fatte et vedtak om tiltaket skal gjennomføres og hvilket eventuelle konsept som skal danne grunnlag for den videre planleggingen av prosjektet i forprosjektsfasen [84].

Kvalitetssikringen har som formål å oppnå bedre styring under planlegging av store prosjekter på et tidlig stadium. Dette danner grunnlag for et overordnet prinsippvedtak som fremmes for regjeringen, hvor regjeringen stemmer over valg av prosjekt/konsept. Kvalitetssikring av etatens arbeid med utredning av KVV gjennomføres av eksterne konsulenter (for eksempel forskningsprogrammet Concept ved NTNU) som har rammeavtale med Finansdepartementet. Dette gjøres hovedsakelig basert på undersøkelser av hovedrapporten og eventuelle vedlegg. Kvalitetssikrer legger til slutt frem en egen rapport for første kvalitetssikring. [85]

Gjennom KS1 skal en ekstern kvalitetssikrer bidra med et uavhengig og faglig grunnlag til bruk i den politiske beslutningen om hvilket konsept som skal velges. I siste ledd har ikke kvalitetssikrer noen rolle i det politiske konseptvalget. Funksjonen til kvalitetssikreren går ikke utover det å imøtekomme oppdragsgivers behov for kontroll av beslutningsunderlagets faglige kvalitet med tanke på blant annet mål, rammebetingelser og hvordan mulighetsrommet har blitt utnyttet [85].

5.2.3 Kommunedelplan

En kommunedelplan innebærer å fastslå rammene til et veiprojekt (standard og veitrasé) gjennom en konsekvensutredning (KU) i henhold til plan- og bygningsloven. I en slik plan bør det også foreligge avklaring av andre forhold som er betydelige for total kostnadene i stor grad. Dette kan antall kryss, valg av krysstype og beslutning om hvilken type trase som skal brukes (vei, bro osv.). [82]

Ofta byger kommunedelplaner for veiprojekter på avklaringer utført gjennom prosesser/utredninger som er mer overordnede, som for eksempel rutevise utredninger for lengre veistrekninger eller KVV-er og ekstern kvalitetssikring (KS1). Som alternativ til kommune(del)plan er det mulig å benytte regional plan i henhold til plan- og bygningsloven,

men kommunedelplan er det som tradisjonelt har vært mest benyttet til overordnet planlegging av vei- og transportanlegg. I henhold til plan- og bygningsloven har Statens vegvesen fått myndighet til å utarbeide og fremlegge utkast for veiplaner, men slike planer kan ikke vedtas av veimyndigheten. Det er vanligvis kommunen som vedtar kommunedelplaner [82]. For tiltak knyttet til vei må kommunedelplaner alltid behandles i henhold til forskrift om konsekvensutredninger.

Når planprogrammet er fastsatt blir det så utarbeidet en KU sammen med forslag til kommunedelplan. Dette er noe Statens vegvesen og kommunen vanligvis gjør som et samarbeid. For planer som omhandler trasé- og standardvalg i veiprojekter skal det i KVU-er inkluderes en vurdering av konsekvensene som følger med de ulike alternativene, samt kostnadsoverslag. [82]

5.2.4 Reguleringsplan

Ifølge [82] er en reguleringsplan et dokument som inneholder informasjon om følgende:

- Hvilket areal som trengs til den framtidige veien (veianlegget) og hvordan arealene inntil veien er tenkt brukt
- Utforming av vei med kryss, støytiltak, atkomster til enkelteiendommer, miljøtiltak, vilttiltak, tiltak for gående og syklende eller andre tiltak på eller langs veien og områder for deponi og rigg

Dokumentet består derfor av et plankart, bestemmelser for reguleringer og en beskrivelse av planen.

For alle anlegg på riksvei skal det i utgangspunktet etableres en reguleringsplan. Det finnes imidlertid unntak for enkelte mindre inngrep. Statens vegvesen har, i likhet med kommunedelplaner, myndighet til å utarbeide og legge frem utkast av reguleringsplaner for veitiltak. For større veitiltak er en reguleringsplan vanligvis en detaljering av ulike beslutninger om veitrasé og veistandard i kommunedelplanen. Et mulig alternativ er å utarbeide reguleringsplan som ikke tar utgangspunkt i en kommunedelplan eller annen oversiktsplan. Dersom en reguleringsplan ikke har en overordnet plan med utredninger og avklaringer som den bygger på, kan det være nødvendig å utarbeide konsekvensutredning [82].

En reguleringsplan skal

- gi rettslig grunnlag for å gjennomføre grunnverv, bygging og drift av veien,
- utgjøre noe av grunnlaget for hvordan tiltaket skal prioriteres i årlige budsjetter, og
- blant annet inkludere et kostnadsoverslag med en nøyaktighetsgrad på +/- 10 % [82].

Det er vanligvis kommunen som skal vedta reguleringsplanen.

Basert på KVVU-rapporten, høringsuttalelser og KS1-rapporten, er det Regjeringen som tar beslutningen om det aktuelle konseptet som skal velges. Dette konseptet brukes deretter som grunnlag under ytterligere planlegging etter plan- og bygningsloven [86].

5.2.5 Andre kvalitetssikring (KS2)

Ved avslutning av forprosjektfasen og før prosjektet fremmes for Stortinget skal styringsunderlaget og kostnadsoverslaget gjennom en ekstern kvalitetssikring. Hovedformålet er her å kontrollere grunnlaget for beslutningen om hvorvidt det skal bevilges midler til prosjektet og dermed også om prosjektet kan startes opp. KS2 skal danne en oversikt over hvilke styringsmessige utfordringer som kan være aktuelle under gjennomføringen av prosjektet, i tillegg til å kontrollere det grunnlaget som er lagt for å foreslå godkjenning av prosjektet med gitt kostnadsramme [85].

Når det iverksettes KS2 for prosjekter, er forprosjektfasen å anse som fullført. Følgende skal da være ferdig utarbeidet og lagt frem [85]:

- *Sentralt styringsdokument* for prosjektet.
- Dokumentasjon av prosjektets *endringslogg*
- Et komplett *basisestimat* for kostnadene (samt eventuelle inntekter)
- Ferdig utredning av minst to prinsipielt ulike *kontraktstrategier*
- Et oppdatert anslag for *samfunnsøkonomisk lønnsomhet og gevinstrealiseringsplan*

Det er altså disse dokumentene som skal kontrolleres av kvalitetssikrer. Det utarbeides da en separat analyse av suksessfaktorer/fallgruver samt en oversikt over det totale usikkerhetsbildet. Det skal også legges frem anbefaling om [85]:

- *Kostnadsramme* inkludert nødvendig avsetning for usikkerhet.
- *Styringsramme* etaten som utfører oppdraget.
- Anbefalt styring av prosjektet for å legge til rette for at kostnadene ikke skal overstige kostnadsrammen.

- Utredningen av KS2 tar normalt 2–5 måneder for et prosjekt der det foreligger god dokumentasjon og hvor forprosjektfasen er godt utredet. Dersom prosjekter som er mer avanserte eller har høy risiko kan det imidlertid ta lengre tid. Hvis det oppdages at det mangler fullstendig utredning av prosjektet eller det dukker opp annet som krever mer informasjon, avventes det gjerne med kvalitetssikringen til de nye og nødvendige utredningene er gjennomført. [85]

5.3 Prosjektstyring

5.3.1 Styrende dokumenter i prosjektarbeidet

Alle prosjekter som blir gjennomført av SVV skal utarbeide og følge fem styrende hoveddokumenter; prosjektbestilling, sentralt styringsdokument, kvalitetsplan, sikkerhet-, helse- og arbeidsmiljøplan (SHA-plan) og ytre miljøplan [87].

Prosjektbestilling: Før et prosjektarbeid starter skal det foreligge en bestilling. Dette dokumentet skal angi prosjektets mål og definere prosjektets handlingsrom. Prosjekteier er ansvarlig for å få laget prosjektbestillingen og det skal referere til vedtak som er blitt gjort før prosjektarbeidet starter [87].

Sentralt styringsdokument: Dette dokumentet skal utarbeides av prosjektleder sammen med en tverrfaglig gruppe. Dokumentet skal fremlegge hvordan prosjektet skal gjennomføres for å nå bestillers målsetting med tanke på kvalitet, fremdrift og økonomi. Viktige punkter som skal beskrives i et sentralt styringsdokument er blant annet kostnader, organisering, interessenter, usikkerhet, kontraktstrategi og fremdrift [87].

Kvalitetsplan: Kvalitetsplanen skal kontrollere og dokumentere at den påkrevde kvaliteten i det sentrale styringsdokumentet og prosjektbestillingen er oppnådd. Det er prosjektleder som har ansvaret for at dokumentet blir utarbeidet, og det skal beskrive hvordan kvalitetssikringen skal foregå samt tilhørende rutiner, kontrollplaner, prosedyrer og sjekklister. Kvalitetsplanen skal være dynamisk og jevnlig oppdateres underveis i prosjektet [87].

SHA-plan: Dette dokumentet skal utarbeides av byggherren før konkurransegrunnlaget utarbeides. Planen skal være en del av kvalitetsplanen, men som et eget kapittel eller et vedlegg. Hovedoppgavene til SHA-planen er å fremlegge en risikovurdering og påpeke eventuelle farlige forhold som befinner seg i nærheten av byggeplassen [87].

Ytre miljøplan: Byggherren skal utarbeide en ytre miljøplan som også skal ligge til grunn før konkurransegrunnlaget utarbeides. Hvor omfattet dette dokumentet er kommer an på størrelsen og omfanget av prosjektet. Hovedmålet med planen er å sikre at føringer og krav til det ytre miljøet blir ivaretatt og innarbeidet i konkurransegrunnlaget. Ytre miljøplan skal være inkludert i kvalitetsplanen som et eget kapittel eller som et vedlegg [87].

5.3.2 Resultatmål

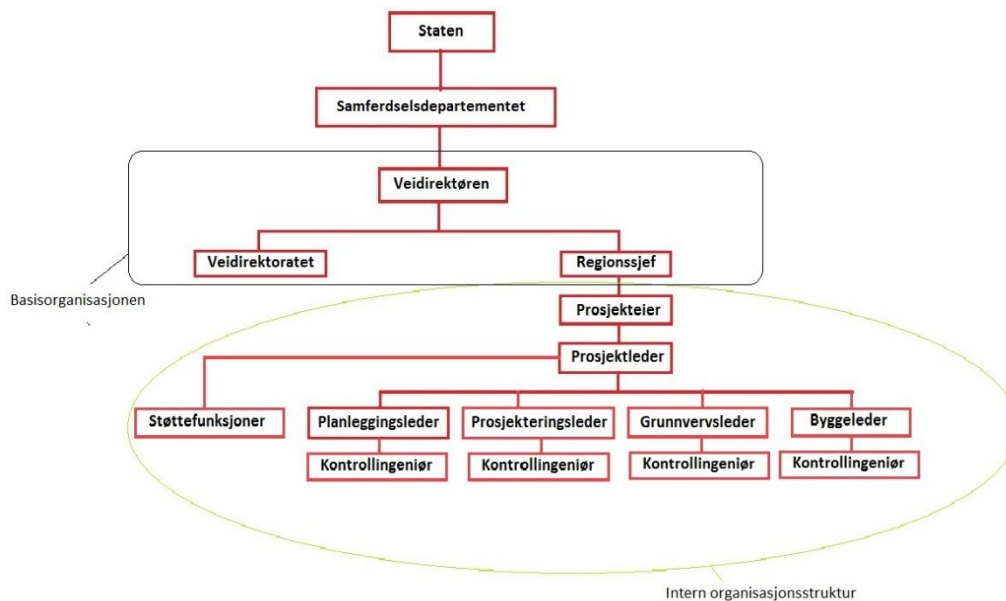
Alle prosjekter gjennomført av SVV skal ha resultatmål, effektmål og samfunns mål. For denne oppgaven er resultatmålene mest relevant, da disse er knyttet til løsningen som prosjektet skal frembringe. Resultatmålene skal defineres i tilknytning til HMS, økonomi, fremdrift og kvalitet. I planleggingsfasen blir resultatmålene for økonomi definert ved bruk av kostnads mål, styringsmål og prosjektmål, mens i byggefasen defineres resultatmål for økonomi ved bruk av kostnadsrammen og styringsrammen vedtatt av Stortinget. I det sentrale styringsdokumentet skal resultatmålene være beskrevet og knyttet til løsningen prosjektet skal frembringe [78].

5.3.3 Kritiske suksessfaktorer

Disse suksessfaktorene skal beskrive hvordan prosjektets resultatmål skal oppnås. Disse er ofte kvalitative forhold som knyttes opp til styring, organisering, informasjonsflyt, ansvar og omgivelser. De tar ofte utgangspunkt i hva som kan føre til avvik og hva som kan forebygge avvik, da dette er kritisk i henhold til å oppnå målene til prosjektet. Disse skal også være beskrevet i det sentrale styringsdokumentet [88].

5.4 Organisasjonsstruktur i prosjekter

Organisasjonsstrukturen til SVV som byggherre i utbyggingsprosjekter er vist i Figur 5.3. Den er ikke et fasitsvar på hvordan SVV bygger opp sin organisasjonsstruktur i slike prosjekter, men er et godt eksempel på hvordan prosjektene ofte blir bygd opp [78].



Figur 5.3: Organisasjonsstruktur til Statens Vegvesen. Basert på [78].

Ekstern organisasjonsstruktur

Som beskrevet i kapittel 2.3 dreier ekstern organisasjonsstruktur seg om hvordan forholdet mellom basisorganisasjonen (en av regionene i Statens Vegvesen i dette tilfelle) og det aktuelle prosjektet organiseres. I megaprojekter gjennomført av Statens Vegvesen er det normalt å opprette det som ligner mest på en atskilt organisasjonsstruktur, men samtidig kombinere det med en matrisestruktur, se kapittel 3.2.1. Da vil de fleste i prosjektorganisasjonen være fulltidsansatt på prosjektet, og dette leder til dedikerte arbeidere som vil få mer tilhørighet og eierskap til prosjektet. Der det er nødvendig å hente inn ekstra kompetanse for midlertidige faser i prosjektet, er det normalt å hente inn konsulenter eller annet fagpersonell fra basisorganisasjonen.

Intern organisasjonsstruktur

I alle prosjekter som gjennomføres av SVV skal den interne organiserings- og bemanningsstrategien beskrives og illustreres i det sentrale styringsdokumentet. Det er viktig at organisasjonsmodellen forankres i gjennomføringsstrategien, usikkerhetsbildet og kontraktstrategien. Det som skal være inkludert er [88]:

- Organisasjonskart

- Ansvar- og fullmaktsmatrise
- Ressursplan/bemanningsplan
- Eksterne kontaktpersoner
- Forholdet til instanser i etaten, overordnet fagdepartement og andre etater

Den interne organisasjonsstrukturen er basert på en hierarkisk struktur der hvert ledd rapporterer til leddet over seg.

5.5 Interessenter, roller og omgivelser

Som beskrevet i kapittel 3.3.1, er det normalt å dele interessenter inn i tre hovedgrupper; prosjekteier, prosjektorganisasjon og samfunnet. I vegprosjekter gjennomført av SVV blir interessentene delt opp i roller for et vegprosjekt, roller i et vegprosjekt og samfunnet. Det er viktig å huske at SVV gjennomfører statlige prosjekter som derfor må godkjennes av Samferdselsdepartementet og Stortinget. Derfor vil sponsoren være både staten og eventuelt brukerne dersom det benyttes bompenger eller liknende. Roller i et vegprosjekt er prosjekteier, prosjektleder, planleggingsleder, grunnvervsleder, byggleder, SHA-koordinator og YM (ytre miljø)-koordinator, fagressurs og kontrollingeniør. Samfunnet inkluderer her brukerne, myndigheter, interesseorganisasjoner og serviceinstitusjoner.

De viktigste eksterne interessentene vil variere utfra hvilke prosjekter som blir gjennomført og lokasjonen til prosjektene. De mest vanlige er nevnt i teoridelen i kapittel 3.3.3. De viktigste interne interessentene i Statens Vegvesen er beskrevet under (se organisasjonsstruktur i Figur 5.3 for å se plasseringen) [78]:

Porteføljeeier: Dette er normalt enten vegdirektøren eller en regionssjef i Statens Vegvesen. Ansvaret til en porteføljeeier er å styre porteføljen av prosjekter og sørge for at de politiske prosessene går riktig for seg i den regionen han/hun har ansvar. En eventuell porteføljestyre skal bistå porteføljeeieren med de oppgavene som han/hun blir delegert.

Prosjekteier: Prosjekteieren er ansvarlig for prosjektets suksess. Hovedoppgavene til en prosjekteier er å få prosjektbestillingen og sentralt styringsdokument godkjent av samferdselsdepartementet/Veidirektoratet, styre i tråd med politiske føringer, rammer og trender i samfunnsutviklingen og rapportere til porteføljeeier. Prosjekteier har også ansvar for å vurdere forventningene til de viktigste interessentene i prosjektet.

Prosjektleder: Prosjektleder har ansvaret for at prosjektmålene nås innen rammebetingelsene som er satt av prosjekteier. Oppgavene til en prosjektleder er svært omfattende da han har ansvaret for å skape resultater gjennom relasjon med de andre arbeiderne på prosjektet. Han har ansvaret for å utarbeide det sentrale styringsdokumentet, sørge for at kvalitetsplanen utarbeides og sørge for at den generelle styringen av prosjektet går effektivt og etter planen.

Planleggingsleder/prosjekteringsleder/grunnervervsleder/byggeleder: Disse har det daglige ansvaret for hvert sitt felt. Hvilke oppgaver hver av disse har blir definert av prosjektleder og innebærer ofte å ha kontakt med interessentgrupper, lede arbeid i egen gruppe, anskaffe mindre kontrakter og generelt støtte prosjektleder i prosjektstyringen.

SHA- og YM-koordinator: SHA-koordinator har ansvaret for at prosjektet følger byggherreforskriftene, og rapporterer til prosjektleder. Han har også myndighet til å etterspørre nødvendig dokumentasjon og informasjon. YM-koordinator har ansvaret for å ivareta prosjektets ytre miljø, rapporterer til prosjektleder og kan etterspørre nødvendig dokumentasjon og informasjon. Det er vanlig at planleggingslederen har rollen som SHA- og YM-koordinator.

Kontrollingeniør: En kontrollingeniør skal gi faglige råd til sin leder som skal hjelpe prosjektet med å nå de målene som er satt. Oppgavene kan være å gi nødvendige faglige innspill til styringen av prosjektet, identifisere ulike behov og kvalitetssikre leveranser. Kontrollingeniøren rapporterer til enten planleggingsleder/prosjekteringsleder/grunnervervsleder/byggeleder.

Støttefunksjoner: Rollen til støttefunksjonene er å gi støtte til driften i den enkelte region eller prosjekt. I SVV er det identifisert syv forskjellige støtteprosesser; HMS, HR, økonomi, IKT, administrasjon, anskaffelser og kommunikasjon. Støttefunksjonen i SVV er organisert i en desentralisert modell, som vil si at hver støttefunksjon finnes lokalt i hver region. Det er vanlig at støttefunksjonene rapporterer til sin regionssjef eller prosjektleder. Denne måten å organisere støttefunksjoner på gjør det lettere for hver region å etablere dedikerte støttefunksjoner til sin region eller prosjekt, samt gjøre dem mer rustet for å utføre bedre tjenester i tråd med lokale behov. På den andre siden er det lett for at det blir innarbeidet forskjellige arbeidsmåter i de forskjellige regionene, da det ikke finnes en felles katalog for

hvordan disse støttefunksjonene skal organiseres. Dette gjør det vanskeligere å dele den «beste praksis» på tvers av regionene og skape en god standardisering [89].

Når det kommer til håndtering av interessentene i Statens Vegvesen, er det vanlig at det blir gjennomført en interessentanalyse. Den skal kartlegge både interne og eksterne interessenter samt vurdere tiltak for å ivareta deres behov og prioritere dem etter hvem som er viktigst. Interessentanalysen skal brukes til å beskrive de kritiske suksessfaktorene, kommunikasjonsstrategien og eventuelle grensesnitt mellom prosjektet og andre prosjekt, organisasjoner, etater, leverandører osv. [87]. En vurdering av de viktigste interessentene skal beskrives i det sentrale styringsdokumentet under overordnede rammer.

5.6 Kommunikasjon i prosjekter

Ettersom omgivelser i store og komplekse prosjekter er i konstant forandring, blir det stilt større krav til innsikt og medbestemmelse. En avgjørende faktor for å lykkes i store utbyggingsprosjekter i tråd med mål og planer, er å ha et kontinuerlig kommunikasjonsarbeid gjennom hele prosjekters levetid. Ifølge Statens Vegvesen sin håndbok til bruk i informasjonsarbeidet, bør alle store og komplekse byggeprosjekter ha en strategi og kommunikasjonsplan som grunnlag for sine informasjonstiltak. Kommunikasjonsplanen skal inneholde svar på spørsmålene under og etablere klare kommunikasjons- ansvar- og rapporteringslinjer i tråd med SSV kommunikasjonsstrategi [90]:

- Hvorfor skal jeg kommunisere?
- Hva skal jeg oppnå med kommunikasjon og informasjon
- Hvem skal jeg informere?
- Når skal jeg kommunisere?
- Hvordan skal jeg kommunisere?

Kommunikasjonsstyring skal sørge for at informasjon om prosjekter og porteføljer skal være oppdatert og tilgjengelig. Det er også nødvendig å involvere viktige premissgivere, både eksternt og internt for prosjekter når situasjonen krever det. Prosjekteier har ansvaret for kommunikasjon med prosjektets omgivelser og handlingsrom for å sikre suksess. Han har også ansvaret for at en kommunikasjonsstrategi blir utarbeidet. Det er som regel prosjektleder som får oppgaven om å utarbeide kommunikasjonsstrategien for prosjektet med tilhørende aktivitetsplan. Han har så ansvaret for å kontinuerlig følge denne opp [78].

I veilederdokumentet for utarbeidelse av det sentrale styringsdokumentet i prosjekter skal det også fremkomme hvordan man skal håndtere intern og ekstern kommunikasjon. Her skal det beskrives følgende punkter [88]:

- Grunnlaget for kommunikasjonsstrategien er usikkerhetsanalysen og interessentanalysen.
- Beskriv hvilke aktiviteter, leveranser og aktører det er behov for å håndtere.
- Beskriv hvordan disse skal håndteres, hvem som har ansvaret, og når de skal gjennomføres.
- Både ekstern og intern kommunikasjon og samhandlingsrutiner må beskrives

5.7 Anskaffelser og kontrakter

Valg av kontraktstrategi er et omfattende tema og inneholder mange viktige momenter som anskaffelsesprosedyre, inndeling i kontrakter og entrepriser, kvalifikasjon- og tildelingskriterier og kontraktmekanismer. For at Statens vegvesen skal ha en grundig og effektiv kontraktstrategi, har det blitt laget en håndbok knyttet til valg av kontraktstrategi, «Veileder 771», som prosjektene skal følge. Frem til i dag har utførelsesentreprise vært den mest vanlige entreprisformen med en andel på 95 % av omsetningen per år [91]. I det sentrale styringsdokumentet blir det beskrevet at kontraktstrategien skal være forankret i prosjektets mål og usikkerhetsbilde. Innholdet som skal være inkludert er [88]:

- Kontraktstruktur (antall kontrakter, inndeling, størrelse)
- Valg av anskaffelsesform for hver kontrakt inklusive kvalifikasjons- og tildelingskrav
- Valg av entreprisform
- Valg av kontraktmekanismer (hvilke kontraktbestemmelser og oppgjøringsformer som skal benyttes)
- Begrunnelse for valg av kontraktstrategi skal komme tydelig frem

I tillegg til dette skal alle delene som drøftes i kontraktstrategien ta hensyn til HMS, økonomi, fremdrift, kvalitet, risikodeling, markedssituasjon og samlet ressursutnyttelse. Som også beskrevet i teoridelen så er Statens Vegvesen omfattet av Lov om offentlige anskaffelser og Forskrift om offentlige anskaffelser, som gir bestemte retningslinjer for håndtering av anskaffelser og kontrakter [78].

I planleggingsfasen skal det bli vurdert ulike kontraktstrategier for å finne den mest optimale måten å gjennomføre prosjektet på. Da må det også eventuelt vurderes å bruke rådgivere for å kontrollere at oppdraget er godt nok definert til å beskrive det i konkurransegrunnlaget [78].

5.8 Kvalitetssikring og oppfølging

Kvalitetssikringen før eventuell godkjenning til å gjennomføre prosjekter er beskrevet i kapittelet om prosjektmodell. Dette kapittelet tar for seg produktkvalitet og oppfølging. I resultatmålene, som er beskrevet i det sentrale styringsdokumentet for prosjekter gjennomført av Statens Vegvesen, er kvalitet et av de fire punktene som skal bli beskrevet. Det skal bli utarbeidet en kvalitetsplan (og eventuelt SHA- og YM- plan) for kvalitetssikringsrutiner og hvordan prosjektet skal følge opp teknisk kvalitet i prosjektet (kartlegging av kritiske prosesser) [88].

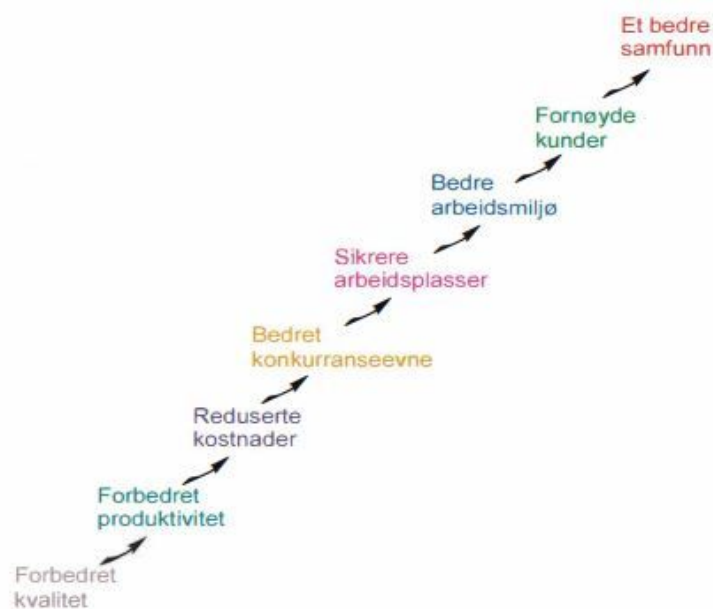
Kvalitetsplanen skal beskrive hvordan dokumentstyringen, møtevirksomheten, kvalitetsstyringen, kritiske prosesser, kontrollplan, oppfølging av leveranser og SHA skal gjennomføres [92].

- **Dokumentstyringen** skal beskrive hvordan dokumentflyt inn og ut fra prosjektet skal foregå, godkjennes, lagres og arkiveres underveis i prosjektet.
- Beskrivelsen av prosjektets **møtevirksomhet** skal inneholde hvilke møter som skal holdes internt/eksternt, hensikten med møtet, hvem som leder møtet og så videre.
- **Kvalitetsstyringen** skal sikre at det er tilstrekkelig kompetanse tilgjengelig på prosjektet. Det skal beskrives rutiner for planlegging av kvalitetssikring/kontrollvirksomhet, planer for vedlikehold og oppfølging av kvalitetssystemer og kvalitetsplaner hos leverandørene.
- Kartlegging av **kritiske prosesser** med tanke på SHA, YM og kvalitet skal beskrives.
- **Kontrollplanen** for stikkprøver skal være beskrevet for enhver vesentlig aktivitet eller prosess i prosjektet. Dette er kritisk for å sikre at prosjektet blir levert i henhold til forventet kvalitet. Aktivitetene og prosessene som er basert på kartleggingen av kritiske prosesser.
- Rutiner for **oppfølging** av leveranse og leverandørens kontroll både underveis i prosjektet og ved overtakelse/delovertakelse skal beskrives. Hvilke

dokumentasjonsmetoder som blir skal også beskrives her, typisk sjekklister, dagbok osv.

- **SHA** (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø)-planen skal inneholde de største utfordringene og hvordan disse skal håndteres. Kvalitetsplanen skal dekke nødvendig omtale av SHA i planfasen. I byggefasen skal de brukes en SHA-mal.

Målet med å ha gode kvalitetssikringsmetoder er å oppnå bedre resultater på en tryggere måte. SVV jobber jevnlig med å oppdatere sine kvalitetsprosedyrer. Bakgrunnen for deres engasjement i kvalitetsarbeidet er fremstilt i Figur 5.4, og beskriver SVV sin kvalitetsforbedringskjede [93].



Figur 5.4: Kvalitetsforbedringskjeden. Hentet fra [93].

For å dokumentere den oppnådde teknisk kvaliteten benytter Statens vegvesen et kvalitetssikringsprogram; KVALINK. Byggeledere har ansvaret for at kontrollplanen utarbeides og at kontrakten etableres i KVALINK. Et bestemt utvalg av prosesser fra entreprenørens kontrollplan er lagt inn som en del av byggherrens oppfølging. Systemet blir aktivt benyttet av kontrollingeniører til å følge opp byggherrens kontrollplan, samt stikkprøver fra entreprenørens egen kvalitetskontroll. Alt skal legges inn i KVALINK. I 2016 leverte Vegtilsynet en rapport som viste at det planlagte kontrollomfanget for å følge opp teknisk kvalitet i prosjektene i liten grad baserer seg på ei dokumentert kartlegging av kritiske prosesser. Dette

gjaldt to utbyggingsprosjekter i Sogn og Fjordane. I tillegg er ble det vist at kontrollplanene ikke alltid blir lagt til grunn ved gjennomføring av kontrollene og at de ikke blir oppdatert tilstrekkelig nok i KVALINK [94].

5.9 Risiko- og usikkerhetsstyring

I 2006 var Statens Vegvesen med i et forskningsprosjekt gjennomført av Norsk senter for prosjektledelse og Concept. Forskningsprosjektet handlet om praktisk styring av usikkerhet i prosjekters perspektiv. Målet med studien var å utvikle og implementere et nytt analyseverktøy for usikkerhet i ulike faser, utvikle rutiner for usikkerhetsstyring i investeringsprosjekter og sørge for at usikkerheten identifiseres og behandles. Resultatet fra analysen blei [95]:

1. Statens vegvesen bruker i dag dataverktøyet Anslag 4.0 for å kostnadsberegne vegprosjekter. Dette verktøyet er blitt revidert flere ganger og blir stadig forbedret med fokus på å håndtere usikkerhet bedre.
2. Statens vegvesen har fått utviklet rutiner for usikkerhetsstyring i investeringsprosjekter i form av mal og veiledningsmaler.
3. Det ble utviklet et program som gjør det lettere å ha system på usikkerhetene som er identifisert.

Statens vegvesen har krav til hvordan de skal håndtere usikkerhetsstyring. For prosjekter som skal gjennomgå ekstern kvalitetssikring (KS2), skal det bli omtalt krav om rutiner for usikkerhetsstyring i det sentrale styringsdokumentet [95]. I styringsdokumentet skal det altså bli beskrevet [88]:

- De mest kritiske usikkerhetsfaktorene (både muligheter og risiko) i forhold til realisering av prosjektets hensikt, mål og kritiske suksessfaktorer.
- Usikkerhet knyttet til prosjektets kostnader numerisk ved å angi usikkerhetsspennet og forventningsverdi.
- Tiltak for å håndtere de identifiserte usikkerhetene, samt hvem som har ansvar for å beslutte og gjennomføre tiltakene.
- Rutinene som skal brukes i prosjektet for å styre usikkerhetene som en kontinuerlig og kontrollerbar prosess.

De prosjektene som får vedtak om gjennomføring etter endt KS2 skal ta i bruk US-plan (usikkerhetsplan), regneark og veiledermaler, som skal oppdateres jevnlig gjennom hele gjennomføringsfasen. US-planen er et levende dokument som følger utviklingen av et prosjekt og skal beskrive prosjektets rutiner for usikkerhetsarbeid, vedlikehold av usikkerhetsregister og rapportering av usikkerhetsstyring [95]. Verktøyet som brukes for registrering og håndtering av usikkerhet kalles Urxcel (hjelpeverktøy laget i Excel). Dette er et skjema der man registrerer hvilken usikkerhet det er snakk om, hvem som er ansvarlig, aktuelle tiltak og hvor mye det eventuelt kommer til å koste å iverksette tiltaket. Restene av fanene i verktøyet blir automatisk fylt ut [96]. Figur 5.5 viser et skjermbilde av skjemaet som skal fylles ut.

Figur 5.5: Skjermbilde av Urxcel. Hentet fra [96]

5.10 Endringsledelse

Det er prosjekteier som har ansvar for at rutiner for håndtering av arbeidsomfang og endringsstyring er beskrevet for prosjektet, mens det oftest er prosjektleder som gjennomfører dette arbeidet. Prosjektleder må identifisere konsekvensene av endringene med tanke på resultatmålene og rapportere til prosjekteier. Statens vegvesen er delt inn i fire endringsloggfasen, som følger fasene i prosjektmodellen [78].

1. Første fase starter etter at prosjektet har vært gjennom KVU/KS1 og P50 er estimert i beslutningspunkt 1.
2. Andre fase starter etter at det sentrale styringsdokumentet i kommunedelplanfase er godkjent og P50 er estimert i beslutningspunkt 2.
3. Tredje fase starter når det sentrale styringsdokumentet i reguleringsplanfasen er godkjent og P50 er estimert i beslutningspunkt 3
4. Fjerde fase starter når det sentrale styringsdokumentet i byggefasen er godkjent, KS2 er gjennomført, P50 og P85 er satt av Stortinget i beslutningspunkt 4. Denne fasen er avsluttet når prosjektet er gjennomført.

Endringsloggene skal brukes til å følge utviklingen av prosjektets kostnadsoverslag fra utredning og frem til prosjektet er ferdig bygget. Både kostnads- og omfangsendringer og konsekvensene av disse skal settes opp mot det opprinnelige kostnadsoverslaget [78].

Når det oppstår et behov for en endring i prosjektet, skal det opprettes en skriftlig avtale mellom SVV (byggherre) og entreprenøren. Denne avtalen skal beskrive hvilke forhold som blir påvirket av endringen [87].

I det sentrale styringsdokumentet skal prosjektets rutiner for håndtering og implementering av oppdragsendringer inkluderes. Dette bør også inkludere hvordan rutiner for identifisering av konsekvenser i forhold til prosjektets resultatmål blir gjort før en oppdragsendring blir besluttet [88].

5.11 Kostnadsestimering i Statens vegvesen

5.11.1 Bakgrunn

I Statens vegvesen gjøres kostnadsestimering etter de fastsatte retningslinjene i håndbok R764 Anslagsmetoden. Anslagsmetoden er den metoden som skal tas i bruk for alle investeringsprosjekter i Statens vegvesen som har et kostnadsoverslag på minst fem millioner kroner [97]. Metoden ble utviklet på 90-tallet og har stadig blitt oppdatert og forbedret. Den største oppdateringen kom i 2010 da Bayesisk statistikk ble byttet ut med Monte Carlo-simulering. Nå benyttes det et moderne, Windowsbasert dataprogram der alt det nødvendige med tanke på forberedelser, gjennomføring og rapportering er inkludert i programmet. Dette gir større frihet og brukervennlighet, større omfang og bruk av kalkylen og muligheten til å modellere samvariasjon mellom ulike poster [97].

5.11.2 Kostnadsoverslag i ulike plannivå

Det skal utarbeides kostnadsoverslag i alle de ulike planfasene. Det vil si på de ulike nivåene av tidligfasen, som er ved:

- utredning,
- kommune(del)plan,
- reguleringsplan

[97].

På *utredningsnivå* er det veldig få fastsatte detaljer og det gjøres kun grove overslag. Dette kan for eksempel være basert på pris per meter (eksempelvis for tunnel, vei osv.) sammenlignet med andre prosjekter av lik karakter. Det stilles få krav til nøyaktighet og ressursbruk, og usikkerheten i estimatet er derfor stort. Det spesifikke kravet til nøyaktighet er +/- 40 %.

På *kommune(del)plannivå* er det mange flere detaljer som er gjort rede for og avklart. Dermed utføres det en standard anslagsprosess. Her er kravet til nøyaktighet og ressursbruk følgelig høyere enn på utredningsnivå, og kravet ligger på +/- 25 %.

På *reguleringsplannivå* finner vi kostnadsoverslagene som har størst grad av detaljering. Grunnlaget for planen skal brukes så langt frem i tid (eller prosjektfremgang) at det er inkludert et detaljert overslag for mengder og en beskrivelse av selve prosjektet. Det er dette kostnadsoverslaget som legger grunnlag når det skal avgjøres om prosjektet godkjennes og igangsettes eller ikke. Kravet til nøyaktighet er her +/- 10 %.

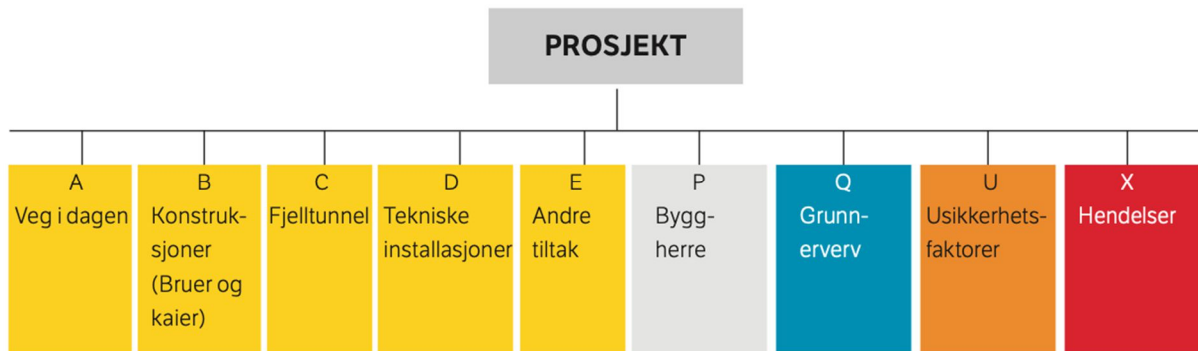
De ulike nivåene innebærer altså i økende grad krav til detaljering jo lenger ut i planfasene kostnadsoverslaget gjennomføres, samt nøyaktigheten av kalkylen. Dette er i tråd med god praksis slik det er definert i litteraturen, som beskrevet i kapittel 4.1.5. Ansvaret for at det utarbeides kostnadsoverslag ligger hos den enkelte prosjektleder [97].

5.11.3 Oppbygging av kostnadsoverslag

Det er noe ulikt hvordan anslag utarbeides for små og store prosjekter. Her går skillet mellom de prosjektene det blir utført KS2 for, og de «mindre» prosjektene. For små, enkle prosjekter er det mulig å følge en såkalt enkel anslagsprosess. For større prosjekter stilles det strengere

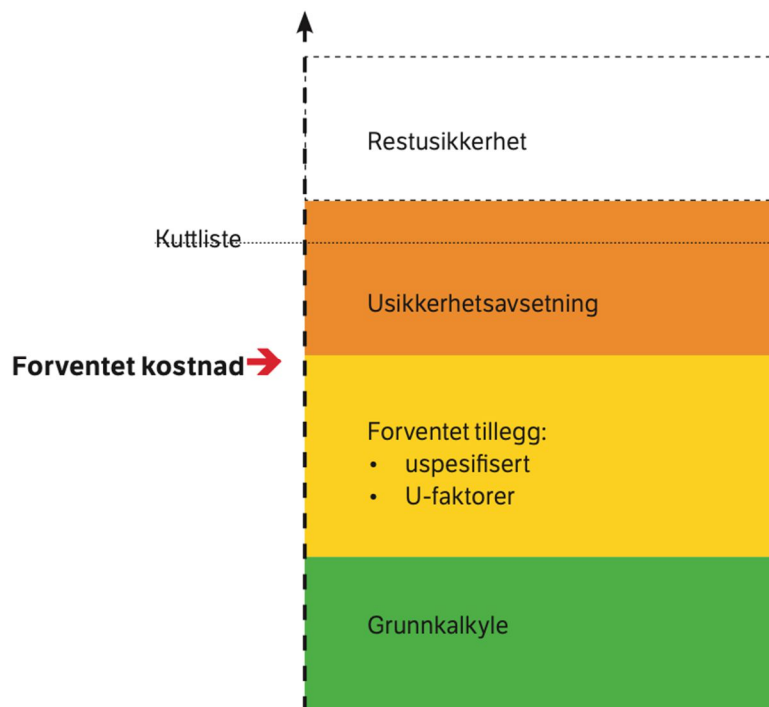
krav til hvordan kostnadsoverslaget skal utarbeides og hvor lang tid det skal settes av til dette, og det er disse oppgaven vil ha fokus på [97]

Under oppbyggingen av kalkylen er kravene til detaljering avhengig av det aktuelle plannivået. Men felles for alle nivåer er at det skal gjøres etter en overordnet struktur. Dette er en fastsatt inndeling med ulike poster som vist i Figur 5.6 under. Denne inndelingen baserer seg på «ovenfra og ned»-metoden [97].



Figur 5.6: Overordnet inndeling av et kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden. Hentet fra [R764, s. 9]

Videre skal kostnadsoverslaget bygges opp av ulike elementer som samlet sett danner grunnlaget for den totale kostnaden med tilhørende usikkerhet. Figur 5.7 illustrerer hvordan oppbyggingen av et kostnadsoverslag skal se ut, og de ulike elementene er kort forklart nedenfor.



Figur 5.7: Oppbygging av et kostnadsoverslag etter Anslagsmetoden. Hentet fra [R764, s. 10]

5.11.4 Grunnkalkyle

I grunnkalkylen beregnes de spesifikke kostnader for hver enkelt post ut i fra gitte normalforutsetninger. For hver post gjøres det et estimat basert på trippelanslag (også kalt tripplestimat). Det legges til grunn en minimumskostnad for posten. Det settes også en maksimumskostnad, men her er det viktig å huske på at den maksimale kostnaden i prinsippet alltid kan bli høyere. Det kan imidlertid med stor sannsynlighet fastslås at kostnaden ikke havner under minimumsbeløpet. Dette danner uansett et intervall med tilhørende sannsynlighet. Denne sannsynlighetskurven vil som oftest være noe høyreskjev, som vil si at den forventede kostnaden vanligvis ligger litt over middelveiden av intervallet. De forventede kostnadene for hver post summeres og danner totalbeløpet for grunnkalkylen. [97]

5.11.5 Forventede tillegg

Uspesifisert

Det vil alltid være noen detaljer i de ulike postene som ikke er mulig å definere eller beregne, men som man likevel er sikker på kommer til å dukke opp. Disse havner blant uspesifiserte, forventede tillegg og angis vanligvis som et påslag i prosent. Hvor stort dette påslaget blir, avhenger av hvilket plannivå det forventede tillegget skal beregnes for. Det benyttes følgende tommelfingerregler for påslagene:

- 15–20 prosent for utredning
- 10–15 prosent for kommune(del)plan
- 3–7 prosent for reguleringsplan

[97]

Indre og ytre påvirkninger

Usikkerhetsfaktorene (U-faktorene) innebærer alle de forhold som ikke kan henføres til enkeltposter. Disse kommer i tillegg til usikkerhetene med tanke på mengde- og enhetspris i grunnkalkylen, og de omfatter både indre og ytre påvirkninger. Det er disse faktorene som bidrar mest til hvor usikkert kostnadsoverslaget blir.

[97]

Hendelsesusikkerhet

Her tas det høyde for alle hendelser som, hvis de skulle oppstå, vil ha en innvirkning på prosjektets totale kostnad. Her skilles det mellom de få og betydningsfulle hendelsene, og de mange og mindre betydningsfulle hendelsene. Usikkerheten kan for eksempel være knyttet til naturgitte forhold som steinras, lekkasje i tunnel, uvær osv. Det kan også være knyttet til økonomiske forhold (f.eks. pris på råvarer) eller annet. Mange og små hendelser kan tas høyde for i kostnadsoverslaget, mens det er ikke like lett å gjøre det samme for de få og store. Her er det imidlertid viktig å vurdere hvilke sikkerhetstiltak som skal iverksettes for å hindre effekten av slike hendelser hvis de skulle oppstå. [97]

5.11.6 P-verdier, styringsramme og kostnadsramme

P-verdier, eller *probability*-verdier, brukes i statistikken for å si noe om graden av usikkerhet forbundet med et estimat. De oppgis som oftest i prosent- eller desimaltall. Statens vegvesen oppgir dette som for eksempel P10, P50 osv. Som eksempel gir en P-verdi på ti prosent (P10) en sannsynlighet på ti prosent for at kostnadsestimatet ikke fører til overskridelse. Dette blir tydeligere når vi ser nærmere på Figur 4.3 fra kapittel 4.1.4. Fra denne figuren ser vi at kostnaden har størst sannsynlighet for å havne rundt basisestimatet. [97]

Verdiene med hovedfokus ved kostnadsestimering i Statens vegvesen er P45, P50 og P85. P45 er *prosjektleders styringsmål*. Det er denne kostnaden prosjektleder skal tilstrebe å levere prosjektet for. P50 er det opprinnelige kostnadsoverslaget til prosjektet i henhold til KS2-

vurderingen, og benyttes som forventningsverdi for prosjektet. Dette er altså det beløpet som oppdragsgiver forventer å få levert prosjektet for. P50 omtales som prosjektets *styringsramme*. [97]

Dersom det bevilges midler til et prosjekt i Stortinget, fastsettes det en øvre ramme tilsvarende prosjektets P85-verdi, som omtales som *kostnadsrammen*. Dette er den verdien som gir 85 % sannsynlighet for å unngå overskridelse, og som utgjør budsjettet for prosjektet. Men prosjektleder må fremdeles forholde seg til styringsrammen (P50), og må søke om å få tilgang på verdier over styringsrammen hvis det skulle være behov for det [97]. Det er imidlertid verdt å merke seg at det er kostnadsrammen prosjektet til slutt «måles mot», som vil si at Statens vegvesens oppfatning av en kostnadssprekk er at prosjektet overstiger kostnadsrammen ved P85. Styringsrammen bli dermed å anse som et verktøy for å måle hvordan prosjektets kostnader ligger an underveis, samt for å fastslå de årlige budsjettene.

Kostnadsrammen inkluderer ikke *kuttlisten* for prosjektet. Kuttlisten er en liste over tiltak som kan gjennomføres for å redusere total kostnaden. Dette vil i praksis si summen av de tiltakene som er ønskelige i prosjektet (for eksempel visuelle effekter, svært moderne teknologi osv.), men som strengt tatt ikke er nødvendige. Hvis det blir tydelig at et prosjekt vil måtte benytte seg av hele kostnadsrammen, begrenses omfanget av prosjektet ved å benytte seg av kuttlisten, som vil si å gradvis utelukke de elementene som gjerne omtales som «nice to have». [97]

5.11.7 Stokastiske kostnadsoverslag

Vi har tidligere forklart forskjellen på deterministisk og stokastisk estimering i kapittel 4.1.2. Deterministiske overslag antar at et element i kostnadsoverslaget vil ha en gitt kostnad. Statens vegvesen benytter i all hovedsak stokastiske overslag for å ta høyde for usikkerhetene knyttet til kostnadene. Dette gir et riktigere kostnadsbilde enn det som er tilfellet ved deterministiske overslag. Samtidig stiller dette mye høyere krav til hvordan kalkylen bygges opp og de som utfører dette arbeidet. [97]

Som tidligere forklart i kapittel 4.1.3 er stokastisk estimering knyttet til en tilnærming ovenfra og ned. Estimeringen tar utgangspunkt i et overordnet nivå og graden av detaljering vil øke jo lengre ned i strukturen vi går. Dermed øker sannsynligheten for at det spesifikke estimatet blir riktig, og som nevnt vil er kravet ved reguleringsplan på maksimalt +/- 10 % usikkerhet.

Ved stokastiske kostnadsoverslag er det viktig å ta hensyn til det som kalles stokastisk uavhengighet. Det handler om i hvor stor grad utfallet av en usikker størrelse påvirker en eller flere andre usikre størrelser. For eksempel: Dersom en av postene i en kalkyle ender opp med å havne i nærheten av det nedre anslaget for posten, skal det fortsatt i teorien være mulig at alle andre poster havner i nærheten av det øvre anslaget for disse postene. Hvis en post skulle overstige sin forventede kostnad av en eller annen årsak, kan ikke det føre til at andre poster får en tilsvarende overstigning av deres forventede kostnader. Det vil si at hvis korrelasjonen mellom de faktiske kostnadene for hver enkelt post er for stor, vil bare et fåtall av postene kunne endre totalkostnadene i betydelig grad. Dette innebærer igjen at risikoen eller usikkerheten i realiteten er større enn det som i utgangspunktet er antatt.

5.11.8 Estimering av usikre størrelser

Dersom det er god tilgang på betydelige mengder erfaringsdata kan man utlede en sannsynlighetsfordeling med utgangspunkt i de dataene som er tilgjengelige. Dette kalles frekventativ statistikk. I forhold til vegprosjekter er imidlertid dette svært ofte ikke praktisk mulig, da det ikke finnes tilgjengelig med erfaringsdata. Dermed blir løsningen å ta i bruk Bayesisk statistikk. Det vil si at de erfaringsdataene som er tilgjengelige benyttes i den grad det er mulig, og kombineres med subjektive vurderinger fra eksperter. [97]

I praksis innebærer dette at personer med lang erfaring i et fagfelt anslår en verdi av de størrelsene som er usikre med utgangspunkt i de tilgjengelige dataene og deres egne erfaringer. Den mest egnede metoden er at flere eksperter vurderer de samme verdiene, og i Statens vegvesen gjøres dette i en gruppeprosess. [97]

5.12 Tidligere prosjekter hos Statens vegvesen

I media er det fort gjort å få inntrykk av at store samferdselsprosjekter i Norge ofte går med store kostnadsoverskridelser eller forsinkelser. I juni 2015 skrev både Dagsavisen [98] og fagtidsskriftet Anlegg & Transport [99] om hvordan prislappen på utbyggingen av E18 gjennom Asker og Bærum har økt fra 11 milliarder kroner til sannsynligvis over 40 milliarder. I november 2019 skrev NAFs medlemsmagasin Motor om hvordan prestisjeprosjektet Rogfast i Rogaland, til 16,8 milliarder 2017-kroner, blir forsinket med minst 18 måneder [100]. Eksemplene er mange og frustrasjonen for de berørte enda større. Men hvordan har det egentlig gått med de mange samferdselsprosjektene som Statens vegvesen har hatt ansvar for å gjennomføre?

I 2019 ga Concept ut rapport nr. 59 [101]. Denne rapporten tar for seg 85 store statlige prosjekter som har gjennomgått KS2 i perioden 2002–2018, hvorav 43 er gjennomført av Statens vegvesen. Ettersom prosjektene benytter en styringsramme tilsvarende P50 og en kostnadsramme tilsvarende P85, bør 50 % av prosjektene havne under styringsrammen og 85 % av prosjektene havne under kostnadsrammen. Fra Tabell 5.1 kan man se at Statens Vegvesen har kun 37% av prosjektene under styringsrammen og 65% under kostnadsrammen. Her må det understrekes at sammenlignet med de andre etatene, er Statens vegvesen den eneste etaten med nok prosjekter til å oppnå statistisk signifikans for disse resultatene. Det er dermed ikke nok grunnlag til å si at tallene for de andre etatene ikke skyldes ren, tilfeldig variasjon. Statens Vegvesen skiller seg ut med en relativt lav andel prosjekter som havner under kostnadsrammen sammenlignet med de andre etatene, men er fortsatt et godt stykke fra å holde seg til rammene som blir satt. Ettersom resultatene er statistisk signifikante, viser dette at Statens vegvesens prosjekter systematisk overstiger kostnadsrammen [101].

Ansvarlig etat	Utvalg	Gjennomsnittlig overskridelse av styringsramme	Median overskridelse av styringsramme	Andel under styringsramme	Andel under kostnadsramme
Statens vegvesen	43	3,8 %	2,8 %	37 %	65 %
Jernbaneverket / Bane NOR	8	4,4 %	0,7 %	38 %	87 %
Statsbygg	14	3,6 %	2,4 %	36 %	79 %
Forsvaret	13	-6,1 %	-4,7 %	70 %	92 %

Tabell 5.1: Kostnadskontroll i de ulike etatene. Basert på [101].

Hva som er grunnene til disse overskridelsene og hvilken fase de forekommer i er vanskelig å svare på. Som forklart i kapittel 3.1 «Hva er et prosjekt?» er ethvert prosjekt unikt, og derfor vil det hende at enkelte prosjekter har så stor usikkerhet at det blir svært vanskelig å holde seg innenfor usikkerhetsrammen på +/- ti prosent (for reguleringsplan). Samtidig ble Statens prosjektmodell utarbeidet fordi mange offentlige prosjekter hadde overskridelser som følge av utilstrekkelige utredninger i tidligfasen, så det er derfor naturlig å knytte noen av årsakene

til overskridelsene til denne fasen. Resultatene i rapporten viser imidlertid at det er grunnlag for å fastslå at Statens vegvesens prosjekter i perioden 2002–2018 har hatt en systematisk underestimert av kostnadsrammen [101].

6 Case Studie – Ryfastprosjektet

I dette kapitlet blir det gjennomgått et praktisk eksempel på et megaprojekt gjennomført av Statens Vegvesen. Det utvalgte prosjektet er Ryfastprosjektet som bygges i Rogaland for å knytte sammen Nord-Jæren og Ryfylke.

6.1 Hva er Ryfastprosjektet?

Ryfastprosjektet er et stort prosjekt gjennomført av Statens Vegvesen for å skape et ferjefritt vegsamband mellom nye E39 i Stavanger kommune og dagens riksveg 13 i Strand kommune. Totalt består prosjektet av å bygge tre tunneler som alle skal ha to tunnellop med to felt i hver retning [102]. Figur 6.1 illustrerer hvor tunnelene skal gå.

1. *Ryfylke- og Hundvågtunnelen*: En 14,3 kilometer lang undersjøisk tunnel mellom Solbakk i Strand kommune og Hundvåg i Stavanger, og en 5,7 kilometer lang undersjøisk tunnel som skal gå under byfjorden og binde sammen Hundvåg og Stavanger. Prisen for tunnelene er beregnet til å være totalt 8070 millioner kroner (2019- verdi). De skal finansieres hovedsakelig gjennom bompenger, men får også støtte fra Stavanger kommune, Rogaland Fylkeskommune, Ryfylkekommunene og Stavanger næringsforening [102].
2. *Eiganestunnelen*: En 3,7 kilometer lang tunnel mellom E39 Schancheholen i sør og E39 ved Smiene i nord. Prisen for tunnelen er beregnet til å være 3514 millioner kroner (2019- verdi). Tunnelen skal finansieres gjennom bompenger og statlige løyvinger [102].



Figur 6.1: Oversikt over tunnelene i Ryfastprosjektet. Hentet fra [102]

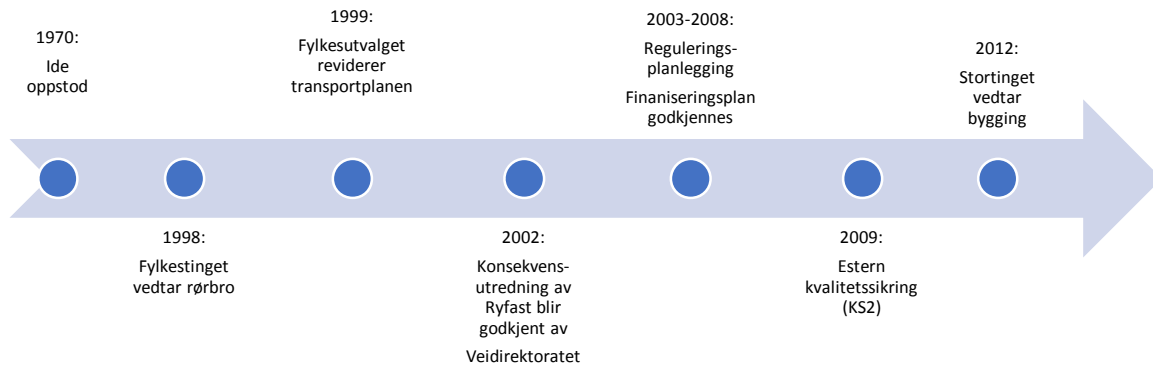
Denne oppgaven vil hovedsakelig fokusere på Ryfylketunnelen, men prosjektarbeidet inkluderer alle tre tunnelene, så det er hensiktsmessig å se Ryfastprosjektet som et samlet prosjekt.

6.2 Bakgrunn og historie (Tidligfasen)

Frem til 2019 har det vært et ferjesamband mellom Ryfylke og Nord Jæren bestående av Stavanger–Tau og Lauvvik–Oanes. Vegsambandet skal altså knytte ca. 19 500 innbyggere i Ryfylkekommunene sammen med Stavanger og resten av Nord-Jæren. I 2010, to år før Stortinget vedtok bygging av tunnelene, benyttet ca. 2192 personer og 1580 kjøretøy seg av Stavanger–Tau-ferja per dag. Et av prosjektets hovedformål er å gi et enklere og bedre samband for alle de som benytter denne strekningen. Når prosjektet er ferdig, skal ferjen avvikles [103].

Å skape et vegsamband mellom Ryfylke og Stavanger-halvøya har vært en visjon helt siden 1970-tallet. Det har siden den gang vært store uenigheter om hvordan dette kan gjøres på best mulig måte. Historien er illustrert i Figur 6.2. På grunn av ulike tekniske utfordringer og stor strid blant politikere og lokalbefolkninger, ble det vurdert ulike alternativer for fastlandsforbindelsen. I 1998 vedtok fylkestinget at det skulle bygges rørbru over Høgsfjorden, mens det samtidig ble utarbeidet et alternativt forslag om en undersjøisk tunnel mellom Stavanger og Tau. Fylkesutvalget velger da å revidere transportplanen for Ryfylke. Etter at det blei gjennomført en konsekvensutredning for alternative fastlandsforbindelser blei det i 2001 vedtatt at det skal bygges to tunneler (Ryfylketunnelen og Hundvågtunnelen). På det daværende tidspunktet så man for seg at tunnelene skulle åpne i 2007 [104].

Fra 2003 til 2008 ble det gjennomført reguleringsplanlegging, som ble utsatt for betydelige aksjoner og forsinkelser i Stavanger. Det var stor uenighet om hvilke løsninger som skal brukes, men 9. desember godkjente Fylkestinget finansieringsplanen for Ryfastprosjektet. Ekstern kvalitetssikring (KS2) ble startet i 2009 og Stortinget vedtok prosjektet i 2012 [104].



Figur 6.2: Illustrering av historien frem til stortinget vedtar bygging av Ryfastprosjektet. Basert på [104].

Fylkesdelplan (2002–2011) for areal og transport i Ryfylke (2001)

Fylkesdelplanen blei godkjent i 2001 og innebar seks delprosjekter som kunne realiseres uavhengig av hverandre. Delprosjekt 2, også kalt byggekloss 2, omfatter ryfylkeforbindelsen med undersjøiske tunneler; Solbakk–Hundvåg og Hundvåg – E39 Stavanger [104].

Konsekvensutredning (2001)

Ryfastprosjektet vant over sine alternative forslag; «oppgradert ferjetilbud» og Rørbro. Løsningene var basert på en ettløpstunnel med 2–3 felt. Denne løsningen ønsker også at det skal bli bygget en tunnel som knytter Hundvågtunnelen til motorveien. Dette var grunnlaget for at Eiganestunnelen skal bli bygget. Det presiseres samtidig at det er hovedalternativet (Ryfylketunnelen) som er viktigst, og at underalternativ (Hundvåg–Stavanger og Eiganestunnelen) først og fremst angår Stavanger kommune. Kostnadsoverslaget for dette alternativet var: Ryfylketunnelen 830 millioner, Hundvågtunnelen 600 millioner [105].

Gjennomgangstrafikken i Eiganes/Tastaområdet er belastende for Stavanger. Eiganestunnelen skal avlaste lokalvegnettet som frakter rundt 35000 kjøretøy hver dag. Denne tunnelen inngår også i kyststrekningen mellom Kristiansand og Trondheim. Hovedformålet med tunnelen er å skape et trafikksikkert vegsystem som skal gagne både lokalsamfunnet og de som kjører videre til motorveien, samtidig som den er nødvendig for at Ryfylketunnelen skal bli bygget [102].

Regjeringen omtaler Ryfastprosjektet for første gang (2002)

I Stortingsproporsjon nr. 1 Tillegg nr. 2 (2002-2003) blir Ryfast omtalt for første gang og kostnadene er da anslått til å være om lag 2 milliarder kroner [104].

Reguleringsplanlegging 2003-2008 [104]

2004: Det oppstår turbulens i planleggingen av prosjektet hovedsakelig på grunn av problemer med ilandføring på Hundvåg. Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Stavanger Brannvesen anbefaler at Ryfylketunnelen må ha to løp, mens Statens Vegvesen mener at ett løp er tilstrekkelig.

Da det ble gjennomført en undersøkelse på trafikkberegning kom det frem at tallene hadde økt betraktelig fra 2001 til 2004. Se Tabell 6.1.

	2001	2004
Ryfylketunnelen	3500	5000
Hundvågtunnelen	8000	17000

Tabell 6.1: Trafikkberegninger i 2001 og 2004. Hentet fra [104].

Disse tallene førte til at Statens Vegvesen også mente at det måtte bygges to løp. Mange mente at Ryfastprosjektet hadde blitt til et helt annet prosjekt enn det som først ble vedtatt i 2001 og at andre alternativ burde vurderes, men Fylkesordfører slår i bordet og uttaler at det blir «Ryfast eller ingenting».

2005: 18. mai la SVV frem foreløpig finansieringsanalyse for byggekloss 2. Kostnadene for tunnelene var da: Ryfylketunnelen 1,9 milliarder, Hundvågtunnelen 1,3 milliarder.

I Stortingsproporsjon nr. 1 (2005–2006) kommer det frem at kostnadene er anslått til å være til sammen 2,9 milliarder. Dette er betydelig lavere enn det finansieringsanalysen til SVV kom med tidligere samme år som var på 3,2 milliarder.

2006: I oktober ber Fylkesutvalget Statens vegvesen om å lage et nytt kostnadsoverslag. Dette var på grunn av mer usikkerhet som har oppstått. Det nye kostnadsoverslaget endte opp på ca. 1 milliard høyere enn det som blei laget i 2005. Kostnadene for tunnelene var da: Ryfylketunnelen 2,8 milliarder, Hundvågtunnelen 1,4 milliarder.

Grunnen til økningen var hovedsakelig:

- Tunnelene skal bygges med to løp i stedefor ett løp.
- Økt tunnelprofil pga. krav i ny håndbok
- Mer konservativ tolkning av geologisk data
- Mer komplisert kryssløsning mellom Eiganestunnelen og Hundvågtunnelen
- Økte priser i bygg- og anleggsmarkedet
- Generelt tatt mer høyde for usikkerhet

2008: 9. desember godkjente Fylkestinget finansieringsplanen for Ryfastprosjektet. Dette ble sett på som en milepæl i prosjektets historie. På dette tidspunktet vil mange si at tidligfasen er fullført, selv om regjeringens og stortingets beslutning fremdeles skulle gjøres.

Vedtatt i Stortinget

Med en styringsramme på 5220 millioner, og kostnadsramme på 5950 millioner kroner blir Ryfastprosjektet (kun Ryfylketunnelen og Hundvågtunnelen) tatt opp i Stortinget 12. juni 2012. Fremskrittspartiet trakk frem konklusjonen til EKS, og var det eneste partiet som jobbet mot gjennomførelsen av Ryfastprosjektet. Tross anbefalingene fra KS2, blei prosjektet vedtatt. Samtidig blei det også drøfta styrings- og kostnadsramme for Eiganestunnelen, som delvis er en forutsetting for at Ryfast skal bli bygd [106]. Dette var den offisielle slutten på tidligfasen

Utvikling av kostnadsanslag i tidligfasen

Tabell 6.2 viser en oppsummering av utviklingen i kostnadsanslagene for Hundvåg- og Ryfylketunnelen fra 1998 til 2009, samt hvilke utredninger som ble gjort det året. Tallene er gjort om til 2019-verdi og oppgitt i millioner [104].

Utredninger/Tunneler	Hundvåg	Ryfylke	Total	Eiganes
1998: Forslag			1 007	
2001: Konsekvensutredning	855	1 183	2 038	
2002: St. prp. Nr. 1 (2002-2003)	Ikke spesifisert	Ikke spesifisert	2 814	
2003: SSV anslag	1 181	1 414	2 595	
2005: Finansieringsanalyse SVV	1 750	2 558	4 308	
2005: St. prp. Nr 1 (2005-2006)	Ikke spesifisert	Ikke spesifisert	3 904	
2006: Problemstillinger finansieringer	1 842	3 683	5 525	
2008: Reguleringsplan	1 888	3 650	5 538	2 014
2011: Anbefaling fra EKS (KS2)	P50: 6 116 P85: 6 541		6 541	P50: 2 505 P85: 2 618
2012: Vedtatt i Stortinget	Styrings P50: 6 155 Kostnads P85: 7016		7 016	3 090
2012 Vedtatt i Stortinget (inkludert 15% mva. reform)	Styrings P50: 7 016 Kostnads P85: 8 557		8 557	3 720

Tabell 6.2: Kostnadsutvikling i tidligfasen. Basert på [104]

6.3 Prosjektmodell

Styringen av Ryfastprosjektet følger Statens vegvesens håndbok 151 fra 2008. Denne følger ikke på samme måte den klare faseoppdelingen som dagens håndbok R760 gjør, men er delt inn i ulike kjerneprosesser. De relevante kjerneprosessene for Statens vegvesen som veg- og vegtrafikkforvalter er [87]:

- Planlegging av vegprosjekter etter PBL
- Gjennomføring av utbyggingsprosjekter

- Gjennomføring av vedlikeholdsprosjekter
- Drifte vegnettet

Hver av disse kjerneprosessene gjennomgår prosjektprosessens fem trinn, som alle prosjekter/prosjektfaser i prinsippet gjennomgår:

Trinn 0: Prosjektbestilling

Etablere en dekkende prosjektbestilling for den oppgaven som er ønsket igangsatt. Det er viktig at målsettinger og forventninger til prosjektet blir kartlagt, og at kravene som skal inngå i bestillingen er målbare.

Trinn 1: Avklaring av bestilling

Vurdere og tydeliggjøre prosjektbestillingen, og skape god forståelse for prosjektet.

Trinn 2: Planlegging/organisering

Nøye drøfte, og ta stilling til alle sider av hvordan prosjektet bør gjennomføres, også prosjektavgrensing, slik at prosjektet kan utføres uten vesentlige endringer og overraskelser.

Trinn 3: Gjennomføring

Gjennomføre prosjektet i henhold til bestillingen. Sluttproduktet kan bl.a. være en plan eller en ferdig veg.

Trinn 4: Læring, overlevering

Å oppnå at prosjektgruppen og andre involverte lærer av prosjektet og at de foreslår forbedringer i ledelse og styring.

[87]

I henhold til håndbok 151 ble det utarbeidet en prosjektstyringsplan (PSP) i starten av prosjektperioden. Dette dokumentet utarbeides av en tverrfaglig gruppe og utgjør svaret på prosjektbestillingen fra prosjektleder.

6.3.1 Forprosjektfasen/tidligfasen – KVU og KS1

I henhold til kravene i de eksterne retningslinjene for kvalitetssikring av konseptvalg, skal det utarbeides konseptvalgutredning (KVU) i forprosjektfasen, som deretter skal kvalitetssikres før det tas stilling til videre planlegging i Regjeringen [87]. KVU skal inneholde følgende dokumenter:

- Behovsanalyse
- Et overordnet strategidokument
- Et overordnet kravdokument

- Alternativanalyse

[107]

Disse dokumentene skal utarbeides i henhold til kapittelinnvidlingen som forklart i kapittel 5.2.1 Konseptvalgutredning (KVU).

Det har imidlertid ikke vært gjennomført noen KVU-prosess for Ryfast-prosjektet, og følgelig har det da heller ikke vært utført en første kvalitetssikring (KS1) [108]. I reguleringsplanen til prosjektet er dette begrunnet med at prosjektet E39 Eiganestunnelen og rv. 13 hadde fått en *bevilgning om oppstart* i den første perioden av handlingsprogrammet til NTP 2006–2015, og følgelig hadde prosjektet blitt unntatt reglene for behovsutredning (KS1) som trådte i kraft 1. juli 2006 [reguleringsplan med KU].

I NTP 2006–2015 er det imidlertid bare henvist til prosjektet som et av flere prosjekter som måtte vurderes i det arbeidet som da pågikk med å revidere handlingsplanen for Nord-Jerenpakken (Stavangerregionen). E39 Eiganestunnelen henvises i denne forbindelsen da til et prosjekt som det *kan* være aktuelt å bygge. Det er derfor uklart hva som menes med at prosjektet har fått en *oppstartsbevilgning* i NTP 2006–2015, og hvorvidt dette grunnlaget er tilstrekkelig for å utelukke en prosess med KVU og KS1.

Selv om prosjektet var unntatt prosessen med KVU og KS1, ble det i KS2 anbefalt å ta et steg tilbake og gjennomføre denne prosessen fr prosjektet kunne gå videre. Til tross for dette ble prosjektet vedtatt i Stortinget og det ble aldri utført hverken KVU eller KS1.

6.3.2 Planleggingsfasen – Sentralt styringsdokument og KS2

22. desember 2011 var KS2 for Ryfastprosjektet ferdig utarbeidet av den eksterne kvalitetssikreren (EKS). Denne omfattet en kvalitetssikring av styringsdokumentet for Eiganestunnelen og styringsdokumentet for Ryfylketunnelen. Det ble først gitt et notat om styringsdokumentet tidlig i prosessen med kvalitetssikringen, hvor det ble bedt om nye og reviderte styringsdokumenter. Deretter ble det gjennomført en ny kvalitetssikring av de nye dokumentene.

6.3.2.1 Konklusjon fra ekstern kvalitetssikrer

Den eksterne kvalitetssikreren som utførte KS2 konkluderte med at styringsdokumentet ikke var godt nok med tanke på den operative prosjektstyringen. De viktigste anbefalingene var å

bearbeide styringsdokumentene ytterligere og sørge for et prosjektstyre med riktig kompetanse for å sikre en overordnet styring av prosjektet i henhold til bestillingen [108]. Rent spesifikt var dette de viktigste hovedpunktene med tanke på det prosjektspesifikke:

6.4 Resultatmål

Som beskrevet i kapittel 5.3.2 skal resultatmålene knyttes til løsningen som prosjektet skal frembringe. Resultatmålene er beskrevet i det sentrale styringsdokumentet. Siden det sentrale styringsdokumentet blir jevnlig revidert, vil denne oppgaven vise resultatmålene fra dokumentet i 2013, for så å vise hva resultatmålene er i 2019. Dette er for å se endringene som har skjedd underveis i prosjektet. De resultatmålene som er satt er [109]:

Ytelse

Prosjektet skal bygges i henhold til vedtatte reguleringsplaner, reguleringsbestemmelser og krav og spesifikasjoner som utarbeides i byggeplanfasen av prosjektet. Likt for dokumentene 2013 og 2019.

Kostnad

I 2013 dokumentet hadde Ryfylke- og Hundvågtunnelen en kostnadsramme på 5942 mill.kr (2010) og Eiganestunnelen på 1957 mill.kr. (2010). Styringsramme var henholdsvis 5077 mill.kr. og 1856 mill.kr. Prosjektkostnaden skal holdes under kontroll i hele prosjektperioden, slik at det styres mot at styringsrammen holdes.

I 2019-dokumentet blir det forklart at på grunn av statlig kompensasjon for økt mva., samt justering til gjeldende prisindeks, ble det i henhold til stortingsproposisjon (2013–2014) gitt en styringsramme på 6378 mill. kr (2014) for Ryfylke- og Hundvågtunnelen og 2585 mill.kr (2014) for Eiganestunnelen. Kostnadsrammen var henholdsvis 7143 mill.kr (2014) og 2691 mill.kr (2014). Når alt er tatt med og regnet om til 2020-verdi, endte kostnadsrammen opp på 8557 mill. kr for Ryfylke- og Hundvågtunnelen og 3720 mill. kr for Eiganestunnelen. Sluttkostnadene for Ryfylke- og Hundvågtunnelen og Eiganestunnelen endte henholdsvis på 8248 mill.kr (2019) og 3592 mill.kr (2019). Dette vil si at prosjektet har holdt seg under den vedtatte kostnadsrammen.

Tid

I 2013-dokumentet står det at under forutsetning av formell godkjenning av Stortinget skal Ryfylke- og Hundvågtunnelen igangsettes tidlig i 2013 og ferdigstilles i løpet av 2018. Under forutsetning av at det blir stilt midler til disposisjon over statsbudsjettet og/eller fra bompengeselskapet i takt med behovet, skal Eiganestunnelen igangsettes medio 2013 og ferdigstilles i medio 2017.

I 2019-dokumentet står det at Ryfylke og Hundvågtunnelen hadde oppstart høsten 2013, men at planlagt ferdigstillelse var rundt årsskiftet 2019/2020. For Eiganestunnelen er oppstarten endret til våren 2014 og ferdigstillelse høsten 2019.

Etter intervju med prosjektleder kommer det frem at det helt siden godkjenning av prosjektet i 2012 var planlagt ferdigstillelse av alle tunnelene rundt årsskifte 2019/20 og at dette er det han har kommunisert ut til omgivelsene. Hvorfor dette ikke er beskrevet i 2013 dokumentet er han ikke helt sikker på, men mener at det kan ha skyldes en feil i de tidligere dokumentene. Ryfylketunnelen åpnet 30 desember 2019, mens Hundvåg- og Eiganestunnelen åpnet 22. april 2020. Hovedårsaken til utsettelsen er blant annet at 500 mannskaper fra nødetatene skal gjøre seg kjent med alle tunnelene. Dette ledet til at SVV måtte stoppe arbeidet med det tekniske og dermed noen måneder utsettelse. I tillegg kom korona viruset som gjorde at åpning var utsatt fra 30. mars til 22. april. Grunnen var at operatører fra Bergen som er essensielle for testing og sikkerhetsgodkjenning i tunnelen ble satt i karantene. Dette fungerer som en Black Swan og er nærmest umulig å forutse.

HMS/Ytre miljø

Det er en målsetting å unngå arbeidsulykker med alvorlige skader eller dødsfall. Videre er det en målsetting for Statens Vegvesen Region Vest totalt å ha en H-verdi mindre enn 5 for alle kontrakter i regionen (med H-verdi menes skader med fravær pr. 1 mill. arbeidstimer). Til tross for ett dødsfall tilknyttet en av gravemaskinene til den ene leverandøren, har prosjektet klart å holde seg under H-verdien på 5. Videre er det også en målsetting om at det ikke skal påføres skade på det ytre miljøet. Miljøkrav skal etterleves både i prosjekteringsfasen og i gjennomføringsfasen slik at miljøbelastningene blir så små som mulig. De største miljøbelastningene i dette prosjektet er knyttet til utfylling i sjø og støy i forbindelse med

anleggsdriften. Prosjektet har som mål å samarbeide godt med fylkesmannens miljøvernnavdeling i forbindelse med disse temaene. Dette er likt for begge dokumentene.

Med tanke på det ytre miljøet er det spesielt én hendelse i prosjektets levetid som bør trekkes frem. I 2014 ble det oppdaget store masser med plastfiber fra Ryfast-utbyggingen som lekket ut i sjøen. Årsaken var knyttet til at entreprenørene ikke hadde klart å følge opp kontraktkravet om å samle opp plastfiber som følger med sprøytebetingrestene i overskuddsmassene. Dette førte til flere år med opprydding av plastfiber fra sjøen. Dette blir mer omtalt i kapittel 6.9. På dette resultatmålet har ikke prosjektet klart å levere full score.

Omdømme

Prosjektet skal bidra til at Statens Vegvesen blir oppfattet som en profesjonell byggherre. Prosjektledelsen skal ha en åpen og god kommunikasjon med naboer, offentlige myndigheter, politikere og media gjennom hele prosjektfasen. Det skal tilrettelegges for at besøkende kan tas imot og behandles på en profesjonell måte.

Når man leser i artikler publisert i blant annet Stavanger Aftenblad eller på TU.no, kan man fort få tilgang til mye negativ omtale rundt Ryfastprosjektet. Dette er titler som inneholder ord som utsettelse, forsøpling og politianmeldelser. Etter intervjuer med prosjektleder kommer det frem at prosjektet i stor grad har klart å oppfylle resultatmålene sine, men at man til en viss grad må forvente negativ omtale i media for det som ikke har gått helt etter planen.

6.5 Organisasjonsstruktur

Fra KS2-rapporten av 2011 ble det tilråddet at prosjektorganiseringen skal gjøres slik at den blir mest hensiktsmessig, men det blir anbefalt å opprette et overordnet prosjektstyre samlet for både Ryfast (Ryfylketunnelen og Hundvågtunnelen) og Eiganestunnelen. Selv om prosjektene er til en viss grad uavhengige, er det såpass mye fellesorganisering og sammenheng i koordinering av ressurser at det anbefales at prosjektlederen bør jobbe 100 % for prosjektene samlet [108]. SVV har fulgt rådene til fra de eksterne rådgiverne og dannet et felles prosjektstyre med en prosjektleder.

Som beskrevet i kapittel 5.4 skal organisasjonsstrukturen til prosjektet illustreres i det sentrale styringsdokumentet. Dette er en stor og kompleks organisasjonsstruktur som er lagt til som et vedlegg til oppgaven. Se

Vedlegg 1. Strukturen baserer seg på den generelle organisasjonsstrukturen til Statens Vegvesen, men viser kun den interne strukturen fra prosjektleder og ned. Det sentrale styringsdokumentet som ble laget i 2013 har en litt mindre detaljert organisasjonsstruktur enn det reviderte dokumentet som ble laget i 2019. Det samme gjelder opp- og nedbyggingen av ressurser i den felles prosjektorganisasjonen for Ryfast og Eiganestunnelen [109].

Da KS2-rapporten ble gjennomført hadde prosjektet kun en midlertidig prosjektleder som også hadde ansvar for Rogfasttunnelen. Prosjektorganisasjonen var på dette tidspunktet altså ikke ferdig etablert [108]. Ny fulltidsprosjektleder ble ansatt fra 16. Juli, da den tidligere prosjektlederen tok over prosjektlederrollen for arbeidet med Rogfasttunnelen. Det er ikke optimalt å skifte ut en prosjektleder på dette tidspunktet, men det ble satt i gang flere møter for erfaringsoverføring mellom dem, som skulle sikre en solid overgang. Den nye prosjektlederen hadde bred erfaring fra mange års arbeid i Statens Vegvesen og tidligere samferdselssjef i Rogaland Fylkeskommune.

Fra intervjuer gjort med nøkkelpersoner i prosjektet kommer det frem at kombinasjonen mellom en atskilt- og matrisestruktur fungerer godt. Flere av prosjektorganisasjonsmedlemmene har kommentert en mer tilknytting og eierskap til prosjektet ved denne strukturen. Samtidig fungerer det bra med å hente inn ekstra ressurser fra basisorganisasjonen når det trengs. Prosjektleder forklarer også at når han organiserer prosjektet, ønsker han å ha fokus på en flat og åpen struktur, slik at terskelen for å «banke på døren» til sine overordnede eller medarbeidere er lav. Dette forhindrer at fagkompetente medarbeidere blir sittende med nyttig kunnskap som ikke blir delt med resten av teamet/lederen.

Som man kan se i ressursmatrisen er det en god kombinasjon av personell som er fulltidsansatt og personell som er deltidsansatt til prosjektet. I vedlegg XX vises ressursfordelingen for Ryfylke- og Hundvågtunnelen og Eiganestunnelen. De er delt opp i to forskjellige matriser, men det vil si at mange som er 0,5 i den ene matrisen er 0,5 i den andre matrisen. Det vil si at totalt er det en 100 prosent stilling på hele prosjektet [109].

6.6 Interessenter, roller og omgivelser

Med tanke på at det har vært vurdert flere alternativer til fastlandssambandet mellom Nord-Jæren og Ryfylke, har det blitt ett voldsomt engasjement fra politikere, lokal befolkning og

interesseorganisasjoner. Det er tross alt fire kommuner som i stor grad blir berørt; Stavanger, Strand, Hjelmeland og Forsand. Det har vært ulike preferanser som naturlig nok kommer av de forskjellige geografiske plasseringene til kommunene. Uenighetene om hvilket alternativ som skulle bli valgt og endringer i kostnadsutviklingen i tidligfasen førte til at pressen fulgte godt med. Den største avisen, Stavanger Aftenblad, hadde bare i perioden 2000–2010 så mye som 2177 presseinnslag om Ryfast. Alt fra reportasjer, ledere og mange leserinnlegg fra publikum ble publisert [104].

Som beskrevet i kapittel 5.5 om interessenter i SVV, blir interessentene delt inn i interne og eksterne interessenter. De viktigste interne interessentene ble omtalt som prosjekteier, prosjektleder, byggeleder osv. Disse er naturlig nok også representert i Ryfastprosjektet. Når det gjaldt håndteringen av de eksterne interessentene i prosjektet, ble det nevnt i KS2-rapporten at en gjennomgang av interessenter i det sentrale styringsdokumentet for Eiganestunnelen er fraværende, mens det kunne vært mer utfyllende i det sentrale styringsdokumentet for Ryfast [108].

I det sentrale styringsdokumentet for Ryfastprosjektet blir de viktigste interessentene presentert; befolkningen og næringsliv i Ryfylke og Buøy/Hundvåg. Behovene deres er identifisert til å være ønske om bedre transportstandard for å øke vilkårene for bosetting i disse områdene. Det samme gjelder også for næringslivet, da dette prosjektet vil gjøre reiseveien kortere og døgnåpen [109].

Under kritiske suksessfaktorer blir det nevnt at en analyse av interessenter er viktig for å oppnå suksess. Ut ifra intervjuer med nøkkelpersoner kommer det frem at det er blitt gjort en del analyser og vurderinger av interessenter i reguleringsplanarbeidet, og det er blitt gjennomført faste møter med de forskjellige identifiserte interessentene. Det er derimot ikke utarbeidet en egen interessentanalyse med oversikt over alle de forskjellige interessentene og i hvilke grad disse har interesse og påvirkningskraft rettet mot prosjektet. Dette er noe som kunne vært hensiktsmessig å ha en oversikt over for å sikre at alle interessentene blir ivaretatt og husket.

6.7 Kommunikasjon

En av suksessfaktorene som ble fremhevet i KS2-rapporten var å etablere en kommunikasjonsplan med aktiv oppfølging av den. Den bør være på plass for å sikre at

informasjon distribueres til rett tid til de rette interessentene slik at det ikke kommer som overraskelser på dem. Dette gjelder stort sett lokalbefolkningen og spesielt i forhold til trafikkomlegging og støy rundt Eiganestunnelen. For å ivareta god grensesnittstyring mellom de ulike entreprisene for Ryfast og Eiganestunnelen, mente EKS at det bør brukes et felles kommunikasjonssystem, f.eks. eRoom [108]. Dette programmet ble brukt til både intern og ekstern kommunikasjon i prosjektet. Ifølge nøkkelpersonell i prosjektet fungerer programmet bra med tanke på ekstern kommunikasjon mot konsulenter (plantegninger, modeller, rapporter) og entreprenører (kvalitetsdokument, avviksmeldinger, økonomi). Programmet er bygget opp med forhåndsdefinerte maler som gjør det lettere å holde styr på hvilke dokumentasjoner man forventer i de forskjellige korrespondansene.

Når det kommer til intern kommunikasjon i prosjektet fungerer ikke eRoom som en arkivvennlig løsning. Dette fører til en mer krevende prosess for hvordan prosjektmedlemmene skal arkivere alt som er kommunisert på eRoom. Måten dette blir løst på i dag er å bygge opp en egen mappestruktur for prosjektet der all dokumentasjon blir lagret i de forskjellige mappene. Ifølge nøkkelpersonell ville det vært gunstig å få en lettere måte å arkivere den korrespondansen som skjer på eRoom, enn å selv måtte ta ut og arkivere det som identifiseres som nødvendig informasjon i et separat system.

SVV la stor vekt på å bli fremstilt som en profesjonell byggherre og ville i den sammenhengen ha åpen og god kommunikasjon med de eksterne interessentene. Med tanke på at dette var et omstridt prosjekt med kun et lite politisk flertall og et sterkt søkelys fra media, ble kommunikasjonen enda viktigere. Det ble ansatt en egen kommunikasjonsrådgiver i støttegruppen som hadde hovedansvaret for kommunikasjonsplanleggingen og kommunikasjonsstrategien. Han fikk oppgaven om å lage kommunikasjonsplanen og hadde alt ansvaret for kommunikasjon i forbindelse med prosjektet. Kommunikasjonsrådgiveren ble ansatt i 2013 for at all kommunikasjon i oppstart og gjennomføringsfasen kunne planlegges. Han hadde en 20 prosent stilling (ti på Ryfast og ti på Eiganes) fra 2013 til 2016 og deretter en 70 prosent stilling (40 på Ryfast og 30 på Eiganes) frem til 2019 [109].

Ifølge intervjuer med nøkkelpersonell, ble det utarbeidet en kommunikasjonsplan i 2012, men at denne ikke er blitt særlig innarbeidet i prosjektet og ligget utenfor de styrede dokumentene. Selv om denne ikke har blitt oppdatert og brukt jevnlig i prosjektet, har det vært stort fokus på at kommunikasjon eksternt ut av prosjektet skal bli gjort tilstrekkelig.

Kommunikasjonsrådgiveren hadde tidligere presseerfaring og et sterkt fokus på å ha et transparent og åpent prosjekt.

Som beskrevet i kapittel 5.6 er det i veilederen for utarbeidelse av det sentrale styringsdokumentet definert tre klare punkter som skal være inkludert i dette dokumentet. I de sentrale styringsdokumentene for Ryfast og Eiganestunnelen blir disse forklart til en viss grad. Alle punktene blir nevnt, men det er ikke utfyllende beskrevet hvordan aktiviteter, leveranser og aktører skal håndteres. Det er derimot godt forklart hvem som har ansvaret for dette, altså en egen tilsett kommunikasjonsrådgiver [109].

6.8 Anskaffelser og kontrakter

Fra KS2-rapporten kommer det frem at det mest påvirkbare usikkerhetsmomentet i prosjektet er kontraktstrategien. Grunnlaget for dette er at prosjektet består av tre tunneler, der to er undersjøiske og en skal bygges i et bysentrum [108]. Dette leder til komplekse og betydningsfulle kontrakter, der det er store krav til definisjon og beskrivelse av konkurransegrunnlaget. Et godt og grundig utarbeidet konkurransegrunnlag vil gi mindre risikopåslag til entreprenøren. En fornuftig inndeling i kontrakter og valg av riktig kontraktstrategi vil være avgjørende for å nå prosjektets resultatmål.

Det ble vurdert ulike kontraktstrategier som hovedentreprise, totalentreprise og OPS (offentlig – privat samarbeid). Den valgte strategien ble hovedentreprise basert på enehetspriskontrakter. Grunnlaget for valg av denne strategien er risikofordeling og rollefordeling. Som beskrevet i kapittel 3.5 er hovedentreprise kontrakter der entreprenøren har ansvaret for utførelsen, mens byggherren har ansvaret for prosjekteringen. Dette er mer gunstig med tanke på at det er tre tunneler som skal bygges med en viss grad av sammenheng og at utformingen av prosjektet i stor grad er bestemt av reguleringsplaner, lovverk og normaler. Hadde tunnelene vært uavhengige av hverandre eller hatt mer gevinst av å utfordre entreprenærens kreativitet, kunne totalentreprise vært mer aktuelt. Dette er som beskrevet i kapittel 5.7, omtalt og diskutert i det sentrale styringsdokumentet [109]. Den valgte kontraktstrategien er også i tråd med det KS2-rapporten anbefaler.

Prosjektet er delt inn i fem store hovedentrepriser, elektrokontrakter og noen flere mindre entrepriser som skal dekke både Ryfylketunnelen, Hundvågtunnelen og Eiganestunnelen. De fem hovedentreprisene er:

1. Halve Ryfylketunnelen drevet fra Solbakk inkludert dagsone på Solbakk
2. Halve Ryfylketunnelen drevet fra Hundvåg N inkludert dagsone på Hundvåg N, Hundvåg Ring bro og portal for Hundvågtunnelen
3. Hundvågtunnelen drevet fra Buøy inkludert dagsone på Buøy
4. 3,5 km av Eiganestunnelen inkludert dagsone på Schancheholen og Madlaveien.
5. Dagsone Eiganes Nord og omlegging av lokalvegnett i nord.

Med tanke på at det kommer til å bli et betydelig masseoverskudd, er den valgte inndelingen i kontrakter hovedsakelig basert på massedeposering og geografisk forhold. De tre valgte deponeringsområdene er Solbakk, Buøy og Jåttåvågen. Dette har fungert bra.

For hver av entreprisene er det laget en fremdriftsplan der entreprenøren ilegges dagbøter dersom arbeidet ikke blir levert til riktig tid. Ifølge prosjektleder er det aldri et ønske om å iverksette dagbøter, men at det er et nødvendig middel for å sikre at arbeidet blir levert i henhold til fremdriftsplanen. Det er gunstig å bygge opp et godt forhold til entreprenørene, samt velformulerte kontrakter, for å skape et felles ønske om å nå prosjektets mål på kvalitet, tid og kostnad. Videre blir det poengtert at forholdet mellom SVV og entreprenørene stort sett har vært bra, men at dagbøter har vært tatt i bruk. Dette er da spesielt rettet mot en av entreprenørene. SVV er totalt sett fornøyd med sin håndtering av kontrakt- og anskaffelsesstrategi og mener at prosjektet har gitt arbeid til internasjonale selskaper, samtidig som det har tatt vare på norske og nordiske virksomheter.

6.9 Kvalitetssikring og oppfølging

Som beskrevet i kapittel 5.8 skal kvalitetsplanen være det sentrale dokumentet i prosjektet sitt opplegg for kvalitetsstyring. I Ryfastprosjektet er det ansatt en egen kvalitetsleder som har ansvaret for denne planen og som rapporterer til prosjektleder som har hovedansvaret. I kvalitetsplanen er det godt beskrevet hvordan dokumentasjonsflyten og oppfølgingen av prosjektet skal gjennomføres [110].

For å dokumentere den oppnådde tekniske kvaliteten blir det, som beskrevet i kapittel 5.8, benyttet kvalitetssikringsprogrammet KVALINK. Ifølge kvalitetslederen for Ryfastprosjektet blir det gjennomgått en solid mengde med kontroller og oppfølginger på alle de prosessene som SVV anser som viktigst for å sikre et best mulig sluttprodukt. Det er totalt gjennomført over 2000 byggherrekontroller, og i tillegg kommer entreprenørenes egne kontroller. KVALINK

blir aktivt benyttet og alle kontrollene blir dokumentert og innlagt der. Som beskrevet i kapittel 5.8 viste rapporten til Vegtilsynet at bruken av KVALINK ikke alltid er god nok i prosjekter utført av SVV. For Ryfastprosjektet kommer det frem at bruken av programmet er bra og at det fungerer til sitt formål, men at det er tungvidt og tidkrevende å fylle inn alle dokumentasjonene og kunne vært gjort på en mer effektiv måte. SVV kommer til å lansere en ny app der dokumentasjon og oppfølging av kontroller skal bli lettere. Den skal også åpne opp for å fylle inn mens man er på befaring.

Når det kommer til oppfølging av leverandøren er det spesielt to hendelser som har bemerket seg. Den første er at store masser med plastfiber fra Ryfast-utbyggingen lekket ut i sjøen i 2014. Grunnen til at utslippene skjedde var at leverandørene ikke fulgte opp kravet om å samle opp plastfiber som følge av sprøytebetongrestene i overskuddsmassene. Dette har SVV beklaget, og de har gjort flere tiltak for å rydde opp i plasten og komme med alternative løsninger på problemet. Den andre hendelsen skjedde i april 2019 da det ble oppdaget at den ene leverandøren hadde gravd ned asfalt, betong, maskindeler, søppel, septiktank, rør og olje ved den ene tunnelmunningen på Ryfylketunnelen. Hadde ikke oppdagelsen blitt gjort, kunne olje ha lekket ukontrollert ut i fylling og sjø i årene etterpå. Leverandøren påtok seg skylden og gjorde opp for seg. Dette er et viktig eksempel for å fremme hvor viktig det er å gjennomføre kontroller i kvalitetssikringsarbeidet.

6.10 Risiko- og usikkerhetsstyring

Fra KS2-rapporten kommer det frem at de tre største usikkerhetsfaktorene i Ryfastprosjektet er kontraktstrategien, prosjektorganisasjonenes påvirkning og entreprenørenes kompetanse og samarbeidsvillighet. Andre usikkerhetsmoment er byggetid, detaljeringsgrad og prosjektavgrensing, nye tekniske krav, geologisk forhold osv. Usikkerhetsanalysen som er blitt gjort viser verdier oppgitt tilhørende best mulig scenario, mest sannsynlig scenario og verst scenario. Verdiene som er oppgitt i tabellen ganges med den forventede totalkostnaden til prosjektet [108]. Se Tabell 6.3.

Usikkerhetsfaktor	Best	Sannsynlig	Verst
Prosjektorganisasjonens påvirkning	0,98	1,00	1,04
Byggetid	0,99	1,00	1,02/1,01
Detaljeringsgrad og prosjektavgrensning	1,00	1,02	1,05/1,04
Nye tekniske krav	1,00	1,00	1,01/1,00
Entreprenørens kompetanse og samarbeidsvilje	0,98	1,00	1,03/1,02
Kontraktstrategi	0,97/0,96	1,00	1,04/1,03
Realprisutvikling	0,99	1,03	1,07/1,06
Miljøpåvirkning	0,99/1,00	1,00	1,02/1,01
Massebalanse og deponier	0,98	0,98/1,00	1,02/1,01
Hendelser/ulykker	1,00	1,00	1,02

Tabell 6.3: Oversikt over usikkerhetsfaktorer. Hentet fra [108].

Som beskrevet i kapittel 5.9 skal prosjektet ta i bruk US-plan, regneark og veiledermaler for å håndtere usikkerhetsstyringen. Dette er blitt gjort etter de forskriftene som er satt i SVV. Det er godt utfyllt i det sentrale styringsdokumentet om hvordan usikkerhetsstyringen skal gjennomføres og det er blitt laget usikkerhetsregister i Urxcel. I 2013 ble det gjennomført en kartlegging der det ble ført opp en god del usikkerhetsmomenter. De som deltok i kartleggingen var prosjektleder, delprosjektledere, byggeledere, planleggingsledere og støttefunksjoner. Det ble videre valgt ut en US-ansvarlig som hadde ansvaret for å følge opp usikkerhetsregisteret. Denne stillingen er ikke en fulltidsstilling, og vedkommende har flere andre oppgaver på prosjektet. I Urxcel er det totalt listet opp 67 usikkerhetsmomenter. Dersom alle de ulike usikkerhetsmomentene skulle inntreffe og det blir gjennomført tiltak mot hver av dem, ville man spare 559 millioner mer enn om man ikke hadde gjennomført tiltak [111].

Ifølge intervju med US-ansvarlig opplevdes arbeidet med å følge opp usikkerhetsregisteret videre ut i prosjektet som tungvidt og det oppstod en del problemer med bruken av programmet. Det hendte for eksempel at noe informasjon plutselig ble slettet fra noen av skjemaene. Det var også vanskelig å få en fullstendig oversikt over usikkerhetsmomentene, men programmet ble brukt, og temaene som er tatt opp i registeret ble fulgt opp etter beste evne videre i prosjektet.

6.11 Endringsledelse

I KS2-rapporten blir det oppsummert at arbeidsomfanget og endringshåndteringen ikke er godt nok beskrevet. Den holder samme nivå som øvrige vegprosjekter og henviser til Håndbok 151 og andre kapittel, men EKS hadde ønsket en mer utfyllende beskrivelse av oppfølgingsrutiner og endringsstyring tilknyttet arbeidsomfanget i det sentrale styringsdokumentet [108]. Maler og skjemaer til håndtering av endringer er det også henvist til. I kvalitetsplanen er rutiner for endringshåndtering bare henvist videre til andre dokumenter og står ikke beskrevet i selve kvalitetsplanen [110].

Selv om rutinene ikke er godt beskrevet i det sentrale styringsdokumentet, er det tydelig at prosjektorganisasjonen gjennomfører utfyllende endringsmeldinger når endringer oppstår. En av det største endringene som skjedde etter at prosjektet var godkjent i Stortinget var endringen av plasseringen av tunneltraseen på Solbakksiden. I undersjøiske tunneler skal ikke stigning overskride 7 %. Ryfylketunnelen var opprinnelig dimensjonert med 8 % stigning, men Vegdirektoratet godkjente et avvik. I juli 2012 ble det allikevel gjennomført en endring i reguleringsplanen for Ryfast for å redusere denne stigningen til nærmere 7 %. I endringsmeldingen blir det beskrevet hva endringen går ut på og hvilke konsekvenser dette har for prosjektet:

1. Utvidelse av lengden av tunnelen er på 250 meter. Reduserer stigning fra 8 % til 7,17 %
2. Økt tunnelmasse på 33000 kubikkmeter. Blir fordelt jevnt.
3. Forlengelse på 250m vil ha en kostnad på ca. 58 millioner (2019-verdi)
4. Det blir også tatt med andre relevante opplysninger.

6.12 Kostnadsestimering

6.12.1 Kostnadsestimering på ulike plannivå

Som forklart i kapittel 5.11.2 utarbeides det kostnadsoverslag med ulike grad av nøyaktighet i de ulike planfasene. De ulike planfasene og nøyaktighetskravene i anslagsmetoden er

- Utredningsnivå: Svært få detaljer er på plass og lite ressursbruk er nødvendig. Overslagene utarbeides på et grovt nivå, og krav til nøyaktighet er +/- 40 %.

- Kommune(del)plannivå: Langt flere detaljer er avklart og det skal gjennomføres en standard anslagsprosess. Kravet til nøyaktighet og ressursbruk er høyere, på +/- 25 %.
- Reguleringsplannivå: Omfatter utarbeidelse av de mest detaljerte overslagene, med krav om nøyaktighet på +/- 10 %.

6.12.2 Oppbygging av kostnadsoverslag

Prosjektet har vært gjennom flere anslag, blant annet i mai 2009, desember 2010 og mars 2011, noe som sikrer at grunnkalkylen har et solid nivå [108]. Fra det første forslaget for prosjektet på omtrent én milliard kroner i 1998 og prosjektets første kostnadsestimering og konsekvensutredning i 2000 har kalkylene økt betydelig. I 2012 ble det vedtatt en kostnadsramme i Stortinget på over syv milliarder kroner. Dette delkapittelet ser på hvordan kostnaden for prosjektet har blitt beregnet.

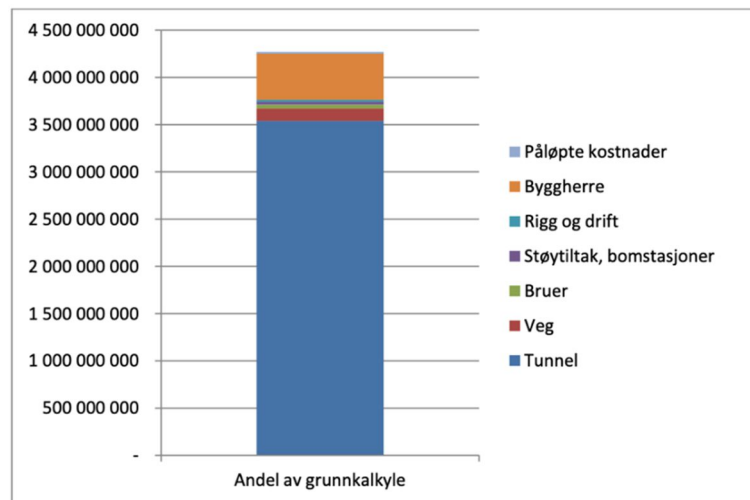
6.12.2.1 Grunnkalkyle med hensiktsmessige poster

I KS2 ble det vurdert at grunnkalkylen generelt var godt gjennomarbeidet og inkluderte alle de elementene som prosjektet består av [108]. I henhold til retningslinjene for anslagsmetoden har prosjektets grunnkalkyle blitt basert på erfaringer fra tilsvarende prosjekter, såkalte referanseprosjekter, i tillegg til prosjektdeltakernes erfaringstall og grunnlag for referanse. Referanseprosjektene omfatter regionale prosjekter som for eksempel Halsnøysambandet, Finnfast, Ryfastunnelen og T-forbindelsen, som alle omfatter undersjøiske tunneler. KS2 legger vekt på at tunnelrelaterte prosjekter generelt har stor spredning i enhetspriser, noe som antyder stor grad av usikkerhet. Spesielt trekker den eksterne kvalitetssikreren frem T-forbindelsen som et prosjekt som har særdeles lave priser.

Gjennom intervju (med sondre) fikk vi forklart at SVV først gjør en overordnet stokastisk estimering av de ulike enhetskostnadene. Deretter inviterer de entreprenører som leverer spesifikke deterministiske tilbud for de nødvendige mengdene som SVV og entreprenørene sammen har beregnet at de trenger i prosjektet. Tilbudene leveres som trippelanslag med en minste og største verdi med tilhørende sannsynlighetskurve (ofte høyreskjev) og forventningsverdi. Dette kan for eksempel være for sprøytebetong, asfalt, transport osv., og usikkerheten ligger da hovedsakelig i hvor store mengder som trengs eller hvor kompliserte de ulike arbeidene viser seg å bli.

Det har altså vært tatt i bruk både referanseprosjekter, eksperter med god erfaring og aktuell markedsverdi for å beregne de ulike kostnadspostene i prosjektet. Prosjektleder ved Ryfastprosjektet har påpekt i intervju at referanseprosjektene har vist seg å være særdeles gode grunnlag for beregning av kostnadene i Ryfastprosjektet.

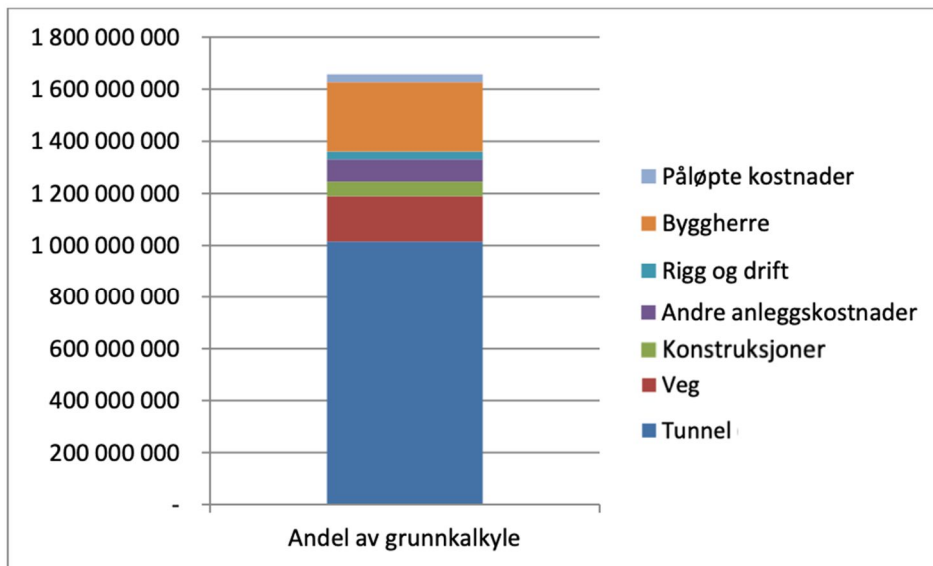
For den delen av prosjektet som omfatter Ryfast, med Ryfylketunnelen (tidligere kalt Solbakktunnelen) og Hundvågtunnelen, er grunnkalkylen delt inn i etter postene som er gjengitt i Figur 6.3.



Figur 6.3: Grunnkalkyle med kostnadsposter for Ryfast. Basert på [108].

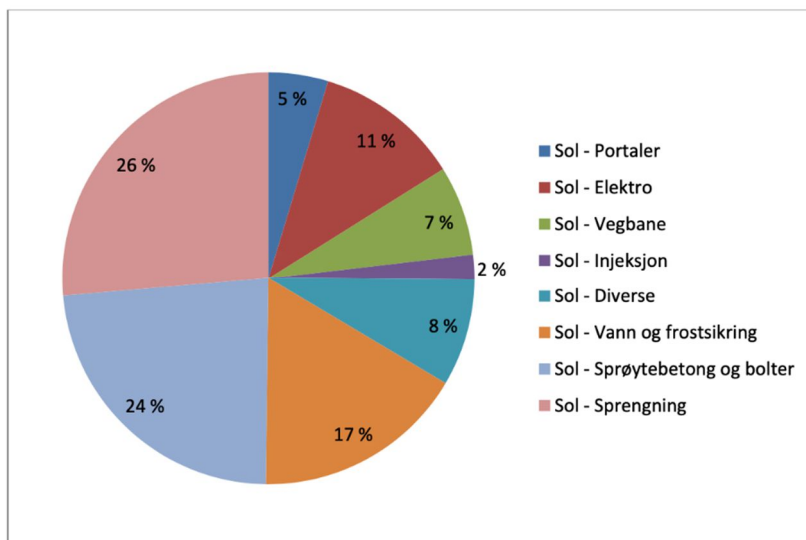
Den største posten er naturlig nok tunnelposten 3,55 milliarder kroner, hvor Ryfylketunnelen utgjør 48 prosent, Hundvågtunnelen utgjør 31 prosent og de resterende 21 prosentene utgjør diverse kostnader knyttet til tunnelene.

Den delen av prosjektet som omfatter Eiganestunnelen har en nokså lik inndeling av poster i grunnkalkylen, som er gjengitt i Figur 6.4.



Figur 6.4: Grunnkalkyle med kostnadsposter for Eiganestunnelen. Basert på [108].

Tunnelene er deretter delt inn i mer detaljerte kostnadsposter. Figur 6.5 viser inndelingen for Ryfylketunnelen. Alle de tre tunnelen følger den samme inndelingen, i tillegg til at Eiganestunnelen også har egne poster for massedeponi samt rigg og drift. De to sistnevnte postene er for Hundvågtunnelen og Ryfylketunnelen en del av de kostnadene som går under kostnadsposten for tunnel.

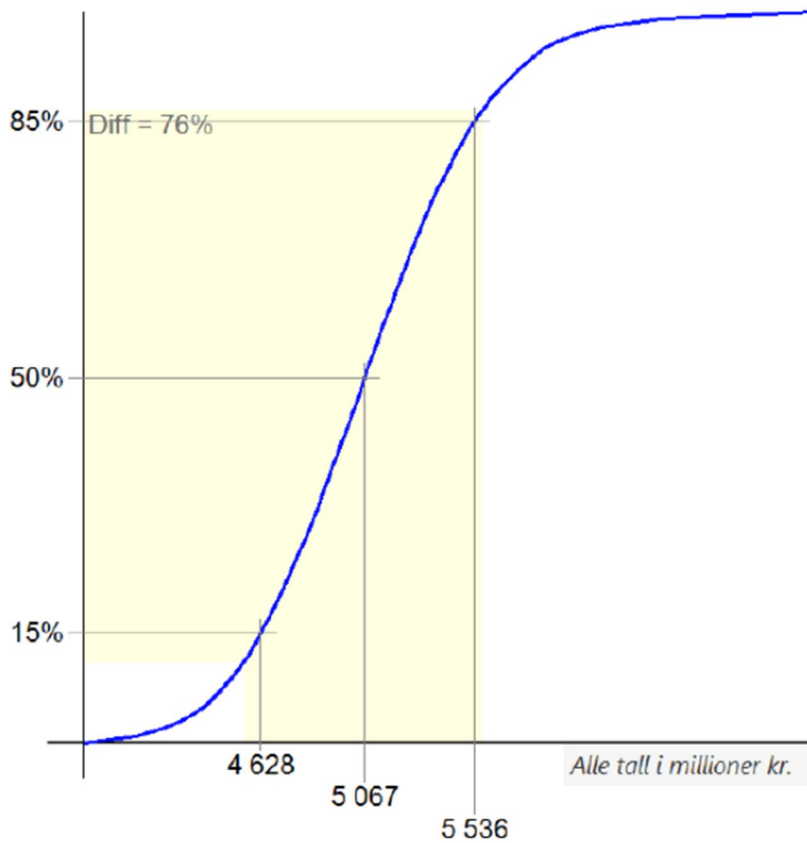


Figur 6.5: Fordeling av kostnadsposter for Ryfylketunnelen (tidligere kalt Solbakkunnelen). Hentet fra [108].

6.12.2.2 P-verdier, styringsramme og kostnadsramme

Som forklart i kapittel 5.11.6 skal det fastslås styringsramme og kostnadsramme knyttet til kostnadsestimeringens p-verdier, henholdsvis P50 og P85. Verdiene visualiseres i en

kumulativ sannsynlighetskurve for prosjektets kostnad (S-kurve). S-kurven for Ryfasttunnelen i forkant av KS2-vurderingen vises i Figur 6.6 med markert styrings- og kostnadsramme. Tilsvarende beregninger er gjort for Eiganestunnelen.



Figur 6.6: S-kurven for Ryfast i forkant av KS2-vurderingen. P50 (styringsrammen) og P85 er markert. Kostnadsrammen er fastslått som P85 minus kuttliste på 45 mill. kr til 5492 mill. kr. Hentet fra [109].

Prosjektet har én kuttliste for Eiganestunnelen og én for Ryfast på henholdsvis 71 og 47 millioner 2011-kroner. Dette utgjør henholdsvis fire og en prosent av prosjektenes styringsramme. Kuttlistenes innhold og besparelse er vist i de to tabellene nedenfor.

Tiltak Eiganestunnelen	Besparelse (2010-kroner)
Luftetårn	2 MNOK
Estetisk utforming av portaler	3,5 MNOK
Forkorte/fjerne forlegning Byhaugtunnelen	<12 MNOK
Ramper opp til Gamlingen og ikke til Madlaveien, dersom bare Eiganestunnelen bygges	-60 MNOK tunnel -10 MNOK veg +30 MNOK innløsning Gamlingen
PE skum istedenfor takelement	10 MNOK

Tabell 6.4: Kuttliste for Eiganestunnelen. Basert på [108].

Tiltak Ryfast	Besparelse (2010-kroner)
Utlekking av masser i fjorden ved Solbakk i stedet for å kjøre bort masser	5 MNOK
Forenkle sjøfront Solbakk	4,5 MNOK
Glassportal Solbakk	10 MNOK
Estetisk utforming av portaler	4 MNOK
Jerseykant i stigningene på Solbakktunnelen	10,8 MNOK
Tverrslag mellom ramper til og fra Gamlingen	0,5 MNOK
Gang og sykkelveg Solbakk-Tau	10 MNOK

Tabell 6.5: Kuttliste for Ryfast. Basert på [108].

Ettersom kuttlistenes mulige besparelser er av så liten verdi i forhold til prosjektens styringsrammer, gir de i praksis liten mulighet til å påvirke omfanget eller kostnadene i særlig grad i dette prosjektet. Gjennom intervjuer og kontakt med prosjektleder har det kommet frem at kuttlisten har vært tatt i bruk, dog ikke i sin helhet, men at det også har blitt utført mange kutt utover kuttlisten gjennom kreativt arbeid underveis. Det er derfor rimelig å anta at det i det minste har vært gjennomført kutt tilsvarende totalverdien på begge kuttlistene.

7 Sammenstilling og diskusjon

7.1 Prosjektmodell

Som forklart skal det for offentlige prosjekter med en kostnadsramme på over én milliard kroner gjennomføres konseptvalgutredning (KVU) som skal kontrolleres i prosjektets første kvalitetssikring (KS1), kommunedel- og/eller reguleringsplan og prosjektets andre kvalitetssikring (KS2) før prosjektet legges frem til Stortinget. Deretter settes gjennomføringsfasen i gang. Både kontrollpunktene og faseinndelingen er i tråd med det litteraturen sier om god prosjektstyring og prosesser for kvalitetssikring. Masteroppgaven til Pedersen og Magnussen sammenligner prosjektmodeller i ulike store selskaper og Statens prosjektmodell, og trekker frem hvordan KS-ordningen utmerker seg med tanke på konseptvalgutredning, føringer, dokumentasjonskrav og analyser slik at ordningen sikrer faglig tyngde gjennom ekstern kvalitetssikring [62]. Likevel kommer det frem at gjennomføringen av to kvalitetssikringer kan være for tidkrevende og omfattende for enkelte prosjekter.

For Ryfastprosjektet har det imidlertid ikke vært gjennomført hverken KVU eller KS1, og som beskrevet tidligere er begrunnelsen for dette noe uklar. Prosjektets reguleringsplan påpeker at prosjektet har fått en bevilgning om oppstart i NTP 2006–2015, og ble derfor unntatt reglene for KS1 som trådte i kraft 1. juli 2006. I NTP er prosjektet imidlertid kun omtalt i form av Eiganestunnelen, hvor det står at «det kan være aktuelt å bygge E39 Eiganestunnelen forbi Stavanger sentrum, forutsatt tilslutning til delvis bompengefinansiering». Ryfylketunnelen (eller tidligere Solbakktunnelen) er ikke omtalt. I tillegg ble det lagt frem forslag om forlengelse av bompengoordningen i Nord-Jærenpakken for finansiering av blant annet Eiganestunnelen først den 18. november 2011 [112].

Denne begrunnelsen virker ikke å være et godt nok grunnlag til å utelukke hele prosessen med KVU og KS1, noe intervjuobjektene våre var enige i. De har imidlertid begrenset med mulighet til å svare på hvorfor dette har blitt utelukket, ettersom de kom inn i prosjektet på et senere tidspunkt. Konklusjonen og anbefalingen etter KS2 var at prosjektet burde ta et steg tilbake og gjennomføre en grundigere KVU og KS1, og det er derfor verdt å merke seg at disse prosessene ikke har blitt gjennomført.

Med tanke på gjennomføring av reguleringsplan og styrende dokumenter konkluderte kvalitetssikrer under KS2 med at dokumentasjonen ikke var tilfredsstillende, selv etter en ny

revisjon. I denne forbindelse er det naturlig å se på om årsakene til dette kan være enten manglende kompetanse hos de som utarbeidet den styrende dokumentasjonen, eller om prosjektmodellen er for komplisert eller omfattende for prosjekter av denne størrelsen. En tredje mulighet er at de påpekte manglene skyldtes utilstrekkelig initiativ og grundig arbeid med dokumentene. Gjennom intervju kom det imidlertid frem at daværende prosjektleder hadde et stort fokus på å jobbe grundig med å få de styrende dokumentene til å oppfylle kravene best mulig, og det er derfor liten grunn til å tro at dette er tilfelle. I KS2 kommer det imidlertid frem at manglene i hovedsak er knyttet til for eksempel utforming av ulike mål eller organisering og ansvarsdeling, mens andre områder som for eksempel kostnadsestimering ikke er trukket frem som mangelfulle. Det kan derfor være grunn til å mistenke at det har vært manglende kapasitet til å kunne oppfylle kravene tilstrekkelig i alle områder av de styrende dokumentene, og at dette har ført til nødvendig prioritering av temaene.

7.2 Organisasjonsstruktur

Som beskrevet i kapittel 3.2 finnes det ikke en fasit-mal på hvordan man skal organisere et prosjekt, og det er normalt å kombinere flere ulike typer organisasjonsstrukturer. Når det kommer til ekstern organisasjonsstruktur i store og komplekse prosjekter, blir det i litteraturen anbefalt å bruke en matrisestruktur for å sikre at prosjektet får tilgang til ressurser på tvers av de forskjellige linjene i basisorganisasjonen. Samtidig blir det beskrevet at en atskilt organisasjonsstruktur leder til mer dedikerte prosjektmedlemmer, dersom kommunikasjon med basisorganisasjonen ikke er like nødvendig. SVV sin standard organisasjonsstruktur baserer seg i stor grad på den som er beskrevet som optimal for store og komplekse prosjekter i prosjektledelse litteraturen, altså en kombinasjon av disse to strukturene.

Når det kommer til den interne strukturen for store og komplekse prosjekter, blir det i prosjektledelse-litteraturen anbefalt å bruke en struktur som matcher den eksterne strukturen. Det vil si at når SVV benytter seg av en matrisestruktur kombinert med en atskilt struktur er det lite nyttig med en sterk hierarkistruktur som begrenser flyten av kunnskap og kommunikasjon mellom leddene i prosjektet.

Selv om den interne organisasjonsstrukturen til SVV baserer seg på et hierarki der hvert ledd rapporterer til sin sjef som igjen rapporterer til sin sjef, viser det seg i praksis å være fokus på en flat og åpen struktur mellom prosjektmedarbeiderne. Dette har fungert bra for

Ryfastprosjektet. Det å ha en autoritær prosjektleder, som i tillegg skaper en lav terskel for informasjonsdeling stemmer godt overens med Andersens mening om at en kombinasjon av de omtalte strukturene i kapittel 3.2 har vist seg å fungere godt. I hvilken grad prosjektledere velger å praktisere en slik kultur i prosjektet sitt vil variere fra prosjekt til prosjekt gjennomført av SVV. Måten Ryfastprosjektet er fremlagt organisert i det sentrale styringsdokumentet er også i samsvar med veilederen sin mal.

7.3 Interessenter, roller og omgivelser

I litteraturen om prosjektledelse er håndtering av interessenter et gjennomgående tema. Fagpersoner med forskjellig bakgrunn og fagfelt kan ha forskjellige tilnærmeringer til hva som er beste praksis for å håndtere interessenter. I kapittel 3.3.4 ble oppskriften til PMI beskrevet med tre steg; Lag en liste over interessenter, prioriter viktige interessenter og tilfredsstill nøkkelinteressenter. I SVV er det derimot ikke et bestemt krav om at det må utarbeides en egen interessentanalyse, men prosjektorganisasjonen har i hvert prosjekt ansvar for å håndtere interessenter tilstrekkelig. Noen prosjekter i Statens Vegvesen velger å gjennomføre en omfattende interessentanalyse, også ved hjelp av eksterne konsulenter, mens andre prosjekter bruker mindre ressurser på dette. Dette vil variere ut ifra situasjonsbilde til de forskjellige prosjektene og etter hva som blir vurdert som nødvendig av prosjektorganisasjonen i forhold til ressursbruk.

Det viser seg at det er typisk at de som jobber lenge med et prosjekt og har god erfaring, rutiner og oversikt fra før, ikke føler et behov for å bruke ressurser på en omfattende interessentanalyse. Dette er grunnet en allerede god forståelse av hva det innebærer å håndtere interessenter i slike prosjekter. Minuset med dette er at dersom det da blir ansatt nye personer på et omfattende prosjekt, eller det er hyppige utskiftninger av personell, kan det være krevende for vedkommende å sette seg inn i alle de forskjellige interessentene. En oversikt vil hjelpe eventuelle nyansatte med å få raskere oversikt over omfanget i prosjektet, samtidig som det blir lettere for de andre prosjektmedlemmene generelt å holde oversikt over at alle interessentene blir håndtert.

Som beskrevet i teorien kan det å ikke bruke nok ressurser på å kartlegge interessenter, og hvilke påvirkningskrefter disse kan ha, lede til konflikter og misforståelser som igjen kan lede til kostnads- og tidsoverskridelser. I Ryfastprosjektet ble det ikke utarbeidet en egen

interessentanalyse, men prosjektleder påpeker at håndtering av interessenter har vært et stort fokus blant prosjektmedlemmene. Selv om Ryfastprosjektet har holdt seg under den fastsatte kostnadsrammen, skal det alltid jobbes mot å nå styringsrammen. Det har også vært noen utsettelse i planen om ferdigstilling. Man kan ikke si at dette er på grunn av en for dårlig oversikt og oppfølging av interessenter, men det kan heller ikke utelukkes at dette kan ha vært en delaktig påvirkningsfaktor.

7.4 Kommunikasjon

Ettersom god kommunikasjon er en avgjørende faktor for suksess i store og komplekse prosjekter, blir det i litteraturen om prosjektledelse anbefalt å involvere prosjektteamet i kommunikasjonsarbeidet. I store og komplekse prosjekter bør det også utarbeides en felles kommunikasjonsplan. For å sikre dette har SVV utarbeidet en håndbok som forklarer hva som skal gjøres for å oppnå god kommunikasjon i slike prosjekter. Der blir det også forklart at en kommunikasjonsplan bør være på plass for å etablere klare kommunikasjons- ansvar- og rapporteringslinjer. I veileder dokumentene til SVV er det tydelig at kommunikasjonsarbeid blir tatt på alvor og det blir godt forklart hva som skal tas med i de forskjellige styringsdokumentene.

I case-studien om Ryfastprosjektet kommer det frem at kommunikasjonsplan ikke blir oppdatert og brukt jevnlig i prosjektarbeidet, selv om det er beskrevet i styringsdokumentet at dette skal gjøres. Grunnen til en manglende kommunikasjonsplan ligger i samme kategori som situasjonen med en manglende interessentanalyse. Det blir ikke prioritert ressurser til å oppdatere og jevnlig bruke kommunikasjonsplanen, da dette kan virke overflødig i praksis. Prosjektleder forsikrer likevel at det blir lagt mye og tilstrekkelig vekt på å integrere kommunikasjon i og på tvers av alle leddene i prosjektet. Dette er også kombinert med at det ble ansatt en dyktig kommunikasjonsrådgiver med god erfaring. Med tanke på at en kommunikasjonsplan ikke er jevnlig oppdatert, kunne styringsdokumentene beskrevet mer tydelig hvordan håndtering av kommunikasjon skal gjøres, i henhold til det veilederen ønsker.

Hvilke verktøy som brukes til å kommunisere både internt og eksternt på tvers av prosjektet blir forklart i styringsdokumentene. Fra intervjuene med nøkkelpersoner viste det seg at kommunikasjon eksternt til leverandører og konsulenter fungerer bra ved bruk av eRoom, men at det ikke er etablert en enkel måte å arkivere og lagre viktig informasjon internt. Her

kan det vurderes å integrere en mer effektiv løsning til å arkivere denne informasjonen, som igjen vil redusere unødvendig tidsbruk.

7.5 Anskaffelser og kontrakter

Når det kommer til anskaffelses- og kontraktstrategi for store og komplekse utbyggingsprosjekter, er det som beskrevet i kapittel 3.5 vanlig med enten totalentreprise eller utførelsesentreprise. I SVV sine prosjekter er det utførelsesentreprise som er den vanligste entreprisen å bruke. SVV har gode rutiner for å bygge opp strategien sin og bruker håndboken «Veileder 771» som baserer seg på de norske standardene til å veilede prosjektarbeiderne. Dette leder til en grundig oppfølging av de reglene og standardene som er satt nasjonalt og etter det som prosjektledelse litteraturen anbefaler.

Ifølge SVV sine egne veiledere for styringsdokumenter inneholde grundige beskrivelser av kontraktene i prosjektene som blir utført, samt at det skal bli forklart minst to ulike strategier som er blitt vurdert. I styringsdokumentene for Ryfastprosjektet er dette godt fulgt opp. Det har blitt vurdert ulike strategier og det blir begrunnet hvorfor den valgte strategien ble valgt. Ryfastprosjektet har fulgt de retningslinjene som veilederen beskriver og dette ser ut til å ha hatt en god påvirkning på prosjektet. I tillegg ble den kontraktstrategien som SVV la frem, støttet opp i KS2 rapporten. En godt gjennomført anskaffelse- og kontraktstrategi kan anses som en påvirkende faktor for at prosjektet ikke har gått over kostnadsrammen og er ferdigstilt nesten uten forsinkelser.

7.6 Kvalitetssikring og oppfølging

Kvalitetsstyringsprosesser er som beskrevet i kapittel 3.6 nødvendig for at sikre at et produkt eller en tjeneste tilfredstiller den kvaliteten som er spesifisert i kontrakten. I prosjektledelse litteraturen er det normalt å kvalitetsstyringsprosessene inn i kvalitetsplanlegging, kvalitetssikring og kvalitetskontroll. For å ta hensyn til dette har SVV opprettet en veiledermal for hvordan kvalitetsarbeidet skal gjennomføres; kvalitetsplanen. Veilederen for kvalitetsplanen beskriver alt som har med planlegging, gjennomføring og måling av den spesifiserte kvaliteten. Dette tyder på at SVV tar kvalitetssikring på alvor og har gode prosedyrer for håndtering av kvalitetsstyring.

Ryfastprosjektet følger veilederen for kvalitetsplanen bra opp og har etter deres mening muligens gjennomført flest kvalitetskontroller av alle prosjekter i Norge. For å dokumentere

disse kontrollene blir programmet KVALINK brukt. Som beskrevet i kapittel 5.8 kommer det frem at dette programmet er tungvint og tidkrevende i forhold til hva om er mulig med dagens teknologi. Dette har ført til at unødvendig mye tid går med til å føre inn dokumentasjon. Samtidig er dette en viktig oppgave som det er vært å bruke tilstrekkelig med tid på for å sikre at alt blir gjort riktig. Et eksempel på at kontrollene fungerer er tilfellet som skjedde med nedgravingen asfalt, betong osv. i 2019. Det vil alltid være en diskusjon om at slike situasjoner kunne vært unngått eller oppdaget før, men det faktum at det blir oppdaget før det får store konsekvenser viser at kvalitetssikringssystemet fungerer.

Med tanke på at KVALINK er et tidkrevende program, kan det tenkes at et mer brukervennlig og oppdatert program vil gjøre kvalitetssikringsoppfølgingen til prosjekter lettere og bedre. Igjen vil dette lede til mindre kostnader og tidsbruk. Det er ikke uten grunn at Vegtilsynet avslørte et bruken av KVALINK i flere av prosjektene ikke har vært tilstrekkelig. Når det kommer til kvalitetssikring er det ikke der man bør sette søkelys på å kutte i ressurser, men det er samtidig viktig å ha fokus på å gjøre prosesser mer effektive. Kvalitetsleder for Ryfastprosjektet forklarte at SVV jobber med en App som skal gjøre dette lettere. Selv om kvalitetssikringen kan bli mer effektiv i fremtiden, har prosjektorganisasjonen lagt inn et solid arbeid i kvalitetssikringsoppfølgingen og fulgt de prosedyrene som er gitt i veilederne til SSV.

7.7 Risiko- og Usikkerhetsstyring

I litteraturen om prosjektledelse er det, som beskrevet i kapittel 5.9, normalt å dele god risiko- og usikkerhetsstyring inn i fire faser; Identifisering, risikovurdering, responsplan og overvåking/kontroll. Dette har SVV tatt på alvor og utviklet en veileder for håndtering av usikkerhet i prosjektene sine. Veilederen viser til hvordan US-planen skal utarbeides og hvordan usikkerhetsstyring kan/bør gjøres i praksis, samtidig som den forklarer nytten av Urxcel. Veilederen forklarer hvordan SVV skal håndtere hver av fasene som blir beskrevet i prosjektledelse-litteraturen. Dette tyder på at SVV har en generelt god håndtering av risiko og usikkerhet i henholdt til den generelle litteraturen.

Hvordan risiko- og usikkerhetsstyringen fungerer i praksis ble undersøkt i Ryfastprosjektet. Det kom frem at veilederen for usikkerhetsstyring blir stort sett godt fulgt opp og står i stil med det litteraturen anbefaler. Styringsdokumentet, med tanke på risiko og usikkerhet, blir også utarbeidet i henhold til veilederen. Når det kommer til oppfølgingen av

usikkerhetsregisteret Urxcel ble det oppfattet som tungvidt og lite oversiktlig. Om det er programmet som er lite brukeranvendelig eller om det er for lite ressurser/tid brukt på programmet, er vanskelig å sette fingeren på. Med tanke på at risiko og usikkerhet er betydelig i et så stort og komplekst prosjekt, bør det være en klar og sikker oppfølging av usikkerhetsregisteret. SVV har utviklet maler og veiledere for usikkerhetsstyring, men med tanke på at oppfølging av usikkerhetsregisteret blir oppfattet som tungvint i praksis, kan det tenkes at det bør vurderes tiltak for å gjøre denne prosessen mer håndterbar.

7.8 Endringsledelse

Ifølge litteraturen om prosjektledelse er den beste måten å håndtere endringer på å innføre et kontrollsystem for dette så tidlig som mulig. Man har størst påvirkningsmulighet i tidligfasen. I SVV er det derfor innført fire endringsloggfaser for å sikre at det blir etablert et oppdatert kontrollsystem for endringer tidlig i prosjekter og at det blir fulgt opp videre, se kapittel 5.10. Det blir videre forklart i veilederne til styringsdokumentene at SVV skal beskrive rutinene for håndtering av endringer. Dette står i stil med det som blir beskrevet i litteraturen om prosjektledelse.

I Ryfastprosjektet ble det påpekt i KS2 at endringsstyringen ikke er godt nok beskrevet i henhold til Håndbok 151. De mener at det ikke er godt nok å henvise videre til andre dokumenter. I styringsdokumentene til Ryfastprosjektet blir det skrevet at alle endringer skal loggføres med anslåtte konsekvenser for utførelse, økonomi og fremdrift. Dette var stort sett gjort tilstrekkelig, men i starten av detaljprosjekteringen ble ikke dette fulgt opp i alle endringene som ble gjort. Med tanke på at prosjektet ender opp under kostnadsrammen kan man si at det var tiltenkt nok ressurser for å håndtere både forutsatte og uforutsette endringer. Samtidig skal prosjektet alltid styres mot å nå eller komme nærmest mulig styringsrammen.

Med tanke på at alle endringene ikke ble loggført med hensyn til utførelse, økonomi og fremdrift i detaljeringsfasen, og at KS2-rapporten påpekte at rutinene bør skrives bedre i styringsdokumentene, kan det tenkes at endringsstyringen i Ryfastprosjektet kunne vært gjort mer nøyaktig. Siden Ryfastprosjektet hadde gått gjennom en lang tidligfase og ble ansett som nøye planlagt, kan tenkes at prosjektmedlemmene oppfattet prosjektet som mer komplett enn det det var når man hadde de første reguleringsplanene. Når man ser på den totale

utførelsen av endringsstyring har den vært god og det har ikke vært snakk om store summer på de endringene som ble mindre vurdert. Det er klart at mange små endringer kan akkumulere seg opp og bli til store kostnader, men dette var ikke tilfelle i Ryfastprosjektet. Endringsstyringen kan derfor anses som godt gjennomført, men at det er rom for forbedring.

7.9 Kostnadsestimering

Som forklart i kapittel 6.12 har Ryfastprosjektet vært gjennom flere runder med anslag slik at kostnadsestimeringen har fått et godt grunnlag. Grunnkalkylen er hensiktsmessig inndelt i poster og beregningene er basert på trippelanslag, bruk av erfaring og ekspertkompetanse og en god bruk av referanseprosjekter. Alle referanseprosjektene omfatter undersjøiske tunneler, og prosjektleder Gunnar Eiterjord påpekte at dette har gitt et svært godt grunnlag for å beregne kostnadene i prosjektet. Dette bekreftes av KS2, som hadde svært få innvendinger i måten kostnadene var beregnet på og størrelsen de hadde. Følgelig ble det gjort svært få endringer i kostnadsberegningen. Inndelingen av poster var noe ulik for reguleringsplanen og KS2, men kostnadene har likevel vært på omtrent samme nivå.

Det eneste området hvor KS2 ønsket å redusere kostnadsestimatene betydelig var i forbindelse med transport sett i forhold til referanseprosjektene. Her mente kvalitetssikrer at kostnadene var beregnet for høye, mens det kom frem gjennom intervju at disse besparelsene var noe krevende å få til i praksis. Her må det imidlertid trekkes frem at prosjektet har fått til betydelige inntekter som følge av salg av masser som i utgangspunktet var tenkt dumpet i sjøen eller kjørt til deponi. Gjennom intervju ble det oppgitt at dette har gitt prosjektet flere hundre millioner i inntekter, noe som er tatt med i beregningen av prosjektets total kostnad. Dette kan trekkes frem som et eksempel på at prosjektet har hatt personell med god kompetanse som klarer å finne og benytte seg av muligheter underveis. Senere har dette beløpet imidlertid blitt rettet til ca. 100 millioner kroner. Etersom dette er mindre enn de gjenværende reservene i prosjektet, poengterer prosjektleder at total kostnaden for prosjektet ikke hadde oversteget kostnadsrammen selv uten denne ekstra inntekten.

Kuttlisten har også vært benyttet for å kontrollere kostnadene i prosjektet. Som forklart i kapittel 6.12.2.2 har kuttlisten inneholdt svært få kostnader og i praksis gitt svært begrenset mulighet til å styre kostnadene i særlig grad. Hvorvidt kuttlisten har blitt tatt i bruk på et

hensiktsmessig tidspunkt er vanskelig å si, men det anses som positivt at kuttlisten har vært tatt i bruk etter hvert som kostnadene har nærmet seg kostnadsrammen.

Hvorvidt kostnadsestimeringen har fulgt kravene til grad av nøyaktighet fra et tidlig stadium er vanskelig å si, både fordi omfanget har endret seg underveis og fordi prosjektet ikke har vært gjennom KVVU og KS1. Det er imidlertid liten tvil om at prosjektets endelige kostnadsestimering og fastsettelse av styrings- og kostnadsramme har blitt gjort i henhold til veiledningen, både med tanke på utarbeidelse av hensiktsmessig sannsynlighetskurve og p-verdier og ikke minst med tanke på slutttestimatets grad av usikkerhet.

Bakgrunnen for innføringen av KS-ordningen hadde stort fokus på å unngå kostnadsoverskridelser, og kostnadsestimering er derfor en svært viktig del av prosjektstyringen. Statens vegvesens tilnærming er følgelig svært god med tanke på det som anbefales i den internasjonale litteraturen og det som anerkjennes som god praksis. Dette vil for eksempel si en kombinasjon av stokastiske usikkerhetsanalyser (ovenfra-ned-estimer) og deterministiske basisestimer (nedenfra-opp) som gir større grad av detaljering.

Det er imidlertid verdt å merke seg at Statens vegvesen og Ryfastprosjektet konsekvens henviser til P50 – altså mediankostnaden – med tanke på prosjektets kostnadsmål (styringsmålet). Dette vil være riktig i en normalfordelt sannsynlighetskurve, men ikke i en høyreskjev kurve slik tilfellet er for de fleste kostnadsestimer [62]. Selv om forskjellen ikke nødvendigvis er så stor, er det mer riktig å bruke forventningsverdien i stedet. Dette kan være noe av årsaken til at Concept-rapport nr. 59 konkluderte med at Statens vegvesens prosjekter fra 2002 til 2018 (som har gjennomgått KS2) har en systematisk overskridelse på gjennomsnittlig 3,8 %, som forklart i kapittel 5.12. Dette er derfor noe Statens vegvesen bør kontrollere i deres rutiner.

Det bør også trekkes frem at kun 37 % av de 43 prosjektene som hadde gjennomført KS2 kom under P50, og 65 % kom under P85. Dersom optimistisk bias hadde vært en underliggende årsak til dette ville det etter hvert som man bruker anslagsmetoden og referanseprosjekter som ender opp over P50 og P85, være naturlig at prosjektene klarer å holde rammene som er satt. Siden dette foreløpig ikke er tilfelle, tyder det på at prosjektene i Statens Vegvesen er utsatt for strategisk feiltolkning. Dette kan enten være som følge av at beregningene som

utføres kan bli mer nøyaktige, eller at de som estimerer prosjektene til en viss grad strategisk underestimerer prosjektene for å få de godkjent av Regjeringen/Stortinget.

8 Konklusjon

Det er viktig å skille mellom tidligfasen og gjennomføringsfasen når man ser på kostnadsoverskridelser og forsinkelser i megaprojekter. I tidligfasen gikk Ryfastprosjektet fra å være en idé med en estimert kostnad på ca. én milliard kroner og ferdigstillelse før 2010, til å få en godkjent kostnadsramme på ca. 12 milliarder og planlagt ferdigstillelse i 2019/2020. Dette skyldes store omfangsendringer og en omfattende prosess for å få godkjent store og komplekse offentlige prosjekter. Dette er en gjenganger i historien til megaprojekter. Følger man Love og Dagbui sin beskrivelse av overskridelser fra kapittel 4.2.1 vil dette ikke beregnes som overskridelser, mens ifølge Flyvbjerg kan dette relateres til store overskridelser. Utfra dette vurderes det som mest hensiktsmessig å bruke Love og Dagbui sin definisjon av overskridelser i tidligfasen, da prosjektet enda ikke har fått godkjent gjennomføring etter første estimat og det fortsatt er sannsynlig at omfanget endrer seg.

I gjennomføringsfasen har derimot Ryfastprosjektet ikke hatt kostnadsoverskridelser og heller ikke opplevd mye forsinkelser. Dette er, i motsetning til tidligfasen, ikke en gjenganger i historien til megaprojekter, som har en tendens til å overskride i denne fasen også. Det er ofte da i mye mindre grad enn i tidligfasen, men kan ha betydelige konsekvenser for prosjektet. I gjennomføringsfasen er prosjektet godkjent, og det er mer hensiktsmessig å bruke Flyvbjerg sin definisjon av overskridelser. Dersom det skjer omfangsendringer i denne fasen vil det være en konsekvens av utilstrekkelig prosjektledelse. Videre i konklusjonen ser vi på de utvalgte prosjektledelse-temaene og vurderer om Ryfastprosjektet følger SVV sine prosedyrer, samt om SVV sine prosedyrer er tilstrekkelige i forhold til litteraturen om prosjektledelse.

Gjennom konklusjonen vil hvert tema bli vurdert etter hvor god gjennomføringen har vært sett i forhold til den aktuelle teorien. For Ryfastprosjektet gjøres det en samlet vurdering av hvor godt temaene er håndtert med tanke på Statens vegvesens prosedyrer og den generelle litteraturen, med størst vekt på førstnevnte. For Statens vegvesen vurderes det hvor godt temaene er håndtert med tanke på den generelle litteraturen om prosjektledelse. Rangeringen blir da god, middels god og under middels god gjennomføring.

Prosjektmodell: Ryfastprosjektet har gjennomført en grundig prosjektstyring med tanke på blant annet faseinndeling, nødvendig detaljering og bruk av eksperter for å få faglig tyngde

både i tidligfasen og underveis i gjennomføringen. Det trekker imidlertid ned at prosjektet ikke har vært gjennom KVU og KS1 til tross for anbefalingene fra KS2, og gjennomføringen av prosjektmodellen i Ryfastprosjektet vurderes dermed til middels god. Statens vegvesen benytter seg av hensiktsmessige analyser, kontrollpunkter og punkter for investeringsbeslutning, og har dermed en god gjennomførelse sett i forhold til litteraturen og det som anses som god praksis for prosjektledelse.

Organisasjonsstruktur: Organisasjonsstrukturen til SVV følger anbefalt litteratur om megaprojekter. Dette vurderes som godt gjennomført. Ryfastprosjektet organiserer prosjektet sitt i henhold til prosedyrene til SVV og vi ser at dette fungerer godt også i praksis. Tilgang på ressurser har ikke vært et problem med denne organiseringen. Organisasjonsstrukturen anses derfor som godt gjennomført.

Interessenter, roller og omgivelser: Siden det ikke er krav om en egen interessentanalyse i SVV sine prosjekter, leder dette til at flere prosjekter velger å ikke gjennomføre en, og det blir opp til hver enkelt prosjektorganisasjon hvor nøyaktig interessenter blir håndteres. SVV sin generelle håndtering av interessenter vurderes derfor som under middels godt gjennomført i forhold til det litteraturen anbefaler. I Ryfastprosjektet er det valgt å ikke gjennomføre en interessentanalyse, men prosjektleder påpeker at interessenter er godt fulgt opp gjennom hele prosjektet. Det er ingen klar og god oversikt over interessentene, så håndtering av interessenter i henholdt til SVV sine prosedyrer vurderes dermed som middels godt gjennomført. Det anbefales å gjennomføre en interessentanalyse.

Kommunikasjon: Prosedyrene til kommunikasjonsarbeidet til SVV følger anbefalingene fra litteraturen. Det skal utarbeides en kommunikasjonsplan og generelt være godt beskrevet i styringsdokumentene. Dette vurderes som godt gjennomført. I Ryfastprosjektet er kommunikasjonsplanen utarbeidet, men ikke oppdatert jevnlig, som da ikke er i stil med SVV sine prosedyrer. Det er ansatt en erfaren kommunikasjonsrådgiver som sammen med prosjektleder har jobbet for å ha et åpent og kontinuerlig kommunikasjonsarbeid både internt og eksternt. Den interne kommunikasjons håndteringen blir ansett som noe tungvidt. Totalt blir

kommunikasjonsarbeidet vurdert som middels godt gjennomført i henhold til de prosedyrene som er satt i SVV. Anbefalinger for å bedre kommunikasjonen i prosjektet vil være å opprette et felles system for intern kommunikasjon i prosjekter gjennomført av SVV, samt følge opp og jevnlig oppdatere kommunikasjonsplan i samarbeid med prosjektorganisasjonen.

Anskaffelser og kontrakter: Håndtering av anskaffelser og kontrakter i SVV står i stil med det litteraturen anbefaler. Håndboken tar for seg standarder, lover og regler, samt forskjellige kontraktstrategier til ulike typer prosjekt. Dette vurderes som godt gjennomført i henhold til anbefalt litteratur. Ryfastprosjektet har fulgt godt opp prosedyrene til håndboken og har vurdert ulike kontraktstrategier. Den valgte strategien anses som den mest hensiktsmessige, og de ulike kontraktene som er inngått med leverandører er gjennomført på en god måte. Dette vurderes som godt gjennomført i henhold til SVV sine prosedyrer.

Kvalitetssikring og oppfølging: Kvalitetsstyringsprosessen og oppfølgingen i SVV krysser av alle punktene til den anbefalte metoden i litteraturen. Det som kan forbedres er måten dokumentasjonen av utførte kontroller blir lagret. SVV er i utarbeidelse av en ny app som skal gjøre dette lettere. Kvalitetssikring og oppfølging generelt i SVV sine prosjekter blir vurdert som middels godt gjennomført. I Ryfastprosjektet har det blitt gjennomført ekstremt mange kontroller og oppfølgingen av prosjektet har vært veldig god. I henhold til SVV sine prosedyrer har Ryfastprosjektet levert en god gjennomførelse med tanke på kvalitetssikring og oppfølging.

Risiko- og usikkerhetsstyring: SVV sine prosedyrer og veiledere for risiko- og usikkerhetsstyring dekker de anbefalte håndteringsmetodene i litteraturen. Dette vurderes til godt gjennomført. I Ryfastprosjektet er styringsdokumentene godt utarbeidet med tanke på risiko- og usikkerhetsstyring, men oppfølgingen av programmet Urxcel ble oppfattet som tungvint. Med tanke på at prosjektet benytter seg av de prosedyrene som er fremlagt av SVV, men at oppfølgingsarbeidet kan forbedres, vurderes dette til middels godt gjennomført. Det anbefales å se nærmere på muligheten om å ansette en US-ansvarlig med hundre prosent

stilling og eventuelt endre eller oppgradere oppfølgingsprogrammet Urxcel. Et annet forslag er å la byggeleiderne ha hvert sitt usikkerhetsregister som de må følge opp.

Endringsledelse: SVV har flere veiledere og styringsdokumenter som forklarer hvordan endringer skal identifiseres og håndteres. Dette skal bli gjort gjennom alle fasene av prosjektet. Ifølge det som blir beskrevet av endringshåndtering i SVV, vurderes dette som godt gjennomført i forhold til litteraturen. I Ryfastprosjektet er det rom for forbedringer når det kommer til forklaring av endringsstyringen av prosjektet i de styrende dokumentene. Stort sett er det gjort gode endringsvurderinger, så prosjektet sin håndtering av endringsledelse blir vurdert som middels godt gjennomført. Det anbefales å ha enda mer fokus på å loggføre og beskrive detaljene og konsekvensene av de endringene som blir gjort med tanke på utførelse, økonomi og fremdrift tidlig i detaljprosjekteringen.

Kostnadsestimering: Kostnadsestimeringen i prosjektet har vært gjennomført på en svært god måte, noe som bekreftes av KS2 som hadde svært få innvendinger. Statens vegvesen har de siste 20 årene fått god erfaring med kostnadsestimering av ulike prosjekter gjennom bruk av Anslagsmetoden, og Ryfastprosjektet har hatt særdeles god nytte av å kunne henvise til mange referanseprosjekter. Prosjektet har hatt svært god kostnadsstyring underveis og har gjort en grundig og hensiktsmessig jobb med kostnadsestimeringen, i tillegg til at de har klart å benytte seg av muligheter til å skaffe inntekter til prosjektet. Dette har gitt gode resultater slik at prosjektet ikke overstiger kostnadsrammen. Metoden følger den anerkjente litteraturen og har vist seg å gi gode estimater i Ryfastprosjektet, og derfor vurderes både SVV sine prosedyrer og gjennomføringen i Ryfastprosjektet som god. Det bør i midlertidig trekkes frem at resultatene i Tabell 5.1 tilsier at prosjektene i Statens Vegvesen kan være påvirket av strategisk feiltolkning, som kan antyde at de som estimerer prosjektene til en viss grad systematisk underestimerer prosjekter slik at det skal bli godkjent.

Det er viktig å påpeke at under middels ikke nødvendigvis betyr at håndteringen ikke har vært vellykket. Det er derimot et tegn på at den valgte måten å håndtere temaet på ikke er helt i samsvar med det som er anbefalt i enten SVV sine prosedyrer eller den generelle litteraturen om prosjektledelse. Der temaene er vurdert som under middels eller middels god, er det

anbefalt å se nærmere på om det er mulig å forbedre arbeidet rundt håndteringen av temaet.

Tabell 8.1 gir en oversikt over de forskjellige temaene.

	SVV i forhold til litteraturen	Ryfastprosjektet i forhold til SVV
Prosjektmodell	God	Middels god
Organisasjonsstruktur	God	God
Interessenter	Under middels god	Middels god
Kommunikasjon	God	Middels god
Anskaffelser og kontrakter	God	God
Kvalitetssikring	Middels god	God
Risiko- og usikkerhet	God	Middels god
Endringsledelse	God	Middels god
Kostnadsestimering	God	God

Tabell 8.1: Oversikt over vurderingene av Ryfastprosjektet og SVV.

Videre arbeid

Denne oppgaven tar for seg en omfattende kartlegging av viktige temaer i generell prosjektledelse, med ekstra fokus på estimeringer og overskridelser i megaprojekter. Kartleggingen har avgrenset seg til å se på hvordan Statens vegvesen gjennomfører store og komplekse prosjekter med utgangspunkt i Ryfastprosjektet. Med tanke på at vår oppgave kun tar for seg ett prosjekt, vil det være vanskelig å konkludere med at dette er måten SVV gjennomfører alle sine prosjekter på. Det ville vært svært interessant å sett videre på hvordan andre megaprojekter blir gjennomført i Statens Vegvesen, samt hvilke forskjeller og likheter som går igjen. Spesielt ville det vært spennende å sammenligne med et prosjekt som har hatt betydelige kostnadsoverskridelser og forsinkelser. Det kunne også vært interessant å se på hvordan SVV differensierer seg fra de andre offentlige etatene Jernbaneverket, Statsbygg og Forsvaret.

Imidlertid har oppgavens begrensning til kun ett prosjekt vært fordelaktig, da dette gir rom for et grundigere og mer nøyaktig innsyn i hvordan prosjektledelsen har blitt gjort. Det er tidkrevende å skaffe detaljert informasjon om utførelsen av forskjellige faser og sette seg inn i forskjellige rapporter, dokumenter, transportplaner og proposisjoner. Gjennom oppgaven er det blitt avdekket forbedringsområder i prosjektledelsen til SVV, samtidig som det er blitt trukket frem hva som er gjort tilstrekkelig og bra i forhold til prosedyrene som er internt i SVV og litteraturen om prosjektledelse generelt. Det håpes at refleksjonene fra oppgaven kan være til nytte for fremtidig forskning og utvikling, både for Statens vegvesen og andre selskaper som gjennomfører megaprojekter.

9 Referanser

- [1] C. Callegari, A. Szklo og R. Schaeffer, «Cost overruns and delays in energy megaprojects: How big is big enough?,» i *Energy Policy*, Elsevier, 2018.
- [2] S. Sankaran, «Industrial Megaprojects: Concepts, strategies and practices for success,» i *Project Management Research and Practice*, UTSePress, 2016.
- [3] «Project Cost Solution,» [Internett]. Available: <https://projectcostsolutions.com/lessons-learned-boston-big-dig/>. [Funnet 25 mai 2020].
- [4] Finansdepartementet, «Statens prosjektmodell for store investeringer,» i.d. [Internett]. Available: <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/statlig-okonomistyring/ekstern-kvalitetssikring2/id2523818/>. [Funnet februar 2020].
- [5] M. Welde, K. Samset, B. Andersen og K. Austeng, «Lav Prising - store valg,» Ex ante akademisk forlag, Concept- Programmet, rapport 39, Trondheim, 2014.
- [6] Statens vegvesen, «vegvesen.no,» 22. april 2020. [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/presse/nyheter/nasjonalt/norges-storste-veiprojekt-apnes-i-stavanger-onsdag>. [Funnet 22. april 2020].
- [7] V. Aubert, *Det skjulte samfunn*, Oslo: Universitetsforlaget, 1985.
- [8] O. Dalland, *Metode og oppgaveskriving for studenter*, Oslo: Gyldendal akademisk, 2012.
- [9] D. I. Jacobsen, *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode*, Oslo: Cappelen Damm akademisk, 2015.
- [10] P. Weaver, *Understanding programs and projects - oh, there's a difference!*, Asia Pacific, Melbourne, Victoria, Australia, Newton Square: PA: Project Management Institute, 2010.

- [11] P. D. Gardiner, *Project Management: A Strategic Planning Approach*, London : Red Globe Press, 2005.
- [12] P. Hobbs, *Prosjektstyring: Hvordan lære seg å tenke og jobbe smartere*, Oslo: Notabene forlag , 2000.
- [13] W. Wallace, *Project Management*, Edinburgh: Edingburgh Business School , 2002.
- [14] A. Rolstadås, *Praktisk Prosjektstyring*, Trondheim : Tapir akademiske forlag, 2011.
- [15] M. Welde, *Stor entusiasme og lav prising*, Idunn, 2014.
- [16] J. O. Raaholdt, *Megaprojekter - Skussess eller misere*, Trondheim : NTNU - Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi , 2009.
- [17] J. Gildo og J. P. Clements, *Successful Project Management*, South-Western College Pub. 5th edition , 2011.
- [18] R. K. Wysocki, *Effective Project Management*, Indiana: John Wiley & Sons, Inc., 2014.
- [19] Finansdepartementet, «Hva er statens prosjektmodell?,» 30. oktober 2019. [Internett]. Available: <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/statlig-okonomistyring/ekstern-kvalitetssikring2/hva-er-ks-ordningen/id2523897/>. [Funnet Februar 2020].
- [20] B. Hussein, *The Road to Success*, Bergen: Fagbokforlaget, 2018.
- [21] E. S. Andersen, *Prosjektledelse - Et organisasjonsperspektiv*, Oslo: NKI- forlag , 2005.
- [22] J. A. Wålberg, «Slik bør prosjekter organiseres,» 2. mai 2017. [Internett]. Available: <https://www.prosjektbloggen.no/slik-b%C3%B8r-prosjekter-organiseres>. [Funnet 2020].
- [23] E. W. Larson og C. F. Gray, *Project Management The Managerial Process*, Oregon : McGraw Hill; Fifth edition, 2010.

- [24] D. Miller og M. Oliver, *Engaging Stakeholders for Project Success*, PMI White Papers, 2015.
- [25] J. T. Karlsen, «Håndtering av prosjektets interessenter,» Norsk senter for prosjektledelse, 2001.
- [26] Project Management Institutet, *The high cost of low performance: The essential role of communication*, Project Management Institute, 2013.
- [27] G. Abudi, *Managing communication effectively and efficiently*, North America, New Orleans, LA. Newton Square : PA: Project Management Institute, 2013.
- [28] Prosjektveiviseren, «Gjennomføre anskaffelser og inngå kontrakter,» 16. oktober 2019. [Internett]. Available: <https://www.prosjektveiviseren.no/hva-er-prosjektveiviseren/gjennomfore/gjennomfore-anskaffelser-og-innga-kontrakter>. [Funnet 2020].
- [29] Avdeling for offentlige anskaffelser, «Terskelverdier for offentlige anskaffelser,» 27. mai 2014. [Internett]. Available: <https://www.anskaffelser.no/avtaler-og-regelverk/terskelverdier-offentlige-anskaffelser>. [Funnet 2020].
- [30] Lovdata, *Forskrift om offentlige anskaffelser - FOA*, Norge: Nærings- og fiskeridepartementet , 2015.
- [31] NTNU, *Veileder 7: Kontraktstrategi*, Trondheim : Finansdepartementet, 2008.
- [32] Byggordboka, «Entrepriser: Utførelsesentreprise og totalentreprise,» 9. april 2018. [Internett]. Available: <https://www.byggordboka.no/artikkel/les/entreprisereformer>. [Funnet 2020].
- [33] J. Lereim, *Kvalitetsledelse i prosjekter*, Akademika, 2013.
- [34] P. M. Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Project Management Institute, 2018, 6th edditon.
- [35] R. Dobelli, *Die Kunst des klaren Denkens*, dtv Verlagsgesellschaft, 2014.

- [36] O. Torp, F. Drevland og K. Austeng, «Prosess for kostnadsestimering under usikkerhet,» Ex Ante forlag: Concept programmet, NTNU, Temahefte 6, Trondheim , 1015.
- [37] N. Lavanya og T. Malarvizhi, *Risk analysis and management: a vital key to effective project management*, Asia Pacific, Sydney, New South Wales, Australia. Newtown Square: PA: Project Management Institute , 2008.
- [38] B. Tyson, «Identifying Internal Risk Factors and External Risks in Project Management,» i.d. [Internett]. Available: <https://www.brighthubpm.com/risk-management/94946-internal-vs-external-risks-in-project-management/>. [Funnet 2020].
- [39] L. Pacelli, *Tried and true methods in managing project risks and issues*, North America, Anaheim, CA. Newtown Square: PA: Project Mangement Institute, 2004.
- [40] «Usikkerhet, risiko og muligheter,» 2019. [Internett]. Available: <https://www.byggordboka.no/artikkel/les/usikkerhet-risiko-og-muligheter>. [Funnet 03 2020].
- [41] M. F. Wanner, *Integrated change management*, Global Congress 2013- North America, New Orleans, LA. Newtown Square: PA: Project Management Institute, 2013.
- [42] A. Iskandar, *Project Scope Change Management*, INPEX, 2016.
- [43] C. Millhollan, *Scope change control: control your projects or your projects will control you*, Global Congress 2008- North America, Denver. CO. Newtown Square: PA: Project Management Institute , 2008.
- [44] M. Welde og J. Aksdal, «Kommunale investeringsprosjekter. Prosjektmodeller og krav til beslutningsgrunnlag,» Concept programmet, Oslo, 2016.
- [45] P. W. G. Morris og S. E. DeLapp, *Managing change through project management*, Project Management Quarterly, 1983.

- [46] A. Pitsis, S. Clegg, S. Freeder, S. Sankaran og S. Burdon, *Megaprojects redefined - complexity vs cost and social imeratives*, Emerald insights, 2018.
- [47] IPMA - International project management, «Prosjekt-, program,- og porteføljeledelse - IPMA,» i.d. [Internett]. Available: <https://norskertifisering.no/personell/prosjekt-program-portefoeljeledelse-ipma/>. [Funnet 2020].
- [48] N. Garemo, S. Matzinger og R. Palter, «Megaprojects: The good, the bad and the better,» juli 2015. [Internett]. Available: <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/megaprojects-the-good-the-bad-and-the-better>. [Funnet 2020].
- [49] Samferdseles-redaksjonen, «I megaprojektenes tidsalder kan mye gå galt,» 29. august 2016. [Internett]. Available: <https://samferdsel.toi.no/innspill/i-megaprojektenes-tidsalder-kan-mye-ga-galt-article33421-2223.html?noredirect=1>. [Funnet 2020].
- [50] G. K. Mislick og D. A. Nussebaum, *Cost Estimaton Methods and Tools*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2015.
- [51] D. Billows, «Time Estimation Mistakes – Video,» 18. januar 2018. [Internett]. Available: <https://4pm.com/2018/01/18/video-time-estimating-wrong-way/>. [Funnet 2020].
- [52] F. Drevland, *Kostnadsestimering under usikkerhet*, Trondheim : Concept-programmet, Temahefte 4, 2013.
- [53] O. M. Magnussen, *Temahefte Estimering - Teori og praksis*, Norsk Senter for prosjektledelse, 2019.
- [54] Tensix, «Comparison of top-down and bottom-up estimates in microsoft projects,» 10. august 2015. [Internett]. Available: <https://tensix.com/2015/08/comparison-of-top-down-and-bottom-up-estimates-in-microsoft-project/>. [Funnet 2020].

- [55] J. T. Karlsen, *Prosjektledelse: fra initiering til gevinstrealisering*, Universitetsforlaget, 2016.
- [56] B. Goodrich, *Analogous Estimation vs Parametric Estimation*, PM learning solution , 2015.
- [57] Jernbanedirektoratet, *Veileder - Kostnadsestimering i tidligfase*, Jernbanedirektoratet, 2019.
- [58] F. Drevland, A. Kjell og O. Torp, «Usikkerhetsanalyse - Modellering, estimering og beregning,» Concept-programmet, rapport 11, Trondheim, 2005.
- [59] J. T. K. o. J. Lereim, «Management of Project Contingency and Allowance,» vol. 47, nr. 9, pp. 24-29, 2005.
- [60] A. Rolstadås, *Praktisk prosjektstyring*, Trondheim: Tapir akademisk, 2011.
- [61] M. Welde, «Kostnadskontroll i store statlige investeringer underlagt ordningen med ekstern kvalitetssikring, Concept-rapport nr. 51,» Ex ante akademisk forlag, Trondheim, 2017.
- [62] H. Magnussen og J. Pedersen, «Prosjektstyring i offentlig og privat sektor: en komparativ case-studie av prosjektmodeller,» Universitetet i Stavanger, Stavanger, 2019.
- [63] AACE, «18R-97: Cost Estimate Classification system - As applied in engineering, procurement, and construction for the process industries,» 2016.
- [64] M. Welde og O. Torp, «Kostnadsestimeringsmetodikk i etatene omfattet av KS-ordningen. En kartlegging.,» Concept programmet - Arbeidsrapport , Trondheim , 2016.
- [65] S. Lorentzen, *Lecture 9 - Cost overruns*, Stavanger: Universitetet i Stavanger , 2019.
- [66] «University of Oxford,» [Internett]. Available: <http://www.ox.ac.uk/news-and-events/find-an-expert/professor-bent-flyvbjerg>. [Funnet mars 2020].

- [67] B. Flyvbjerg, M. S. Holm og S. Buhl, *Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie?*, Artikkel fra American Planning Association, vol. 86, no. 3, 2002.
- [68] D. Ahiaga-Dagbui, *De-bunking 'Fake News' in a Post-Truth Era: The Plausible Untruths of Cost Underestimation in Transport Infrastructure Projects*, Transportation Research Part A Policy and Practice, 2018.
- [69] M. Welde, «Kosttadskontroll i store statlige investeringer underlagt ordningen med ekstern kvalitetessikring,» Ex ante akademisk forlag, Concept-programmet, rapport 51 , Trondheim , 2017.
- [70] T. Berg og T. Vikene, «Confex,» [Internett]. Available: <https://www.confex.no/Artikler/Hva-er-aarsaken-til-at-prosjekter-grunnstoetter-og-ender-med-blodroede-tall>. [Funnet mars 2020].
- [71] M. G. Solberg, «Teknisk Ukeblad,» [Internett]. Available: <https://www.tu.no/artikler/derfor-bli-de-store-veiprosjektene-dyrere-enn-planlagt/348604>. [Funnet mars 2020].
- [72] B. Flyvbjerg, «Over budget, over time, over and over again,» i *The Oxford Handbook of Project Management*, 2011.
- [73] D. Kahneman og D. Lovallo, *Timid Choices and Bold Forecasts: A cognitive perspective on Risk Taking*, INFORMS, 1993.
- [74] M. Wachs, *Ethics and Advocacy in Forecasting for Public Policy*, Philosophy Documentation Center, 1990.
- [75] Statens Vegvesen, «Vegvesen.no,» [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/om+statens+vegvesen/om+organisasjonen/om-statens-vegvesen/ansvar-og-oppgaver>. [Funnet Februar 2020].
- [76] Statens Vegvesen, *Instruks for Statens Vegvesen*, Samferdselsdepartementet, 2019.
- [77] Forskningsprogrammet Concept, «KS-ordningen,» i.d. [Internett]. Available: <https://www.ntnu.no/concept/ks-ordningen1>. [Funnet februar 2020].

- [78] Vegdirektoratet, *Håndbok R760 Styring av vegprosjekter*, Oslo: Vegdirektoratet, 2019.
- [79] Finansdepartementet, *Rundskriv R-108/19*, Oslo: Finansdepartementet, 2019.
- [80] Forskningsprogrammet Concept, «Nærmere beskrivelse av dagens ordning - KS1 og KS2,» i.d. [Internett]. Available: <https://www.ntnu.no/concept/dagens-ordning>. [Funnet Februar 2020].
- [81] Statens vegvesen, «KVU som metode,» 24. januar 2012. [Internett]. Available: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/subnettsteder/framtidens_byer/attp/2012/presentasjonene/kvu_som_metode_ulfharaldsen.pdf. [Funnet Februar 2020].
- [82] Statens vegvesen, «Konseptvalgutredning (KVU) og KS1,» 10. januar 2020. [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/fag/veg+og+gate/planlegging/konseptvalgutredninger-kvu-og-ks1>. [Funnet februar 2020].
- [83] Finansdepartementet, «Veileder nr. 1. Det sentrale styringsdokumentet,» 2008. [Internett]. Available: <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1263838555/Veileder+nr+1+Det+sentrale+styringsdokumentet.pdf>.
- [84] Finansdepartementet, «Kvalitetssikring av konseptvalg (KS1),» 30. oktober 2019. [Internett]. Available: <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/statlig-okonomistyring/ekstern-kvalitetssikring2/kvalitetssikring-av-konseptvalg-ks1/id2523901/>. [Funnet 2020 februar].
- [85] Statens vegvesen, «Konseptvalgutredning (KVU) og ekstern kvalitetssikring (KS1),» 20. mars 2012. [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/buskerudbyen/buskerudbypakke-2-KVU/KVUogKS1>. [Funnet februar 2020].
- [86] B. N. J. F. K. Norheim, «Bompengenes omfang i Norge,» Urbanet Analyse AS, Oslo, 2013.

- [87] Statens Vegvesen, *Håndbok 151: Styling av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter*, Vegdirektoratet, 2008.
- [88] Statens Vegvesen, *Veileder for utarbeidelse av Sentralt styringsdokument*, Finansdepartementet, 2018.
- [89] C. Consulting, *Områdegjennomgang av Statens Vegvesen*, Finansdepartementet, 2017.
- [90] Statens Vegvesen, *Håndbok 220: ...hallo! Håndbok til bruk i kommunikasjonsarbeid*, Veidirektoratet, 2004.
- [91] Statens Vegvesen, *Håndbok V771: Veiledning knyttet til valg av kontraktstrategi*, Veidirektoratet, 2017.
- [92] Statens Vegvesen, *Veileder for utarbeidelse av Kvalitetsplan*, Finansdepartementet, 2019.
- [93] Statens Vegvesen, *Kvalitetshåndbok for Statens Vegvesen*, Vegdirektoratet, 1996.
- [94] Vegtilsynet, *Teknisk kvalitet i utbyggingsprosjekt Statens vegvesen*, Vegtilsynet, 2016.
- [95] Statens Vegvesen, *Veileder for usikkerhetsstyring*, Veidirektoratet, 2011.
- [96] B. Øyre, *Styring og oppfølging av konsulenter innen planleggingsoppdrag i Statens Vegvesen*, Trondheim : NTNU: Institutt for bygg, anlegg og transport, 2016.
- [97] Statens vegvesen, *Håndbok R764 Anslagsmetoden*, Vegdirektoratet, 2014.
- [98] T. Sandberg, «Dagsavisen,» 23. juni 2015. [Internett]. Available: <https://www.dagsavisen.no/nyheter/innenriks/ny-e18-blir-enda-dyrere-1.368604>. [Funnet mars 2020].
- [99] Ø. Ludt, «Anlegg&Transport,» 23. juni 2015. [Internett]. Available: <https://www.at.no/artikler/40-milliarder-kroner-for-17-km-vei/419772>. [Funnet Mars 2020].

- [100] Motor, «Motor.no,» 11. august 2019. [Internett]. Available: <https://www.motor.no/artikler/2019/november/e39-prestisjeprosjekt-forsinkes-minst-18-maneder/>. [Funnet Mars 2020].
- [101] M. Welde, «Concept-rapport nr. 59. Estimering av kostnader i store statlige prosjekter: Hvor gode er estimatene og usikkerhetsanalysene i KS2-rapportene?,» Ex ante akademisk forlag, Trondheim, 2019.
- [102] Statens Vegvesen, «Vegvesen.no,» [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/ryfast/Fakta/Prosjektomtale>. [Funnet Februar 2020].
- [103] Statens Vegvesen, «Vegvesen.no,» [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/ryfast/Fakta/Prosjektomtale>. [Funnet Februar 2020].
- [104] E. C. T. Whist, *Politisk styring, lokal rasjonalitet og komplekse koalisjoner*, Trondheim : Concept programmet, rapport 26, 2011.
- [105] Region vest, Sør-Rogaland Distrikt, *Rv.13 Ryfylkeforbindelsen, E39/rv13. Stavanger - Solbakk*, Stavanger: Statens Vegvesen, 2007.
- [106] «Stortinget.no,» [Internett]. Available: <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Referater/Stortinget/2011-2012/120612/14>. [Funnet Mars 2020].
- [107] H. Minken, «toi.no,» Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2009.
- [108] Holte Consulting, «Rv. 13 Ryfast, E39 Eiganestunnelen og forlengelse av Nord-Jæren pakken,» Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet, 2011.
- [109] Statens Vegvesen, «Sentralt styringsdokument,» upublisert, Stavanger, 2013,2019.
- [110] Statens Vegvesen, «Kvalitetsplan,» upublisert, Stavanger, 2019.
- [111] Statens Vegcesen, «Usikkerhetsregister,» upublisert, Stavanger, 2013.

- [112] Samferdselsdepartementet, *Prop 28 S: Forlenging av bompengerordninga i Nord-Jærenpakka i Rogaland*, Oslo: Samferdselsdepartementet, 2011.
- [113] C. Garcia, «EOI Escuela de organizacion industrial,» 14. januar 2012. [Internett]. Available: <https://www.eoi.es/blogs/cristinagarcia-ochoa/2012/01/14/the-sidney-opera-house-construction-a-case-of-project-management-failure/>.
- [114] E. Torgersen, «Norge - et av verdens rikeste land,» 14. november 2018. [Internett]. Available: <https://ung.forskning.no/okonomi/norge--et-av-verdens-rikeste-land/1243400>. [Funnet 2020].
- [115] M. Welde, «Stor entusiasme og naiv prising,» *Stat og styring*, p. 15–17, 24. september 2014.
- [116] M. G. Solberg, «tu.no,» 14. desember 2016. [Internett]. Available: <https://www.tu.no/artikler/vi-har-gatt-gjennom-alle-veiprosjekter-i-atte-ar-dette-kjennetegner-dem-som-sprekker-brutalt/364829>. [Funnet mars 2020].
- [117] M. G. Solberg, «Teknisk Ukeblad,» 14. desember 2016. [Internett]. Available: <https://www.tu.no/artikler/vi-har-gatt-gjennom-alle-veiprosjekter-i-atte-ar-dette-kjennetegner-dem-som-sprekker-brutalt/364829>. [Funnet mars 2020].
- [118] O. R. Sælthun, «NRK.no,» 3. september 2010. [Internett]. Available: <https://www.nrk.no/vestland/lofta-pa-plass-brandangersundbrua-1.7277025>. [Funnet mars 2020].
- [119] Wikipedia, «Wikipedia,» 4. desember 2018. [Internett]. Available: <https://no.wikipedia.org/wiki/Brandangersundbrua>. [Funnet mars 2020].
- [120] T. Aas, «ntnu.no,» april 2013. [Internett]. Available: https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262021752/054_054_4041%20Arbeidsrapport%20for%20publisering%20-%20med%20vedlegg.pdf.
- [121] B. Sandvin, «tu.no,» 14. desember 2016. [Internett]. Available: <https://www.tu.no/artikler/vi-holder-kostnadsrammen/366329>. [Funnet mars 2020].

Vedlegg 2

Ressursmatriser

Ryfylke- og Hundvågtunnelen

Navn/rolle	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Sum
Prosjektleder	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,5
Delprosjektleder		1	1	1	1	1	1	1	1	8
Kvalitet/økonomi/SHA	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	4
Prosjekteringsleder	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	4,25
Kommunikasjonsrådgiver			0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,6
Miljø/Nabokontakt		0,5	0,5	0,75	1	1	0,5	0,5	0,5	6,25
FDV-kontakt			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,5
Ingeniørgeologer tunnel			3	5	5	5	3	1		22
Kontrollingeniør tunnel				6	6	6	5	2		25
Byggeledere			2	4	4	4	4	4		22
Ass byggeledere				4	4	4	4	4		20
Kontrollingeniør anlegg					1	1	1	1	1	5
Byggeleder støy			0,5	0,5	0,5	0,5				2
Kontrollingeniør støy			0,5	0,5	0,5					1,5
Byggeleder elektro		0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	3,25
Grunnerverv	0,5	1	1	0,5						3
Prosjektsekretær			0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,25
Prosjektjurist				0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,1
Geodata			0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	5,5
Prosjektøkonom			0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	2,85
HMS-Rådgiver		0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	3,5
Senior Ingeniørgeolog				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		1
Geotekniker				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,5
Sum	1,75	4,5	12,3	27,65	26,8	28,1	24,4	18,9	6,35	152,55

Eiganestunnelen

Navn/rolle	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Sum
Prosjektleder	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,5
Delprosjektleder		1	1	1	1	1	1	1	1	8
Kvalitet/økonomi/SHA	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	4
Prosjekteringsleder	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	4,25
Kommunikasjonsrådgiver			0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,6
Miljø/Nabokontakt		0,5	0,5	0,75	1	1	1	1	0,5	6,25
FDV-kontakt			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,5
Byggeledere tunnel	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	8,5
Ingeniørgeologer tunnel			1	2	2	2	1	1		9
Geolog			0,5	2	2	2	2	2	1	11,5
Byggeleder veg		0,5	1	1	1	1	1	1	0,5	7
Byggeleder Betong			0,5	1	1	1	1	1		5,5
Kontrollingeniør			0,5	5	5	5	5	5	2,5	28
Byggeleder støy			0,5	0,5	0,5	0,5				2
Kontrollingeniør støy			0,5	0,5	0,5					1,5
Byggeleder elektro		0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	3,25
Grunnerverv	0,5	1	1	0,5						3
Prosjektsekretær			0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,25
Prosjektjurist				0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,1
Geodata			0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	5,5
Prosjektøkonom			0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	2,85
HMS-Ansvarlig		0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	3,5
Senior Ingeniørgeolog				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,5
Geotekniker				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,5
Sum	2,25	6	11,8	20,55	20,5	20	18,5	18	9,95	127,55

Intervjuguide

Om oss

Vi er to studenter på masterstudiet i Industriell Økonomi på Universitetet i Stavanger med spesialisering i risikostyring og fordypning i prosjektledelse.

Generell informasjon

Intervjuobjektene skal informeres om intervjuerne, oppgaven og intervjusituasjonen. Videre skal de opplyses om bruk og sletting av lydopptak, bruk av direkte sitater, muligheten til å trekke seg underveis, samt muligheten til å lese gjennom det bearbejdede intervjuet i ettertid. Deretter blir intervjuobjektet bedt om å fortelle kort om seg selv og deres bakgrunn i bedriften. Etter endt intervju takkes intervjuobjektene for deltakelsen.

Spørsmål:

1. Organisasjonsstruktur

- Hvilken organisasjonsstruktur bruker dere i prosjektet?
- Hvordan synes du at organisasjonsstrukturen fungerer?
- Kunne noe vært gjort annerledes med tanke på organisasjonsstruktur for å oppnå bedre resultater?
-

2. Interessenter

- Hvordan håndterte dere interessentene i prosjektet?
- Det ble ikke gjennomført en interessentanalyse. På hvilken måte har det påvirket på prosjektet?
- Kunne noe vært gjort annerledes med tanke på håndtering av interessenter for å oppnå bedre resultater?
-

3. Kommunikasjon

- Hvordan synes du at den interne og eksterne kommunikasjonen i prosjektet har vært?

- Hvordan har programmet eRoom fungert? Er det effektivt eller kunne det vært oppdatert/gjort endringer?
- Kunne noe vært gjort annerledes med tanke på håndtering av kommunikasjon for å oppnå bedre resultater?
-

4. Anskaffelser og kontrakter

- Hva tanker har du om inndelingen av kontraktene som er gjort i dette prosjektet? (Bruken av utførelsesentreprise vs. totalentreprise)
- På hvilken måter har det blitt gjennomført insentiver i prosjektet for å fremme leverandørens ønske om å levere arbeid til riktig kvalitet og tid? Bonuser/straff på milepæler eller noe slikt?
- Kunne noe vært gjort annerledes med tanke på håndtering av kontraktstrategi for å oppnå bedre resultater?
-

5. Kvalitetssikring og oppfølging

- Hvordan synes du at kvalitetssikringen har fungert i prosjektet?
- Blir Kvalink aktivt benyttet og gjennomfører dere alle kontroller i henhold til planen? Blir noe oversett? Har kvalitetssikringen gitt resultater med tanke oppdagelse av kvalitetssvikt hos leverandøren?
- Kunne noe vært gjort annerledes med tanke på håndtering av kvalitetssikring og oppfølging for å oppnå bedre resultater?
-

6. Risiko- og usikkerhetsstyring

- Hvordan synes du risiko- og usikkerhetshåndteringen har fungert i prosjektet?
- Hvordan fungerer Urxcel i praksis? Har risikostyringen fungert med tiltak mot usikkerhetsmomentene. Oppstod det andre hendelser som ikke var tenkt på? Hvem har ansvaret for usikkerhetsstyringen?
- Kunne noe vært gjort annerledes med tanke på risiko- og usikkerhetsstyringen for å oppnå bedre resultater?
-

7. Endringsledelse

- Hvordan synes du endringsledelsen i prosjektet har vært?

- Ble det gjennomført noen endringer som hadde store følger for kostnader og tidsbruk?
- Kunne noe vært gjort annerledes med tanke på endringsledelsen for å oppnå bedre resultater?

8. Kostnadsestimering

- Ligger prosjektet an til å nå målet til de forventede kostnadsrammen, eventuelt hvor mye under eller over?
- I styringsdokumentet er det listet opp 23 referanseprosjekter. Hvordan brukte dere disse i kostnadsestimeringen?
- Kuttlisten fra anslagsmetoden har en verdi på 45 millioner dersom alle kuttene blir gjennomført. Måtte dere ta i bruk kuttliste for å holde dere innenfor budsjettet? Eventuelt hvilke kutt gjorde dere og hadde det noen konsekvens for ferdigproduktet? Måtte dere gjøre andre kutt også?
- Kunne noe vært gjort annerledes med tanke på kostnadsestimeringen for å oppnå bedre resultater?

9. Tid og overskridelser

- I styringsdokument fra 2013 står det at Eiganestunnelen skulle starte bygging i 2013 og ferdigstiller i 2017. Hva skjedde her og hvordan kunne dere ha unngått det?
- Ryfylketunnelen og hundvågtunnelen skulle også være ferdig 2018. Hva var hovedgrunnene til utsettelsen?
- Hvordan og hvorfor har korona viruset påvirket prosjektet? Dette går under beskrivelsen til det vi kaller en black swan.