

concept

Olav Torp, Ole Morten Magnussen,
Nils Olsson og Ole Jonny Klakegg

Kostnadsusikkerhet i store statlige investerings- prosjekter

Concept rapport Nr 15

 **NTNU**
Det skapende universitet



© Concept-programmet 2006

Concept rapport nr. 15

Kostnadsusikkerhet i store statlige investeringsprosjekter

Empiriske studier basert på KS2

Olav Torp, Ole Morten Magnussen, Nils Olsson og Ole Jonny Klakegg

ISSN: 0803-9763 (papirversjon)

ISSN: 0804-5585 (nettversjon)

ISBN: 978-82-92506-50-9 (papirversjon)

ISBN: 978-82-92506-51-6 (nettversjon)

Sammendrag: Denne rapporten handler om ulike aspekter av usikkerhet i tidligfasen av store offentlige investeringsprosjekter. Studien baserer seg på empiri fra ekstern kvalitetssikring (KS2) av styringsunderlag samt kostnadsoverslag av de store investeringsprosjektene over 500 MNOK. Formålet med studien har vært å få opp en situasjonsbeskrivelse når det gjelder det empiriske grunnlaget som finnes fra prosjektene som er kvalitetssikret relatert til usikkerhetsanalyse, og å komme med innspill til interessante områder å forske videre på innen ulike områder.

Dato: 1.7.2006

Utgiver: *Concept-programmet*

Institutt for bygg, anlegg og transport

Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet

Høgskoleringen 7A

7491 NTNU – Trondheim

Tel. 73594640

Fax. 73597021

<http://www.concept.ntnu.no>

Ansvaret for informasjonen i rapportene som produseres på oppdrag fra Concept-programmet ligger hos oppdragstaker. Synspunkter og konklusjoner står for forfatterens regning og er ikke nødvendigvis sammenfallende med Concept-programmets syn.

Forord

Concept-programmet er et forskningsprogram finansiert av Finansdepartementet, og har som formål å utvikle ny kunnskap om tilrettelegging av store offentlige prosjekter for å sikre langsiktig nytte og lønnsomhet. Dette er den første i Concept-programmets rapportserie som presenterer resultater fra programmets følgeforskningsvirksomhet, der forskerne studerer tilrettelegging, kvalitetssikring og gjennomføring av slike prosjekter.

Departementets innføring av ekstern kvalitetssikring av store statlige investeringer fra år 2000 har bidratt til at usikkerhet, og metoder for å kartlegge og håndtere den, har fått mye oppmerksomhet innenfor statlig prosjektvirksomhet. Ordningen innebærer at eksterne konsulenter, med rammeavtale med Finansdepartementet, foretar kvalitetssikring av beslutningsdokumentene før beslutning om finansiering av prosjektene (her kalt KS2). Data fra dette arbeidet blir lagt inn i Concepts database Trailbase, og er benyttet som grunnlag for studiene i denne rapporten.

Rapporten gir en beskrivelse av noe av dette materialet og studerer og diskuterer spesielt områder knyttet til usikkerhetsanalyser. I rapporten er vekten lagt på resultatet av usikkerhetsanalysene, og de anbefalingene kvalitetssikrerne har gitt i forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen. Det fokuseres på avvik og usikkerhet i kostnadsoverslag, usikkerhetselementer og tiltak, suksessfaktorer og forslag til reduksjoner og forenklinger.

Målgruppen for rapporten er fagfolk, forskere og beslutningstakere, og andre med interesse for usikkerhet i prosjekter, og hvilke erfaringer som kan trekkes ut av utførte usikkerhetsanalyser i store statlige investeringsprosjekter.

Rapporten er skrevet av Concept-programmets forskere. Hovedforfatter er Olav Torp. Kapittel 2 er skrevet av Ole Morten Magnussen, og kapittel 9 av Nils Olsson og Ole Jonny Klakegg. Referansegruppe for prosjektet har vært styringsgruppen og programledelsen for Concept-programmet.

Trondheim, juni 2006

Knut Samset,

Leder for Concept-programmet

Innhold

Forord	2
Innhold	3
Figuroversikt	4
Tabelloversikt	5
Sammendrag	6
Summary	11
1 Innledning	15
1.1 Bakgrunn	15
1.2 Følgforskning i Concept	17
1.3 Grunnlag for studiene	18
1.4 Metode	19
1.5 Strukturering av rapporten	20
1.6 Presiseringer og avgrensninger	20
2 Forskjeller i kostnadsoverslag	22
2.1 Bakgrunn og grunnlag	22
2.2 Forskjellen mellom prosjektets kostnadsoverslag før kvalitetssikring og kvalitetssikringsrådgivers anbefaling	24
2.3 Vedtak om styrings- og kostnadsramme etter gjennomført ekstern kvalitetssikring	31
2.4 Oppsummering og videre arbeid	32
3 Identifiserte usikkerhetslementer	33
3.1 Bakgrunn og grunnlag	33
3.2 Resultater fra studien av usikkerhetslementene	37
3.3 Diskusjon av resultatene fra studien om usikkerhetslementer	39
3.4 Oppsummering av studien av usikkerhetslementer og videre forskning	42
4 Suksessfaktorer og fallgruver	45
4.1 Bakgrunn og grunnlag for studien av suksessfaktorer	45
4.2 Resultater fra studie av suksessfaktorer	47
4.3 Diskusjon/oppsummering av resultatene av studien av suksessfaktorer	49
4.4 Oppsummering av studien av suksessfaktorer og videre forskning på området	51
5 Forslag til risikoreduserende tiltak	53
5.1 Bakgrunn og grunnlag for studien av risikoreduserende tiltak	53
5.2 Resultater av studie av anbefalte tiltak fra Trailbase	54
5.3 Diskusjon/oppsummering av resultatene	56
5.4 Oppsummering og videre arbeid på risikoreduserende tiltak	59
6 Sammenheng mellom usikkerhet, suksessfaktorer og tiltak	61
6.1 Bakgrunn og grunnlag for sammenligningen	61

6.2	Resultater fra studien av sammenhenger mellom usikkerhet, suksessfaktorer og tiltak.....	62
6.3	Diskusjon av analysen av sammenhenger mellom usikkerhet, suksessfaktorer og tiltak	62
6.4	Oppsummering av studie av sammenhengene og videre arbeid på området.....	63
7	Kostnadsoverslag og spredning.....	66
7.1	Bakgrunn og grunnlag for studien av kostnadsoverslag og spredning.....	66
7.2	Resultater fra studien av kostnadsoverslag og spredning.....	67
7.3	Diskusjon av resultatene angående kostnadsoverslag og spredning	68
7.4	Oppsummering og videre arbeid på kostnadsoverslag og spredning	70
8	Sikkerhetsnivå på kostnadsrammen	72
8.1	Bakgrunn og grunnlaget for studien av sikkerhetsnivå på kostnadsrammen	72
8.2	Resultater og diskusjon fra studien av sikkerhetsnivå på kostnadsrammen	75
8.3	Oppsummering/videre arbeid med sikkerhetsnivå på kostnadsrammen	79
9	Reduksjoner og forenklinger.....	81
9.1	Bakgrunn og grunnlag for studien av reduksjoner og forenklinger.....	81
9.2	Gjennomgang og drøfting av databasens fakta om kuttlistene	83
9.3	Oppsummering og videre arbeid på reduksjoner og forenklinger.....	88

Figuroversikt

Figur 2-1	En usikkerhetsanalyse på prosjektets kostnader resulterer i en sannsynlighetsfordeling for kostnadene.....	23
Figur 2-2	Registrerte avvik mellom opprinnelig kostnadsoverslag og KS-rådgivers tall.....	25
Figur 2-3	Forskjellen mellom prosjektets forslag og den eksterne konsulentens anbefaling (fra Magnussen og Olsson (2006:287)).....	27
Figur 2-4	Forskjellen mellom konsulentens P85 og prosjektet P85.....	29
Figur 2-5	Forskjellen mellom konsulentenes P50 og prosjektets P50.....	29
Figur 3-1	Prinsipper for å presentere de viktigste usikkerhetselementene fra analysen	35
Figur 3-2	Sannsynlighets- og konsekvensmatrise (Torp og Johansen, 2003).....	36
Figur 3-3	Kategorier av usikkerhetselementer fordelt over prosjekttypene.....	40
Figur 4-1	Prosentvis andel av suksessfaktorene i kategoriene for de ulike prosjekttypene.....	50
Figur 5-1	Tiltak fordelt på ulike prosjekttyper	58
Figur 8-1	Kostnadsramme fremkommer som P85 - verdien av kuttlisten	73
Figur 8-2	Beregning av porteføljeusikkerhet inklusiv effekt av utvikling av marked.....	78
Figur 9-1	Visualisering av potensial for kutt, utvikling over tid i 19 dokumenterte prosj.....	85
Figur 9-2	Stolpediagram som viser dominerende type kuttforslag og tilhørende økonomisk potensial basert på data fra Trailbase.....	87

Tabelloversikt

Tabell 1-1 Antall og typer av prosjekt studien omfatter (tilgjengelige på analysetidspunktet).....	18
Tabell 2-1 Fordeling av prosjekttype i analysen av avvik i kostnadsoverslag.....	24
Tabell 2-2 Forskjellen mellom prosjektorganisasjonens forslag og kvalitetsstyringsrådgivers anbefaling	24
Tabell 2-3 Kostnadsanalysen delt inn delintervaller.....	25
Tabell 2-4 Endelig budsjett er oftest basert på kvalitetsstyringsrådgivers anbefaling	31
Tabell 3-1 Antall og typer prosjekter som studien av usikkerhetselementer omfatter.....	37
Tabell 3-2 Fordeling av usikkerhetselementer på kategorier.....	38
Tabell 4-1 Suksessfaktorer og fallgruver fra litteraturen (Torp m.fl, 2004).....	46
Tabell 4-2 Antall prosjekter av ulike typer i studien av suksessfaktorer og antall suksessfaktorer i prosjektypene.....	47
Tabell 4-3 Kategorisering av suksessfaktorene	48
Tabell 5-1 Antall prosjekter av ulike typer som studien omfatter, samt antall tiltak i de ulike typer.....	54
Tabell 5-2 Kategorisering av tiltak	54
Tabell 6-1 Sammenstilling av informasjon om usikkerhetselementer, suksessfaktorer og tiltak.....	62
Tabell 7-1 Estimatklasser (Rolstadås, 2001)	67
Tabell 7-2 Fordeling av prosjekter i studien mellom prosjektyper.....	67
Tabell 7-3 Størrelse på usikkerhet og anbefalt avsetning avhengig av prosjekttype	68
Tabell 7-4 Størrelse på usikkerhet og anbefalt avsetning i forhold til størrelse på prosjektene	68
Tabell 7-5 Størrelse på usikkerhet og anbefalt avsetning i forhold til hvilken konsulent som har gjort analysene.....	68
Tabell 8-1 Fordeling av prosjektene studien av sikkerhet på kostnadsramme omfatter etter prosjekttype.....	73
Tabell 8-2 Sikkerhetsnivå på kostnadsrammen	76
Tabell 9-1 Omfanget av bruken av kuttlistene i KS-rapporter i perioden 2000 – 2004.....	83
Tabell 9-2 Størrelsen av mulige kuttforslag i ulike faser av prosjektet i % av kostnadsrammen. Basert på totalt 19 dokumenterte prosjekt.....	84
Tabell 9-3 Type kutt representert ved type, frekvens og størrelse. Basert på 47 prosjekt.....	86

Sammendrag

Denne rapporten presenterer mange spørsmål, men nesten ingen svar. Rapporten er et resultat av følgeforskningen i Concept-programmet, som har som mandat å støtte og følge kvalitetssikringsordningen, herunder fremskaffe empiriske data om de store statlige investeringsprosjektene, utvikle ny, faktabasert kunnskap innenfor ledelse av store investeringsprosjekter og formidle kunnskap til forvaltning og næringsliv.

Eksterne konsulenter gjennomfører ekstern kvalitetssikring av investeringsprosjektene ved to tidspunkt, KS1 (kvalitetssikring av konseptvalg) og KS2 (kvalitetssikring av styringsunderlag som grunnlag for beslutning om finansiering av prosjektet). I denne rapporten har en studert empirisk materiale fra den analysen som gjøres av eksterne konsulenter i forbindelse med KS2, og spesielt knyttet til kostnadsusikkerhet. KS1, som ble innført år 2005 er så nytt at det ikke gir grunnlag for tilsvarende studier ennå. Derfor er usikkerhet knyttet til nytte ikke behandlet i rapporten. Bakgrunnen for de tema som er tatt opp er en vurdering av hvilke problemstillinger som er naturlig å se på i lys av KS2.

En annen vesentlig begrensning ligger i at svært få av de prosjektene som til nå har vært gjennom KS2 er ferdigstilt, slik at en ikke har data for eksempel om sluttkostnad å vurdere mot. En nokså opplagt konklusjon fra studien er at bildet av usikkerhetsfaktorer, suksessfaktorer, risikoreduserende tiltak, og sammenhengen mellom dem vil være helt annerledes på andre stadier i prosjektprosessen, både tidligere (eksempelvis KS1) og etter at prosjektet er avsluttet. I rapporten har en derfor lagt vekt på å identifisere problemstillinger som det vil være interessant å se nærmere på når data foreligger. Disse er sammenfattet og formulert som hypoteser på slutten av kapittel 3 - 9. Noen av disse problemstillingene er følgende:

- I hvilken grad en er i stand til å identifisere de riktige usikkerhetselementene.
- Graden av samsvar mellom de tiltak konsulentene foreslår og det som faktisk gjøres i prosjektene.
- Sammenhengen mellom størrelsen på usikkerheten i prosjektene, de tiltak som anbefales og hva som faktisk implementeres i prosjektene.
- Hvorvidt KS-regimet har ført til at omfanget av taktisk budsjettering er redusert.
- Hvorvidt kostnadsramme fastlagt etter gjeldende regel gir for høyt kostnadsnivå og sikkerhet i porteføljeperspektiv.
- I hvilken grad prosjektene bruker usikkerhetsanalysene som styringsverktøy i planlegging og gjennomføring.

- Hvorvidt kuttlisten blir tatt i bruk som verktøy i planlegging og gjennomføring, eller bare når en er i ferd med å overskride rammen.

Forskjeller i kostnadsoverslag

Departement/etat lager sitt eget kostnadsoverslag for planlagte tiltak som presenteres i prosjektets styringsdokumentet. Dette er utgangspunktet for den eksterne kvalitetssikringen i KS2. Den eksterne kvalitetssikringen kommer på selvstendig grunnlag frem til hva de vil anslå som forventet kostnad (P50) samt en anbefalt kostnadsramme. Basert på prosjektets kostnadsoverslag og konsulentenes tall gjør Stortinget et vedtak om kostnadsramme for prosjektet. En har sett på avvik mellom konsulentenes tall og prosjektets tall, og hva Stortinget velger å legge til grunn for sine valg.

I gjennomsnitt har kvalitetssikrernes anbefalinger vært 6 % høyere enn prosjektets egne tilsvarende tall. Forskjellen mellom konsulentene og prosjektene har imidlertid fra KS-regimet ble innført og fram til 2005 gradvis blitt mindre. Situasjonen er altså at konsulentene og prosjektene er blitt mer og mer enig i løpet av den tiden KS-regimet har vært i drift. Det er påpekt mulige årsaker til dette, men disse må studeres videre gjennom følgeforskningen i Concept-programmet.

Stortingets vedtak har i om lag 60 % av prosjektene lagt til grunn konsulentenes tall, noe som illustrerer at ordningen har hatt en viss effekt på overordnede beslutninger. Konsekvensene av dette er det for tidlig å si noe om ettersom ingen av prosjektene er avsluttet på nåværende tidspunkt, og en må komme tilbake til dette etter hvert som endelige kostnadstall foreligger.

Identifiserte usikkerhetslementer

I forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen påpeker konsulentene hva som antas å være de viktigste bidrag til usikkerhet i kostnadsestimatet. Formålet med analysen har vært å finne ut hvor gode vi er til å identifisere de viktige usikkerhetene i prosjekter. En har sett på om det er spesielle usikkerhetslementer eller grupper av elementer som går igjen som viktige fra analysene til konsulentene, og om det er forskjeller mellom ulike typer prosjekter hva som er identifisert som de viktigste bidrag til usikkerhet. Usikkerhetslementene er gruppert i kategorier. En finner at de viktigste kategorier usikkerhetslementer er kostnadselementer/tekniske forhold, marked, styring av omfang, organisasjonen, prosjektstyring og kontraktsstrategi/innkjøp. Til sammen utgjør disse kategoriene ca. 84 % av alle usikkerhetslementer.

Analysen konkluderer med at de usikkerhetslementer som er vurdert som viktige av konsulentene stemmer bra overens med hva litteraturen sier er viktige usikkerhetslementer i prosjekter. Dette er en indikasjon på at vi er gode til å identifisere usikkerhet. Bekreftelsen på dette får vi imidlertid først når prosjektene er ferdige, og vi kan studere hvilke usikkerheter som faktisk var de viktigste i de samme prosjektene.

Suksessfaktorer og fallgruver

Formålet med analysen er å finne hva KS-rådgiverne vurderer som de mest typiske suksessfaktorer og fallgruver i ulike typer prosjekter slik at det kan brukes i planlegging og styring av prosjektene. Analysen belyser om det er spesielle suksessfaktorer/fallgruver eller grupper av suksessfaktorer/fallgruver som går igjen, og om det er forskjeller mellom ulike typer prosjekter. I analysen har en sett bort fra skillet mellom suksessfaktorer og fallgruver, og alt er betegnet suksessfaktorer. De viktigste kategorier av suksessfaktorer fra studien er prosjektledelse, organisasjonen, kontraktsstrategi og innkjøp, styring av omfang og rammebetingelser.

Resultatene stemmer bra overens med studier av suksessfaktorer i litteraturen, noe som er en indikasjon på at dette kan være viktige faktorer som må være tilstede for å oppnå suksess i prosjektene. Når prosjektene er avsluttet og dette kan sammenlignes med hva som faktisk har hatt betydning for suksess/fiasco i prosjektene får vi en vurdering av hvor gode en er til å forutsi hva som faktisk har betydning for suksess/fiasco i prosjektene.

Forslag til risikoreduserende tiltak

Formålet med analysen er å få frem hva slags tiltak som anbefales og gjøre det tilgjengelig for planlegging. Analysen har hatt konsulentenes anbefalte tiltak i de store statlige prosjektene som grunnlag. Tiltakene er kategorisert på samme måte som usikkerhetslementene og suksessfaktorene. Det er avdekket hvilke tiltak og kategorier av tiltak som går igjen i anbefalingene, og om det anbefales forskjellige kategorier tiltak i ulike typer prosjekter. Resultatene viser at det er fire kategorier tiltak som er viktigere enn andre. Dette er organisasjonen, kontraktsstrategi og innkjøp, prosjektledelse og styring av omfang.

Finansdepartementet har bedt konsulentene om å anbefale risikoreduserende tiltak. Vi påpeker også at mulighetssiden ved usikkerheten og tiltak knyttet til å realisere mulighetene bør fokuseres.

Sammenheng mellom usikkerhetselement, suksessfaktorer og tiltak.

Formålet med analysen er å finne de riktige tiltakene i forhold til kombinasjonen av usikkerhetselementer og suksessfaktorer. Analysen har avdekket at det er bra sammenheng mellom hvilke tiltak som blir anbefalt og usikkerheten og suksessfaktorene. Det er imidlertid påpekt noen avvik som bør studeres nærmere.

Et viktig spørsmål å studere videre blir hvilke tiltak som prosjektet faktisk iverksetter, og sammenhengen mellom det og konsulentenes analyse og egne analyser i prosjektet.

Kostnadsoverslag og spredning

Formålet med analysen er å høste erfaringer med beregnet usikkerhet i prosjekter. Analysen har vist forskjeller mellom beregnet usikkerhet og usikkerhetsavsetninger i ulike typer prosjekter, i prosjekter av ulike størrelser og i prosjekter kvalitetssikret av ulike konsulenter.

Gjennomsnittlig beregnet usikkerhet for de ulike prosjektene er omlag 10 %. Det er store forskjeller i beregnet usikkerhet for enkeltprosjektene. Analysen har vist at det i gjennomsnitt er større beregnet usikkerhet i vegprosjekter og prosjekter i kategorien "Annet" enn i bygge- og anskaffelsesprosjekter. Det er vanskelig å se at størrelsen på prosjektene har noe å si for usikkerheten. Det er markerte forskjeller mellom beregnet usikkerhet gjort av ulike konsulenter. Hva dette skyldes har vi ikke noe svar på. Det vil være interessant å se nærmere på dette og hva det innebærer i videre følgeforskning.

Sikkerhetsnivå på kostnadsrammen

Det er innført et prinsipp for beregning av kostnadsrammen. Det sier at kostnadsrammen skal legges på det som betegnes som $R = P85$ minus verdien av kuttmulighetene. Denne R-verdien tilsvarer et sikkerhetsnivå som er sannsynligheten for at R holder hvis kuttlisten ikke tas i bruk. Formålet med analysen er å avdekke sikkerheten på kostnadsrammen under forutsetning nettopp av at kuttene ikke iverksettes ved behov. Analysen har gitt et gjennomsnittlig sikkerhetsnivå for denne R-størrelsen på 76 %. Hvis en antar at kuttlisten ikke blir brukt ved behov vil dette

tilsvare sikkerhetsnivået på rammen. En har i disse tilfellene lavere sikkerhet enn Finansdepartementet ønsker.

Brukes en porteføljetilnærming for å vurdere størrelsen på avsetningene finner vi at behovet for avsetning i en portefølje er mindre enn summen av anbefalt avsetning for enkeltprosjektene. Hvor mye mindre er avhengig av hvor mye en forenkler modellen. Rapporten viser regneeksempler som illustrerer dette.

Reduksjoner og forenklinger

Formålet med analysen er å verifisere om kuttlistene er et hensiktsmessig metodisk grep, og hvordan det eventuelt skal bygges inn i god planlegging. Analysen har avdekket og diskutert i hvilken grad kutt er påpekt av den eksterne kvalitetssikrer, diskutert når i prosjektets tidsskala kuttene er mulige, og undersøkt hvilke typer kutt som er påpekt og anbefalt.

Denne analysen har omfattet anbefalinger om kutt, men det er ikke studert hva som faktisk skjer i prosjektene. Vi kan med bakgrunn i dette ikke felle noen endelig dom over kuttlistene som verktøy for å unngå kostnadsoverskridelser. Foreløpig er det liten tiltro til at kuttlistene blir brukt.

Summary

This report presents to the reader a lot of questions, but hardly any answers. It is a result of trailing research in the research programme Concept, which has a mandate to support and follow the Norwegian Quality Assurance Scheme, and collect empirical data from the large public investment projects, disseminate knowledge to public administration and industry, and to develop new knowledge based on facts within management of large investment projects. External consultants carry out an external review of the large public investment projects at two stages, QA1 (regarding the choice of concept) and QA2 (regarding the basis for control and management, including cost estimates and uncertainty analysis for the chosen project alternative). Empirical studies are done, concerning analysis done of the external consultants related to QA2. It is not possible to do such studies related to QA1 yet. The present report presents findings from a study of some key problems concerning QA2 and cost uncertainty.

Deviation in cost estimates

The Ministries and responsible government agencies produce their own cost estimates of proposed projects. External consultants will then perform an external review of expected costs (P50) and advice on cost frame for the project. On the basis of the project organisation's cost estimate and the external consultant's advice, the Parliament makes its decision on cost frame for the project. The objective of this analysis is to assess how reliable the performed analyses are, considering the project organisation's cost estimate, and the decision made by Parliament.

The consultant's estimates are in average 6 % higher than the project organisation's estimates. The gap has decreased since the Quality Assurance Scheme was introduced and until 2005. The conclusion from the study is that the consultant's estimates and the project organisation's estimates have become more and more aligned during the time of the QA Scheme. Some possible reasons have been suggested, but further studies are necessary to reveal the explanations for this.

The Parliament's decision has in about 60 % of the projects agreed on budget totals equal to the consultant's estimates. This illustrates some of the immediate effects of the QA scheme so far.

Identified uncertainty elements

The consultants identify what is considered the most essential uncertainty elements, i.e. the most important contribution to uncertainty in the cost estimate. The objective of this analysis has been to assert the quality of the uncertainty identification process. Are there uncertainty elements or groups of uncertainty elements that are considered more important than others by the consultants, and are there differences between different types of projects? Uncertainty elements have been categorized, and the most frequently identified uncertainty elements are the following: technical issues/cost elements, market conditions, scope management, project organisation, project management and contract strategy/purchasing.

The analysis concludes that this is in agreement with relevant literature, and indicates that we are good at identifying uncertainty in projects. However, this could only be confirmed when the projects are completed, and the effect of uncertainty in the project has been revealed.

Potential Success Factors and Pitfalls

The objective of this analysis is to assert what the consultants consider to be the most typical success factors and pitfalls in different types of projects. This can be used in planning and management of the projects. The analysis disregards the distinction between success factors and pitfalls, and they are all treated as and named success factors. The most essential categories of success factors in large projects was found to be project management, project organisation, contract strategy/purchasing, scope management and framework conditions.

The results from the empirical study correspond well with evaluation of success factors in recent literature. However, only when some of the projects are completed, we will have the opportunity to compare these studies to what actually have happened, and can determine the degree to which we are able to predict what affects projects success.

Recommended measures to reduce risk

The objective of this study has been to identify what measures or categories of measures the consultants recommend, and to do the results available for planning. The basis for the analysis is the measures recommended by external consultants. Measures are categorized in the same way as uncertainty elements and success factors. The focus was on what measures or categories of measures that are most

often recommended, and if there are different types of measures recommended for different types of projects. There are four categories of measures that seem to be more important than others. This is measures related to the project organisation, contract strategy/purchasing, project management and scope management.

The Ministry of Finance has asked the consultants to point out measures that will reduce risks. We also recommend that consultants should focus more on opportunities, or the potential positive aspect of uncertainty, and measures to utilize opportunities in large public investment projects.

Linking uncertainty, success factors and measures to reduce risk

Objective of this analysis has been to identify the right measures, in consideration of the combination of uncertainty elements and success factors. The analysis found that measures recommended by consultants are largely relevant in view of the type of uncertainty elements and success factors identified. However there are some cases that would require further analysis.

An essential question in further research is what measures are actually implemented, and the linking between those measures, the consultant's recommendations, assessments done by the project, and their effect.

Cost estimates and their probability distributions

Objective of this analysis was to find the assumed size of deviation in cost estimates in large investment projects at the stage of QA2. The analysis has shown what influence project type, project size and the consultant have on the scope of estimated uncertainty and contingencies.

Average estimated uncertainty (size of standard deviation) is about 10 % in these projects. There are large differences in calculated uncertainty in different projects. The analysis has shown that the calculated uncertainty is higher in road projects than in building and defence procurement projects. It seems like the project size has no influence on the calculated uncertainty. There are noticeable differences between the consultants regarding calculated uncertainty. We can not conclude on why there are differences. Coming trailing research can focus on the reasons for the identified differences.

Safety level on the cost frame

Cost frame (R) should be found by $R = P85$ minus the value of potential reductions. The objective of this analysis is to find the average recommended safety level on the cost frame for the projects, based on the assumption that the potential reductions is not used when needed. We have found an average safety level and differences between types and size of the projects.

In the cases the potential reductions are used to find the cost frame, the average safety level is 76 %. With the assumption that the potential reductions rarely will be used, this means that the safety level is below what is suggested by the Ministry of Finance.

Potential reductions

Objective of this analysis has been to verify if the reduction list is a suitable tool, and how it can be implemented in planning. The analysis has discussed to what extent reductions are identified by the consultants, when along the project time line reductions manifest themselves, and examined what types of reductions that are recommended.

The analysis include recommended reductions, only, but not what actually happens in the projects, regarding reductions. Clearly, it is too early to make an assessment of reductions as a tool to avoid cost overruns. So far evidence seem to suggest that project organisations may be reluctant to use reduction list as recommended.

1 Innledning

Denne rapporten omhandler empiriske studier av data fra rapportene utarbeidet i forbindelse med de eksterne kvalitetssikringene som Finansdepartementet har initiert. Concept-programmet er et forskningsprogram med finansiering fra Finansdepartementet. En av hovedoppgavene til Concept-programmet er å drive følgeforskning knyttet til kvalitetssikringsordningen. Denne rapporten er den første offisielle rapporten i forbindelse med denne følgeforskningen. Hensikten er å få fram fakta fra de kvalitetssikrede prosjektene om hvordan tilstanden er, trekke ut kunnskap av fakta som nå er tilgjengelig fordi KS-ordningen finnes, og studere fenomen som er karakteristiske for tematikken tidligfase i store statlige investeringsprosjekter. De analysene som presenteres her er gjort på et begrenset datasett. Nye data kommer fortløpende inn til Concept-programmet og vil i tiden som kommer gi grunnlag for klarere konklusjoner og flere svar. Foreløpig er analysene preget mer av å stille spørsmål. Følgeforskningen vil gi grunnlag for en serie slike rapporter i årene som kommer.

1.1 Bakgrunn

Finansdepartementet i Norge innførte i år 2000 en ordning med eksterne kvalitetssikringer i beslutningsfasen av store statlige prosjekter med kostnadsramme over 500 millioner kroner (nå kalt KS2). Det overordnede formålet er at dette skal gi mer vellykkete prosjekter, reduserte kostnader for staten og mer nytte for hver krone.

Gjennom rammeavtaler med Finansdepartementet er utvalgte rådgivere fra privat sektor godkjent for å gjennomføre ekstern kvalitetssikring av statlige investeringsprosjekter utenom oljesektoren. I 2005 ble en ny ordning implementert. Den nye ordningen beskrives blant annet slik i Finansdepartementets utlysning:

Rammeavtalen skal gjelde

- Kvalitetssikring av konseptvalg (KS1)
- Kvalitetssikring av styringsunderlag samt kostnadsoverslag, herunder usikkerhetsanalyse for det valgte prosjekteralternativ (KS2)

Analysen gjennom KS2 vil være grunnlag for beslutning om finansiering av prosjektet. Her vil en konsulent (ekstern kvalitetssikrer) gå gjennom grunnlaget for prosjektet. I den første perioden har konsulentene Dovre International, Holteprosjekt, Metier/PTL (i en periode sammen med NTNU, Institutt for bygg,

anlegg og transport) og Terramar hatt rammeavtale med Finansdepartementet om gjennomføring av slike oppdrag. Under den nye ordningen fra 2005 har konsulentene Det Norske Veritas AS, Samfunns- og næringslivsforskning AS og Advansia AS, Dovre International AS og Transportøkonomisk institutt, HolteProsjekt AS og Econ Analyse AS, Metier Scandinavia AS og Møreforskning Molde AS og Terramar AS, Asplan Viak AS og Promis AS avtale med Finansdepartementet.

Forskningsprogrammet Concept ble initiert av Finansdepartementet i 2002. Concept-programmet skal drive følgeforskning på kvalitetssirkingsordningen til Finansdepartementet. Som en del av Concept-programmet er det etablert en database, Trailbase, hvor data fra de store statlige prosjektene samles. Til nå er det kun data fra KS2-tidspunktet som er samlet inn, og ligger i databasen. Databasen vil bli supplert fortløpende med data fra tidligere enn KS2 (spesielt KS1), KS2 og etter KS2 (gjennomføring). På denne måten kan vi følge en utvikling gjennom hele prosjektet og høste erfaringer fra de store prosjektene som kan benyttes inn i planleggingen av nye prosjekt.

I Concept's regi har det i 2004 og 2005 gått et forskningsprosjekt med fokus på usikkerhetsanalyser i tidligfase av prosjekter. Studiene i denne rapporten startet opp som en del av prosjektet Usikkerhetsanalyser, men ble vedtatt lagt inn som en del av følgeforskningsprosjektet til Concept. Analysene tilhører følgeforskningen. Flere av temaene og problemstillingene i rapporter dreier seg imidlertid om aspekter av usikkerhet i prosjektene.

Det gjøres en usikkerhetsanalyse med hovedfokus på prosjektets kostnader av uavhengige rådgivere før prosjektet fremmes for Stortinget for prinsippgodkjenning og førstegangsbevilgning (KS2). Normalt faller dette sammen med avslutningen av forprosjektfasen. Grunnlaget for kvalitetssikringen er det sentrale styringsdokumentet for prosjektet og andre sentrale dokumenter utarbeidet av prosjektorganisasjonen.

Data som er brukt som grunnlag for studiene i denne rapporten er med bakgrunn i foreliggende data fra den eksterne kvalitetssikringen av store statlige prosjekter, med data fra KS 2. Det er et øyeblikksbilde i to betydninger:

- studien baserer seg på de data som foreligger på det tidspunkt hvor denne rapporten er skrevet
- det representerer kun et definert tidspunkt i prosjektprosessen (KS2)

Det er veldig få, om noen, av prosjektene som er avsluttet. Det er nå ikke grunnlag for å gjøre tilsvarende analyser for andre tidspunkt i prosjektprosessen, som for eksempel KS1. Dette betyr blant annet at usikkerhetsanalysene som omfattes av denne rapporten tar for seg kostnad og ikke nytte. Nyttensiden vil bli aktualisert når tilstrekkelig prosjekter har gjennomgått KS1. Det er få, om noen, av prosjektene

som danner grunnlaget for studiene i rapporten som er avsluttet. Her er dermed mer spørsmål enn svar, så lenge en ikke har data på hvordan det faktisk har gått i prosjektene.

1.2 Følgeforskning i Concept

Concept-programmet er, som vi har vært inne på ovenfor, ikke en del av kvalitetssikringsordningen. Det er et forskningsprogram og en viktig utviklingspartner som deltar i aktivitetene som foregår i tilknytning til ordningen, og deltar i to arenaer som Finansdepartementet har etablert for ordningen:

- Prosjekteierforum som er etablert for erfaringsutveksling, kommunikasjon og diskusjon mot prosjekteierne (departementene) om KS-ordningen og prinsipper for styring av store investeringsprosjekt.
- Prosjektledelsesforum som er etablert for erfaringsutveksling, kommunikasjon og diskusjon med etatene om KS-ordningen og beste praksis knyttet til store investeringsprosjekt.

Den primære oppgaven til Concept-programmet er følgeforskning på prosjekter underlagt kvalitetssikringsregimet. Følgeforskningen i Concept-programmet innebærer å støtte og følge kvalitetssikringsordningen, herunder fremskaffe empiriske data om de store statlige investeringsprosjektene, formidle kunnskap til forvaltning, næringsliv og utvikle ny, faktabasert kunnskap innenfor ledelse av store investeringsprosjekter. Denne kunnskapen vil kunne gi et stort bidrag i forbedringsarbeidet i Staten og ha betydning for forskning, både for å finne svar på konkrete problem og som grunnlag for doktorgradsarbeid. Slik ny kunnskap vil kunne bidra til å utvikle faget prosjektledelse, spesielt med fokus på tidligfase.

Følgeforskningen er en kontinuerlig aktivitet i Concept-programmet, og vil være en møysommelig prosess for innhenting, kvalitetssikring og tilrettelegging av dokumentert fakta. Verdi av denne prosessen kommer gjennom å kunne analysere materialet for å studere og erverve ny kunnskap om avgrensede problemstillinger.

Prosjektene som har vært gjennom kvalitetssikring gir data til forskningsdatabasen Trailbase. KS-ordningen og enkelte utvalgte prosjekt utgjør Concepts forskningslaboratorium. Ettersom det i skrivende stund foreløpig kun er KS2 som har vært gjennomført, er det naturlig at dette utgjør hovedtyngden av innsamlet informasjon, men det er også samlet inn data som beskriver prosjektfaser forut for dette. Hovedkilder i dette arbeidet er kvalitetssikringsrapporter, stortingsdokumenter og dokumenter fra etatene. Innsamlede data legges inn i forskningsdatabasen, for sikker lagring og hurtig gjenfinning av informasjon. Denne rapporten er et eksempel på analyser av materiale samlet inn gjennom følgeforskningen i Concept. Etter hvert som materialet i forskningsdatabasen blir

mer omfattende og dekkende og nye problemstillinger identifiseres vil det komme nye bidrag.

Hensikten med denne rapporten er å få fram fakta fra de kvalitetssikrede prosjektene om hvordan tilstanden er, trekke ut kunnskap av fakta som nå er tilgjengelig fordi KS-ordningen finnes, og studere fenomen som er karakteristiske for tematikken tidligfase i store statlige investeringsprosjekter. Denne rapporten ser på dette på et bestemt tidspunkt i prosjektprosessen, KS2.

Beskrivelse av kvalitetssikringsordningen og Concept-programmet, rapporter fra delstudier og vitenskapelige artikler basert på innsamlet empirisk materiale er tilgjengelig via Concept-programmets hjemmeside, www.concept.ntnu.no.

1.3 Grunnlag for studiene

Dette er en empirisk studie. I stor grad er empirien knyttet til antakelser/analyser som konsulentene har gjort. Dataene er hentet fra Concepts database, Trailbase. Kildene er først og fremst kvalitetssikringsrapporter, som er rådgivernes beskrivelse av arbeidet og samlede anbefaling fra kvalitetssikringen. Når det gjelder tallmaterialet som er omhandlet i rapporten er også prosjektorganisasjonens forslag til kostnader presentert (som oftest å finne i kvalitetssikringsrapportene) og Stortingets vedtak om rammer for prosjektet (hentet fra stortingsdokumenter).

Tabell 1-1 Antall og typer av prosjekt studien omfatter (tilgjengelige på analysetidspunktet)

Prosjekttype	Antall prosjekter
Veg	22
Bygg	10
Jernbane	1
IKT	1
Anskaffelse (forsvarsmateriell med mer)	14
Annet	8
Totalt	56

Den empiriske studien er basert på de prosjektene som til nå er underlagt ekstern kvalitetssikring ved beslutning om finansiering (KS2), og som det ligger inne data på i Trailbase. Grunnlaget består pr august 2006 av 56 prosjekter, fordelt på prosjekttyper som vist i **Tabell 1-1**. For de ulike studier som er gjort i denne rapporten vil det være ulike antall prosjekter som er behandlet. Dette har noe med datasettet å gjøre, da det ikke er alle prosjektene det er påpekt usikkerhetsfaktorer, tiltak etc. for. I tillegg kan det ha å gjøre med at det ikke er supplert med nyere data

der det tidligere er gjort studier på kun et begrenset utvalg av prosjektene. Utvalget som er brukt i den enkelte analyse er omtalt og diskutert under hvert kapittel.

Under kategorien Veg ligger prosjekter som omfatter både veg i dagen, broer, og tunneler. I kategorien Annet ligger prosjekter som er vanskelig å legge i en av de andre kategoriene, blant annet prosjekt som Helikopterbase på Sola, Skipstunnel på Stad og Bybane i Bergen.

Det er for noen av studiene gjort i denne rapporten søkt å påpeke forskjeller mellom typer prosjekt. **Tabell 1-1** viser at det, spesielt i kategoriene Jernbane og IKT, ikke finnes et tilstrekkelig antall prosjekter til å vurdere spesielle trekk med prosjekttypene, og å gjøre en sammenligning mellom prosjekttyper. Prosjekttypen Annet består av prosjekter med så vidt ulike problemstillinger at det ikke kan diskuteres likhetstrekk mellom prosjektene på samme måte som det kan under for eksempel vegprosjekter. Antallet prosjekter er heller ikke stort nok til å synliggjøre klare konklusjoner for de andre prosjekttypene, men det kan synliggjøres noen tendenser og stilles interessante spørsmål.

1.4 Metode

Resultatene som presenteres i denne rapporten er primært kommet frem gjennom empiriske studier av antakelser om prosjektene og spesifikt studier av dokumenter laget i forbindelse med beslutning om finansiering av prosjektene (KS2). Noen av resultatene er underbygd av litteraturstudier. De empiriske data har vært både av kvantitativ og kvalitativ art, og i rapporten gjøres dermed både kvantitative og kvalitative analyser.

De kvantitative analysene er i stor grad knyttet opp mot anbefalinger om kostnadsoverslag, spesielt knyttet til størrelse på kostnadsoverslagene og beregnet usikkerhet i kostnadsoverslagene. Her er det benyttet gjennomsnittsvurderinger på ulike parametere og i noen sammenhenger regresjonsanalyser.

De kvalitative analysene er knyttet opp mot verbale beskrivelser og anbefalinger som konsulentene kommer med i forbindelse med kvalitetssikringene. Analysene dreier seg om hvilke usikkerhetslementer som er identifisert som de viktigste, hvilke suksessfaktorer/fallgruver som er påpekt og hvilke tiltak som er anbefalt. Metodisk er elementene lagt i kategorier (samleposter) og det er beskrevet innholdet i kategoriene samt registrert antall treff i de ulike kategorier. Dette for å kunne identifisere og diskutere dominerende forhold.

Sjekken om hvor relevante de identifiserte usikkerhetslementer, suksessfaktorer/fallgruver og tiltak har vært får vi først fra rapporter fra gjennomførte prosjekt.

1.5 Strukturering av rapporten

I prosjektet Usikkerhetsanalyse ble det identifisert en liste med utfordringer innenfor temaet usikkerhet som det kunne være interessant å trekke ut informasjon om fra Trailbase. Bakgrunnen for listen er en vurdering av hvilke problemstillinger som er naturlige å se på i lys av KS2, spesielt med tanke på de mest sentrale tallforekomster vedrørende kostnader samt verbale beskrivelser av for eksempel usikkerhet. Listen består av følgende problemstillinger:

- Forskjeller i kostnadsoverslag
- Identifiserte usikkerhetslementer
- Suksessfaktorer og fallgruver
- Forslag til risikoreduserende tiltak
- Vurderinger rundt sammenheng mellom identifisert usikkerhet, suksessfaktorer og fallgruver og identifiserte tiltak
- Kostnadsoverslag og spredning
- Sikkerhetsnivå på kostnadsrammen
- Reduksjoner og forenklinger

Disse utfordringene danner grunnlaget for strukturen i denne rapporten. Utfordringene er presentert for seg i de påfølgende kapitler, med resultater av de studier og analyser som er utført.

1.6 Presiseringer og avgrensninger

Studiene presentert i denne rapporten er foreløpige studier på de områdene som er nevnt i kapittel 1.5. Det kan betraktes som en situasjonsrapport. Statusen og grunnlaget for de forskjellige områdene er litt forskjellig, og det gjenspeiles gjennom at innholdet i de påfølgende kapitler vil være av litt ulik karakter. Grunnlaget vil kunne suppleres fortløpende. Dette kan gi nye versjoner av denne rapporten og nye rapporter på enkelte områder. Vi sikter også mot å utarbeide papers på internasjonale konferanser og artikler i internasjonale tidsskrifter på enkelte av områdene som tas opp her.

Rapporten er ikke søkt gjort til et mest mulig enhetlig dokument med en gjennomgående rød tråd. Det ligger for så vidt en rød tråd i at usikkerhet knyttet til prosjektets kostnader er fokusert gjennom rapporten, men de enkelte kapitlene er

forsøkt presentert slik at de kan stå på egne ben, og danne grunnlag for en videre utvikling av stoffet. Det konkluderes på hvert område i de respektive kapitlene. Hvert kapittel avsluttes med en oppsummering av hvilke spørsmål som bør forskes videre på. Her er det mange tanker, og mye som vi ønsker å få tatt en diskusjon om. Det er ikke laget et eget konklusjonskapittel.

2 Forskjeller i kostnadsoverslag

Et resultat av den eksterne kvalitetssikringen av hvert prosjekt er en forventet kostnad (P50) samt en anbefalt kostnadsramme. Prosjektet har som oftest sitt eget kostnadsoverslag (P50), nedfelt i prosjektets styringsdokument, som utgjør en del av grunnlaget for den eksterne kvalitetssikringen. Analysene som danner grunnlaget for disse overslagene bygger på de samme forutsetninger, og skal derfor være sammenlignbare. Basert på prosjektets og konsulentenes tall gjør Stortinget et vedtak om styrings- og kostnadsramme for prosjektet.

I dette kapitlet er det:

- tallfestet, visualisert og diskutert avviket mellom det estimat som forelå før ekstern kvalitetssikring startet og den styrings- og kostnadsramme ekstern kvalitetssikrer anbefalte
- presentert hvilke styrings- og eller kostnadsramme som ble lagt til grunn da prosjektet ble presentert for Stortinget etter ekstern kvalitetssikring

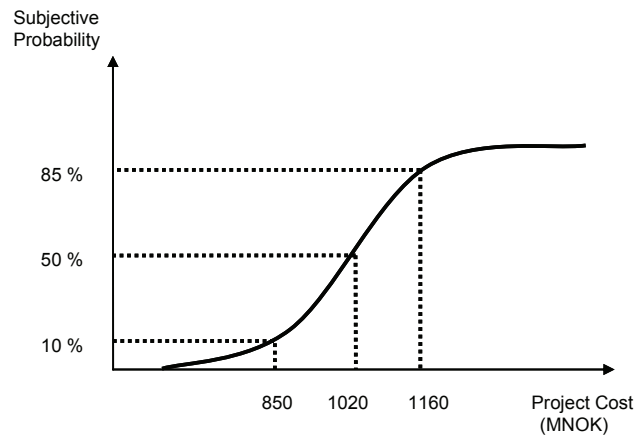
2.1 Bakgrunn og grunnlag

I dette kapitlet er det tallfestet og visualisert forskjeller mellom det prosjektet la fram og det KS-rådgiver anbefalte mht prosjektets kostnader. Det er ikke diskutert forskjeller som eventuelt kommer av ulike typer prosjekt. Utvikling over tid hva gjelder de nevnte avvik er påpekt og diskutert. Det er kjørt regresjonsanalyse for å visualisere forskjellene.

Rådgiverne skal blant annet gi tilråding om kostnadsramme, inklusive nødvendig avsetning for usikkerhet for at prosjektbudsjettet skal holde. Kostnadsrammen er det nivå Stortinget inviteres til å vedta (normalt P85 minus anbefalte forenklinger og reduksjoner), mens styringsrammen er den rammen utøvende etat forventes å levere prosjektet for (normalt P50). Figuren gjengitt nedenfor viser et eksempel på det sentrale resultatet fra usikkerhetsanalysen; en kurve som representerer prosjektets kostnad med tilhørende subjektive sannsynligheter for overholdelse (for en nærmere beskrivelse av hvordan denne kurven genereres, se for eksempel Austeng og Hugsted (1995)). Det er på bakgrunn av denne analysen kvalitetssikringsrådgiverne anbefaler et budsjett for det valgte prosjektalternativet.

Kvalitetssikringsordningen åpner for at man ved avslutning av forprosjektfasen, før beslutning om finansiering tas, kan sammenligne ulike aktørers oppfatning av hva et prosjekt kommer til å koste. Prosjektorganisasjonen presenterer et estimat for

kvalitetssikringen (normalt P50), kvalitetssikringsrådgiverne skal gi det ansvarlige departement sin tilråding om ramme for prosjektet på bakgrunn av sin usikkerhetsanalyse. Departementet legger frem prosjektet for Stortinget som tar sin endelige beslutning om finansiering og ramme for prosjektet. Dette betyr i praksis at man har anledning til å studere tre ulike oppfatninger av den usikkerhet som er forbundet med prosjektets kostnader på dette tidspunktet i prosjektets livssyklus.



Figur 2-1 En usikkerhetsanalyse på prosjektets kostnader resulterer i en sannsynlighetsfordeling for kostnadene. Figuren viser eksempel på en slik sannsynlighetsfordeling, hvor forventet kostnad er 1020 MNOK (P50).

De sentrale kildene i arbeidet med å etablere oversikt over kostnadsoverslagene har først og fremst vært kvalitetssikringsrapportene, som er rådgivernes beskrivelse av arbeidet og samlede anbefaling fra kvalitetssikringen. Ettersom kostnadsoverslaget er en sentral del av informasjonen om prosjektet, er som oftest også prosjektorganisasjonens forslag å finne i kvalitetssikringsrapportene. Vi har benyttet siste tilgjengelige og sammenlignbare kostnadsestimater fra prosjektet som sammenligningsgrunnlag.

Detaljene omkring Stortingets vedtak om rammer for prosjektet er etablert ut fra stortingsdokumenter, for det meste stortingsproposisjoner, stortingsmeldinger og komitéinnstillinger tilgjengelig via internett¹. Analysen baserer seg på de prosjektene som har vært gjennom KS2² og nådd den etterfølgende stortingsbehandlingen. Det er forutsatt at samtlige estimater er sammenlignbare³, de er brakt til samme prisnivå, og det er tatt hensyn til ekstraordinære endringer i prosjektets estimat som følge av

¹ Stortingets *vedtak* er ikke å finne i proposisjonen og for så vidt ikke i innstillingen fra komiteen heller. I praksis er det likevel slik at Stortinget i saker av denne art gjør vedtak i samsvar med innstillingen, slik at innstillingen og den tilhørende proposisjonen er den sentrale kilden angående detaljene i vedtaket.

² Omfatter samtlige prosjekter frem til og med prosjektnummer 49 (kvalitetssikringsrapport levert 21.4.2004).

³ I den grad det kun er estimater med samme subjektive sannsynlighet for overholdelse som er sammenlignet (P50 med P50 og P85 med P85) og estimater fra etat og kvalitetssikringsrådgiver er basert på sammenlignbare forutsetninger.

for eksempel endringer i merverdiavgiftsbestemmelser, endret praksis i forhold til om gjennomføringskostnader er inkludert, etc. En oversikt over hva slags prosjekttyper som er representert i denne undersøkelsen, fremgår av **Tabell 2-1**.

Tabell 2-1 Fordeling av prosjekttipe i analysen av avvik i kostnadsoverslag

Prosjekttipe	Antall	Prosent
Samferdsel	13	42
Bygg	9	29
Forsvar innkjøp	7	23
IT	2	6
Totalt	31	100

2.2 Forskjellen mellom prosjektets kostnadsoverslag før kvalitetssikring og kvalitetssikringsrådgivers anbefaling

Kostnadsfokuset er fremtredende i KS2. Dette henger sammen med at et dominerende aspekt med kvalitetssikringen er kontrollaspektet, det vil si en kontroll av at kravet om realistisk budsjettering etterleves og at Stortinget har et best mulig grunnlag for å fatte vedtak om et realistisk budsjett for prosjektet.

Kvalitetssikringsrådgiver skal iht rammeavtalen gjøre uavhengige analyser som også skal kunne brukes som kontrollgrunnlag for oppdragsgiver.

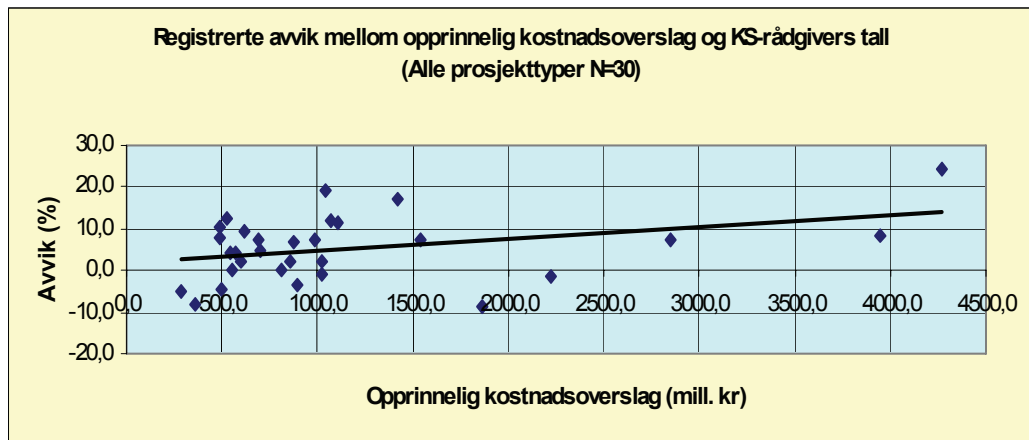
Her er prosjektorganisasjonens kostnadsoverslag knyttet til å gjennomføre prosjektet sammenlignet med den anbefalingen kvalitetssikringsrådgiveren legger fram. Forskjellen mellom estimatene er beregnet i prosent og fordelt i kategorier basert på hvor stor den prosentvise forskjellen er. Resultatet ses i **Tabell 2-2**.

Tabell 2-2 Forskjellen mellom prosjektorganisasjonens forslag og kvalitetssikringsrådgivers anbefaling (basert på Magnussen og Olsson (2006:286))

Kvalitetssikringsrådgivers anbefaling er (sammenlignet med etatens forslag for kvalitetssikring)		Antall prosjekter	Prosent	
Lavere	5-10 % lavere	3	9,7	26
	5 % lavere enn eller lik	5	16,1	
Høyere	Inntil 5 % høyere	7	22,6	74
	5-10 % høyere	8	25,8	
	10,1-15 % høyere	5	16,1	
	Mer enn 15 % høyere	3	9,7	
Totalt		31	100,0	

For å få fram gjennomsnittlig avvik (som funksjon av prosjektenes størrelse) og gjennomsnittlig avvik og spredning innenfor delintervaller ut fra prosjektenes

størrelse er det også gjort en regresjonsanalyse av det foreliggende materialet (jfr **Figur 2-2**).



Figur 2-2 Registrerte avvik mellom opprinnelig kostnadsoverslag og KS-rådgivers tall

Sett på bakgrunn av at man her sammenligner svar på samme spørsmål fra to ulike aktører, reiser dette resultatet umiddelbart spørsmålet om bakgrunnen for at de eksterne rådgiverne tilråder høyere tall enn prosjektorganisasjonen i så mange av prosjektene (23 av 31, som tilsvarer 74 %). I gjennomsnitt er kvalitetssikringsrådgivers anbefaling 6 % høyere, og i prosjekter av denne størrelsen vil det tilsvare vesentlige beløp. Helt grunnleggende illustrerer regresjonsanalysen tydelig hvor hovedtyngden av prosjekter befinner seg sånn rent størrelsesmessig. De fleste er å finne i spennet mellom 500 og 1200 millioner kroner. Avviket har en stigende trend ut fra prosjektets størrelse, men her må man være oppmerksom på det raskt avtagende antallet prosjekter som gjør seg gjeldende når man passerer 1200 millioner kroner. Dette ses mer tydelig når man trekker inn analysen av delintervaller der det på grunn av antallet prosjekter kun er de to intervallene opp til 1200 millioner kroner som er meningsfylt å sammenligne (jfr **Tabell 2-3**).

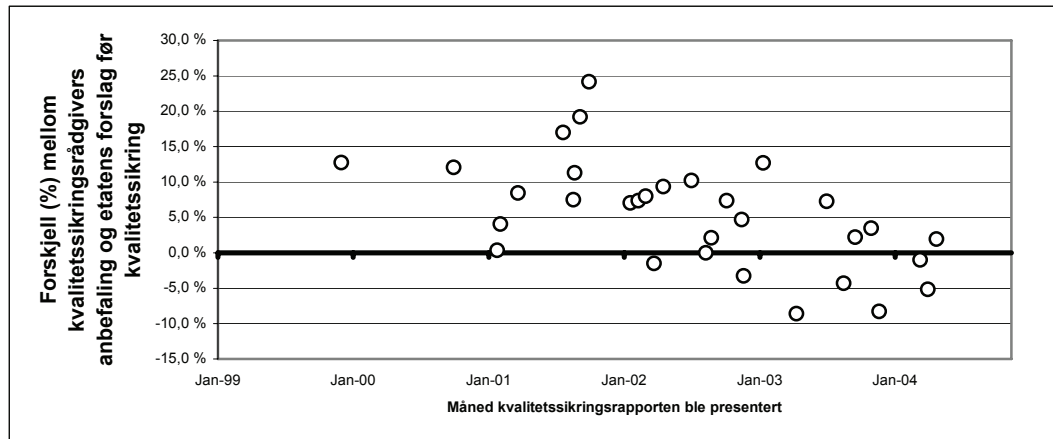
Tabell 2-3 Kostnadsanalysen delt inn delintervaller

Delintervall	Kostnadsintervall (MNOK)		Antall	Prosjektverdi (MNOK)		Prosjektavvik (%)	
	Fra	t.o.m.		Sum verdi	Middelverdi	Middelverdi	Standard avvik
1	250	725	13	6933	533,3	3,5	6,4
2	725	1200	10	9685	968,5	5,7	7
3	1200	1675	2	2958	1479	12,1	6,8
4	1675	2150	1	1860	1860	-8,6	0
5	2150	2625	1	2221	2221	-1,5	0
6	2625	3100	1	2850	2850	7,4	0
7	3100	3575	0	0	0	0	0
8	3575	4050	1	3944	3944	8,5	0
9	4050	4525	1	4268	4268	24,2	0
10	4525	5000	0	0	0	0	0

Dersom man skal forsøke å peke på faktorer som kan forklare disse tallene, så kan man selvfølgelig ikke unngå å nevne at metodikken for å beregne kostnadsoverslagene hviler på subjektive vurderinger. I tilfeller der det er fundamentalt ulike vurderinger angående sentrale usikkerhetslementer, så vil dette manifestere seg i resultatene. Olsson et al.(2004) peker da også på at forskjeller i estimater har vært kilde til diskusjoner mellom prosjektorganisasjonen og de eksterne rådgiverne. Det er likevel ingen av de påpekte mulige forklaringsfaktorene som kan kaste lys over årsaken til at rådgiverne i så mange tilfeller mener prosjektet vil bli dyrere enn det prosjektorganisasjonen foreslår. Det er ønskelig å finne ut mer om dette. Noen vil hevde at man ikke kan forvente annet, ettersom de eksterne rådgiverne ikke har noe ansvar for gjennomføringen av prosjektet og etterlevelse av den vedtatte rammen, og at man dermed kan få situasjoner der konsulentene systematisk overdriver kostnadsoverslagene for å slippe å havne i negativt søkelys dersom det senere viser seg at den anbefalte rammen ikke holder. Det vil være vanskelig å etablere data som kan belyse denne problemstillingen. Ellers må man ikke glemme at hele usikkerhetsanalysen med sentrale forutsetninger og diskusjon av resultater er inkludert i kvalitetssikringsrapporten. Dermed kan den konkrete bakgrunnen for tilrådingen sjekkes nærmere. Det er ikke gått ned i slike detaljer her.

På det tidspunktet denne analysen ble gjennomført (sommeren 2004) hadde man opparbeidet seg vel 3 år med erfaringer knyttet til kvalitetssikring av store offentlige investeringsprosjekter. Et sentralt spørsmål man dermed kan begynne å lete etter svar på, er de umiddelbare virkningene av ordningen. I lys av dette er det kjørt en analyse der tidsdimensjonen er brakt inn. Figur 2-3 viser et plott av den prosentvise forskjellen mellom prosjektorganisasjonens forslag og den eksterne konsulentens reviderte estimat ut fra tidspunktet kvalitetssikringsrapporten ble presentert. Ren visuell inspeksjon viser at forskjellen mellom prosjektenes kostnadsoverslag og kvalitetssikringsrådgivernes anbefaling minket systematisk og kraftig i perioden fra 2002 til 2004.

Hva kan forklare dette? En rekke faktorer peker seg ut som mulige forklaringer. Det kan være at fokuset på mer realistiske kostnadsrammer tidlig har ledet til at prosjektorganisasjonene har tatt i bruk relevante metoder for å avdekke usikkerhetslementer og deres potensielle innvirkning på prosjektets kostnader. Dette kan ha medført at prosjektenes egne estimater har økt relativt (kommet nærmere kvalitetssikringsrådgivernes). I forbindelse med datainnsamlingen ble det registrert et sammenfall mellom redusert forskjell i estimatene og en mer konsistent bruk av sentrale begreper, både fra rådgiverne og etatene. På samme tid, medio 2002, presiserte Samferdselsdepartementet hvordan resultatene og tilrådingene fra kvalitetssikringen skulle håndteres i den videre gjennomføringen av prosjektet. Dette indikerer at en endring i praksis og læring har funnet sted. Det kan også være at konsulentfirmaene som utfører kvalitetssikringene har fått bedre erfaringsmateriale hva gjelder kostnader og usikkerhet i store prosjekter.



Figur 2-3 Forskjellen mellom prosjektets forslag og den eksterne konsulentens anbefaling (basert på Magnussen og Olsson (2006:287)).

En foreslått forklaring til at kostnadsoverskridelser forekommer hyppig i prosjekter er det man kaller strategisk budsjettering (se for eksempel (Nijkamp og Ubbels, 1998), (Flyvbjerg et al, 2002) og (Olsson et al., 2004)). Dette er en teknikk som innebærer å operere med et budsjett som ikke fullt ut viser kostnaden med å gjennomføre prosjektet ut fra logikken om at det skal fremstå som billig og av den grunn oppnå å bli prioritert. Det er lett å se for seg at kvalitetssikringsordningen kan ha hatt en nokså direkte innvirkning dersom man forutsetter at strategisk budsjettering er en praksis som har funnet sted. Det ville jo i så fall kunne forklare både de store forskjellene når ordningen var ny, og justeringen mot mer like kostnadsoverslag etter hvert. Denne undersøkelsen er ikke egnet til å gi klare svar på disse spørsmålene. Forskjellene i estimatene kan like godt være overbud fra de eksterne konsulentene som underbudsjettering fra etatene.

Det kommer til å bli gjennomført undersøkelser av årsakene til det vi her har presentert i tiden som kommer. Hva slags innvirkning til syvende og sist de resultatene vi her observerer har i forhold til hvor realistisk budsjettene faktisk viser seg å være, er også et åpent spørsmål, for den endelige testen på det kommer når prosjektene er avsluttet.

Formålet med akkurat denne analysen har vært å peke på virkningen av KS2 på prosjektestimatet i den perioden ordningen var ny. Vi har tatt utgangspunkt i den informasjonen som forelå om prosjektets kostnader *før* kvalitetssikringen tok til og sammenlignet den med den informasjon som forelå *etter* kvalitetssikringen var avsluttet. Det vil si at etatens forslag til P50/styringsramme før kvalitetssikringen tok til sammenlignet med kvalitetssikringsrådgivers anbefaling om P50/styringsramme. Unntaksvis har etatens forslag til P85/kostnadsramme før kvalitetssikringen tok til blitt sammenlignet med kvalitetssikringsrådgivers anbefaling om P85/kostnadsramme. Det er utelukkende i tilfeller det har latt seg gjøre å

etablere kun P85/kostnadsramme fra etaten (11 av 31 prosjekter) at dette har vært nødvendig å gjøre. Vi understreker at det i analysen alltid er slik at tall med samme subjektive sannsynlighet er sammenlignet.

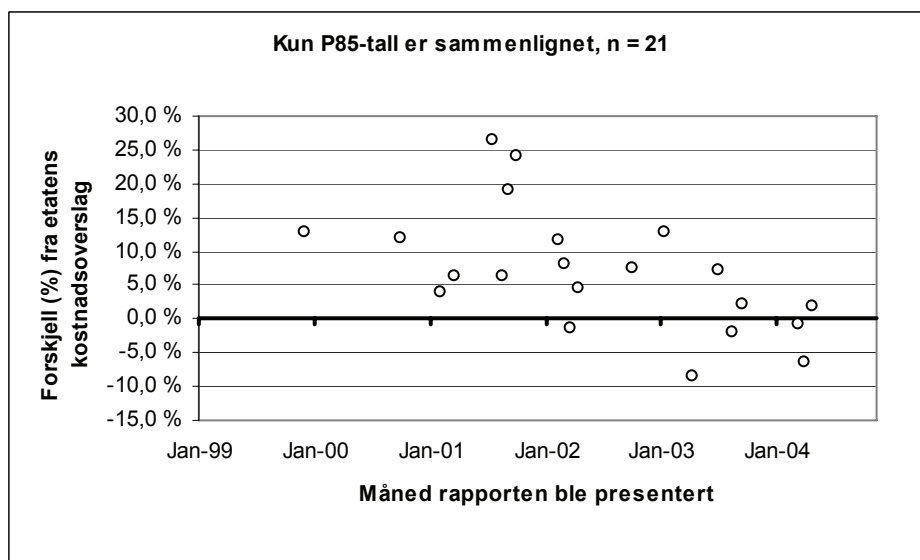
En sentral oppgave rådgiverne har i forbindelse med KS2 er å gi tilråding om kostnadsramme inklusive nødvendig avsetning for usikkerhet for at budsjettet skal holde. Da er det interessant å sammenligne kvalitetssikringsrådgivers tilråding med det som forelå før kvalitetssikringen startet, uansett hvilken subjektiv sannsynlighet dette tidlige estimatet måtte ha. Vi har ikke etablert både P50 og P85 fra etat og kvalitetssikringsrådgiver i alle de 31 prosjektene som inngår i analysen, men så lenge vi ikke har støtt an mot forutsetningene beskrevet over har vi funnet det nyttig å unntaksvis kun sammenligne P50 med P50, og P85 med P85.

Det at begge tallene (P50 og P85 fra etat) i enkelte tilfeller ikke er med i analysen skyldes en rekke faktorer, blant annet at:

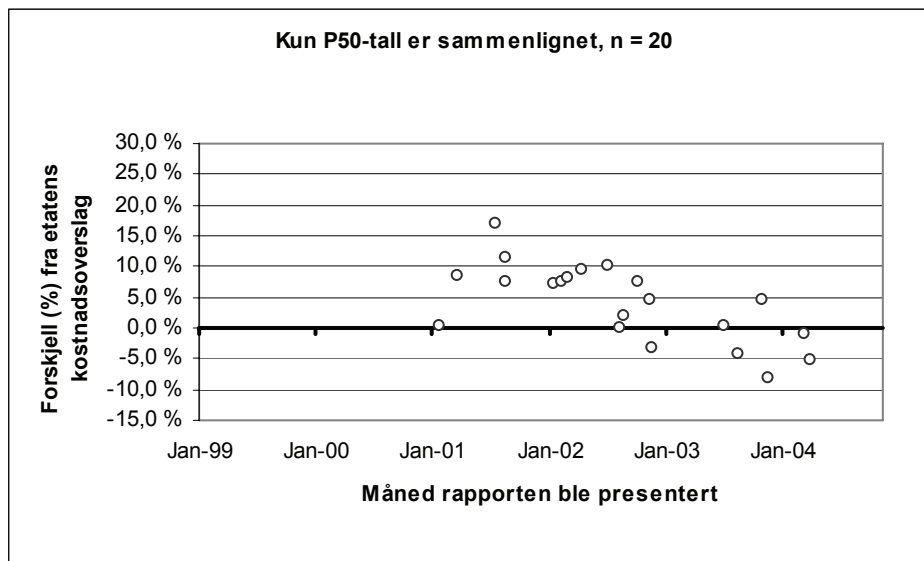
- 1) Slike tall forelå ikke eller var ikke kjent før kvalitetssikring tok til
- 2) Slike tall forelå, men var ikke angitt i de kilder det er hentet data fra
- 3) Slike tall forelå, var angitt i de kildene det er hentet data fra, men har blitt oversett
- 4) Slike tall forelå, men var angitt i andre kilder enn de det er hentet data fra slik at datainnsamlingen ikke har fanget opp disse

Kvaliteten på data er noe enhver seriøs forsker kontinuerlig arbeider med å forbedre. Det er fordi det reduserer sannsynligheten for systematiske feil, hever presisjonen i analysene, og dermed også troverdigheten i de konklusjoner som trekkes på bakgrunn av de gjennomførte undersøkelsene. Følgelig er en del av prosjektene fra KS-ordningens tidligste fase ekskludert fra datasettet.

Figur 2-4 og **Figur 2-5** er en separasjon av datasettet i **Figur 2-3**. **Figur 2-4** er P85-tall fra prosjektet sammenlignet med P85-tallet kvalitetssikringsrådgiver anbefalte. **Figur 2-5** er P50-tall fra prosjektet sammenlignet med P50-tallet kvalitetssikringsrådgiver anbefalte.



Figur 2-4 Forskjellen mellom konsulentens P85 og prosjektets P85.



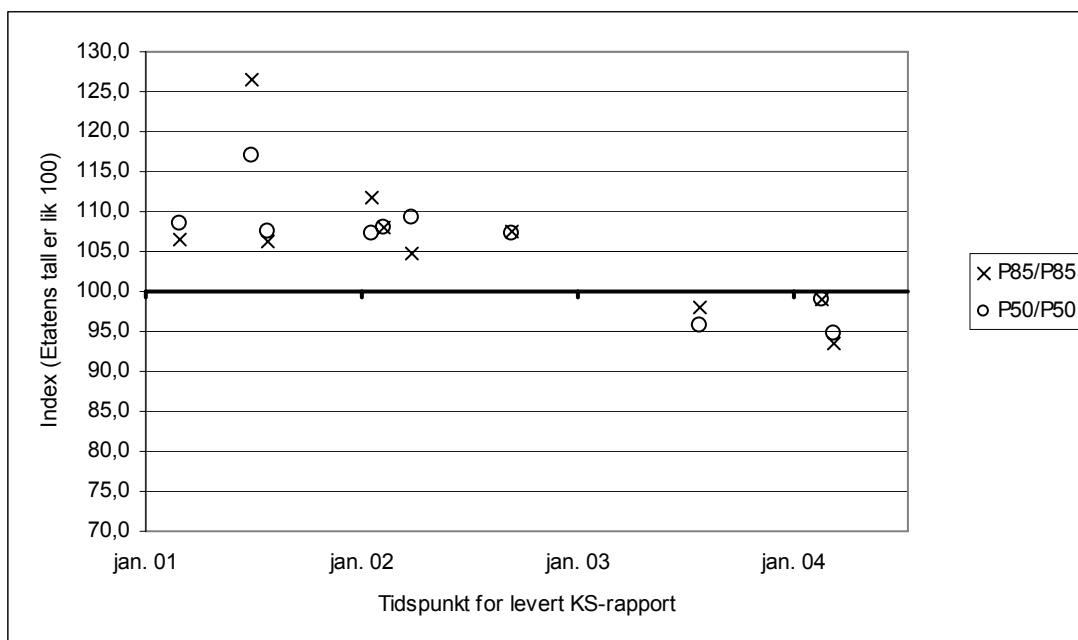
Figur 2-5 Forskjellen mellom konsulentenes P50 og prosjektets P50.

Dersom man sammenligner **Figur 2-4** og **Figur 2-5**, ser man at samme fallende tendens er til stede.

Det vi kan si ut fra det foreliggende empiriske materialet er at:

- Spredningen i analysene for kvalitetssikringsrådgiverne er i gjennomsnitt på 10 % av forventningsverdi (31 prosjekter). For etatens del er snittet 9 % (12 prosjekter).
- I 20 av 31 prosjekter er P50 sammenlignet med P50. I 14 av disse 20 prosjektene var kvalitetssikringsrådgivers anbefaling høyere. I ett tilfelle var kvalitetssikringsrådgivers anbefaling identisk med etatens forslag og da følgelig lavere enn etatens forslag i 5 prosjekter. I gjennomsnitt ligger kvalitetssikringsrådgiver 4 % over etaten for P50.
- I de 21 prosjektene der P85 er sammenlignet med P85 var kvalitetssikringsrådgivers anbefaling høyere i 16 tilfeller og lavere i 5 tilfeller. I gjennomsnitt ligger kvalitetssikringsrådgiver 7 % over etaten for P85.

En samlet vurdering av resultatene i kulepunktene over tilsier at det i gjennomsnitt er små forskjeller i spredningen i analysene. Når man sammenligner P50 med P50 ser man at kvalitetssikringsrådgiver i gjennomsnitt ligger 4 % over etaten. Når man sammenligner P85 med P85 ser man at kvalitetssikringsrådgiver i gjennomsnitt ligger 7 % over etaten, som altså er noe høyere. I arbeidet med dette materialet har det kommet påstander om at kvalitetssikringsrådgiverne typisk ligger under på P50 og over på P85. Vi har valgt å se nærmere på dette. I 10 av de totalt 31 prosjektene som inngår i analysen har vi P50- og P85- fra både etat og kvalitetssikringsrådgiver.



Figur 2-6 Sammenligning av etat og kvalitetssikringsrådgivers estimat. Etatens tall indeksert (satt lik 100).

I figuren er etatens forslag for kvalitetssikring indeksert (= 100). Punktene langs samme vertikale linje (sirkel = P50-tall sammenlignet med P50-tall, kryss = P85-tall sammenlignet med P85-tall) angår ett prosjekt. Dersom punktet befinner seg over hundre på den vertikale akse er kvalitetssikringsrådgivers tall høyere enn etatens forslag. Dersom punktet er lavere enn hundre på den vertikale akse er kvalitetssikringsrådgivers tall lavere enn etatens forslag. Plassering på den horisontale akse angir det tidspunktet kvalitetssikringsrapporten ble levert. I dette datasettet inngår 6 byggeprosjekt og 4 vegprosjekt.

Figuren viser at i 7 av de 10 prosjektene der vi har P50 og P85 fra både etat og kvalitetssikringsrådgiver, ligger kvalitetssikringsrådgiver over på P50 og på P85. I 3 av de 10 prosjektene der vi har både P50 og P85 fra etat og kvalitetssikringsrådgiver, ligger kvalitetssikringsrådgiver under på P50 og på P85. Det vi dermed kan dokumentere er at i de 10 prosjektene der vi har både P50 og P85 fra etat og kvalitetssikringsrådgiver, forekommer det i ingen tilfeller at kvalitetssikringsrådgiver ligger under på P50 og samtidig over på P85. Vi må samtidig presisere at i noen prosjekter er det ikke mulig å kontrollere med det foreliggende materialet om kvalitetssikringsrådgiverne ligger under på P50 og over på P85, fordi vi ikke har data som beskriver dette. Det understrekes også at dette datasettet kun dekker KS-ordningens tidligste fase og ikke kan forventes å representere resultater fra senere perioder. Utvidede studier vil bli presentert senere.

2.3 Vedtak om styrings- og kostnadsramme etter gjennomført ekstern kvalitetssikring

Det er også inkludert i kostnadsdata-analysen en nærmere beskrivelse av hvordan kvalitetssikringsrådgivernes anbefaling blir brukt av prosjekteier, dvs. det ansvarlige departementet. En måte å se dette på er hvor ofte kvalitetssikringsrådgivers anbefaling blir lagt direkte til grunn ved vedtak i Stortinget (jfr **Tabell 2-4**). I den grad Stortinget har gjort vedtak i samsvar med innstillingen i samtlige av de 31 prosjektene, så er altså dette et uttrykk for hva slags anbefaling departementet legger til grunn.

Tabell 2-4 Antall ganger endelig budsjett er basert på kvalitetssikringsrådgivers anbefaling (basert på Magnussen og Olsson (2006:287))

Vedtatt budsjett	Antall prosjekter	Prosent
Lavere enn KS-rådgivers anbefaling	7	23
Lik KS-rådgivers anbefaling	18	58
Høyere enn KS-rådgivers anbefaling	6	19
Totalt	31	100

I 58 % av prosjektene blir altså kvalitetssikringsrådgivers anbefaling lagt til grunn når vedtak om gjennomføring og finansiering foretas. I mange tilfeller blir kvalitetssikringsrådgivers anbefaling brukt til å verifisere at prosjektorganisasjonens estimater ligger på et rimelig nivå. Der det er stor forskjell mellom prosjektets forslag og kvalitetssikringsrådgivers anbefaling presenterer prosjektorganisasjonen ofte et revidert estimat som en respons på resultatene fra kvalitetssikringen. Det blir så opp til departementet å avgjøre hva slags tall som skal legges til grunn som styrings- og kostnadsramme. I de prosjektene vi har gått gjennom så langt synes det ikke å være noen regel for hva departementet legger til grunn når det er store forskjeller mellom prosjektets forslag og kvalitetssikringsrådgivers anbefaling.

2.4 Oppsummering og videre arbeid

Det er i disse studiene vist at konsulentenes anbefalte kostnadsramme i gjennomsnitt var 4 % høyere enn prosjektets egne tall (P50). Ser en utviklingen over tid fra kvalitetssikringsregimet ble innført i 2000 og fram til 2004 har denne forskjellen systematisk blitt mindre. Ser en på perioden fra 2003 til 2004 har konsulentene havnet like ofte under som over prosjektets kostnadsoverslag, og gjennomsnittlig avvik er i nærheten av 0. Mulige årsaker til dette er diskutert, men det er ikke grunnlag for å trekke tydelige konklusjoner. Tilsvarende analyser senere, basert på utvidet datasett, kan kaste nytt lys over dette.

Når det gjelder hva Stortinget vedtar som kostnadsramme for prosjektene, så ser vi at i 58 % av prosjektene har kvalitetssikringsrådgivers blitt lagt til grunn ved presentasjon av prosjektet overfor Stortinget etter gjennomført kvalitetssikring. Dette synes foreløpig ikke å danne et tydelig mønster for beslutning om finansiering.

Det er interessant å utvide analysen av utvikling i kostnadsoverslag også til tiden før kvalitetssikring 2. det vil kunne fortelle om virkningen av KS2-ordningen i forhold til prosjekter som ikke har gjennomgått KS2.

Det er utført en studentoppgave, Jermstad (2005), med analyser av utviklingen av kostnadsoverslag i tidligfasen av vegprosjekter som viser til dels store kostnadsøkninger. Sammen med andre datasett er dette benyttet i en utvidet analyse av institutt for bygg, anlegg og transport i samarbeid med Statens vegvesen (Austeng, Bruland og Torp 2006). Flere slike analyser, utvidet med datasett fra andre sektorer ville være til stor nytte.

Samtidig er det interessant å utvide til å se på datasett som inkluderer KS2 over en lengre tidsperiode, og tilsvarende analyser fra kvalitetssikring 1. Ikke minst blir det interessant å sammenligne med faktiske kostnader når disse foreligger.

3 Identifiserte usikkerhets- elementer

Vitsen med usikkerhetsanalyser er å få frem kunnskap om hva som er viktigst å passe på i prosjektene. Signalene kommer i form av de identifiserte viktigste usikkerhetselementene. I forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen av prosjektene peker konsulentene ut de forholdene som bidrar mest til usikkerhet i prosjektet, de viktigste usikkerhetselementene. Grunnlaget brukt i denne studien er de tre viktigste usikkerhetselementene som ble identifisert for estimatusikkerhet i forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen.

Formålet med studien er å finne ut hvor gode en er til å identifisere de viktigste usikkerhetene i prosjektene, og hvilke metodiske grep som fungerer best i forhold til å identifisere usikkerheten på beste måte. Er usikkerhetselementene konkrete nok til at de kan benyttes til styring i det enkelte prosjekt, eller er resultatene en liste med generelle usikkerhetselementer som kan settes opp for hvilket som helst prosjekt?

I dette kapitlet har vi analysert om det er:

- spesielle usikkerhetselementer eller grupper av elementer som går igjen, og om dette stemmer med beskrivelser i litteraturen
- forskjeller på hvilke grupper usikkerhetselementer som påpekes i ulike typer prosjekt.

3.1 Bakgrunn og grunnlag

I en av kvalitetssikringsrapportene (Metier/PTL/NTNU: Ekstern KS av Sola) er det henvist til hva faglitteraturen (lærebøker, artikler) sier angående viktige årsaker til kostnadsoverskridelser og forsinkelser. Der er nevnt følgende elementer:

- Utilstrekkelig prosjektorganisasjon
- Uklar definisjon av organisasjonsstrukturen
- Manglende styring av prosjekteringsgruppen
- Uhensiktsmessige planleggings-, budsjetterings- og oppfølgingssystemer
- Uheldig kontraktsstrategi
- Arbeidsomfanget er utilstrekkelig definert
- Utilstrekkelig brukeravklaring

- Dårlig ledelsesprosess for å håndtere endringer
- Formål og mål dårlig definert og kommunisert
- Prosjektet har ikke lenger høy prioritet
- Stor gjennomtrekk av sentralt personell
- Manglende evne og vilje til styring
- Dårlig timing i forhold til markedet
- Manglende oversikt over usikkerheten i prosjektet, samt dårlige rutiner for håndtering av uforutsette hendelser.
- Uklare regler for disponering av avsetninger

Tradisjonelt har man både innenfor prosjeklitteraturen og praktisk prosjektledelse vært mest opptatt av risiko og risikovurderinger. Dette er et syn som kun ser på forhold som er negative, representerer problemer og kan medføre uheldige konsekvenser. Det er nå erkjent at dette er et for snevert fokus (Chapman and Ward, 2003). Søkelyset bør i stedet rettes mot hvilken usikkerhet som knytter seg til prosjektarbeidet. Ved å utvide fokuset fra risiko til usikkerhet, rettes søkelyset ikke kun mot hvilke trusler prosjekter står overfor, men også muligheter for positive hendelser (Hillson, 2002; PMI, 2004).

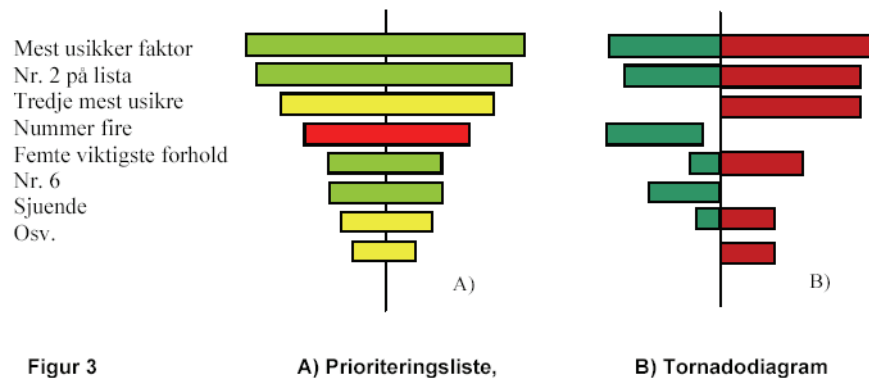
Basert på hvordan risiko og usikkerhet har vært viet oppmerksomhet, kan en skille mellom to overordnede typer av usikkerhetsvurderinger (Andersen, 2005):

- Usikkerhetsvurderinger knyttet til planlegging og valg av prosjektstrategi
- Usikkerhetsvurderinger ved gjennomføringen av prosjektet

De usikkerhetsanalysene som gjøres i forbindelse med kvalitetssikringsregimet er av type 1, og med fokus på kontrollaspektet. Det er ikke berørt hvordan prosjektene skal gjøre usikkerhetsvurderinger i gjennomføringsfasen.

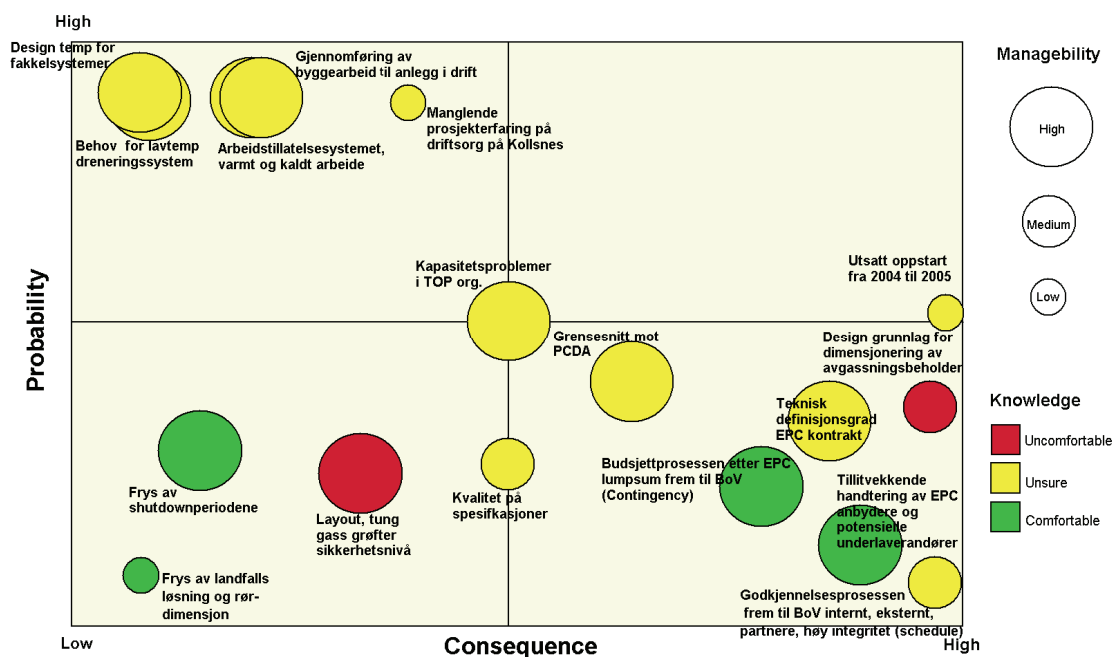
For å beskrive generelle bidrag til usikkerhet i prosjekter er det benyttet forskjellige begrep. Generelle forhold, spesielle forhold, indre og ytre påvirkninger, usikkerhetsfaktorer og usikkerhetslementer er noen av begrepene som er benyttet. Finansdepartementet har benyttet usikkerhetslementer i sine beskrivelser og i sine maler for rapporter. Her benyttes Finansdepartementet sitt begrepsapparat. Finansdepartementet skiller i tillegg mellom estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet. Konsulentene er bedt om å påpeke både de tre usikkerhetslementene som bidrar mest til estimatusikkerhet og de tre viktigste hendelsene.

Estimatusikkerhet angis gjerne med hvor stor andel av den totale variansen den enkelte posten bidrar med. Presentasjonsformen er gjerne en grafisk fremstilling hvor posten med størst andel av total varians ligger øverst. **Figur 3-1** (Klakegg, 2003) illustrerer to ulike prinsipper for å presentere de viktigste usikkerhetselementene som er avdekket under analysen. A) viser kun rekkefølgen av prioriterte elementer ut fra bidraget til usikkerheten, gjerne med farger/skravur som anviser graden av styrbarhet. B) viser i tillegg til prioritering hvilken retning usikkerheten virker (positive muligheter og negativ risiko).



Figur 3-1 Prinsipper for å presentere de viktigste usikkerhetselementene fra analysen (Klakegg, 2003)

Hendelsesusikkerhet angis ved en sannsynlighet for at en enkelt hendelse skal inntreffe og konsekvenskostnaden som et kronebeløp. NS 5814 ”Krav til risikoanalyse” uttrykker risiko ved sannsynligheten for og konsekvensene av uønskede hendelser. Måleenheten er gjerne kroner. Presentasjonsformen for hendelsesusikkerhet er gjerne en eller annen form for sannsynlighets-/konsekvensmatrise, se for eksempel **Figur 3-2** (Torp og Johansen, 2003). Det kan i tillegg angis andre parametere som styrbarhet, kunnskapsnivå og kritikalitet for hendelsene gjennom fargebruk og størrelsen på boblene i matrisen. Eksemplet er hentet fra offshoreprosjekt, men kan lett overføres til andre typer prosjekt.



Figur 3-2 Sannsynlighets- og konsekvensmatrise (Torpe og Johansen, 2003)

Ut fra det materialet som foreligger er estimatusikkerhet enhetlig påpekt gjennom at de tre viktigste usikkerhetselementene er identifisert. Når det gjelder hendelsesusikkerhet er materialet mer uensartet og vanskelig å diskutere og konkludere på. Dette skyldes til en viss grad forskjeller i bruken av begrepene estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet mellom de ulike konsulentene. Videre i denne rapportens vurdering av usikkerhetselementer ses derfor bort fra hendelsesusikkerhet og innsatsen konsentreres mot estimatusikkerhet. Det vil være interessant å studere hendelsesusikkerhet nærmere når grunnlaget for studiene er bedre. Først bør imidlertid felles begrepsapparat på hendelser og estimatusikkerhet implementeres hos alle konsulentene.

Grunnlaget for denne studien er de tre viktigste usikkerhetselementene som konsulentene har påvist for hvert prosjekt. Inne i KS-rapportene finnes en fremstilling som vist i **Figur 3-1**. De tre viktigste av disse (de tre øverste i listen) er plukket ut og lagt i Trailbase. Dette utgjør materialet for denne studien. Av de totalt 56 prosjekter som ligger inne i Trailbase er det påpekt usikkerhetselementer i alle. Hvordan prosjektene fordeler seg over de ulike prosjekttypene er vist i **Tabell 3-1**. Med tre usikkerhetselementer påpekt for hvert prosjekt blir dette totalt 168 usikkerhetsfaktorer påpekt.

Tabell 3-1 Antall og typer prosjekter som studien av usikkerhetslementer omfatter

Prosjekttype	Antall prosjekter	Antall usikkerhetslementer
Veg	22	66
Bygg	10	30
Jernbane	1	3
IKT	1	3
Anskaffelse	14	42
Annet	8	24
Totalt	56	168

3.2 Resultater fra studien av usikkerhetslementene

Det er ikke spesifikt angitt hvordan KS-rådgiverne skal oppgi de viktigste identifiserte usikkerhetslementene annet enn at det på supersiden i rapportene skal angis de tre viktigste usikkerhetslementene. Inne i rapportene finnes en eller annen fremstilling som vist i **Figur 3-1**. Denne fremstillingen viser hvilke elementer (kostnadselementer og/eller usikkerhetslementer) som bidrar mest til usikkerheten.

Usikkerhetslementene er i denne analysen strukturert i kategorier. Vi har hatt et ønske om å diskutere sammenhenger mellom perspektivene usikkerhetslementer, suksessfaktorer/fallgruver (i Kapittel 4) og risikoreduserende tiltak (i Kapittel 5). Derfor er det valgt samme kategorisering for inndeling av usikkerhetslementer, suksessfaktorer og risikoreduserende tiltak i analysene i denne rapporten. Kategoriseringen er valgt basert på en gjennomgang av hvilke forhold som er påpekt, og hvordan disse kan systematiseres/grupperes. Enkelte kategorier kan være tomme i et eller flere av perspektivene, men det finnes forhold i andre perspektiver, og det er sett på som så viktige kategorier at det er holdt på denne inndelingen.

Det er en kategori som finnes blant usikkerhetsfaktorene som ikke eksisterer som suksessfaktor/fallgruve og tiltak, nemlig Valuta. Valuta har vært vanskelig å putte i en annen kategori.

Kategoriene er vist i **Tabell 3-2**, med antall observasjoner blant usikkerhetslementene, og prosentvis andel av alle usikkerhetslementer. En forklaring av hvilke typer forhold som ligger i kategoriene er gitt under tabellen.

Tabell 3-2 Fordeling av usikkerhetselementer på kategorier

Kategori	Antall	Prosent
Håndtering av kunde/brukere	4	2,4
Overgang til drift	0	0
Organisasjonen	32	19,0
Prosjektledelse	6	3,6
Endrede rammebetingelser	2	1,2
Kostnadselementer/tekniske forhold	28	16,7
Kontraksstrategi og innkjøp	16	9,5
Prosjektstyring	16	9,5
Grensesnitt	2	1,2
Interessenter/omgivelser	1	0,6
Natur	9	5,4
HMS og Miljø	0	0,0
Marked	26	15,5
Valuta	3	1,8
Styring av omfang	23	13,7
Antall totalt	168	100

Håndtering av Kunde/Brukere omfatter usikkerhetselementer som brukerkrav og brukerinns spill underveis i prosjektet.

Ingen usikkerhetselementer ble plassert i kategorien Overgang til drift. Kategorien er tatt med av hensyn til ønske om å sammenligne usikkerhetselementer, suksessfaktorer og risikoreduserende tiltak, og det finnes både suksessfaktorer og risikoreduserende tiltak i denne kategorien, se kapittel 4 og 5.

I kategorien Organisasjonen er lagt elementer som beskriver egenskaper til prosjektorganisasjonen. I dette ligger organisasjonens gjennomføringsevne, kapasitet, kompetanse, kontinuitet og kvalitet på ressursene i organisasjonen. Mange av stikkordene som er omfattet av denne kategorien er benevnt med for eksempel prosjektorganisasjonen eller organisering og styring uten at det er spesifisert noe mer i Trailbase. Det finnes oftest en nærmere beskrivelse i den enkelte rapport fra konsulentene.

Prosjektledelse omfatter punkter som ledelse, motivasjon og kommunikasjon.

Rammebetingelser omfatter usikkerhetselementer som rammer fra eierne og forhold knyttet til styringsdokumentet.

I kategorien Kostnadselementer/tekniske forhold ligger usikkerhetslementer som er knyttet til kostnadsvariasjon i de ulike kostnadselementene, samt teknologisk utvikling og tekniske løsninger.

Kontraksstrategi og innkjøp omfatter elementer som kontraheringsprosess, entrepriseform og gjennomførings- og kontraksstrategi.

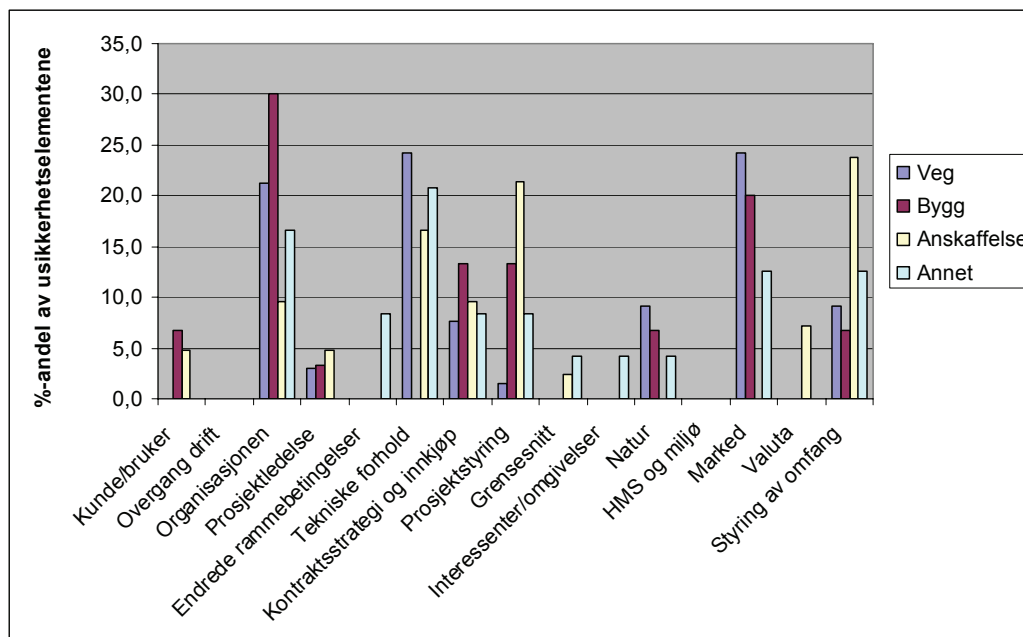
Prosjektstyring omfatter elementer knyttet til struktur, system og rutiner, som styring av kostnad, framdrift og kvalitet, planlegging, prosjektstyringssystem med mer.

I kategorien Grensesnitt ligger grensesnitthåndtering mellom prosjekter og prosjektelementer. Interessenter/omgivelser omfatter eventuelle konflikter knyttet til grunnerverv. Innen HMS/Miljø ligger ingen usikkerhetslementer, men kategorien er tatt med av hensyn til sammenligningen mot suksessfaktorer og risikoreduserende tiltak.

Usikkerhetslementer knyttet til kategorien Marked er markedssituasjonen og markedsutvikling. En av konsulentene har delt markedspektivet i utvikling i markedsmiddel og spredning om markedsmiddel. Dette er fremstilt og utredet i en tidligere Concept-rapport om porteføljestyring (Berntsen og Sunde, 2002). Styring av omfang omfatter designutvikling, og utvikling og endring av omfanget til prosjektet.

3.3 Diskusjon av resultatene fra studien om usikkerhetslementer

Det er seks kategorier usikkerhetslementer som er mer dominerende enn de andre. Dette er organisasjonen, tekniske forhold/kostnadselementer, kontraksstrategi og innkjøp, prosjektstyring, marked og styring av omfang. Til sammen ligger ca. 84 % av alle usikkerhetslementer i disse kategoriene. De andre kategoriene har liten betydning som usikkerhetslementer. Det er skilt på usikkerhetslementer i ulike prosjekttyper. I analysen av forskjeller mellom de ulike prosjekttyper har vi kun tatt med prosjektypene Veg, Bygg, Anskaffelse og Annet. I Jernbane og IT er det kun et prosjekt i hver, noe som er for lite til å kunne si noe som helst.



Figur 3-3 Kategorier av usikkerhetslementer fordelt over prosjekttypene

Figur 3-3 viser prosentvis andel av usikkerhetslementene i kategoriene for de ulike prosjekttypene. Vi gjør oppmerksom på at dette ikke må anses som eksakt viten. Det er få usikkerhetslementer i enkelte kategorier og enkelte prosjekttyper. Det kan gi noen ideer om forskjeller mellom prosjekter, men på ingen måte bekrefte dette. Dette brukes som grunnlag for diskusjoner av forskjeller mellom prosjekttyper.

32 % av alle usikkerhetslementene er knyttet til organisering, ledelse og styring av prosjektene. Tas kontraktstrategi med, som i mange sammenhenger diskuteres som en del av organiseringen og styringen, vil dette til sammen utgjøre ca 42 % av alle usikkerhetslementer som er påpekt. Det synes å være noen forskjeller mellom prosjekttypene hva gjelder andelen usikkerhetslementer i disse kategoriene. Den ene markerte forskjellen er i kategorien Prosjektstyring, som i anskaffelsesprosjekter omfatter ca 22 % av alle usikkerhetslementene, mens andelen i vegprosjekter utgjør kun ca. 2 %. En mindre andel av usikkerhetslementene er knyttet til organisering i anskaffelsesprosjekt enn i Bygg, Veg og Annet. Bygg har en markert høyere andel av usikkerhetslementer knyttet til organisering enn de andre prosjekttypene.

Tekniske forhold/kostnadselementer blir såpass viktig som kategori av usikkerhetslement spesielt på grunn av at en del av prosjektene består av store kompliserte kostnadsposter/elementer med sammensatte problemstillinger, få detaljer og som derigjennom innehar mye usikkerhet i seg selv. Dette gjelder spesielt i vegprosjekter hvor typisk større konstruksjoner som bru/tunnel utgjør kostnadselementer med stor mulig kostnadsvariasjon og dermed stor estimatusikkerhet.

Drøyt 15 % av alle usikkerhetselementene kan kategoriseres under markedet. For vegprosjekter og byggeprosjekter kan over 20 % av usikkerhetselementene knyttes til markedet. For anskaffelsesprosjekter er ingen usikkerhetselementer til markedet registrert.

Ca. 14 % av alle usikkerhetselementer er knyttet til kategorien styring av omfang. Anskaffelsesprosjekter har en større andel av usikkerhetselementene i denne kategorien enn de andre prosjektypene.

I kategorien kunde/bruker ligger kun ca 2 % av alle usikkerhetselementer og kategorien er dermed ikke særlig sentral når en skal påpeke hvor de viktige usikkerhetselementer ligger i store statlige investeringsprosjekter. De forhold som ligger under denne kategorien er å finne i anskaffelsesprosjekt og i byggeprosjekt. Brukerne er nok i disse prosjektene mer tydelige og synlige enn i for eksempel veg/jernbaneprosjekter. Viktigheten av rammebetingelser som usikkerhetselement er kun synlig i anskaffelsesprosjekter.

Ser en resultatene fra den empiriske studien opp mot hva litteraturen sier, er det flere sentrale usikkerhetselementer fra litteraturen som har med organisering og styring å gjøre. Dette gjelder blant annet utilstrekkelig prosjektorganisasjon, uklare definisjoner av organisasjonsstrukturen, manglende styring av prosjekteringsgruppen, uhensiktsmessige planleggings-, budsjetterings- og oppfølgingssystemer, uheldig kontraktstrategi, dårlig ledelsesprosess for å håndtere endringer og stor gjennomtrekk av sentralt personell. Mye av dette peker i retning av organisering og ledelse, samt kontraktstrategi og styring av omfang, som jo også var dominerende ut fra resultatene fra den empiriske studien.

I lista fra litteraturen finner en også dårlig definert arbeidsomfang og timing i forhold til markedet. Dette stemmer også bra overens med at marked og styring av omfang har en stor andel av usikkerhetselementene fra de store statlige investeringsprosjektene.

Brukeravklaring kommer på listen fra litteraturen, men er ikke synlig i resultatene fra studien. En årsak til at brukerperspektivet kommer litt bort i resultatene fra den empiriske studien kan være sammensetningen av prosjekter. Studien omfatter mange vegprosjekter og anskaffelsesprosjekter. Brukerne er ikke så synlige i disse prosjektene.

Det at formål og delmål er dårlig definert og kommunisert er heller ikke synlig i den empiriske studien, men nevnes i litteraturen. Når en kommer til tidspunkt for KS2, som denne analysen omfatter, er en kommet såpass langt i prosjektprosessen at prosjektets formål og mål vil være fastsatt og omforent i organisasjonen. Selv om organisasjonen nok oppfatter målene som omforent vil det nok kunne være eksterne interessenter som fortsatt vil kunne være motstander av disse målene, og som vil søke å påvirke prosessen underveis.

Det finnes noe usikkerhet rundt rammebetingelser. Rammebetingelser kan ha noe med mål for prosjektene å gjøre, noe som blir håndtert i prosjektenes styringsdokument. En del av jobben i forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen er å vurdere prosjektets styringsdokument, noe som gjøres før usikkerhetsanalysen startes opp. I den forbindelse vurderes prosjektets målsetninger spesielt. Analysene på et tidligere tidspunkt, som KS1 vil være, vil nok i større grad diskutere og påpeke usikkerhet i forbindelse med formål og målsetninger som prosjektene har formulert.

Fokus på risiko og risikovurderinger gjenspeiles i resultatene fra studien av de eksterne kvalitetssikringene. Mange av usikkerhetselementene som er påpekt er negativt ladet, og dermed forhold som gjør at prosjektet blir dyrere enn planlagt. Det er i mindre grad fokusert på positive usikkerhetslementer i forbindelse med de eksterne kvalitetssikringene. En årsak til dette kan være det fokuset kvalitetssikringen har på kontrollhensynet som det dominerende. Det skal fokuseres på vurderinger av kostnadsrammer inklusiv nødvendig avsetning for usikkerhet, og styringsmessige utfordringer i gjenstående faser av prosjektet skal kartlegges. Det er spurt etter utfordringer, men det er i liten grad spurt etter positive sider av usikkerhet og hvordan disse mulighetene kan utnyttes i retning av å gjøre prosjektet enten billigere i utførelsen, eller bedre med hensyn på drift. Dette gjenspeiles også i at når det bes om anbefalte tiltak, så benevnes dette risikoreduserende tiltak, som diskutert i kapittel 5. Fokuset kan snus til i større grad å omfatte muligheter for prosjektene.

I denne analysen er det ikke studert i hvilken grad prosjektene bruker den eksterne usikkerhetsanalysen til styring, eventuelt om de gjør egne analyser som de bruker inn i styringen av prosjektene. Det vil være interessant å studere hvordan prosjektene under gjennomføring vurderer usikkerhet, og tar konsekvenser av de analyser og vurderinger som gjøres rundt usikkerhet både i tidligfasen og i gjennomføringsfasen. Norsk Senter for Prosjektledelse har i 2006 initiert et forskningsprosjekt, Praktisk usikkerhetsstyring i et eierperspektiv (PUS), som ser på usikkerhetsstyring i prosjektene. Her er blant annet Statsbygg, Statens Vegvesen, Forsvaret og Jernbaneverket med. Det forventes at problemstillinger som dette tas opp der.

3.4 Oppsummering av studien av usikkerhetslementer og videre forskning

I forbindelse med usikkerhetslementene er formålet å finne ut hvor gode vi er til å identifisere de viktigste usikkerhetene i prosjekter, og hvilke metodiske grep som fungerer best i forhold til å identifisere usikkerheten på best mulig måte.

Usikkerhetslementene er systematisert i kategorier, og studiene har gitt grunnlag for å kunne si at noen kategorier elementer er viktigere enn andre. Dette gjelder spesielt elementer knyttet til organisasjon og ledelse av prosjektene. De kategorier som har

vært mest synlige fra empirien er også mest synlige i litteraturen. Dette kan være en bekreftelse på at de riktige tingene er belyst i de eksterne usikkerhetsanalysene.

Forskjeller på ulike typer prosjekter er påvist til en viss grad, selv om antall prosjekter er begrenset i flere av prosjekttypene. I hovedsak kan en se forskjeller mellom vegprosjekter, byggeprosjekter og anskaffelsesprosjekter. Av identifiserte forskjeller mellom ulike typer prosjekt kan spesielt nevnes:

- Tekniske forhold og estimatusikkerhet i kostnadselementer er mer dominerende i vegprosjekter enn i andre typer prosjekter.
- I anskaffelsesprosjekter finnes en større andel av usikkerhetselementene i kategorien prosjektledelse enn i vegprosjekter.
- Markedsusikkerhet synes å være veldig viktig i veg- og byggeprosjekter, mens det ikke er synlig som usikkerhetselement i anskaffelsesprosjektene.
- Viktigheten av å styre omfanget synes å være viktigere i anskaffelsesprosjekter enn i andre typer prosjekter.

Hendelsesusikkerhet har vært for uensartet behandlet til at det har vært mulig å diskutere og dra noen konklusjoner på dette tidspunkt. Dette har mye med forskjellig bruk av begrepsapparatet hos de ulike konsulentene å gjøre. Når grunnlaget blir bedre vil det være interessant å studere hvilke hendelser som identifiseres i tidlig fase av prosjektene og hvor stor sannsynlighet og hvor store konsekvenser som blir vurdert for ulike typer hendelser i ulike typer prosjekter. Ved at prosjektene blir dokumentert på en god måte gjennom gode sluttrapporter, og/eller ved å intervju sentrale personer i prosjektene etter at prosjektene er avsluttet vil det kunne identifiseres hvilke hendelser som faktisk har slått til i prosjektene og konsekvensene disse har hatt på prosjektgjennomføringen.

Det er i stor grad fokus på risiko i de analyser som er utført. Det videre arbeidet kan fokusere mot hvordan en kan få mulighetssiden bedre inn i analysene, og å studere hvordan den faktisk blir fokusert og utnyttet i prosjektene. Dette er konklusjonen i en av rapportene fra Concepts usikkerhetsanalyseprosjekt (Austeng m.fl, 2006). Norsk Senter for Prosjektledelse har startet et forskningsprosjekt for å forbedre usikkerhetsstyringen i prosjekter. Der adresseres mulighetssiden spesielt.

Ved god rapportering underveis i prosjektene og god sluttrapportering vil det kunne etableres et godt grunnlag for å studere hvilke usikkerhetselementer som faktisk gjør seg gjeldende i store statlige investeringsprosjekter, og hvordan de virker inn. Først da kan en studere riktigheten av de analyser som gjøres, og om analysemetodikken på en god nok måte fanger opp de faktiske usikkerhetselementene. En får grunnlag til å vurdere om noen av usikkerhetselementene overvurderes i usikkerhetsanalysene, og om noen usikkerhetselementer som ikke kommer frem av usikkerhetsanalysene er sentrale.

Basert på studien er det satt opp hypoteser som bør søkes bekreftet eller avkreftet i fremtidig følgeforskning i Concept:

- Prosjektene og konsulentene er gode til å identifisere de riktige usikkerhetselementene i prosjekter.
- Prosjektene er dårlige til å bruke usikkerhetsanalysene som styringsverktøy inn i prosjektene.
- Forhold knyttet til organisering og ledelse av prosjektet er helt sentrale usikkerhetselementer i store statlige investeringsprosjekter.
- Håndtering av markedsusikkerhet er sentralt, spesielt i veg- og byggeprosjekter.
- I anskaffelsesprosjekter er det helt sentralt å styre omfanget av prosjektet. Det er viktigere i anskaffelsesprosjekter enn i andre typer prosjekter.
- Hendelsesusikkerhet har ikke relevans for styring men for beredskap.
- Usikkerhetselementene fra KS1 vil klart skille seg fra usikkerhetselementer i KS2.

4 Suksessfaktorer og fallgruver

I kravene til et godt styringsdokument inngår det å peke på hva slags suksessfaktorer og fallgruver som er aktuelle i det konkrete prosjektet. Dette er vurderinger av hva prosjektene må lykkes med og hva de må unngå å gjøre for å gjennomføre et godt prosjekt. Materialet som studeres her er de eksterne konsulentenes identifiserte suksessfaktorer og fallgruver for prosjektene. De tre viktigste suksessfaktorer og de tre viktigste fallgruvene som ble identifisert av de eksterne konsulentene for hvert prosjekt i forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen er analysert.

Formålet med studien er å finne hva KS-rådgiverne vurderer som de mest typiske suksessfaktorer og fallgruver i ulike typer prosjekter slik at det kan brukes i planlegging og styring av prosjektene. Studien i dette kapitlet belyser:

- om det er spesielle suksessfaktorer eller fallgruver eller grupper av suksessfaktorer/fallgruver som går igjen, og om disse er viktige både i empiri og litteraturen
- forskjeller mellom ulike typer prosjekt hva gjelder suksessfaktorer og fallgruver

4.1 Bakgrunn og grunnlag for studien av suksessfaktorer

Begrepene suksessfaktorer, fallgruver og suksesskriterier er benyttet i litteratur innen prosjektledelse. Suksesskriterier er målbare kriterier som i etterkant kan fortelle om prosjektet har vært en suksess eller ikke. Suksessfaktorer er faktorer som har vært viktige bidrag til denne suksessen, faktorer du må ha med deg inn i prosjektet for å sikre suksess. Fallgruver er faktorer som potensielt kan bidra til at prosjektet ikke går som det skulle, og dermed ikke blir en suksess. Suksess i denne sammenhengen vil være suksess i forhold til å oppfylle resultatmål (tid, kostnad og kvalitet) og effektmål (overordnet nytteverdi for kunden).

Jobben i tidligfase av prosjekter i forhold til suksessfaktorer og fallgruver er å forsøke å forutse hva som er viktige suksessfaktorer og fallgruver, nettopp for å kunne vektlegge disse i styringen av prosjektet.

Concept-programmet gjorde en studie av litteratur som diskuterer suksessfaktorer og fallgruver i prosjektgjennomføring og en innledende studie av suksessfaktorer og fallgruver i statlige prosjekter (Torp m.fl, 2004). Studien omfattet 14 prosjekter, hvorav ti var vegprosjekter, et jernbaneprosjekt og tre byggeprosjekter. Litteraturstudien konkluderte med at dette med suksessfaktorer og fallgruver har

hatt en dreining fra et rent teknisk fokus på 1960-70-tallet og til fokus på organisasjons-/ledelsesforhold fra 1980-tallet og fram til i dag. De tekniske faktorene er fortsatt viktige, men det finnes forhold som er vel så viktige for å skape suksess i prosjektene. **Tabell 4-1** viser en oppsummering av litteraturen som omhandler suksessfaktorer.

Tabell 4-1 Suksessfaktorer og fallgruver fra litteraturen (Torp m.fl, 2004)

Kilde	Suksessfaktorer
(Ruben and Seeling, 1967); Empirical	Teknisk utførelse som mål på suksess. Prosjektledelsens erfaring har minimal innflytelse, men størrelsen på tidligere ledede prosjekter påvirker lederens utførelse.
(Sayles & Chandler, 1971)	Prosjektlederens kompetanse, tidsplanlegging, kontrollsystemer og ansvar, kontroll og feedback og kontinuerlig engasjement i prosjektet.
(Martin, 1976)	Klare mål, valg av ledelsesfilosofi, generell støtte fra ledelsen, organisasjon og delegasjon av myndighet og valg av prosjektgruppe.
(Baker, Murphy and fisher, 1983); Empirical	Klare mål, engasjement til prosjektgruppen mot målene, oppfølging på byggeplassen, tilstrekkelig finansiering, tilstrekkelig kapasitet i prosjektorganisasjonen, korrekte kostnadsestimat tidlig, minimum av oppstartproblemer, planleggings- og oppfølgingsteknikker, aktivitets - sosial orientering og fravær av byråkrati.
(Cleland and King, 1983)	Sammenfatning av prosjektet, driftsklart konsept, støtte fra toppledelsen, finansiell støtte, krav til logistikk, støtte av infrastruktur, kunnskap om markedet, prosjektplan, utvikling og trening til utøvende myndighet, kapasitet og kvalitet på organisasjonen, anskaffelser, informasjons- og kommunikasjonskanaler og prosjektgjennomgang.
(Morris and Hughes, 1987); Empirical	Prosjektets mål, usikkerhet i teknisk utvikling, politikk, samfunnsutvikling, viktighet av tidsplanen, rettslige problemer knyttet til kontrakt og gjennomføringsproblemer.
(Pinto and Slevin, 1987)	Prosjekt mål, støtte fra toppledelsen, prosjektplanlegging, kommunikasjon med kunden, menneskelige relasjoner, tekniske aktiviteter, aksept fra kunden, prosjektoppfølgning, kommunikasjon og problemløsning.
(Tukel & Rom, 1995); Empirical	Støtte fra toppledelsen, kundekonsultasjon, innledende estimater, tilgang på ressurser og prosjektledelsens prestasjon.
(Walid & Oya, 1996); Empirical	Faktorer knyttet til prosjektet, prosjektlederen, gruppemedlemmene, organisasjonen og eksterne omgivelser.
(Pinto and Kharbanda, 1995)	Oppgaver i tidligfasen, Tidlig og kontinuerlig konsultasjon med kunden, teknologi, planleggingssystem, prosjektgruppen, støtte fra toppledelsen og kontinuerlig 'What if?' tilnærming.

Det er i analysen fra de eksterne konsulentene påvist 3 suksessfaktorer og 3 fallgruver for hvert prosjekt. Dette gjelder for de aller fleste av prosjektene. I noen

prosjekter er færre enn 3 påpekt, mens i noen få er flere enn tre påpekt. Det er påpekt suksessfaktorer og fallgruver i 53 av de totalt 56 prosjekter som til nå er underlagt ekstern kvalitetssikring etter KS 2. Hvilke typer prosjekter det er påpekt suksessfaktorer for er angitt i **Tabell 4-2**. Det er identifisert 303 suksessfaktorer/fallgruver. Dette utgjør grunnlaget for analysen.

Tabell 4-2 Antall prosjekter av ulike typer i studien av suksessfaktorer og antall suksessfaktorer i prosjektypene

Prosjektttype	Antall prosjekter	Antall suksessfaktorer
Veg	21	118
Bygg	9	55
Jernbane	1	6
IKT	1	6
Anskaffelse	14	80
Annet	7	38
Totalt	53	303

4.2 Resultater fra studie av suksessfaktorer

I analysen er tatt med alle faktorer som er registrert i databasen Trailbase. I stor grad er de samme faktorene påpekt som både suksessfaktor og fallgruve i samme prosjekt. Suksessfaktorer og fallgruver synes å være to sider av samme sak. Dette ser vi også fra litteraturen. Der snakkes om suksessfaktorer og fallgruver, men når en blir mer konkret og går litt mer inn i eksempler benevnes alt suksessfaktorer. Dette gjør at i den videre presentasjonen er fallgruver og suksessfaktorer håndtert under et, og under betegnelsen suksessfaktorer. **Tabell 4-3** viser resultatene fra studien. Under tabellen beskrives hvilke typer faktorer som ligger i hver kategori.

Under Kunde/Brukere ligger forhold som om resultatet fra prosjektet er brukbart eller ikke etter ferdigstillelse, og om det har bidratt til for eksempel lavere ulykkesfrekvens. Det er også noe knyttet til det å håndtere brukermedvirkning.

I kategorien Overgang til drift ligger etterarbeid/vedlikehold, tilgjengelighet og utfordringer i at det er et produkt/system som skal tas i bruk og testes ut.

Kategorien Organisasjonen omfatter suksessfaktorer knyttet til kapasitet og kompetanse i organisasjonen, definisjon av organisasjonsstrukturen og ensidig teknisk fokus i organisasjonen.

Tabell 4-3 Kategorisering av suksessfaktorene

Kategori	Antall	Prosent
Kunde/Brukere	11	3,6
Overgang til drift	10	3,3
Organisasjonen	46	15,2
Prosjektledelse	32	10,6
Rammebetingelser	29	9,6
Tekniske forhold	15	5,0
Kontraksstrategi og innkjøp	41	13,5
Prosjektstyring	48	15,8
Grensesnitt	6	2,0
Interessenter/omgivelser	10	3,3
Natur	5	1,7
HMS/Miljø	5	1,7
Marked	14	4,6
Styring av omfang	31	10,2
Totalt:	303	100

Under Prosjektledelse ligger forhold knyttet til ledelse, motivasjon og kommunikasjon (evne).

Under Rammebetingelser ligger faktorer knyttet til finansiering/bevilgninger, nødvendige tillatelser, endrede forutsetninger og premisser.

Kategorien tekniske forhold omfatter tekniske løsninger og utfordringer knyttet til tekniske forhold.

Under kontraksstrategi og innkjøp ligger blant annet hensiktsmessig kontraksstrategi, håndtering av grensesnitt mellom kontraktene og kvalitet på konkurransegrunnlaget.

Prosjektstyring omfatter blant annet prosjektstyringssystem, kostnadskontroll, håndtering av tid, kostnad og kvalitet og usikkerhetsstyring.

Grensesnitt omfatter det å håndtere grensesnitt mot omkringliggende prosjekter. Interessenter/omgivelser omfatter interessenthåndtering, kommunikasjon, omgivelser og publikum. Kategorien Natur har med grunn- og værforhold å gjøre. Under HMS/miljø er lagt arbeidsulykker og arkeologiske funn.

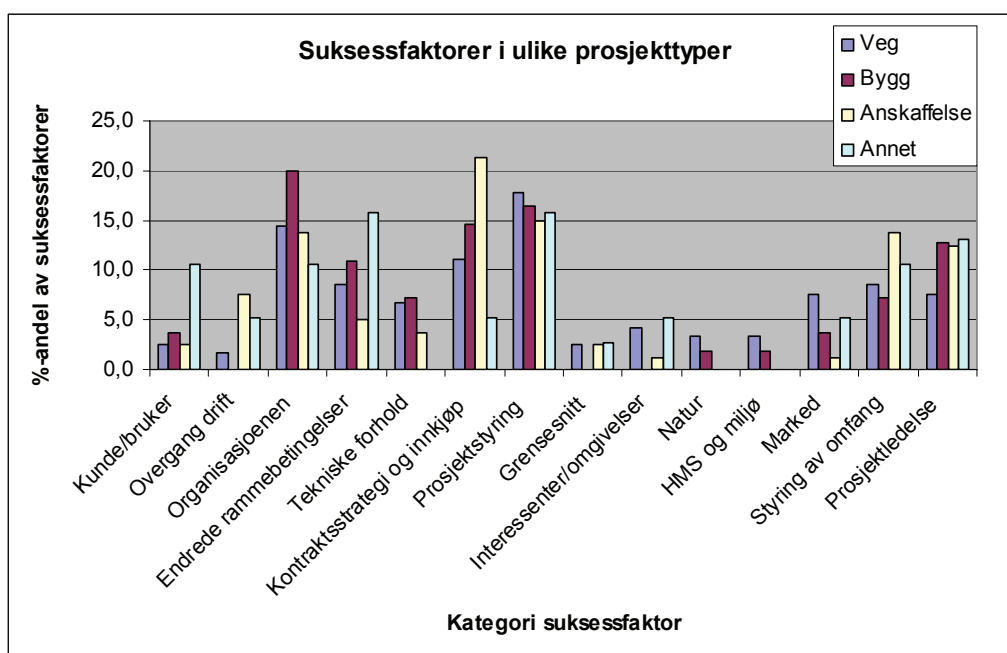
Kategorien Marked går spesielt på god/dårlig dialog med markedet og god/dårlig konkurranse om oppdrag. Styring av omfang omfatter endringshåndtering og omfangsstyring.

4.3 Diskusjon/oppsummering av resultatene av studien av suksessfaktorer

Både litteraturen og empirien har behandlet fallgruver som suksessfaktorer, bare med motsatt fortegn. I litteraturen nevnes både fallgruver og suksessfaktorer, men når en går inn på konkrete eksempler og diskusjoner blir i de fleste tilfeller alt behandlet under suksessfaktorer. Empirien har for det første vist at det er de samme forholdene som blir benevnt som fallgruver og suksessfaktorer. For det andre at i en god del tilfeller så er på samme prosjekt fallgruver angitt som det motsatte av suksessfaktorer. Dette gjør at det kan virke som om skillet mellom suksessfaktorer og fallgruver er litt kunstig. Kanskje burde en, i KS2 sammenheng, kun be kvalitetssikrerne om å påpeke suksessfaktorer? Et annet alternativ kan være å beholde begrepene, men innse at det har to sider – en positiv og en negativ side. I denne analysen er alt benevnt suksessfaktorer.

Det er spesielt seks kategorier som peker seg ut som viktige når det gjelder suksessfaktorer. Dette er Organisasjonen, Prosjektledelse, Rammebetingelser, Kontraksstrategi og innkjøp, Prosjektstyring og Styring av omfang. I disse kategoriene ligger ca. 75 % av alle suksessfaktorer. Inkluderer Marked og Tekniske forhold, som er de to neste på listen, utgjør dette totalt ca. 85 % av alle suksessfaktorer. **Figur 4-1** viser prosentvis andel av suksessfaktorene i kategoriene for de ulike prosjekttypene. Dette må ikke anses som gitte sannheter. For noen av kategoriene er det kun et fåtall observasjoner, og det samme gjelder for enkelte prosjekttypene. De prosjekttypene med kun et prosjekt (Jernbane og IT) er tatt ut av denne framstillingen. Dette brukes som grunnlag for diskusjoner av forskjeller mellom prosjekttypene.

Forhold knyttet til organiseringen av prosjektene er viktige faktorer for å lykkes med prosjektene. I Organisasjonen, Prosjektledelse, -styring ligger ca 42 % av alle suksessfaktorene. Tar man i tillegg med Kontraksstrategi/innkjøp ligger prosentandelen på 55 %. Det er påpekt større andel faktorer knyttet til organisasjonen i byggeprosjekter enn i de andre kategoriene. Andelen suksessfaktorene som er lagt i Prosjektledelse og Prosjektstyring varierer lite mellom de ulike prosjekttypene. Andelen suksessfaktorer knyttet til Kontraksstrategi og innkjøp ligger høyere i anskaffelsesprosjekt enn i de andre prosjekttypene.



Figur 4-1 Prosentvis andel av suksessfaktorene i kategoriene for de ulike prosjekttypene

Under Rammebetingelser ligger ca. 10 % av alle suksessfaktorer. Andelen er lavere for anskaffelsesprosjekter enn de andre prosjekttypene.

Ca. 10 % av de påpekte suksessfaktorer ligger i Styring av omfang. Andelen er større i anskaffelsesprosjekter enn i de andre prosjekttypene.

I Kunde/bruker ligger 4 % av alle suksessfaktorene. Noen av disse er knyttet til vegprosjekter. Dette gjelder spesielt prosjekter gjennomført som OPS-prosjekt (Offentlig Privat Samarbeid). I anskaffelsesprosjekter, byggeprosjekter og i kategorien Annet er forholdene knyttet til brukermedvirkning. Andelen suksessfaktorer i denne kategorien er høyere i Annet enn i andre prosjekttyper.

Overgang til drift er ikke en sentral kategori av suksessfaktorer i prosjekter på dette stadiet. Anskaffelsesprosjekter har en større andel av suksessfaktorer i denne kategorien enn de andre prosjekttyper.

Ca. 5 % av alle suksessfaktorer er lagt i kategorien Tekniske forhold. Andelen er noe lavere for anskaffelsesprosjekter enn for veg- og byggeprosjekter. I kategorien Annet er ingen Tekniske forhold påpekt som suksessfaktor.

Natur og HMS/Miljø gjør seg gjeldende kun i byggeprosjekter og vegprosjekter, en noe større andel i vegprosjekter.

Andelen suksessfaktorer som har med marked å gjøre er større i vegprosjekter enn i andre typer prosjekter.

De angitte suksessfaktorene kan lett bli generelle, og lite håndfaste. Dette gjelder spesielt når de er summarisk kategorisert slik som det er gjort i denne analysen. Suksessfaktorene slik de er fremstilt i kvalitetssikringsrapportene er ikke så generelle som det er fremstilt her, og de kan være gode innspill til prosjektene hva gjelder fokus for styring. De generaliserte kategoriene som er presentert fra analysen bør også kunne være bidrag til retninger for fokus i prosjektgjennomføringen, og hva det er viktig for prosjektene å håndtere på en god måte for å nå sine mål.

Resultatene fra analysen stemmer bra overens med litteraturen, hvor det er lagt stor vekt på faktorer som organisasjon, ledelse og styring og kontrahering. Det er totalt sett lite vekt på Tekniske forhold som en suksessfaktor i prosjekter. Dette stemmer bra overens med det litteraturen sier. Det er enkelte faktorer fra litteraturen som kommer bort i empirien, som blant annet prosjektets mål, topplederstøtte og finansiell støtte. Dette kan ha å gjøre med at vi kun er på ett stadium i prosjektet (KS2) og at noe av dette er utfordringer som er håndtert før dette stadiet. Når prosjektet er kommet så langt som til KS2 så bør målene være avklart, en har tro på at finansiering går i orden, og tilstrekkelig topplederstøtte vil måtte være på plass. Rammer fokuseres dermed tidlig (rundt KS1). Organisering synes å være fokusert midt i løpet (rundt KS2). Det tekniske vil være fokus senere i prosjektet (gjennomføringen).

I det store og hele er sammenhengen god mellom suksessfaktorer fra litteraturen og empirien. Dette kan ses som et tegn på at konsulentene har påpekt de riktige tingene. Dette kan vi imidlertid først måle når prosjektene er avsluttet, og vi ser hva som har vært avgjørende for suksess. Det å hente inn erfaringer fra avsluttede prosjekter, og sammenligne dette med hva som ble påpekt som suksessfaktorer i de samme prosjektene gir oss et unikt materiale. Det kan gi gode innspill til planlegging av fremtidige prosjekter.

4.4 Oppsummering av studien av suksessfaktorer og videre forskning på området

Formålet med denne studien har vært å finne hva KS-rådgiverne vurderer som de mest typiske suksessfaktorene og fallgruvne i ulike typer prosjekter slik at det kan brukes i planlegging og styring av prosjektene. Mot de kategoriene som er presentert i grunnlaget kan en nok si at de er vel generelle til å kunne gi spesifikke styringssignaler. Kategoriene kan nok gi signaler om hvilke områder som bør ha generelt fokus i alle typer prosjekt. De enkelte suksessfaktorer og fallgruver som er påpekt i de enkelte prosjekt er mer detaljerte, og kan i større grad fungere som styringssignal i prosjektene. I noen sammenhenger kan imidlertid også disse ha en tendens til å bli vel generelle.

Ordet fallgruver brukes, men i det store og det hele så er det bare suksessfaktorer med motsatt fortegn. I forbindelse med KS-regimet kan en droppe fallgruver, og kun be om at konsulentene identifiserer de viktigste suksessfaktorene. En kan i tillegg be om en begrunnelse og nærmere beskrivelse av suksessfaktorene.

Det er spesielt seks kategorier suksessfaktorer som går igjen. Dette er Organisasjonen, Prosjektledelse, Kontraksstrategi og innkjøp, Prosjektstyring, Styring av omfang og Rammebetingelser. Dette er generelt viktige suksessfaktorer i alle typer prosjekt og kan sies å være viktige områder å fokusere på i styringen av prosjektene.

Når det gjelder forskjeller mellom prosjekttyper så er det påpekt følgende:

- Organisasjonen synes å være viktigere i byggeprosjekter enn i andre prosjekttyper.
- Kontraksstrategi er viktigere som suksessfaktor i anskaffelsesprosjekt enn i andre prosjekttyper.
- Faktorer knyttet til Natur og HMS finnes kun i veg- og byggeprosjekter.
- Marked er mer avgrenset og kjent/forutsigbart i anskaffelsesprosjekter.
- Styring av omfang er viktigere i anskaffelsesprosjekter enn i andre prosjekttyper.

Basert på analysen er det satt opp følgende hypoteser for videre følgeforskning i Concept-programmet:

- De samme faktorene som bidrar til suksess bidrar til at prosjektene blir en fiasko hvis de ikke blir håndtert på en god måte.
- Det er ingen vesentlige forskjeller mellom KS-rådgiveren og prosjektenes egen vurdering av hva som er viktige suksessfaktorer.
- Prosjektledelse, kontraksstrategi, styring av omfang og rammebetingelser er viktig å håndtere på en god måte for å oppnå suksess i store prosjekter.

5 Forslag til risikoreduserende tiltak

I forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen skal det anbefales tiltak for å redusere risikoen i prosjektene.

Formålet med studien er å få frem hva slags tiltak som anbefales, og å gjøre det tilgjengelig for planlegging. Sammen med kunnskapen om hvilke usikkerhetslementer som går igjen får en kunnskap om tiltakenes relevans i forhold til prosjektets usikkerhetsbilde.

Grunnlaget for denne studien er de tiltakene med tilhørende kostnadsoverslag som er anbefalt av de eksterne kvalitetssikrerne. Studien i dette kapitlet har avdekket:

- hvilke tiltak og kategorier tiltak som går igjen
- om forskjellige tiltak anbefales i ulike typer prosjekter.

5.1 Bakgrunn og grunnlag for studien av risikoreduserende tiltak

Det å identifisere tiltak er en naturlig del av en usikkerhetsanalyse. Enhver prosess for usikkerhetsanalyse som er beskrevet i litteraturen har i seg at det på bakgrunn av usikkerhetsanalysen skal identifiseres tiltak for å redusere risiko og utnytte muligheter (Austeng m.fl, 2006). Usikkerheten i prosjektene reduseres ikke av å gjøre analyser, men ved å gjøre noe basert på resultatet fra analysene (ta en beslutning, sørg for avklaring, sette i verk tiltak, bygge en buffer).

De eksterne kvalitetssikrerne er bedt om å anbefale tiltak for å redusere risikoen i prosjektene.

Av de totalt 56 prosjektene er det påpekt forslag til tiltak i 51. Hvilke typer prosjekter det er påpekt tiltak i er vist i **Tabell 5-1**. Det er ikke et fast antall tiltak som er påpekt i hvert prosjekt. Det er totalt påpekt totalt 238 tiltak, noe som utgjør i gjennomsnitt i underkant av 5 påpekte tiltak pr. prosjekt.

Tabell 5-1 Antall prosjekter av ulike typer som studien omfatter, samt antall tiltak i de ulike typer.

Prosjekttype	Antall prosjekter	Antall tiltak
Veg	21	93
Bygg	8	38
Jernbane	1	5
IKT	2	9
Anskaffelse	13	65
Annet	6	28
Totalt	51	238

5.2 Resultater av studie av anbefalte tiltak fra Trailbase

De anbefalte tiltak er strukturert i kategorier på samme måte som for usikkerhetslementer og suksessfaktorer i de to foregående kapitlene.

Tabell 5-2 Kategorisering av tiltak

Kategori	Antall	Prosent
Kunde/Brukere	5	2,1
Overgang til drift	6	2,5
Organisasjonen	40	16,8
Prosjektledelse	16	6,7
Rammebetingelser	7	2,9
Tekniske forhold	6	2,5
Kontraksstrategi og innkjøp	34	14,3
Prosjektstyring	66	27,7
Grensesnitt mellom prosjekter/prosjektelementer	6	2,5
Interessenter/omgivelser	8	3,4
Natur	7	2,9
HMS/Miljø	2	0,8
Marked	13	5,5
Styring av omfang	22	9,2
Totalt	238	100,0

Tiltak knyttet til Kunde/brukere går på å skape godt samarbeid med brukere, fokusere brukermedvirkning, skape riktig virkelighetsbilde for brukerne og å skape forståelse hos brukerne for hva endringer vil medføre av kostnader.

Overgang til drift omfatter å sikre testressurser, inspeksjon ved overtagelse, sikre innpassing i eksisterende systemer, avklaring om vedlikeholdskonsept og gjennomføring av implementering.

I kategorien Organisasjonen finnes tiltak som å ha tilstrekkelig og optimal bemanning (kapasitet, kompetanse), tidlig etablering av prosjektorganisasjonen, etablering av prosjektstyre/referansegruppe, teambuilding og å sikre topplererstøtte.

I Prosjektledelse ligger ledelse, motivasjon, mandat og ansvar samt kommunikasjon (evne).

I kategorien Rammebetingelser finnes tiltak knyttet til å sikre prioritet på bevilgning, fastsettelse av rammer og mål og justering av rammer etter kontraktsinnngåelser.

Tekniske forhold omfatter tiltak knyttet til valg av tekniske løsninger.

Kontraksstrategi og innkjøp omfatter tiltak som å fastsette kontraksstrategien så tidlig som mulig, komplettere kontraksstrategien, incitament i kontrakter etc.

Tiltakene i kategorien Prosjektstyring går på blant annet oppfølging og systemer for oppfølging, styring av usikkerhet, sikre gode tidsplaner og milepæler, god styring og oppfølging av entreprenører, etablering av kvalitetssystem, komplettere prosjektstyringsgrunnlaget, fokus på oppfølging av leveranser etc.

Grensesnitt omfatter tiltak som å kvalitetssikre og dokumentere håndtering av grensesnitt, koordinere nærliggende prosjekt og å redusere antall grensesnitt.

I kategorien Omgivelser/interessenter ligger tiltak knyttet til håndtering av samarbeid mot interessenter, sikre god kommunikasjonsstrategi, sikre god dialog og samarbeid med interessenter.

Tiltak knyttet til kategorien Natur går i stor grad på å undersøke grunnforhold og geologi gjennom boringer og grunnundersøkelser.

De to tiltakene på HMS/miljø er knyttet til styring av tidsslakk med hensyn på arkeologi og etablere HMS-kurs for alle i prosjektet.

Tiltak i kategorien Marked går på å sikre gode konkurranseforhold, forsere evt. utsette utsending av anbud, informasjonsarbeid ovenfor entreprenørene, søke å legge til rette for entreprenører fra utlandet.

Styring av omfang er en kategori tiltak som går på det å ha kontroll på omfanget av prosjektet og å styre endringer samt å utarbeide kuttliste for prosjektet.

5.3 Diskusjon/oppsummering av resultatene

Ut fra resultatene i **Tabell 5-2** ser vi at det er spesielt fire kategorier som er dominerende når det gjelder andel av tiltak. Dette er Prosjektstyring (ca. 28 %), Organisasjonen (ca. 17 %), Kontraktsstrategi og innkjøp (ca. 14 %) og Styring av omfang (ca. 9 %). Totalt 68 % av tiltakene er anbefalt inn mot disse kategoriene. En kan dermed si at dette er kategorier av tiltak som går igjen i grunnlaget, og som er viktige med hensyn på å redusere risiko i store statlige prosjekter. Det er en liten andel av tiltakene som er anbefalt inn mot de andre kategoriene.

Hva tiltak rettes inn mot vil kunne være avhengig av prosjektets usikkerhet og sentrale suksessfaktorer, noe som diskuteres i kapittel 6. Det vil i tillegg spille en rolle i hvilken grad usikkerhetselementene er påvirkbare. Prosjektet vil normalt ha større påvirkning på interne forhold som organiseringen og hvordan prosjektet styres enn eksterne forhold som for eksempel avhengighet av politiske beslutninger. Dette vil kunne ha betydning for hvilke kategorier det anbefales tiltak mot.

En så stor andel som 28 % av tiltakene anbefales rettet inn mot Prosjektstyring. Dette blant annet på det å ha gode planer og god styring/oppfølging i forhold til planene. Styring omfatter da spesifikt kostnad, tid og kvalitet, men også styring med henblikk på usikkerhet. Dette er elementer som prosjektet har stor påvirkning på, og kontroll over. Samtidig kan konsekvensene av å ikke ha kontroll over disse områdene være store for prosjektet. Det er dermed ikke overraskende at en stor andel av tiltakene går inn i denne kategorien.

Organisasjonen og Kontraktsstrategi og innkjøp er kategorier som har de samme karakteristikker som prosjektstyring. Det er viktige elementer i dette stadiet av et prosjekt og det er elementer som prosjektet har stor påvirkning på.

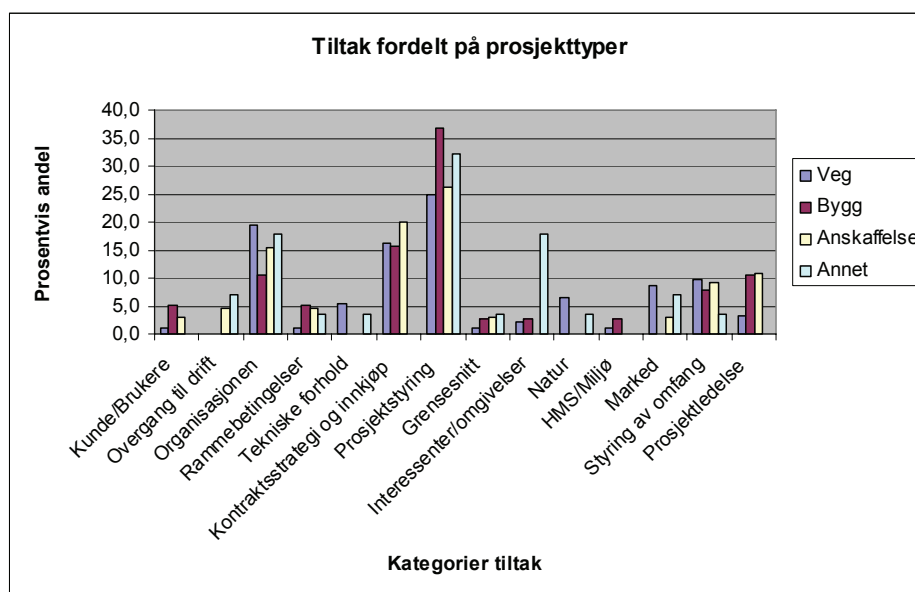
Det å holde kontroll på omfanget av prosjektene har fått stor vekt blant tiltakene. Det som er analysert er store statlige prosjekter. Det er mange interessenter, og mange som har krav og ønsker til slike prosjekter. Gjennom offentlige prosesser, spesielt i bygge- og veg- og jernbaneprosjekter, får disse også muligheter til å bli hørt. Noen ønsker vil dermed kunne bli tatt inn i forbindelse med de offentlige prosessene. De som gjennom offentlige prosesser ikke har fått gehør for sine ønsker vil også kunne prøve å påvirke prosjektene gjennom å få inn sine ønsker underveis i

gjennomføringsfasen. Hvis ikke prosjektledelsen har styring på prosjektets omfang vil omfanget erfaringsmessig kunne øke, og medføre en kostnadsøkning i prosjektene.

I følge resultatene fra analysen har de andre kategoriene av tiltak fått liten vekt. Dette kan dels skyldes at det ikke er stor usikkerhet forbundet med kategorien, og dermed at det ikke er viktig å sette inn tiltak for å redusere usikkerhet. Det kan skyldes at det finnes kategorier som er vanskelig å påvirke. Eksempel på dette kan være Natur (grunnforhold, vær etc.) og Marked. Tiltak i prosjektet vil ha begrenset påvirkning på hvordan grunnforholdene er. Det kan gjøres tiltak for å få mer informasjon om forholdene, men de kan i liten grad påvirkes. Et enkeltprosjekt kan også i liten grad påvirke markedssituasjonen. Tiltak for å redusere markedssituasjonen kan gå på å tilpasse inndelingen av kontraktene for å møte markedet på best mulig måte. Disse tiltakene kan nok være lagt i en annen kategori, nemlig Kontraksstrategi og innkjøp.

Det kan også være at hvilket fokus analysene er gitt har resultert i at tiltak ikke er anbefalt rettet inn mot enkelte av kategorier. Som et eksempel kan nevnes at analysene ikke har et detaljert teknisk fokus, og dermed kan en anta at tiltakene i liten grad vil gå på tekniske sider/detaljer i prosjektene. Tekniske forhold vil være viktigere senere i prosjektet.

Usikkerhetsanalysene som gjøres i forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen har hatt fokus på kontroll av grunnlaget for prosjektet. Det er i stor grad fokusert på negative forhold som kan føre til blant annet økning i kostnader. Fokus på risiko og risikoanalyser er noe som går igjen i nesten all litteratur om håndtering av usikkerhet i prosjekter. Av Finansdepartementet er det spurt etter risikoreducerende tiltak. Usikkerhet består av både risiko (negative utfall) og muligheter (positive utfall). Finansdepartementet fokuserer på usikkerhet, men akkurat i forbindelse med tiltak er det spurt etter tiltak for å redusere risikoen. Det er selvsagt viktig med tanke på at en søker tiltak som kan minske sannsynligheten for kostnadsoverskridelser, som jo er noe av bakgrunnen for at KS-regimet ble innført. Likevel kunne en ha bedt om både tiltak for å redusere usikkerhet og tiltak for å utnytte muligheter i prosjektene.



Figur 5-1 Tiltak fordelt på ulike prosjekttyper

For enkelte av prosjekttypene og for enkelte av kategoriene tiltak har grunnlaget vært veldig spinkelt. Dette gjør at det er vanskelig å kunne påvise klart hvilke kategorier som er viktigst, og forskjeller mellom ulike prosjekttyper hva gjelder tiltak. Dette kan derfor ikke betraktes som stor vitenskap, men vi bruker grunnlaget til å vise noen trender. Når det gjelder forskjeller mellom typer prosjekt kan følgende trender ses, se **Figur 5-1**:

- For kategoriene Organisasjonen, Kontraksstrategi og innkjøp, Prosjektstyring og Styring av omfang finnes ingen markante forskjeller mellom prosjekttypene hva gjelder andel av tiltak. Kategoriene omfatter en stor andel av de totale tiltakene, og de er viktige i alle typer prosjekt. Et unntak er at det ikke finnes tiltak i Kontraksstrategi og innkjøp for prosjekter av typen Annet.
- Håndtering av kunde/bruker er det tiltak mot både i vegprosjekter, byggeprosjekter og anskaffelsesprosjekter, men i størst grad i byggeprosjekter. Dette virker fornuftig ettersom brukerne nok er mer synlig og har større nærhet til resultatet og prosessen i byggeprosjekter enn i vegprosjekter og anskaffelsesprosjekter. Antall tiltak i kategorien er imidlertid såpass liten at grunnlaget foreløpig er altfor spinkelt til å dra noen klare konklusjoner ut fra.
- Tiltak i forbindelse med Overgang til drift gjør seg gjeldende i størst grad i anskaffelsesprosjekter, men finnes også i IT-prosjekt og i kategorien Annet.
- Tiltak i kategorien Rammebetingelser utgjør en større andel i byggeprosjekter og anskaffelsesprosjekter enn i de andre kategoriene.

- Tekniske forhold og Natur finnes tiltak mot kun i bygge- og vegprosjekter.
- Når det gjelder Marked er det en større andel tiltak mot denne usikkerheten i vegprosjekt enn i de andre prosjekttypene.
- Tiltak under HMS/miljø går på arkeologi knyttet til et vegprosjekt, og et tiltak på HMS knyttet til byggeprosjekt.
- I kategorien Annet ligger en større andel av tiltakene knyttet til Omgivelser/interessenter. I anskaffelsesprosjekter, IT og jernbaneprosjekter finnes ingen tiltak i denne kategorien. Veg og Bygg ligger omtrent på gjennomsnittet.

I denne analysen er det studert hvilke tiltak som konsulentene har foreslått for prosjektene i forbindelse med den eksterne kvalitetssikringsordningen og på et tidspunkt i prosjektets livssyklus, beslutning om finansiering. Størrelsen på usikkerheten i de enkelte prosjektene er ikke tatt inn i denne diskusjonen. Det er ikke analysert hvilke tiltak som faktisk blir utført, og om de faktiske tiltak som blir gjort i prosjektene henger sammen med

- den eksterne kvalitetssikrers anbefalinger
- størrelsen på usikkerheten i prosjektet
- type usikkerhet som prosjektet innehar
- analyser som gjøres internt i prosjektene

Dette vil være interessant å belyse i senere forskning fra Concept-programmet.

5.4 Oppsummering og videre arbeid på risikoreduserende tiltak

Formålet med denne studien har vært å få fram hva slags tiltak som anbefales i forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen, og å gjøre denne informasjonen tilgjengelig for planlegging. Ved å systematisere tiltakene i kategorier er det vist at noen kategorier av tiltak har vært viktigere enn andre så langt under kvalitetssikringene. Fire kategorier skiller seg ut som viktige områder å gjøre tiltak på. Dette er Organisasjonen, Kontraksstrategi og innkjøp, Prosjektledelse og Styring av omfang.

Når det kalles risikoreduserende tiltak så fokuseres det mot den negative siden av usikkerhet, og håndtering av den. En annen benevnelse, for eksempel tiltak for håndtering av usikkerhet, kunne skifte fokus mot også anbefalinger som går på mulighetssiden i prosjektene. Dette er nok viktigere i forbindelse med KS1 som nå er innført, men bør også fokuseres i forbindelse med KS 2.

Følgende hypoteser er utviklet med bakgrunn i analysen:

- Det er mest effektivt for prosjektene med hensyn på risikoreduksjon å sette inn tiltak på Prosjektstyring, Organisasjonen, Kontraksstrategi og innkjøp, og mot det å styre prosjektets omfang. Dette gjelder alle typer prosjekt.
- Kategorier som Marked og Natur har enkeltprosjektene liten påvirkning på, men tiltak kan settes inn for å skaffe seg mer informasjon/kunnskap om disse kategoriene for å gjøre riktige valg (av tiltak mot natur og valg av kontraksstrategi).
- Et fokus på mulighetssiden av usikkerhet vil kunne øke sannsynligheten for å nå prosjektets mål, så vel resultatmål som effektmål.
- Det er i liten grad sammenheng mellom de tiltak konsulentene foreslår og de tiltakene som faktisk gjøres i prosjektene.
- Det er liten grad av sammenheng mellom størrelsen på usikkerheten i prosjektene og de tiltak som anbefales og de som faktisk implementeres i prosjektene.

Ved å gå inn i gjennomføringen av prosjektene vil videre forskning kunne avdekke hvordan de tiltakene som ble anbefalt i forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen blir brukt i prosjektet, eventuelt om det er andre typer tiltak som innføres, og eventuelt hvilket grunnlag disse blir fundert på.

6 Sammenheng mellom usikkerhet, suksessfaktorer og tiltak

Kvalitetssikringsfirmaene har analysert usikkerheten i prosjektene, påpekt kritiske suksessfaktorer og anbefalt tiltak for å redusere risiko/usikkerhet i prosjektene.

Formålet med denne analysen er at en skal bli i stand til å finne de riktige områder for tiltak i forhold til kombinasjonen av suksessfaktorer og usikkerhetslementer. Dette vil gi et helhetsbilde som styrker beslutningsstøtten hos prosjekteier og prosjektledelsen. Studien i dette kapitlet tar for seg:

- sammenhengen mellom de anbefalte tiltakene, usikkerhetsbildet som er tegnet opp og de suksessfaktorene slik det er påpekt av KS-rådgivere.
- om tiltakene er spesifikke nok til å være konkrete råd, eller er de generelle anbefalinger.

6.1 Bakgrunn og grunnlag for sammenligningen

I de tre foregående kapitlene i denne rapporten er det presentert resultater fra studier av hvilke usikkerhetslementer som er påpekt av konsulentene, hvilke suksessfaktorer de har påpekt og hvilke tiltak de har anbefalt. Hvis en har truffet det riktige usikkerhetsbildet så vil usikkerhetslementene gi en beskrivelse av situasjonen slik den er i prosjektet, med hensyn på usikkerhet. Suksessfaktorene gir en beskrivelse av hva en må lykkes med for at prosjektet skal bli en suksess. Tiltak vil peke tilbake til en kombinasjon av (karakteristisk) usikkerhet og suksessfaktorer.

I tidligere kapittel er usikkerhetslementer, suksessfaktorer og risikoreduserende tiltak systematisert i kategorier. De samme kategoriene er benyttet nettopp for å kunne sammenligne de tre aspektene.

Grunnlaget består av i alt 56 prosjekter.

- Det er identifisert usikkerhetslementer i 56 av dem. I hvert prosjekt er det påpekt de tre viktigste usikkerhetslementene, noe som utgjør grunnlaget for studien av usikkerhet i Kapittel 3.
- Det er påpekt suksessfaktorer/fallgruver i 53 av prosjektene. Konsulentene er bedt om å påpeke de tre viktigste suksessfaktorene og de tre viktigste fallgruvene. Det er ikke påpekt tre av hver i alle prosjekt. Grunnlaget var dessuten slik at en så det som hensiktsmessig i denne sammenhengen å samle

suksessfaktorer og fallgruver under ett, og det er benevnt med suksessfaktorer, som beskrevet i Kapittel 4.

- Det finnes anbefalte risikoreduserende tiltak i 51 av prosjektene. Antall tiltak som er anbefalt er veldig forskjellig fra prosjekt til prosjekt, men i gjennomsnitt er det påpekt ca. 5 tiltak pr. prosjekt. Se for øvrig Kapittel 5.

6.2 Resultater fra studien av sammenhenger mellom usikkerhet, suksessfaktorer og tiltak

I **Tabell 6-1** er dataene for studiene av områdene presentert. Det er viktig å påpeke at resultatene gjelder kun på tidspunkt slutt forprosjekt (KS2) og at bildet nok vil være et annet på andre stadier i prosjektprosessen.

Tabell 6-1 Sammenstilling av informasjon om usikkerhetslementer, suksessfaktorer og tiltak

Kategori	Prosent usikkerhetslementer	Prosent suksessfaktorer	Prosent tiltak
Kunde/Brukere	2,4	3,6	2,1
Overgang til drift	0	3,3	2,5
Organisasjonen	19,0	15,2	16,8
Prosjektledelse	3,6	10,6	6,7
Endrede rammebetingelser	1,2	9,6	2,9
Tekniske forhold	16,7	5,0	2,5
Kontraksstrategi og innkjøp	9,5	13,5	14,3
Prosjektstyring	9,5	15,8	27,7
Grensesnitt mellom prosjekter/prosjektelementer	1,2	2,0	2,5
Interessenter/omgivelser	0,6	3,3	3,4
Natur	5,4	1,7	2,9
HMS/Miljø	0	1,7	0,8
Marked	15,5	4,6	5,5
Styring av omfang	13,7	10,2	9,2
Valuta	1,8	-	-
	100,0	100,0	100,0

6.3 Diskusjon av analysen av sammenhenger mellom usikkerhet, suksessfaktorer og tiltak

Studien viser generelt at det stort sett er god sammenheng mellom kombinasjonen av usikkerhetslementer, suksessfaktorer og de tiltak som er anbefalt. Det er imidlertid noen markerte forskjeller.

Det at en håndterer rammebetingelser på en god måte er en viktig suksessfaktor for prosjektene, men er i resultatene fra analysen ikke særlig synlig verken som usikkerhetselement eller i form av anbefalte risikoreduserende tiltak.

Tekniske forhold har fått liten fokus på tiltakssiden i forhold til hva det ser ut som usikkerheten i analysene skulle tilsi. Usikkerheten i denne kategorien ligger stort sett i at kostnadsoverslag/analyse i tidligfasen av prosjekter består av store kostnadselementer med sammensatte, kompliserte problemstillinger, mange elementer involvert, uavklarte grensesnitt og mangel på detaljer. Dette gjelder spesielt store konstruksjoner i vegprosjekter. Tiltak for å redusere usikkerhet i disse postene kan ligge i at prosjekt- og byggeledelsen må styre og planlegge disse kostnadselementene og for eksempel i det å dele inn entreprisstrukturen på riktig måte. Tiltakene kan derfor ligge i andre kategorier, som Prosjektledelse.

Prosjektstyring har stort fokus både som usikkerhetselement, suksessfaktor og tiltak. Prosentandelen er imidlertid merkbart høyere når det gjelder tiltak enn suksessfaktor og usikkerhetselement. Tiltakene i kategorien går blant annet på å styrke prosjektstyringen, usikkerhethåndteringen i prosjektet, oppfølging av arbeidene gjennom prosjekt/byggeledere, god styring og oppfølging av entreprenører. Dette er tiltak som kan gjøres for å redusere/håndtere usikkerhet i andre kategorier, noe som nok er en hovedgrunn til at så mange tiltak har havnet i denne kategorien.

Marked har fått liten fokus på tiltakssiden, spesielt i forhold til andel usikkerhetselementer. En årsak til det kan være at prosjektet i seg selv vanskelig kan påvirke markedet. Hvis prosjektet skal gjøre noe i forhold til markedsusikkerheten vil det være i form av å tilpasse kontraktsstrategien til markedet, og å tilpasse det tidspunktet som kontraktene blir satt ut på i forhold til hvordan markedet svinger. Tiltakene for å håndtere markedsusikkerhet vil dermed kunne være synlige i kategorien Kontraktsstrategi og innkjøp.

Kontraktsstrategi og innkjøp har fått noe større andel tiltak enn det usikkerhetselementene har. Dette henger nok sammen med at flere tiltak mot å håndtere markedet går på å tilpasse kontraktsstrategien til markedet, som nevnt i forrige avsnitt.

6.4 Oppsummering av studien og videre arbeid på området

Denne analysen har sett på anbefalte tiltak fra ekstern kvalitetssikrer i forhold til ekstern kvalitetssikrers påpekte suksessfaktorer og usikkerhetsanalyse. Hvordan prosjektet bruker ekstern kvalitetssikrer sine anbefalinger og eventuelt sin egen usikkerhetsanalyse inn i styringen av prosjektet er ikke analysert eller vurdert. På nåværende tidspunkt er det ikke mange av prosjektene i denne studien som er avsluttet. Når de er det vil det være interessant å studere hva som brukes som grunnlag for de tiltak som faktisk iverksettes i prosjektene. Det er sådd tvil om

anbefalingene fra den eksterne kvalitetssikringen faktisk implementeres. Å kontrollere holdbarheten i det vil være interessant.

Formålet med denne analysen er at vi skal bli i stand til å finne de riktige områdene for tiltak i forhold til kombinasjonen av suksessfaktorer og usikkerhetslementer. Dette kan gi et helhetsbilde som styrker beslutningsstøtten hos prosjekteier og prosjektledelsen.

Det kan helt klart ses sammenheng mellom andel av usikkerhetslementer, suksessfaktorer og tiltak som har havnet i de forskjellige kategorier fra denne analysen. Med unntak av følgende synlige avvik er sammenhengen veldig god:

- Det finnes ingen usikkerhetsfaktorer i kategorien Overgang til drift. Det er påpekt suksessfaktorer i det å få prosjektet over i drift på en god måte, og det er anbefalt tiltak for å gjøre dette.
- Rammebetingelser og håndtering av disse er i mye større grad synlig som suksessfaktor enn som usikkerhetslement eller tiltak.
- Det er en stor prosentandel tiltak innen Prosjektstyring i forhold til hva usikkerhetslementer og suksessfaktorer skulle tilsi.
- Tekniske forhold er i stor grad synlig som en usikkerhetsfaktor, stort sett i forbindelse med estimatusikkerhet i store kostnadselement. Dette er ikke i like stor grad en synlig kategori blant suksessfaktorer eller tiltak.
- Kontraksstrategi og innkjøp har fått større andel av tiltakene enn usikkerheten skulle tilsi. Det samme gjelder Prosjektledelse. Tiltak i disse kategoriene vil imidlertid kunne være anbefalt for å håndtere usikkerhet i andre kategorier.
- Marked har fått mye mindre fokus blant tiltakene og suksessfaktorene enn blant usikkerhetsfaktorene.

En stor andel av tiltakene er av generell karakter, som å sikre bemanning i prosjektorganisasjonen, komplette kontraksstrategi, kvalitetssikre prosjektunderlag og sikre gode rutiner på kvalitetssikring, styre usikkerhet etc. Disse tiltakene er stort sett underbygd med begrunnelse og utdyping i KS-rapportene. I denne forbindelse er det kun supersidene som er studert, og der er det korte beskrivelser som er benyttet. Dette gir samtidig liten mulighet til å utdype tiltakene mer konkret.

Det vil bli interessant å gå inn i prosjektene for å studere hvilke tiltak som faktisk blir gjort, hva tiltakene baserer seg på av analyser, samt om det er noen sammenheng mellom størrelsen på usikkerheten og kostnadene ved å redusere den.

Basert på analysen er følgende hypoteser satt opp:

- Det er en direkte sammenheng mellom hvilken type usikkerhet og suksessfaktorer prosjektet har og de tiltak som blir anbefalt av konsulentene.
- De faktiske tiltak som blir gjort i prosjektene har i liten grad sammenheng med resultatene fra usikkerhetsanalysen og de suksessfaktorer som er påpekt i den eksterne kvalitetssikringen.
- Bildet av usikkerhetsfaktorer, suksessfaktorer, risikoreducerende tiltak, og sammenhengen mellom dem vil være helt annerledes på andre stadier i prosjektprosessen (eksempelvis KS1).
- Å få resultatet fra prosjektet over i drift innebærer ikke usikkerhet for prosjektet, men betraktes som en suksessfaktor, og det settes i verk tiltak for å få gjort dette på en god måte.
- Tiltak i enkelte kategorier kan være satt inn for å redusere risiko/sikre suksess i andre kategorier. Det finnes dermed ikke et en til en forhold mellom usikkerhet/suksessfaktorer og tiltak.

7 Kostnadsoverslag og spredning

Kostnadsoverslagene er beregnet i analysen til de eksterne kvalitetssikrerne, inkludert usikkerhet. I tillegg har kvalitetssikrerne, basert på disse beregningene, anbefalt en usikkerhetsavsetning.

Formålet med studien er å høste erfaringer med hvor stor usikkerhet det antas å være i prosjekter. Dette skal kunne brukes til å forbedre beslutningsgrunnlag og kalkylearbeid i Staten.

Grunnlaget for denne studien er standardavvik på oppgitt forventningsverdi. Studien beskrevet i dette kapitlet har vist om det er forskjeller i beregnet usikkerhet:

- i ulike typer prosjekt
- mellom analyser utført av ulike kvalitetssikrere
- mellom prosjekter av ulike størrelser

7.1 Bakgrunn og grunnlag for studien av kostnadsoverslag og spredning

Oppdraget til kvalitetssikringsrådgiverne i forbindelse med KS2 består blant annet av å gjøre en usikkerhetsanalyse av prosjektets kostnader. Usikkerhetsanalysen skal gi svar på forventet kostnad og størrelsen på usikkerheten i form av et standardavvik. Standardavviket er dermed beregnet i usikkerhetsanalysen. I tillegg skal konsulentene ut fra denne usikkerhetsanalysen gi tilrådinger om kostnadsramme og avsetninger for prosjektet. Avsetningen er dermed en tilråding eller anbefaling fra konsulentene basert på usikkerheten i prosjektet. Dette gir to størrelser som kan analyseres og diskuteres:

- Størrelsen i standardavviket i % av forventet kostnad
- Størrelsen på avsetningen for usikkerhet i % av forventet kostnad.

Forskjellig litteratur angir normale nivå for usikkerheten avhengig av i hvilken fase prosjektene er i. Estimatklasser knyttes opp mot ulike faser/trinn prosjektene går gjennom (Rolstadås, 2001). Utdrag fra dette er fremstilt i **Tabell 7-1**. Det er vanlig å operere med et konfidensnivå på 70 % (Rolstadås, 2001). Med en antakelse om normalfordeling vil dette bety at typisk usikkerhet i **Tabell 7-1** tilsvarer størrelsen på standardavviket. Mer presist gir $\pm\sigma$ et konfidensintervall på 68 %. I praktisk bruk er

ofte 70 % benyttet, og dette anses som godt nok. Ved beslutning om gjennomføring, eller slutt av forprosjekt, som KS2 er definert til, kan en anta å være på estimatklasse E, med typisk usikkerhet gitt ved størrelsen på standardavviket på ± 10 %.

Tabell 7-1 Estimatklasser (Rolstadås, 2001)

Fase	Prosjektidentifisering			Prosjektdefinering	
Trinn	Prospekt- evaluering	Mulighets- studie	Prosjekt- utvikling	Konsept- definering	Prosjekt- definering
Estimatklasse	A	B	C	D	E
Typisk usikkerhet	40 %	30 %	20 %	15 %	10 %

Statens vegvesen og Jernbaneverket har satt sine egne krav til kalkylenøyaktighet i ulike faser. Deres krav til nøyaktigheten på egne overslag tilsier også at størrelsen på standardavviket skal være høyst 10 % på stadiet hvor KS2 utføres.

Grunnlaget for denne studien er 54 prosjekter med fordeling som vist i **Tabell 7-2**.

Tabell 7-2 Fordeling av prosjekter i studien mellom prosjekttyper

Prosjekttype	Antall prosjekter
Veg	22
Bygg	10
Jernbane	1
IKT	1
Anskaffelse	13
Annet	7
Totalt	54

7.2 Resultater fra studien av kostnadsoverslag og spredning

Resultatene fra analysen er vist i **Tabell 7-3**, **Tabell 7-4** og **Tabell 7-5**. Disse resultatene baserer seg kun på KS-rådgivers eksterne kvalitetssikring av prosjektene. Det er dermed KS-rådgivers beregnede usikkerhet, og KS-rådgivers anbefalte avsetning som er presentert i tabellene.

Tabell 7-3 Størrelse på usikkerhet og anbefalt avsetning avhengig av prosjekttype

Prosjekttype	Usikkerhet i analyseresultat, Standardavvik i %	Gjennomsnittlig prosentvis avsetning i forhold til forventet kostnad
Veg	11,4 %	9,5 %
Bygg	9,8 %	9,8 %
Anskaffelse	8,5 %	7,4 %
Jernbane	14,0 %	15,2 %
IT	7,0 %	7,1 %
Annet	12,0 %	12,6 %

Tabell 7-4 Størrelse på usikkerhet og anbefalt avsetning i forhold til størrelse på prosjektene

Størrelse av prosjekt (MNOK)	Standardavvik i prosent	Gjennomsnittlig prosentvis avsetning
300 – 750	10,8 %	9,7 %
750 – 1500	9,8 %	8,8 %
1500 -	10,8 %	10,3 %

Tabell 7-5 Størrelse på usikkerhet og anbefalt avsetning i forhold til hvilken konsulent som har gjort analysene

Konsulent	Standardavvik i prosent	Gjennomsnittlig prosentvis avsetning
Metier/PTL	8,1 %	7,2 %
Dovre	15,3 %	11,9 %
Holteprosjekt	8,7 %	8,0 %
Terramar	10,0 %	11,1 %

7.3 Diskusjon av resultatene angående kostnadsoverslag og spredning

Litteraturen sier at prosjekter på tidspunkt for KS2 har et typisk standardavvik på 10 %. Gjennomsnitt av konsulentenes beregnede standardavvik til de 54 prosjektene er ca. 10,5 % av forventet kostnad, så dette ligger i nærheten av hva litteraturen sier er en typisk størrelse på usikkerheten for et prosjekt på dette stadiet av prosjektprosessen.

Ser en på variasjon av størrelsen på standardavviket mellom prosjektene ligger standardavviket mellom 4 % og 21 %. Her er det store variasjoner, og mange prosjekter som avviker fra de typiske 10 %. 25 av prosjektene har av et beregnet standardavvik på mellom 8 og 12 %. 14 prosjekter har et beregnet standardavvik på mindre enn 8 %, mens 15 prosjekter har et beregnet standardavvik som er større enn 12 %. Fra empirien kan det nok ikke sies at det finnes en typisk usikkerhet i denne fasen av prosjektene. Dette kan skyldes at det som underlegges slike analyser ikke er typiske prosjekter, men store og kompliserte prosjekter. Det kan skyldes at det er ulike typer prosjekter med ulike størrelser. Samtidig kan det også påvirke resultatene at det er ulike konsulenter som utfører analysene og at de bruker forskjellige tilnærminger og metoder. I denne sammenhenger er det analysert om prosjekttype, størrelse og hvem som har gjort analysene kan sies å ha påvirkning på størrelse av usikkerhet og anbefalt avsetning, se **Tabell 7-3**, **Tabell 7-4** og **Tabell 7-5**.

Når det gjelder størrelsen på usikkerhet i forhold til prosjekttype er grunnlaget for lite til å kunne si noe for Jernbaneprosjekt og IT. Den beregnede usikkerheten i IT-prosjektet synes imidlertid å være liten i forhold til at det ofte snakkes om at IT-prosjekter er kompliserte og noe av de mest usikre prosjektene en kan jobbe med. Kategorien Annet er sammensatt av mange forskjellige prosjekt av ulik karakter, og dermed prosjekt som ikke har noen fellestrekk som sådan. At usikkerheten i prosjektene i denne kategorien kan synes å være stor kan henge sammen med nettopp det at dette er litt spesielle prosjekter som ikke gjennomføres så ofte.

Det kan synes som om den beregnede usikkerheten er større i vegprosjekter enn i bygge- og anskaffelsesprosjekter. Dette kan nok henge sammen med at vegprosjekter ofte er prosjekter med en veldig lang tidshorisont og med mange interessenter som kan og vil påvirke prosjektene.

Ser en på størrelsen på usikkerhet i forhold til størrelse av prosjekter så er standardavviket i gjennomsnitt ca. 11 % både for de minste og de største prosjektene, mens det er ca. 10 % for de mellomste. Ut fra dette kan det ikke synes å være noen sammenheng mellom størrelse på prosjekt og usikkerheten i prosjektene. Størrelsen er nok ikke en viktig årsak til usikkerhet. Det at prosjektene er sammensatte, kompliserte, innehar mange elementer og at de har mange grensesnitt både internt og eksternt er vel så viktig. Slik sett er alle de studerte prosjektene ganske like.

Det er synlige forskjeller i beregnet usikkerhet mellom de ulike konsulentene som **Tabell 7-5** viser. Vi setter frem følgende hypoteser om hva forskjellene kan skyldes:

- 1 de konsulentene med størst usikkerhet kan ha kvalitetssikret de største og de mest usikre (kompliserte, sammensatte, mange grensesnitt, etc.) prosjektene

- 2 konsulentene kan ha benyttet forskjellig analysemetodikk som beregner usikkerhet på forskjellig måte, og dermed gir forskjellig usikkerhet
- 3 konsulentene kan ha forskjellig oppfatning og erfaring med hvor stor usikkerheten er
- 4 konsulentene kan ha forskjellig måte å identifisere usikkerheten på
- 5 konsulentene kan ha ulik måte å stille spørsmålene på, noe som kan gi forskjellig usikkerhet

I grunnlaget som analysene er basert på har det vært mulig å sjekke punkt 1, om konsulentene har hatt prosjekter av forskjellig type og størrelse. I tillegg har Concept gjennom prosjektet Usikkerhetsanalyse studert konsulentenes analysemetodikk (Austeng m.fl, 2006). Det har ikke vært mulig å påvise noen sammenheng mellom disse punktene og konsulentenes beregnede usikkerhet. Hypotesene 1 og 2 er dermed tilbakevist. Hvilken av de andre forklaringene som gjelder har vi på dette tidspunktet ingen mulighet for å teste.

Gjennomsnittlig usikkerhetsavsetning totalt sett er 9,5 %. Usikkerhetsavsetningen varierer mellom 1,9 % og 28,8 % av forventet kostnad. I starten av kvalitetssikringsregimet var det opp til den eksterne konsulenten å anbefale et sikkerhetsnivå på kostnadsrammen, og derigjennom en usikkerhetsavsetning. Etter hvert ble det innført en regel om at kostnadsrammen skulle legges på P85 fratrukket verdien av kuttlisten. Metodisk forutsetter de fleste av konsulentene at sannsynlighetskurven for kostnadene følger en normalfordeling. Med den forutsetningen og hvis en bruker P85 uten å trekke fra noen verdi av kuttlisten vil standardavviket og usikkerhetsavsetningen være omtrent det samme tallet. Hvis en trekker kuttmulighetene fra P85 vil usikkerhetsavsetningen bli mindre enn standardavviket.

I **Tabell 7-3** ser vi imidlertid at for noen av prosjektypene så er gjennomsnittlig avsetning større enn standardavviket. Det kan være to grunner til det. Det ene er at sikkerhetsnivå er valgt høyere enn P85. Dette finnes det tilfeller av fra tiden før regelen om fastsetting av kostnadsramme ble innført. I tillegg kan det forklares med at en av konsulentene ikke benytter normalfordeling på resultatene. Dette vises nederst i tabellen, hvor kun en av konsulentene har en gjennomsnittlig usikkerhetsavsetning som er større enn gjennomsnittlig standardavvik.

7.4 Oppsummering og videre arbeid på kostnadsoverslag og spredning

Formålet med denne studien har vært å høste erfaringer med hvor stor usikkerhet KS-rådgiverne beregner at det er i prosjekter. Dette bidrar til et bedre grunnlag for vurderinger og kan føre til forbedret beslutningsgrunnlag og kalkylearbeid i Staten.

Usikkerheten i prosjektene ved tidspunkt for KS2 er i gjennomsnitt ca 10 %, men det er store forskjeller mellom prosjektene. Usikkerheten er imidlertid avhengig av både prosjekttype og hvilken konsulent som gjør analysene. Det er ikke lett å se noen sammenhenger mellom prosjektets størrelse og størrelsen på usikkerheten.

Basert på analysene i dette kapitlet er det satt opp en del hypoteser for størrelsen på usikkerhet i prosjekter:

- Prosjektets usikkerhet er uavhengig av prosjektets størrelse.
- Hvilken analysemetodikk som benyttes har ingen innvirkning på beregnet usikkerhet.
- Ulike konsulenter har forskjellige erfaringer med hvor stor usikkerheten i prosjekter er.
- Måten spørsmålene stilles på og hvilke spørsmål som blir stilt i forbindelse med usikkerhetsanalysen har stor innvirkning på beregnet usikkerhet.
- Bruk av kalkyler med stor spredning gir kostnadsøkning i prosjektene.

8 Sikkerhetsnivå på kostnadsrammen

Konsulentene skal anbefale en kostnadsramme for prosjektet. Etter enighet i prosjektstyringsforum i 2002 skal kostnadsrammen legges på $R = P85$ – verdien av kuttmulighetene. Ramme er det nivået som er akseptabelt å ligge på (tilstrekkelig sikkerhet mot overskridelse) gitt at det er mulig, ved å benytte kuttmuligheten, å nå 85 % sikkerhetsnivå. Hvis kuttlisten ikke tas i bruk tilsvarer denne R-størrelsen et sikkerhetsnivå som er lavere enn 85 %.

Formålet er å avdekke sikkerheten på kostnadsrammen under forutsetning av at kuttlistene ikke blir brukt i de tilfeller de burde vært brukt. Vi trenger denne kunnskapen for å finne riktig dimensjonering av avsetningen. Studiet beskrevet i dette kapitlet har, basert på foreløpig grunnlag, gitt svar på:

- hvilket sikkerhetsnivå denne R-størrelsen ligger på og dermed hvor stor sikkerhet som er bygd inn gjennom avsetninger i enkeltprosjekter
- om det er noen forskjeller mellom ulike typer prosjekt
- hvor stor avsetningen burde være ved å betrakte enkeltprosjektene som en del av en portefølje.

8.1 Bakgrunn og grunnlaget for studien av sikkerhetsnivå på kostnadsrammen

Grunnlaget for denne studien består av 53 prosjekter hvor sikkerhetsnivå på kostnadsrammen er satt. Disse er fordelt på ulike typer prosjekt som vist i **Tabell 8-1**.

Fra starten av kvalitetssikringsregimet var det opp til konsulenten på fritt grunnlag å anbefale et sikkerhetsnivå, og derigjennom å dimensjonere avsetningen, i hvert enkelt prosjekt som ble kvalitetssikret. Stort sett er det P85 som er benyttet, men det finnes eksempler på både lavere og høyere nivå.

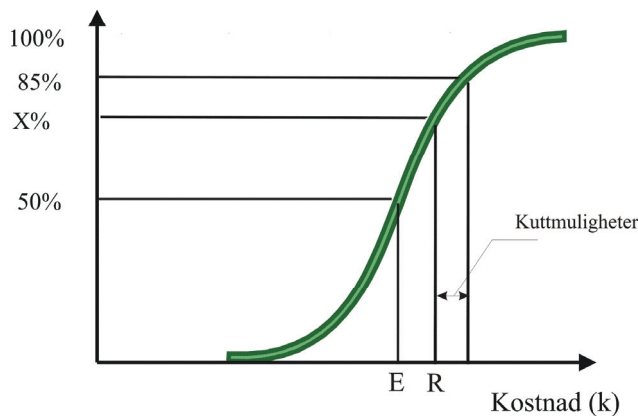
Tabell 8-1 Fordeling av prosjektene omfattet av studien etter prosjekttype

Prosjekttype	Antall
Veg	22
Jernbane	1
Bygg	10
Anskaffelse	12
IT	1
Annet	7
Totalt	53

I prosjektstyringsforum i 2002 ble det lagt føringer om at kostnadsrammen skulle være P85 – verdien av kuttlisten. Dette gir sikkerhet på 85 % så lenge kuttlisten blir benyttet når det er behov for det. Dersom kuttlisten ikke benyttes gir det et lavere sikkerhetsnivå enn 85 %. Dette sikkerhetsnivået skal legges inn i supersiden til rapportene. I veiledningen til utfyllingen av supersidene står det som følger, litt bearbeidet:

Fyll inn anbefalt kostnadsramme R. $R = P85 - \text{kutt}$. I tillegg til rammen R skal det angis sikkerhetsnivå som svarer til angitt beløp.

Sannsynlighet for at kostnaden ikke overskrider (k) kroner

**Figur 8-1** Kostnadsramme fremkommer som P85 - verdien av kuttlisten

Dette vil si at det som skal oppgis i supersiden og i rapporten som sikkerhetsnivå på kostnadsramme er størrelsen X. Når det eksisterer en kuttliste skal X være mindre enn 85 %, se **Figur 8-1**. Lik 85 hvis det ikke er identifisert kuttmuligheter.

Sikkerhetsnivået benyttes til å dimensjonere avsetning for usikkerhet i kostnadsrammen.

Et aspekt som kommer inn når en snakker om dimensjonering av avsetninger i store statlige investeringsprosjekter er at prosjektene oftest inngår i en portefølje, og at det derfor bør gjøres vurderinger med porteføljevissdom når avsetninger dimensjoneres. Det som er sagt er at fagdepartementene bør tildeles en kostnadsramme som skal ha 85 % sikkerhet for ikke å overskrides, fratrukket kuttlisten. Det stilles spørsmål om dette gir for stor avsetning når prosjektene er en del av en portefølje. Det er lite trolig at alle prosjekter vil ha behov for avsetningen. Dersom avsetningene for eksempel utgjør 20 % (som ved antatt P85, normalfordeling og ingen fratrukk for kutt er tilnærmet lik standardavviket til prosjektet) for fire like store prosjekter med forventningsverdi 100 og disse summeres blir samlet avsetning 80.

Beregninger av forventet verdi (E) og standardavvik (σ) på porteføljenivå tar utgangspunkt i generell statistikk (Berntsen og Sunde, 2003):

$$E(\text{portefølje}) = \sum E(\text{prosjekt})$$

$$\sigma(\text{portefølje}) = \sqrt{\sum \text{Varians}(\text{prosjektene}) + \text{Kovarians mellom prosjektene}}$$

Ser vi på eksemplet gitt over med de fire prosjektene får vi en forventningsverdi på porteføljen som er 400, altså summen av forventningsverdiene til prosjektene i porteføljen. Når det gjelder standardavviket til porteføljen beregnes den etter formelen ovenfor som følger:

$$\sigma(\text{portefølje}) = \sqrt{\sum 20^2 + 20^2 + 20^2 + 20^2} = 40$$

Standardavviket til porteføljen er 40. Legger en til standardavviket til forventningsverdien får en tilnærmet 85 % sikkerhet. Hvis porteføljen skal ha 85 % sikkerhet, blir dermed behovet for avsetning i porteføljen 40. Summen av avsetningen for å oppnå 85 % sikkerhet i enkeltprosjektene var beregnet til å være 80, altså det dobbelte av behovet for avsetning for å oppnå 85 % sikkerhet i en portefølje. Som sagt har vi da sett bort ifra samvariasjon mellom prosjektene (Kovarians).

Usikkerhet kan deles i usystematisk og systematisk usikkerhet (Berntsen og Sunde, 2003). Usystematisk usikkerhet defineres som faktorer som påvirker prosjektene enkeltvis, og vil dermed være knyttet til usikkerheten i enkeltprosjektene. Systematisk usikkerhet vil påvirke flere eller samtlige prosjekter i en portefølje samtidig (Berntsen og Sunde, 2003), og dermed føre til samvariasjon mellom prosjektene. Et eksempel kan være valutakurs. Dersom valutakurs går opp, vil alle betalinger i den aktuelle valutaen bli tilsvarende dyrere i norske kroner, uavhengig av

hvilket prosjekt de tilhører (Berntsen og Sunde, 2003). Senere skal vi se på et eksempel på å inkludere samvariasjon i porteføljebetraktningen, se Kapittel 8.2.

8.2 Resultater og diskusjon fra studien av sikkerhetsnivå på kostnadsrammen

Av de 53 prosjektene hvor konsulentene har satt sikkerhetsnivå på kostnadsrammen er dette sikkerhetsnivået angitt til å være 85 % i 46 av dem. I tre tilfeller er sikkerhetsnivået på kostnadsrammen angitt som høyere enn 85 %, da 90 %. Dette er tidlige kvalitetssikringer som er utført før det ble angitt prosedyre for hvordan kostnadsrammen skal dimensjoneres. I fire av prosjektene er sikkerhetsnivå på kostnadsrammen satt til under 85 % (70 i et prosjekt, 75 i to prosjekter, og 80 i et prosjekt).

Det ligger utfordringer i at veiledningen til hvordan sikkerhetsnivå på kostnadsrammen skal angis ikke er blitt fulgt av konsulentene. Det er kun i tre tilfeller konsulentene har angitt et sikkerhetsnivå som er lavere enn 85 % med resonnementet om at kuttlisten er trukket fra P85 for å finne sikkerhetsnivået på kostnadsrammen. I flere tilfeller har konsulentene trukket kuttlisten fra P85, men det er likevel sagt at sikkerhetsnivået på kostnadsrammen er 85 %. For å kunne analysere dette nærmere ble det gjort en beregning av sikkerhetsnivå på kostnadsrammen i disse tilfellene.

Med data fra Trailbase som bakgrunn er det reelle sikkerhetsnivået på kostnadsrammen beregnet. Prosjektene har i de fleste tilfeller angitt kostnadsrammen (R), forventet kostnad (E) og usikkerheten i form av størrelsen på standardavviket (σ). Det antas at kostnadene er normalfordelt. Sannsynligheten for at kostnaden er mindre enn rammen (R) kan representeres ved:

$$P(Y < R) = X \quad \text{gir} \quad P\left(\frac{Y - E}{\sigma} < \frac{R - E}{\sigma}\right) = X \quad \text{som gir} \quad P\left(Z < \frac{R - E}{\sigma}\right) = X$$

Det er beregnet $(R-E)/\sigma$ og avlest X, altså sannsynligheten for at kostnadene blir under kostnadsrammen (R), i en normalfordelingstabell. Dette er gjort for de 53 prosjektene som studien omfatter. I 32 av prosjektene er kuttlisten ikke tatt hensyn til ved bestemmelse av kostnadsramme. Dette kan enten skyldes at det ikke er påpekt noen kutt, eller at de av en eller annen grunn ikke ble brukt til å fastsette kostnadsrammen. I 21 av prosjektene er kuttlisten tatt hensyn til i vurderingen av kostnadsrammen. For disse prosjektene er gjennomsnittlig sikkerhetsnivå på kostnadsrammen, så lenge kuttene ikke blir satt i verk ved behov, beregnet til å være ca 76 %. Resultatene fra analysen er vist i **Tabell 8-2**.

Tabell 8-2 Sikkerhetsnivå på kostnadsrammen

Sikkerhetsnivå på kostnadsrammen	Antall prosjekter
Mellom 85 og 80	8
Mellom 75 og 79	3
Mellom 70 og 74	8
Mellom 65 og 69	1
Mellom 60 og 64	0
Mellom 55 og 59	1
Totalt:	21

Kuttlisten er brukt som grunnlag for fastsetting av rammen i 14 vegprosjekter, mens prinsippet er benyttet kun i 1 byggeprosjekt, i jernbaneprosjektet, i tre anskaffelsesprosjekter og i tre prosjekter i prosjektypen Annet. Dette viser at det avtalte prinsippet er hyppigst benyttet i vegprosjekter. Så lenge det er såpass få prosjekter i de fleste av prosjektypene som har benyttet prinsippet finnes ikke grunnlag for å gjøre kvantifiserte statistiske sammenligninger av forskjeller mellom prosjektypene. Dette kan gjøres når det finnes grunnlag for det.

Behovet for usikkerhetsavsetning i prosjektporteføljer bør være mindre enn summen av usikkerhetsavsetninger for enkeltprosjektene. Dette fordi at ikke alle prosjektene vil ha behov for å trekke på avsetningen. Alle de analyserte prosjektene er statlige prosjekter, og de ulike departementene er prosjekteiere. Vi kan dermed si at hvert departement har sin prosjektportefølje, og hvert departement kunne bruke porteføljeperspektiv for å vurdere størrelsen på totale avsetninger for sin portefølje. Det samme gjelder for hver etat under departementene, som også vil ha sin prosjektportefølje, i alle fall for de etater som har et visst antall av prosjekter. Videre i dette kapitlet betrakter vi vegprosjektene som er representert i Trailbase som en prosjektportefølje. Dette er en forenkling, men det benyttes for å få frem noen poeng knyttet til porteføljestyring og behovet for avsetning i prosjektporteføljer. La oss først se bort ifra samvariasjon mellom prosjektene.

Den samlede forventede kostnad for porteføljen (de 22 vegprosjektene) er på 22.323 millioner kroner. Den totale usikkerheten for porteføljen er beregnet som vist i Kapittel 8.1, med utgangspunkt i konsulentenes beregnede standardavvik for enkeltprosjektene. Dette gir standardavvik for porteføljen på 750 millioner kroner. Skal vi ha en sikkerhet på 85 % på porteføljen blir behovet for avsetning i porteføljen omtrent 750 millioner kroner. Da har vi som sagt sett bort fra samvariasjon mellom prosjektene.

Den samlede avsetningen som konsulentene har anbefalt for porteføljen av vegprosjekter er på 2340 millioner kroner. Forskjellen mellom summert anbefalt avsetning for enkeltprosjektene og behov for avsetning for porteføljen er på 1.590

millioner kroner. Med en antakelse om normalfordeling og uavhengighet mellom enkeltprosjektene gir de samlede avsetninger som KS-rådgiverne har anbefalt i porteføljeperspektiv en sikkerhet på 99,9 %. De faktisk summerte anbefalte avsetninger for porteføljen er 3,1 ganger så store som behovet for avsetning for å oppnå 85 % sikkerhetsnivå sett i et porteføljeperspektiv hvis vi ser bort fra samvariasjon mellom prosjektene i porteføljen. Hvis vi skulle ha 76 % sikkerhet på porteføljen, som er gjennomsnittlig sikkerhet for kostnadsrammen til prosjektene etter at potensielle kutt er trukket fra, blir avviket mellom anbefalt avsetning og behov for avsetning i porteføljen enda større. Det kan se ut som om det blir båndlagt mye mer penger enn nødvendig. Vi vil nå ved å innføre systematisk usikkerhet se på hvilken effekt samvariasjon kan ha på denne analysen. Spørsmålet vi ønsker svar på er hva behovet for avsetning i porteføljen er hvis en tar hensyn til samvariasjon.

Utvikling i det gjennomsnittlige anleggsmarked er den dominerende systematiske usikkerhetsfaktoren for de fleste vegprosjekter. Det er argumentert for at ca. 6 % pr. år kan være et brukbart estimat for veiledende standardavvik knyttet til utvikling i markedsmiddel (Berntsen og Sunde, 2003). Usikkerheten målt i standardavvik på grunn av systematisk usikkerhet knyttet til utviklingen i markedsmiddel kan beregnes som følger (Berntsen og Sunde, 2003):

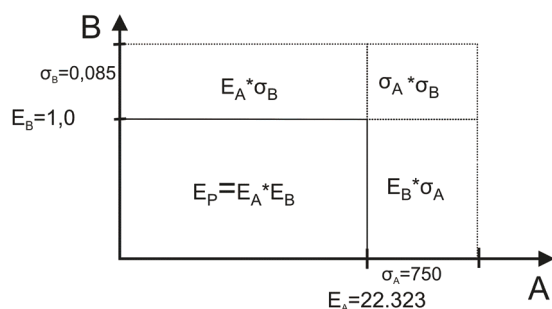
$$\sigma = \pm 6\% * N^{1/2}$$

hvor N er antall år mellom estimattidspunkt og kontraktstildeling.

Estimattidspunkt for de kvalitetssikrede prosjektene blir i denne sammenheng tidspunkt for KS2. Hvis vi gjør en antakelse om at det i gjennomsnitt tar ca. 2 år fra KS2 til gjennomsnitt av kontraktstildelingene får vi systematisk usikkerhet, i form av standardavvik, knyttet til utvikling i markedsmiddel på:

$$\sigma = \pm 6\% * 2^{1/2} = 8,5\% .$$

Dette beskriver usikkerheten knyttet til utvikling av markedsmiddel. Vi antar at forventet effekt når det gjelder utvikling av markedsmiddel er at situasjonen blir den samme som ved tidspunkt for KS2 (når ordinær prisstigning kompenseres for), altså 0 %. Beregningsteknisk håndteres dette som en multiplikasjonsfaktor som virker på hele prosjektporteføljen, med forventet verdi på $E_B = 1,0$ (ingen innvirkning) og standardavvik på $\sigma_B = 8,5\%$. Porteføljen av vegprosjekter har forventet kostnad uten hensyn til utvikling i markedsmiddel på $E_A = 22.323$ millioner kroner med standardavvik på $\sigma_A = 750$ millioner kroner. Effekten av usikkerhet i utvikling av markedsmiddel multipliseres med forventningsverdi og usikkerhet for porteføljen uten markedsfaktoren. Prinsippet er vist i **Figur 8-2**, se (Austeng og Hugsted, 1994).



Figur 8-2 Beregning av porteføljeusikkerhet inklusiv effekt av utvikling av markedsmiddel.

Dette gir forventningsverdi og usikkerhet på porteføljen inkludert systematisk usikkerhet knyttet til utvikling av markedsmiddel som følger, se (Austeng og Hugsted, 1994):

$$E_P = E_A * E_B = 1,0 * 22.323 = 22.323 \text{ millioner kroner}$$

$$\sigma_P = \sqrt{(\sigma_A * E_B)^2 + (\sigma_B * E_A)^2 + (\sigma_A * \sigma_B)^2}$$

$$\sigma_P = \sqrt{(22.323 * 0,085)^2 + (750 * 1,0)^2 + (0,085 * 750)^2} = 2.041 \text{ millioner kroner}$$

Dersom vi skal ha 85 % sikkerhet på porteføljen blir behov for avsetning for porteføljen ca. 2041 millioner kroner forutsatt normalfordeling. Den totale avsetningen anbefalt av konsulentene på 2.340 millioner kroner utgjør 1,15 * nødvendig avsetning for porteføljen. Dette er også etter at potensielle kutt er trukket fra for å få anbefalt avsetning på enkeltprosjektene. Sikkerheten for anbefalt avsetning blir 87,5 % hvis vi antar normalfordeling. Hvis vi skulle ha 76 % sikkerhet på porteføljen, som er gjennomsnittlig sikkerhet for kostnadsrammen til prosjektene etter at potensielle kutt er trukket fra, blir forskjellen mellom anbefalt avsetning og nødvendig avsetning for porteføljen større.

Vi ser at systematisk usikkerhet har stor innvirkning på usikkerheten og dermed behov for avsetning i en portefølje av prosjekter. Behovet økte fra 750 til 2041 millioner ved å innføre det vi antar er den meste sentrale systematiske usikkerheten i vegprosjekter. I praksis blir det spørsmål om graden av samvariasjon mellom prosjektene i en portefølje.

Det er viktig å være klar over begrensningene i den framstillingen som her er benyttet. Det er en forenklet analyse som benyttes til å få frem noen poeng. Mer nøyaktige analyser må gjøres for å bekrefte disse poengene. Som en betraktning om tid fra KS2 til kontraktstildeling kan 2 år være lang tid. En kortere tid gir en lavere usikkerhet, og dermed et lavere behov for avsetning for porteføljen.

Det er kun markedsusikkerheten som er tatt inn som systematisk usikkerhet. Dette er nok den største systematiske usikkerheten i bygge- og anleggsprosjekter (Berntsen og Sunde, 2003). En kunne tenke seg andre systematiske usikkerheter som for eksempel bevilgningstakt, byggherres kultur og tilgang på prosjektkompetanse, avgiftsendringer. I anbefalt metode for porteføljestyring (Berntsen og Sunde, 2003) er det kun markedsusikkerhet som er anbefalt inkludert i porteføljestyring for bygg- og anleggsprosjekter. Når denne her i tillegg er gitt full effekt på hele prosjektporteføljen vil dette til en viss grad kompensere for at andre systematiske usikkerhetslementer ikke er tatt med. Der marked er tatt med som en av usikkerhetslementene i usikkerhetsanalysen for enkeltprosjektet er dette ikke trukket ut når vi gjør porteføljebetraktning. Feilen dette utgjør vil ikke være så stor, da usikkerheten i porteføljen uten samvariasjon er svært liten (ca. 3,3 %).

Utvikling av markedsmiddel gir et bidrag til usikkerhet i seg selv på 8,5 %. I kapittel 7 ble gjennomsnittlig usikkerhet for vegprosjektene beregnet til å være 11,4 %. Enkeltprosjektene kan dermed ikke ha implementert en anbefalt usikkerhet knyttet til utvikling av markedsmiddel i den grad som anbefales i litteraturen (Berntsen og Sunde, 2003). Om det er konsulentene som undervurderer utvikling av markedsmiddel eller om det er litteraturen (Berntsen og Sunde, 2003) som overestimerer effekten av utvikling av markedsmiddel har vi ikke svar på. Det er interessant å forske videre på.

Her er gjort noen forenklete analyser som kan tyde på at det er mye å hente på porteføljestyring i statlige departementer og etater. Forskjellen er imidlertid stor på om en tar hensyn til samvariasjon eller ikke. Det må imidlertid gjøres nærmere analyser for å kunne konkludere og anbefale noe ovenfor departementer og etater angående porteføljestyring. Flere av departementene og etatene jobber for å få implementert porteføljestyring i dag.

8.3 Oppsummering/videre arbeid med sikkerhetsnivå på kostnadsrammen

Fremgangsmåten som er angitt av Finansdepartementet, med å trekke kuttlisten fra P85 for å få kostnadsrammen, og å angi et sikkerhetsnivå på denne kostnadsrammen er i liten grad fulgt opp av konsulentene. Dette bør tas opp med konsulentene, og sikres at rutinene blir forstått og fulgt opp. I denne sammenhengen er det gjort omregninger for å finne sikkerhetsnivå på kostnadsrammen, gitt at kuttene som er skissert ikke blir benyttet når det er behov for dem.

Det er stort sett kun angitt 85 % sikkerhet på kostnadsrammen, selv om kuttlisten er trukket fra P85 for å få rammen. Så lenge kuttlisten blir benyttet når det er behov for det stemmer dette, men det tilsvarer et annet sikkerhetsnivå så lenge kuttlisten ikke blir brukt. Gjennomsnittlig sikkerhetsnivå er beregnet ut fra dataene i Trailbase til å være ca. 76 % for prosjektene hvor rammen er beregnet ut fra P85- kutt. Dette gir et lavere sikkerhetsnivå enn ønsket hvis kuttlisten ikke blir brukt.

Vi har betraktet Vegdirektoratet sine prosjekter som er underlagt ekstern kvalitetssikring som en portefølje av prosjekter i denne sammenhengen, og analysert dem med tanke på avsetninger i porteføljer. Analysen viser at summert anbefalt avsetning fra enkelt prosjektene er større enn nødvendig avsetning i et porteføljeperspektiv. Hvor mye større er avhengig av hvor mye en forenkler beregningsmodellen. Hvis en ser helt bort fra systematisk usikkerhet er faktisk avsetning 3,1 ganger større enn nødvendig avsetning i porteføljesammenheng. Tar vi med systematisk markedsusikkerhet er dette forholdet 1,15. Da opererer vi med 85 % sikkerhet når det gjelder nødvendig sikkerhet på porteføljenivå, mens gjennomsnittlig sikkerhet i enkeltprosjektene var 76 %.

Ut fra disse analysene er følgende hypoteser satt opp:

- Den reelle sikkerheten på kostnadsrammen i gjennomsnitt ca. 76 % hvis kuttlisten ikke blir benyttet.
- Kostnadsramme fastlagt etter den gjeldende regelen gir for høyt kostnadsnivå og sikkerhet i porteføljeperspektiv.
- Innføring av porteføljestyling i Staten vil redusere det totale behovet for avsetninger.
- Effekten av utvikling av markedsmiddel er undervurdert i konsulentenes analyser.

9 Reduksjoner og forenklinger

Ved introduksjonen av ekstern kvalitetssikring i år 2000 introduserte Finansdepartementet et nytt begrep i prosjektfaget; Kuttlister. De eksterne kvalitetssikringsfirmaene skal som en del av sin kvalitetssikring i KS2 identifisere mulige kutt. Kuttene skal settes i verk hvis og når det viser seg å være behov for å kutte for ikke å overskride kostnadsrammen satt av Stortinget. Denne studien tar utgangspunkt i de kutt påpekt av de eksterne konsulentene i forbindelse med de eksterne kvalitetssikringene av hvert enkelt prosjekt.

Formålet med studien er å verifisere om kuttlister er et hensiktsmessig metodisk grep, og hvordan det eventuelt skal bygges inn i god planlegging. Studien i dette kapitlet har:

- avdekket i hvilken grad kutt er påpekt i kvalitetssikringsrapportene
- undersøkt når i prosjektets tidsskala kuttene gjør seg gjeldende, og når de må besluttes utført for å være aktuelle
- undersøkt hvilke typer kutt som er påpekt

9.1 Bakgrunn og grunnlag for studien av reduksjoner og forenklinger

Kuttliste var for så vidt ikke et nytt begrep ved innføring av ekstern kvalitetssikring av Finansdepartementet, men det fikk et nytt innhold med innføringen av det nye kvalitetssikringsregimet. I dagligtale og formell håndtering av de store statige investeringsprosjektene over 500 mill. kroner, kan en finne to beslektede begrep med ulike betydninger:

- Forenklinger og reduksjoner som ikke reduserer prosjektets nytte eller funksjon
- Kutt som går ut over prosjektets evne til å oppnå målsettinger for nytte og funksjon

Den første typen – forenklinger og reduksjoner – representerer en rasjonalisering av selve prosjektkonseptet. En kan oppnå relativt større nytte for pengene ved å gjennomføre slike forenklinger og reduksjoner. Derfor er det uten videre forventet at en rasjonell konseptutviklingsprosess består i å lete etter, finne og iverksette slike optimaliseringer. Vi tar som utgangspunkt for den videre drøftingen at en slik

optimalisering har funnet sted, og at vi står overfor et, på planleggingsstadiet, velfungerende og ”godt knadd” prosjektkonsept.

Kutt er et målrettet tiltak for å sikre at kostnadsrammen holder. De skal iverksettes hvis og når det viser seg å være behov for å kutte for ikke å overskride kostnadsrammen satt av Stortinget (Finansdep., 2004). I anbudsutlysningen av rammeavtale for ekstern kvalitetssikring bruker for øvrig Finansdepartementet begrepet ”ytterligere forenklinger og reduksjoner”. Vi velger her ordet ”kutt” for å sikre mot misforståelser.

Dette representerer en ny tenkemåte som skal stramme inn holdningen til kostnadsoverskridelser. Prosjektorganisasjonen skal ikke premieres for eventuelt dårlig styring ved automatisk å få mer penger når det viser seg at rammen ikke holder. I stedet skal de få svi for egen udyktighet. Hvis det er tilstrekkelig gode argumenter for det, kan prosjektet via etaten gå til departement og be om ny behandling, men først skal alle muligheter for å rette opp forholdet til kostnadsrammen være prøvd. Inklusive det å iverksette kuttlisten.

Resonnementet er besnærende. Imidlertid er det forbundet med visse vanskeligheter å gjennomføre det i praksis, noe vi skal komme tilbake til senere i kapitlet. Først skal vi imidlertid se litt på det faglige grunnlaget for å studere fenomenet.

Grunnlaget for å studere fenomenet kuttliste er en systematisk gjennomgang av alle rapporter utarbeidet av eksterne KS-rådgivere i rammeavtale med Finansdepartementet i perioden 2000 – 2004. På analysetidspunktet i januar 2005 var det registrert 54 prosjekter i Concept-programmets database. Av disse inneholder 42 av KS-rapportene informasjon om kuttliste. Som en kunne vente, gikk det en tid før begrepsbruken ble kjent og denne nye problemstillingen fikk vesentlig fokus i kvalitetssikringsordningen. Derfor er det ikke omtalt kuttliste i de tidligste rapportene.

Analysen startet med en gjennomgang av all informasjon fra prosjektene som var registrert i forskningsdatabasen Trailbase. Databasen inneholder et ekstrakt av KS-rapportene. Dette materialet ga en oversikt over omfanget av bruken av kuttliste. **Tabell 9-1** viser en oppsummering av resultatet av denne innledende analysen. Deretter ble de aktuelle KS-rapportene gjennomgått for å studere noe mer detaljert hvilke typer kutt det faktisk var snakk om i analysene fra kvalitetssikringsrådgiverne og prosjektorganisasjonen. Dette gir et inntrykk av hvilke typer tiltak som vurderes som aktuelle. Dette er vist i **Tabell 9-3**.

Ut fra dette materialet, og teoretiske analyser drøftes fenomenet kuttliste. Problemstillingene har fremkommet gjennom praktiske erfaringer fra gjennomføring av KS-analyser og drøftinger som har funnet sted i fagmiljøet i den perioden KS-ordningen har eksistert. Ettersom materialet fortsatt er kun fra planleggingsfasen av prosjektene feller vi ingen endelig dom over kuttliste som

virkemiddel for å styrke kostnadsstyringen i store statlige investeringsprosjekt. Det har vi foreløpig ikke grunnlag for.

9.2 Gjennomgang og drøfting av databasens fakta om kuttlistener

Å studere omfanget av bruken av selve begrepet er relevant for å se hvilken utvikling denne nye begrepsbruken har gjennomgått i perioden.⁴

Tabell 9-1 Omfanget av bruken av kuttlistener i KS-rapporter i perioden 2000 – 2004

	Total		før juni 2002	etter juni 2002
	Andel	Antall	Antall	Antall
Totalt antall dokumenterte prosjekt i perioden	100 %	47	19	28
Prosjekt med kuttlistener omtalt i rapporten	70 %	33	13/ 68 %	20/ 71 %
Prosjekt med angitt beslutningstidspunkt til kuttlisten	55 %	24	7/ 37 %	17/ 61 %
Prosjekt som faktisk trakk fra kuttlisten ved fastlegging av kostnadsrammen	31 %	18	5/ 26 %	13/ 46 %
Kuttlistenes omfang (økonomisk verdi) i % av total kostnadsramme (snitt av alle prosjekt)	4,8 %		5,0 %	4,3 %

Som det fremgår av **Tabell 9-1** har vi valgt å dele tidsperioden i to. Årsaken er den prinsipielle avklaring som fant sted medio 2002 når det gjelder begreper og prinsipper for fastlegging av kostnadsramme i kvalitetssikringsordningen. På dette tidspunktet hadde en samlet tilstrekkelig erfaring til at departementer, kvalitetsrådgivere og forskere ble enige om en felles plattform for videre arbeid. Ved å analysere bruken før og etter dette skillet kan vi se hvordan en slik læring og utvikling av felles forståelse påvirker prestasjonene.

Som **Tabell 9-1** viser har totalt 33 stk eller 70 % av KS-rapportene/prosjektene omtalt kuttlistener. I første del av perioden var det 68 % av prosjektene som omtalte kuttlistener og i andre del av perioden 71 %. Det er tydelig at begrepet sliter med å feste seg. Den relative bruken av kuttlistener går ikke særlig opp i andre del av perioden, til tross for at aktørene endelig er enig om hva de skal brukes til.

⁴ En annen interessant analyse av virkningen av kuttforslagene viser betydningen for sannsynligheten for overskridelse av kostnadsrammen – se Kapittel 8.2.

Det fremgår tilsvarende at 7 stk av 19 i tidlig periode (37 %), og 17 stk av 28 i sen periode (61 %) satte tidspunkt for beslutning om å iverksette kutt. Denne markante økningen ser ut til å bekrefte økt bevissthet om begrepet kuttliste og innholdet i det. Økningen er ennå mer markant dersom en ser på hvor mange prosjekt som faktisk benyttet kuttlistene i samsvar med resonnementet og trakk fra beløpet på kuttlisten ved fastlegging av kostnadsrammen. Her går andelen opp fra 26 % til 46 % fra tidlig til sen periode. Men andelen av totalt antall prosjekt er fortsatt relativt lav.

Det totale omfanget av kuttforslag utgjør 5 % av den totale kostnadsrammen for prosjektene samlet. Det varierer en del, men en kan slå fast at omfanget av identifiserte kuttmuligheter er ganske lite i forhold til kostnadsrammen. Nedgangen i tallene for kuttlistenes omfang (fra 5,0 % til 4,3 %) betyr ikke at trenden er nedadgående. Omfanget i første periode ble dominert av et spesielt stort prosjekt med omfattende kuttmuligheter.

Vår tolkning av **Tabell 9-1** blir som følger: Bevisstheten er tydelig økende. Det betyr at budskapet delvis har nådd frem. Kuttlistebegrepet blir etter hvert forstått, og ettersom det blir krevd, blir det også lojalt fulgt opp i halvparten prosjektene. Den andre halvparten hadde på analysetidspunktet enten ennå ikke forstått det, eller de ville ikke. Vi tror dette er en indikasjon på liten tiltro i praktiske miljø til at kuttlistene er nøkkelen til reduksjon av overskridelser.

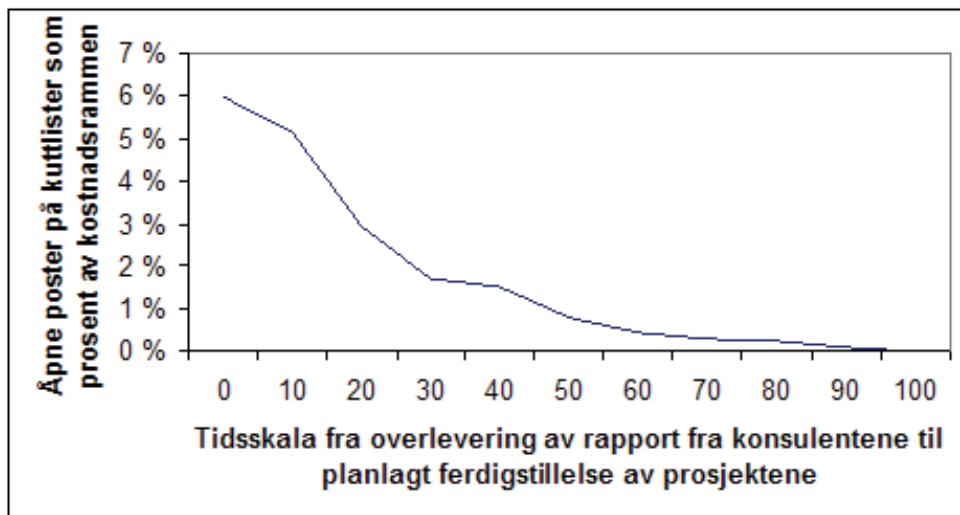
Tabell 9-2 Størrelsen av mulige kuttforslag i ulike faser av prosjektet i forhold til kostnadsrammen. Basert på totalt 19 dokumenterte prosjekt. Alle tall i prosent.

Prosent av prosjektet på tidsskalaen	Økonomisk størrelse av gjenstående potensielle kuttforslag			
	Gjennomsnitt	Standard avvik	Maksimum	Minimum
0 %	5,9 %	5,0 %	18,2 %	0,2 %
10 %	5,2 %	4,9 %	18,2 %	0,0 %
20 %	2,9 %	4,0 %	17,2 %	0,0 %
30 %	1,7 %	1,8 %	5,7 %	0,0 %
40 %	1,5 %	1,7 %	5,4 %	0,0 %
50 %	0,8 %	1,2 %	3,4 %	0,0 %
60 %	0,4 %	0,9 %	3,4 %	0,0 %
70 %	0,3 %	0,8 %	3,4 %	0,0 %
80 %	0,2 %	0,8 %	3,4 %	0,0 %
90 %	0,1 %	0,3 %	1,2 %	0,0 %
100 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

Tabell 9-2 viser fordelingen over tid i de prosjektene som er tilstrekkelig dokumentert til å fortelle om dette. Materialet teller relativt få prosjekter, men likevel mange nok til å gi et troverdig bilde av tendensen.

Studiet av størrelsen av kuttforslagene og beslutningstidspunktet er relevant for å stille spørsmål med i hvilken grad de er i stand til å ivareta funksjonen som virkemidler for å hindre overskridelse av kostnadsrammen.

Tabell 9-2 starter når KS-rådgiver avlegger sin rapport og slutter når prosjektet er planlagt fysisk ferdigstilt og levert. Som det fremgår synker potensialet for å iverksette kutt raskt utover i prosjektets forløp. Allerede etter 20 % av denne tiden er potensialet halvert (det betyr i praksis at tidspunktet når et eventuelt kutt må besluttes er passert for de kuttene som utgjør halve potensialet). Etter halve tidsforløpet er det mindre enn 1 % av kostnadsrammen igjen i form av potensielle kutt.



Figur 9-1 Visualisering av potensial for kutt, utvikling over tid i 19 dokumenterte prosjekt.

Gjennomsnittsstørrelsen på de prosjektene som har gjennomgått KS2 og blitt besluttet i Stortinget er 1,8 milliarder kroner (Magnussen, 2005). Denne ene prosenten utgjør altså i snitt 18 millioner for de virkelig store statlige investeringsprosjektene. Det skal en kanskje ikke kimse av, men når en vet at gjennomsnitt overskridelse på infrastrukturprosjekter basert på historiske tall er 28 % (Flyvbjerg et al., 2002) blir dette likevel lite.

Kuttmulighetene som er identifisert i den aktuelle perioden utgjør åpenbart et lite økonomisk potensial i forhold til total kostnadsramme. Dette understreker et av problemene med resonnementet. Det er mulig å finne kuttmuligheter med et reelt potensial i starten, men det som er igjen forslår ikke mye når (hvis) det virkelig blir

problemer. Alternativt må en spørre seg om det er KS-rådgiverne som er altfor dårlige til å finne kuttmulighetene. Vi vil ikke spekulere om dette her, men vise til at her bør det eventuelt gjøres flere undersøkelser for å fastslå om det er mulig å gjøre kuttlistene til et viktig verktøy i slutfasen av prosjekter.

Å studere hvilke typer kutt som foreslås i prosjektene er interessant fordi det viser noe om hvilke områder det er oppfattet som akseptabelt, eller i alle fall til å leve med, fra prosjektet og KS-rådgivernes side at det blir eventuelt kuttet i måloppnåelse og nytte. Det gir også grunnlag for å vurdere hvor reelle kuttene er.

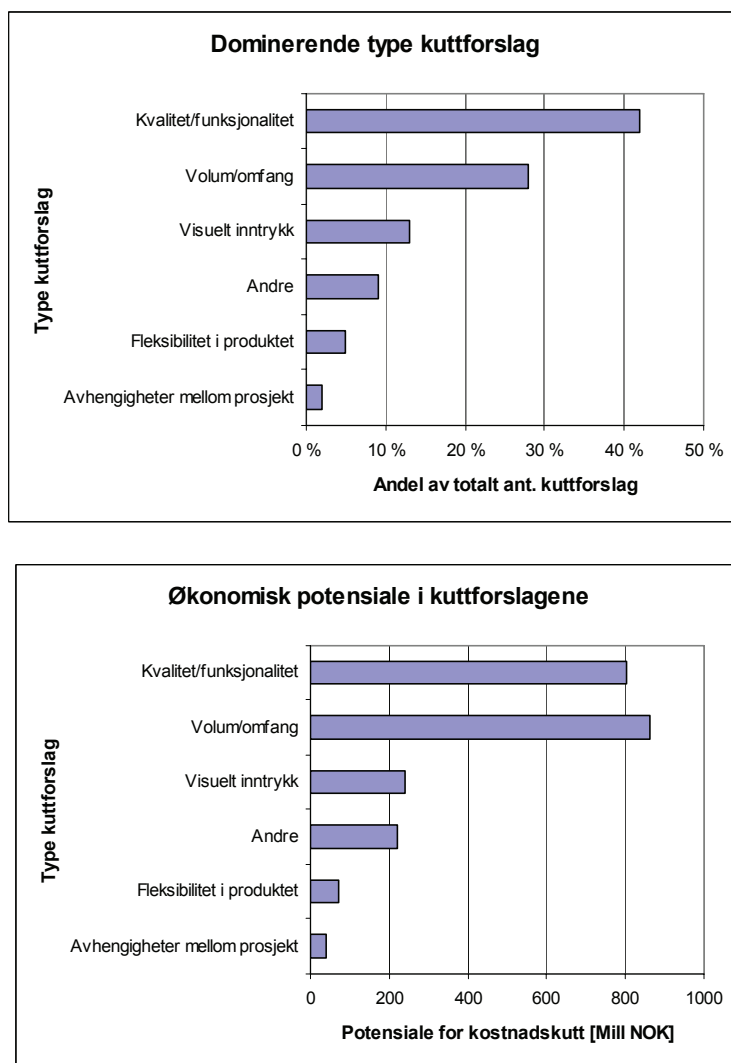
Tabell 9-3 Type kutt representert ved type, frekvens og størrelse. Basert på 47 prosjekt.

Type kuttforslag	Totalt antall potensielle kutt		Prosjekt med slike kuttmuligheter		Beløp som kuttmulighetene utgjør	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Mill. NOK	Andel
Fleksibilitet i produktet	9	5 %	5	10 %	70	3 %
Kvalitet/funksjonalitet	71	42 %	22	46 %	804	36 %
Visuelt inntrykk	22	13 %	10	21 %	239	11 %
Volum/omfang	48	28 %	22	46 %	864	39 %
Avhengigheter mellom prosjekt	4	2 %	3	6 %	41	2 %
Andre	15	9 %	12	25 %	221	10 %
N	169					

Som en måtte vente, er det to grupper av kuttforslag som dominerer: volum/omfang og kvalitet/funksjon. Et førsteinntrykk er at dette er rimelig. Skal du redusere kostnaden vesentlig er det å redusere mengden og/eller kvaliteten det mest naturlige. Som **Tabell 9-3** viser, er dette i samsvar med de funn som en analyse av databasen gir. Disse typene kutt har hver for seg et nesten 4 ganger så høyt økonomisk potensial som den tredje største på lista. Vi ser også at dette er de typene som går igjen i flest prosjekter og med flest ulike tiltak. En skal ikke se bort fra at det ligger en liten feilkilde i dette. Er det så innlysende at det er bare denne typen kuttforslag det blir lett etter i prosjektene? Kanskje potensialet i andre typer kuttforslag ville fremstå som vesentlig større om det hadde vært lett mer etter dem?

Ut fra den grafiske fremstillingen i **Figur 9-2** ser en at det er godt samsvar mellom hvilken type kutt som blir identifisert og det tilhørende økonomiske potensial i dem. Det er de vanligste typene kuttforslag som også viser størst potensial. Dette indikerer at det tross alt kan være riktig å prioritere disse typene. Med fare for å trekke dette begrensede materialet litt langt, kan en med utgangspunkt i **Figur 9-2** hevde at det er mest å hente ved å se på kuttmulighetene i volum/omfang.

I hvilken grad er vi sikker på at disse kuttene er reelle kutt og ikke bare utsettinger eller overføringer til andre budsjett? På dette området har vi foreløpig for lite dokumentasjon til å konkludere. Det må bli et tema for videre arbeid. Foreløpig kan vi si ut fra hypotetiske og teoretiske betraktninger at det godt kan tenkes at det som blir kuttet kommer igjen som et tilleggsforslag eller et nytt, mindre investeringsprosjekt senere. Spesielt er dette nærliggende når det gjelder kutt i omfang. Da er det lett å se for seg at det kan bli investert mer senere.



Figur 9-2 Stolpediagram som viser dominerende type kuttforslag og tilhørende økonomisk potensial basert på data fra Trailbase.

Redusert kvalitet eller funksjon vil normalt ha mer varig karakter. Ulempen med slike kutt er at de kan fungere som overføringer fra investering til drift (altså overføring til et annet budsjett). Dersom en sparer på investeringen ved å redusere kvalitet eller funksjon vil en kunne få dyrere drift eller mindre effekt for brukerne. Begge disse konsekvensene kan sees på som sløsing med samfunnets ressurser. På

den andre siden er det noen ganger mulig å identifisere enklere løsninger som både er billigere å bygge og billigere å drifte. Disse er attraktive hvis de ikke reduserer måloppnåelsen for mye. Da vil de ligge i grenseland mot forenklinger og reduksjoner som er omtalt i starten av kapittelet.

En del kutt går ut over det estetiske inntrykket, typiske detaljer som vedgår finishen til slutt, beplantning og lignende. Disse er nærliggende fordi de faktisk kan gjøres helt mot slutten av prosjektet, men de utgjør et lite økonomisk potensial (11 % av kuttmulighetene). Sammen med kutt som angår avhengigheter mellom flere prosjekt (2 %), fleksibilitet i selve produktet/løsningen (3 %) og andre (diverse) kuttmuligheter (10 %) utgjør altså dette potensialet samlet 26 % eller om lag 1/4 av kuttpotensialet. Som nevnt foran er det ikke umulig at potensialet i disse kategoriene hadde vært større om vi hadde vært flinkere å lete bakenfor de åpenbare kuttene i omfang og kvalitet.

9.3 Oppsummering og videre arbeid på reduksjoner og forenklinger

Det er foreløpig liten tiltro i praktiske miljø til kuttlistene som verktøy for å unngå overskridelser. Dette har en rekke klare årsaker:

- Det mangler foreløpig positive erfaringer
- Det hersker en naturlig motvilje mot å redusere nytte/funksjon/verdi av prosjektene
- Kuttmulighetene er ikke store nok til å redde prosjektet hvis en "krise" først er et faktum.
- Beslutningene om å foreta kuttet må tas så tidlig for at kuttmulighetene skal være effektive, at det er tvilsomt om potensialet er tilstrekkelig den dagen behovet for kutt blir identifisert.

En vesentlig begrensning i mulighetene for å studere kuttlistene slik de faktisk opptrer i gjennomføringen av prosjektene, er at ingen av de aktuelle prosjektene er ferdigrapportert ennå. Vi analyserer og drøfter foreløpig bare begrepet og måten det opptrer i beslutningsprosessen gjennom kvalitetssikringsrapportene.

Vi vil ikke felle noen endelig dom over kuttlistene som verktøy for å unngå overskridelser. Til det mangler en vesentlig bit av puslespillet; dokumentasjon av hvordan kuttmulighetene faktisk blir brukt i praksis i løpet av prosjektets levetid. Prosjektene i vår database er ikke kommet dit ennå. Vi har derfor foreløpig ingen informasjon om den praktiske utnyttelsen av kuttlistene.

Videre arbeid med kuttlisteproblematikken kan gå flere ulike veger: Det kan være interessant å følge utviklingen videre for å se om trenden endres over tid og om erfaringene som gjøres gjør noen forskjell for prestasjonene. Hvis trenden endres over tid blir det interessant å studere årsakene mer i detalj. Det vil også kunne være interessant å studere praksisen i arbeidet med kuttlistene for å finne bedre måter å identifisere og håndtere dem på. Det er mulig å forbedre metodikken slik at en sikrer et størst mulig potensial for kutt. Et interessant moment kan være å fastslå på hvilket tidspunkt det faktisk blir klart at det trengs kutt for å holde kostnadsrammen i prosjektene. Dette vil være en viktig test i forhold til å fastslå hvor stort potensialet i kuttlistene virkelig er.

Det viktigste videre arbeidet blir imidlertid å finne ut i hvilken utstrekning kuttlisten faktisk blir tatt i bruk ved behov, og effekten for brukerne av at de faktisk blir brukt. Dette vil gi grunnlag for å vurdere hvorvidt kuttlistene er det rette grepet for å redusere problemene med overforbruk på prosjektene i fremtiden. Samspillet mellom ulike prosjekter og ulike budsjettposter vil også være interessant å studere. Er kuttene reelle eller dukker pengene opp igjen som nye prosjekter og på andre budsjett?

Litteratur

- Aftenposten (2002): "Nytt skytefelt i skuddlinjen." *Aftenposten*, 24.5.02.
<http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/politikk/article.jhtml?articleID=337149>
- Andersen, E., *Prosjektledelse – et organisasjonsperspektiv*, Bekkestua, NKI-forlaget, 2005.
- Ariansen, P. (1992): *Miljøfilosofi. En innføring*. Oslo: Universitetsforlaget
- Austeng K. og Hugsted R., *Trinnvis kalkulasjon*, NTNU Institutt for bygg og anleggsteknikk, 1995.
- Austeng, Torp, Midtbø, Jordanger og Magnussen, *Usikkerhetsanalyse – Metoder, Concept-programmet*, 2006.
- Austeng, Kjell, Amund Bruland og Olav Torp. 2006. *Kostnadsutvikling i vegprosjekter*. NTNU, institutt for bygg, anlegg og transport. Trondheim: Institutt for bygg, anlegg og transport.
- Baker, Murphy and Fisher, *Project Management Handbook: Factors affecting project success*, New York: Van Nostrand Reinhold, 1983.
- Banfield, E. C. (1959): "Ends and means in planning", *International Social Science Journal*, Vol. XI, no. 3, 1959.
- Berntsen S. og Sunde T., *Styring av prosjektporteføljer i staten*, Concept-programmet, 2003.
- Chapman and Ward, *Project Risk Management. Processes, Techniques and Insights*, Second Edition, John Wiley & Sons, Ltd, 2003.
- Cleland and King, *Systems Analysis and Project Management*, New York: McGraw-Hill, 1983
- Finansdepartementet, 2004. Ref. jnr. 04/1267C Anbudsinnsbydelse. Rammeavtale om konsulenttenester vedrørende kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektalternativ.
- Flyvbjerg, Bent, Holm, Mette S. and Buhl, Søren. 2002. Underestimating Cost in Public Works Projects. Error or lie? *Journal of the American Planning Association*, 68 (3), 279-295.
- Hillson, *Extending the risk process to manage opportunities*, *International Journal of Project Management*, 20(3), 235-240, 2002.
- Klakegg O. J. m.fl., *Felles begrepsapparat for kvalitetssikring av kostnadsoverslag*, 2003.

- Magnussen, Ole Morten, *Kjennetegn ved store offentlige investeringsprosjekt*. Concept nyhetsbrev nr 2 – 2005.
- Magnussen, Ole Morten, and Nils O.E. Olsson. 2006. Comparative Analysis of Cost Estimates of Major Public Investment Projects. *International Journal of Project Management* 24 (4):281-288.
- Martin C. C., *Project Management*, New York: Amaco, 1976
- Morris and Hughes, *The anatomy of major projects: A study of the reality of Project Management*, Chichester: John Wiley & Sons pp. 21-38 & 193-270, 1987.
- Nijkamp and Ubbels 1998. *How reliable are Estimates of Infrastructure Cost? A comparative Analysis*. Serie Research Memoranda. Research memorandum 1998-29 [online]. Amsterdam, Vrije Universiteit. Available from URL: <ftp://zappa.uvu.vu.nl/19980029.pdf> (accessed 2004 october 20.)
- Næss, P. (2004a): *Bedre behovsanalyser. Erfaringer og anbefalinger om behovsanalyser i store offentlige investeringsprosjekter*. NIBR-rapport 2004:15; Concept-rapport 1050-1. Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.
- Næss, P. (2004b): "*Prediction, Regressions and Critical Realism*", *Journal of Critical Realism*, Vol. 2, pp. 133-164
- Olsson N., Austeng K., Samset K. and Lædre O., *Ensuring Quality-at-Entry: Challenges in Front-end Management of Projects*, *Project Management Journal*, nr. 1 2004, Project Management Association of Finland.
- Pinto and Kharbanda, *Successful Project Managers: Leading your team to success* New York: Van Nostrand Reinhold, 1995.
- Pinto and Slevin, *Critical Factors in successful project implementation*, IEE Transactiones on Engineering Management, EM-34, 1987.
- PMI, *A guide to the project management body of knowledge*, Project Management Institute. Newtown Square, Pennsylvania, 2004.
- Rolstadås A., *Praktisk prosjektstyring*, Tapir Akademisk Forlag, Trondheim, 2001.
- Ruben and Seeling, *Experience as a factor in the selection and performance of Project Managers*, *IEEE Trans Eng Management* 14 (3) pp. 131 – 134, 1967.
- Sayles & Chandler, *Managing Large Systems: Organization for the future*, New York: Harper & Row, 1971.
- Torp og Johansen, *Oppstart og avslutning av prosjekter*, Norsk Senter for Prosjektledelse, NSP-0012, SINTEF/NTNU, 2003.
- Torp O., Austeng K. og Mengesha W, *Critical Success Factors for project performance – A study from Front-end Assessments of large public projects in Norway*, Nordnet, Helsinki Finland, 2004.

Tukel & Rom, *Analysis of the Characteristics of projects in Diverse Industries, Working Paper*, Cleveland State University, Cleveland, Ohio, 1995.

Walid & Oya, *A New Framework for determining critical success/failure factors in project*, International Journal of Project Management, Vol. 14, No. 3 pp. 141 – 151, 1996.

Concept rapportserie

Papirtrykk: ISSN 0803-9763

Elektronisk utgave på internett: ISSN 0804-5585

Tilgjengelig på

www.concept.ntnu.no/Publikasjoner/Rapportserie/concept_rapport.htm

Rapport	Tittel	Forfatter
Nr. 15	Kostnadsusikkerhet i store statlige investeringsprosjekter; Empiriske studier basert på KS2 Cost Uncertainty in large Public Investment Projects; Empirical studies based on QA2	Olav Torp (red.), Ole Morten Magnussen, Nils Olsson og Ole Jonny Klakegg
Nr. 14	Positiv usikkerhet og økt verdiskaping Positive uncertainty and increasing utility	Ingemund Jordanger
Nr. 13	Usikkerhetsanalyse – Feilkilder i metode og beregning Uncertainty analysis – sources of error in data and analysis	Kjell Austeng, Vibeke Binz og Frode Drevland
Nr. 12	Metoder for usikkerhetsanalyse Uncertainty analysis – Methodology	Kjell Austeng, Jon Terje Midtbø, Vidar Helland, Olav Torp og Ingemund Jordanger
Nr. 11	Usikkerhetsanalyse – Modellering, estimering og beregning Uncertainty analysis – modeling, estimation and calculation	Frode Drevland, Kjell Austeng og Olav Torp
Nr. 10	Usikkerhetsanalyse – Kontekst og grunnlag Uncertainty analysis – context and foundations	Kjell Austeng, Olav Torp, Jon Terje Midtbø, Ingemund Jordanger og Ole Morten Magnussen
Nr. 9	Bedre utforming av store offentlige investeringsprosjekter. Vurdering av behov, mål og effekt i tidligfasen Improved design of public investment projects. Making up-front appraisals of needs, objectives and effects	Petter Næss med bidrag fra Kjell Arne Brekke, Nils Olsson og Ole Jonny Klakegg
Nr. 8	Realopsjoner og fleksibilitet i store offentlige investeringsprosjekt Real options and flexibility in major public investment projects	Kjell Arne Brekke
Nr. 7	Hvordan trur vi at det blir? Effektvurderinger av store offentlige prosjekt An estimated guess. Up-front assessment of anticipated effects of major public investment projects	Nils Olsson
Nr. 6	Målformulering i store statlige investeringsprosjekt Formulation of objectives in major public investment projects	Ole Jonny Klakegg
Nr. 5	Bedre behovsanalyser. Erfaringer og anbefalinger om behovsanalyser i store offentlige investeringsprosjekt Needs analysis in major public investment projects. Lessons and recommendations	Petter Næss
Nr. 4	Konseptutvikling og evaluering i store statlige investeringsprosjekt Concept development and evaluation in major public investment projects	Hege Gry Solheim, Erik Dammen, Håvard O. Skaldebø, Eystein Myking, Elisabeth K. Svendsen og Paul Torgersen
Nr. 3	Beslutningsunderlag og beslutninger i store statlige investeringsprosjekt Decisions and basis for decisions in major public investment projects	Stein V. Larsen, Eilif Holte og Sverre Haanæs
Nr. 2	Statlig styring av prosjektledelse. Empiri og økonomiske prinsipper. Economic incentives in public project management	Dag Morten Dalen, Ola Lædre og Christian Riis
Nr. 1	Styring av prosjektporteføljer i staten. Usikkerhetsavsetning på porteføljenivå Public project portfolio management. Estimating provisions for uncertainty at portfolio level.	Stein Berntsen og Thorleif Sunde