

concept

Morten Welde

Kostnadskontroll i store statlige investeringer underlagt ordningen med ekstern kvalitetssikring

Concept-rapport nr 51





Morten Welde

Kostnadskontroll i store statlige investeringer underlagt ordningen med ekstern kvalitetssikring

Concept rapport Nr 51

Concept-rapport nr. 51

Kostnadskontroll i store statlige investeringer underlagt ordningen med ekstern kvalitetssikring

Morten Welde

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

ISSN: 0803-9763 (papirversjon)

ISSN: 0804-5588 (nettversjon)

ISBN: 978-82-93253-59-4 (papirversjon)

ISBN: 978-82-93253-60-0 (nettversjon)

RETTIGHETSHAVER

© Forskningsprogrammet Concept

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

SAMMENDRAG: Rapporten sammenlikner sluttkostnaden i 78 statlige investeringsprosjekter som har vært gjennom ekstern kvalitetssikring av kostnadsestimat og styringsunderlag (KS2). Vi konkluderer med at kostnadskontrollen jevnt over er god idet nærmere 80 prosent av prosjektene holder seg innenfor kostnadsrammen vedtatt av Stortinget. Kostnadsestimering i store prosjekter er forbundet med usikkerhet og i mange tilfeller er denne usikkerheten underestimert. Markedssituasjonen har stor innflytelse på omfanget av kostnadsoverskridelser og prosjekter i by er omfattet av større risiko enn andre prosjekter.

DATO: Mai 2017

UTGIVER

Ex ante akademisk forlag

Concept-programmet

Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet

7491 NTNU – Trondheim

www.ntnu.no/concept

Ansvar 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. Concept-rapportserie er godkjent som vitenskapelig publiseringskanal på Nivå 1. Alle bidrag kvalitetssikres av uavhengige fagfeller.

Concept-rapportserien

Forskningsprogrammet Concept er forankret ved NTNU og arbeider med forskning knyttet til utviklingen og kvalitetssikringen av store investeringsprosjekter i Norge. Dette er tverrfaglig forskning innenfor fagområdene prosjektledelse, offentlig finansiering, statsvitenskap, samfunnsøkonomisk analyse og evaluering. Rapportserien presenterer forskningsresultater på programmets fagområder og er godkjent som vitenskapelig publiseringskanal på nivå 1. Målgruppen omfatter primært forskere på respektive fagområder og fagpersoner i offentlig forvaltning og utredningsmiljøer.

Redaksjon

Knut Samset, professor, NTNU, redaktør

Gro Holst Volden, forskningssjef Concept

Morten Welde, forsker, NTNU

Redaksjonsråd

Tom Christensen, professor Universitetet i Oslo

Petter Næss, professor, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Nils Olsson, professor, NTNU

Ingeborg Rasmussen, daglig leder, Vista Analyse

Jørn Rattsø, professor, NTNU

Tore Sager, professor, NTNU

Arvid Strand, forsker 1, Transportøkonomisk institutt

Heidi Ulstein, partner, Menon Business Economics

Vibeke Binz Vallevik, gruppeleder, DnV

Bjørn Otto Elvenes, førsteamanuensis, NTNU

Forord

Store offentlige investeringsprosjekter er underlagt et grundig planleggingsregime, etter at ordningen med ekstern kvalitetssikring av kostnadsestimat og styringsunderlag (KS2) ble innført ved årtusenskiftet. Ett viktig mål er å sikre at kostnadsrammen som Stortinget vedtar for det enkelte prosjekt er realistisk slik at prosjektet kan gjennomføres som forutsatt.

Forskningsprogrammet Concept har som en av sine oppgaver å samle inn data om avsluttede prosjekter for å undersøke om disse har nådd sine mål. Å holde seg innenfor kostnadsrammen er en viktig suksessfaktor og av stor offentlig interesse. Denne rapporten ser på kostnadskontrollen i 78 prosjekter som har vært gjennom KS2. Den analyserer systematiske årsaker og diskuterer hvilke forhold som kan øke risikoen for overskridelser.

For å innhente sluttkostnader i gjennomførte prosjekter har vi vært avhengig av bistand fra etatene som er ansvarlig for prosjektene. Vi takker kontaktpersonene i Statens vegvesen, Bane NOR, Statsbygg, Forsvarsdepartementet og de øvrige etatene for velvillig bistand til dette.

Studien er gjennomført av Morten Welde fra Concept programmet. Olav Torp og Frode Drevland fra Institutt for bygg- og miljøteknikk ved NTNU har bidratt i diskusjoner, og med innspill underveis. Atle Engebø, vitenskapelig assistent ved instituttet har bidratt til datainnhenting. Vi takker også Stein Berntsen i Dovre Group AS for nyttige kommentarer.

Trondheim, mai 2017

Knut Samset

Programansvarlig, Concept-programmet, NTNU Trondheim

Innhold

SAMMENDRAG	3
SUMMARY	7
1 BAKGRUNN	11
2 LITTERATURGJENNOMGANG	13
3 UTFORDRINGER VED SAMMENLIKNING AV RESULTATER.....	18
3.1 FORMELT BESLUTNINGSTIDSPUNKT.....	18
3.2 FORSKJELLER I ESTIMERINGSMETODIKK	20
3.3 ULIKE INDEKSER OG ULIK METODIKK FOR PRISJUSTERING	20
4 ÅRSAKER TIL KOSTNADSOVERSKRIDELSER	24
5 DATA OG METODE	33
5.1 DATA	33
5.2 METODE.....	42
6 RESULTATER	46
6.1 OVERHOLDELSE AV STYRINGS- OG KOSTNADSRAMMER	46
6.2 USIKKERHET I ESTIMATENE.....	50
6.3 ÅRSAKER TIL OVER- ELLER UNDERSKRIDELSER.....	55
6.4 HVILKE PROSJEKTER HAR DE STØRSTE AVVIKENE?	64
7 AVSLUTTENDE DISKUSJON	67
REFERANSER	70
VEDLEGG 1: ANTALL PROSJEKTER MED TILGJENGELIG SLUTTKOSTNAD	79
VEDLEGG 2: PROSJEKTENE I UTVALGET OG VEDTATTE STYRINGSRAMMER	86
VEDLEGG 3: PROSJEKTENES SLUTTKOSTNAD	89

Sammendrag

Dette er en studie av kostnadskontroll i store statlige investeringsprosjekt. Vi ser på om prosjekter som har vært gjennom ekstern kvalitetssikring av kostnadsoverslag og styringsunderlag, KS2, har en tilfredsstillende kostnadskontroll. Målet er at prosjektene skal ha en sluttkostnad om lag lik forventningsverdien og at maksimalt 15 prosent av prosjektene skal havne over kostnadsrammen. Vi ser også på om det er systematiske årsaker som kan forklare avvikene fra de vedtatte rammene.

Kostnadsoverskridelser er en utfordring i de fleste land og industrier. Det er etter hvert et betydelig antall studier som har sett på omfanget av overskridelser. Et flertall av studiene er fra transportsektoren og de fleste av disse omhandler veier. I kapittel 2 gjennomgår vi en del av den internasjonale litteraturen. Alle studiene, med unntak av to, viser at sluttkostnaden i gjennomsnitt blir høyere enn budsjettet. Variasjonen er stor. Om lag en tredel viser overskridelser under 10 prosent, mens en tredel viser overskridelser på mer enn 50 prosent.

Tidligere studier har vist bedre resultater for norske prosjekter enn i andre land. Men man skal allikevel være varsom med å konkludere at norsk praksis er bedre. Som vi drøfter i kapittel 3, kan forskjeller med hensyn på beslutningstidspunkt, estimeringsmetodikk og praksis for prisomregning gjøre at sammenlikning på tvers av land er problematisk. Det kan være med å forklare de tilsynelatende store forskjellene mellom studier.

At overskridelser er en utfordring er godt dokumentert. Hva dette skyldes har man i mindre grad vært i stand til å avdekke. Kapittel 4 gjennomgår noen av de vanligste forklaringene som har vært lansert i litteraturen. Noen forskere antyder at hovedårsaken er at planleggere og beslutningstakere bevisst underbudsjetterer for å fremstille prosjekter i et så positivt lys som mulig. Selv om det finnes eksempler på det, ikke minst i fasen før den endelige investeringsbeslutningen, har dette begrenset støtte i den akademiske litteraturen.

De fleste studier har derimot pekt på omfangsendringer og svakheter ved kontraktsgrunnlaget som den viktigste årsaken til overskridelser. For eksempel kan kontrakter hvor oppdragsgiver har mengderisiko ha gitt entreprenører og leverandører et insentiv til å underbudsjettere og heller sikre overskudd gjennom kostbare endringsordrer.

I løpet av de siste tiårene har man gjort store fremskritt med hensyn på estimeringsmetodikk, både i Norge og andre land. Ved hjelp av kvantitativ usikkerhetsanalyse er vi blitt bedre i stand til å identifisere de viktigste usikkerhetsdriverne i prosjekter og ta høyde for usikkerhet. Likevel er det i flere studier dokumentert at usikkerheten gjennomgående er for lavt anslått.

Hvordan prosjekter organiseres og hvilke prioriteringer som gjøres handler også om prosjekteierstyring. I litteraturen er det påfallende flere prosjekter som har sluttkostnader litt over styringsrammen enn under. Det kan skyldes at man bruker for mye penger på uproblematisk prosjekter og at man ikke har vært opptatt av å ta ut potensialet for kostnadsbesparelser.

Kapittel 5 beskriver datagrunnlaget og hvilke problemstillinger som vi ser på. Vi har hatt tilgang til kostnadsdata fra 78 prosjekter. Dette utgjør de fleste prosjekter som har vært gjennom KS2 og som er ferdige og tatt i bruk, men ikke alle. I noen prosjekter er ikke sluttregnskapet avsluttet enda og noen svært få er vesentlig opp- eller nedskalert etter første investeringsbeslutning, noe som vil gjøre sammenlikning lite egnet. Litt over halvparten av prosjektene er vegprosjekter og de resterende er jernbaneprosjekter, forsvarsanskaffelser, bygninger og IKT-prosjekter.

Den viktigste problemstillingen som vi ser på er overholdelse av styrings- og kostnadsrammene. Vi ser videre på om usikkerheten har vært riktig anslått og om det er systematiske årsaker som kan forklare avvik fra styringsrammen. Vi ser ikke på prosjektspesifikke forhold som kun kan avdekkes gjennom grundige evalueringer av enkeltprosjekt.

Kapittel 6 presenterer resultatene. Det viktigste funnet er at kostnadskontrollen i store statlige investeringsprosjekt er rimelig god. I snitt har sluttkostnaden i prosjektene i utvalget blitt om lag 2 prosent over styringsrammen og 7 prosent under kostnadsrammen. Litt over 20 prosent av prosjektene har sluttkostnader over kostnadsrammen. Det er noe svakere enn forventet. Dersom Stortingets kostnadsramme var identisk med P85, (noe som ikke alltid er tilfellet) skulle en forvente at noen flere, 85 prosent av Concept rapport nr. 51

prosjektene, få en sluttkostnad tilsvarende eller lavere enn kostnadsrammen. Det er likevel bedre enn resultatene i de internasjonale studiene som ble vist til i kapittel 2.

Omregnet til 2016-kroner har de 78 prosjektene hatt kostnadsrammer på til sammen 124,5 milliarder kroner. Summen av sluttkostnader er 117 milliarder. Med andre ord har prosjektene blitt 7,5 milliarder kroner billigere enn budsjettet.

Selv med et større utvalg enn tidligere Concept-studier av kostnadskontroll i KS2-prosjekter er resultatene om lag de samme.

Gjennom usikkerhetsanalysene som gjennomføres før og ved KS2 skal standardavviket estimeres. Et høyt standardavvik er et uttrykk for større usikkerhet og at usikkerhetsavsetningen dermed er større. Vi finner at usikkerheten har vært for lavt anslått, særlig i vegprosjekter. Den reelle spredningen rundt P50 er større enn det som ble anslått på beslutningstidspunktet.

Det er likevel betryggende at risikoen for store kostnadsoverskridelser er begrenset. En estimert sannsynlighetsfordeling for avvik fra kostnadsrammen viser at risikoen for en overskridelse på over 30 prosent kun er vel 1 prosent. Tidligere gjennomførte prosjekter er imidlertid ingen garanti for hvordan det vil gå i nye. For staten som selvassurandør, og som i prinsippet kan diversifisere mellom et stort antall prosjekter, er resultatene uansett betryggende.

Til sist ser vi på om avvik fra styringsrammen kan forklares av størrelsen på standardavviket, år for investeringsbeslutning, gjennomføringstid, antall kontrakter, år mellom stortingsvedtak og oppstart, prosjektstørrelse og geografi. Spredningen rundt P50 virker å være tilfeldig, men med to unntak. Prosjekter vedtatt i årene før finanskrisen, 2004-2008, har hatt en større andel overskridelser enn prosjekter vedtatt før og etter. Videre er kostnadskontrollen i byprosjekter signifikant svakere enn prosjekter gjennomført andre steder.

I kapittel 7 diskuterer vi resultatene. Selv om studien ikke har avdekket de klare årsakssammenhengene som man kanskje kunne håpe på, er resultatene også betryggende idet de viser at prosessene for kostnadsestimering og usikkerhetsanalyse fanger opp de viktigste forholdene slik at når Stortinget

vedtar å bevilge penger, kan man være rimelig sikre på at budsjettet er tilstrekkelig.

Det er likevel noen forhold som kan være egnet til å forbedre fremtidige kostnadsestimat. Det gjelder for det første at man må bli flinkere til å anslå den reelle usikkerheten, spesielt i byprosjekter. Videre er det forhold knyttet til selve prosjektstyringen som det kan være verdt å se nærmere på. Har man i tilstrekkelig grad vært bevisst på prosjektenes oppside, det vil si muligheten for kostnadsbesparelser? Antallet prosjekter med en sluttkostnad litt over styringsrammen kan tilsi at man ikke har det. Til sist, og kanskje viktigst, er betydningen av markedsforholdene. Utviklingen i det gjennomsnittlige anleggsmarkedet er normalt den dominerende systematiske usikkerhetsfaktoren for de fleste bygge- og anleggsprosjekter. Prosjektene skal skjermes fra denne risikoen gjennom prisjustering av budsjettene med en sektorspesifikk indeks, men de faktiske markedsprisene kan variere mye i forhold til denne. Selv om prosjekter fortsatt vil være priggitt utvikling på nasjonale og internasjonale markeder er usystematisk markedsusikkerhet i større grad styrbar på etats- og prosjektnivå. Erfaring fra gjennomførte prosjekter og studier som denne må overføres til nye.

Vi er for tiden inne i en høykonjunktur for statlige investeringsprosjekt. I løpet av det neste tiåret skal det gjennomføres en rekke til dels store anskaffelser og utbyggingsprosjekt. Det er derfor betryggende at man gjennom de siste 15 årenes praksis har utviklet metoder og systemer som bidrar til god kostnadskontroll.

Summary

This study examines cost performance in large government investment projects. The issue is whether projects that have been subject to external quality assurance of their cost estimates – a process known as QA2 – have managed to avoid cost overruns. The aim is to ensure that no more than 15% of the projects exceed their budget (commonly set at the estimated P85 value). We also consider whether systematic causes can explain the deviations from the agreed budgets.

A number of studies have demonstrated that cost overrun is a challenge in most countries and industries. The majority of these studies have focused on the transport sector, most of them on road projects. Chapter 2 contains a review of international literature. With two exceptions, all of the studies reviewed showed that the average cost was higher than budgeted. The variation was considerable. About one-third of the studies showed overruns of less than 10%, while one-third showed overruns of more than 50% above budget.

Previous studies have shown that Norwegian projects perform better in this respect than those from other countries. It would thus be tempting to conclude that Norwegian practice is better than elsewhere. However, as discussed in Chapter 3, features such as differences in governance frameworks, time of the formal decision to build, estimation methods, and price conversion practices typically make cross-country comparisons problematic, and could explain the apparent major differences between studies.

The challenge posed by overruns is well documented, but the underlying causes are less well documented. Some of the most common explanations suggested in the literature are discussed in Chapter 4. Some researchers suggest the main reason for overruns is that planners and decision-makers deliberately underestimate costs to present projects in as positive a light as possible. Although there are examples of this practice, not least in the phase before the final investment decision, the support for what is termed ‘strategic misrepresentation’ is limited in academic literature so far.

Instead, the majority of studies have suggested that scope changes, rework and contract omissions are the main causes of overruns. For example, contracts in which the client retained the scope and quantity risk, may have given contractors and suppliers an incentive to provide unrealistically low bids and instead increase their profit margins through change orders.

The past few decades have seen considerable progress in estimation methods in Norway and in other countries. Through applying quantitative uncertainty analysis, we have improved our ability to identify the main uncertainty drivers in projects, and quantify the needed contingencies to account for these uncertainties. Nevertheless, a number of studies have shown that the degree of uncertainty is generally underestimated.

Chapter 5 describes the data and the issues under investigation. We have had access to cost data from 78 projects. Most of these projects have been through QA2 and have been completed, but not all. In some projects, the final accounts have not yet been closed. In a very few projects, the scope has changed significantly, which means that meaningful comparisons with the original budgets cannot be made. Just over half of the projects are road projects, and the remainder are rail, defence, building projects, and ICT projects.

The essential issue in this study is the case projects' ability to keep within budgets. We look at whether uncertainty has been properly estimated and whether systematic reasons can explain deviations from the budgets. We do not look at project-specific issues that can only be revealed through thorough evaluation of individual projects.

The results are presented in Chapter 6. The key finding is that cost performance in large Norwegian public investment projects is good. On average, the final cost is 7% below the formal budget. Just over 20% of the projects have had final costs over the budget. Still, this is somewhat weaker than expected. If the Norwegian Parliament's budget is equal to the P85 estimate (which is not always the case), we should expect that a higher proportion of projects would keep within budget. Nevertheless, our findings are considerably better than reported in the international studies referred to in Chapter 2.

Converted to the 2016 value, the total budget of the 78 projects is NOK 124.5 billion. The total for the final costs is NOK 117 billion. In other words, the portfolio of projects turned out to be NOK 7.5 billion (6%) cheaper than budgeted. The results confirm those of previous studies of government projects based on smaller samples. The uncertainty analyses before and during quality assurance (QA2) provide estimates of the standard deviation. A high standard deviation reflects greater uncertainty, which would require a higher contingency. We find that the estimated uncertainty has been too low, especially in road projects. The variation around the P50 in completed projects is higher than what was estimated at the time of the investment decision.

Nevertheless, the risk of large cost overruns seems to be limited. An estimated probability distribution for deviations from the budget shows that the risk of cost overruns above 30% is only 1%. However, the performance of previously completed projects is not a guarantee of how projects will perform in the future. For the state as a self-insurer, and which in principle can diversify between a large number of projects, the results are nevertheless reassuring.

Finally, we look at whether deviations from the P50 estimate can be explained by the size of the standard deviation, year of the investment decision, completion time, number of contracts, time between the investment decision and the start-up, project size, and geography. The spread around the P50 seems to be random, with two exceptions. Projects approved in the years before the financial crisis, i.e. 2004–2008, have had a greater proportion of overruns than projects approved before and after that period. Furthermore, cost performance in urban projects is significantly weaker than in projects carried out elsewhere.

In Chapter 7, we present some conclusions. Although this study does not reveal the clear causal relationships we might have hoped for, the results are reassuring in that they show that the cost estimation and uncertainty analyses include the relevant issues. Hence, when Parliament decides to grant money, it can be reasonably sure that the budget is sufficient.

However, some issues could be improved to enhance future cost estimates. First, estimates of the real uncertainty, especially in urban projects, could be improved. Second, both the governance and management of projects may have potential for improvement; the potential for cost savings may not have been sufficiently explored. Lastly and perhaps most importantly, is the effect of market conditions. Cost fluctuations in the market are usually the dominant

Concept rapport nr. 51

systematic uncertainty factor for most construction projects. The projects will typically be shielded from this risk through price adjustments to the budgets with a sector-specific index. However, the actual market prices may vary considerably in relation to this index. Although projects will continue to be exposed to the price conditions in national and international markets, unsystematic market uncertainty is more controllable at the level of the agency and the project. Experience from completed projects and studies such as ours needs to be transferred to new ones.

We are currently experiencing a boom in Norwegian government investments. During the next decade, there will be a number of large acquisitions and construction projects. It is therefore reassuring that during the past 15 years of practice we have developed methods and systems that contribute to good cost performance.

1 Bakgrunn

Store statlige investeringer er underlagt et omfattende planleggingsregime hvor hensikten er å synliggjøre alle konsekvenser av et planlagt prosjekt. Kostnaden ved å gjennomføre et prosjekt er av spesiell offentlig interesse siden den er kvantifiserbar og påvirker statlige budsjetter direkte. Forutsigbarhet og kontroll med kostnader i enkeltprosjekter og i prosjektporteføljer er en forutsetning for utøvelse av kostnadsstyring i organisasjoner med prosjektbasert virksomhet. Hvis kostnaden blir større enn planlagt, kan dette gå på bekostning av lønnsomhet, prosjektfremdrift eller at andre prosjekter ikke lar seg gjennomføre. Store kostnadsøkninger kan også gå på bekostning av samfunnets evne til å drifte og vedlikeholde infrastruktur på sikt. Pålitelige kostnadsestimat og god prosjektgjennomføring er derfor en viktig forutsetning for å sikre at prosjekter blir vellykkede. Prosjektsuksess er imidlertid et aggregert begrep. Samset (2008) foreslo å skille mellom tre nivåer på vellykkethet – operasjonell, taktisk og strategisk vellykkethet. Kostnadskontroll er knyttet til operasjonell vellykkethet, og i store statlige investeringsprosjekter er dette normalt definert som realiseringen av resultatmålet.

Innføringen av KS-ordningen¹ har etter all sannsynlighet ført til bedre kostnadskontroll i store statlige investeringsprosjekt. Berg m.fl. (1999) viste at mange store statlige investeringsprosjekter var mangelfullt utredet og at det kunne føre til at sluttkostnaden ble vesentlig høyere enn da prosjektene formelt ble vedtatt av Stortinget. Forskningsprogrammet Concept har i en rekke studier (Aass, 2013; Samset og Volden, 2013; Welde, 2014a; Welde, 2015) dokumentert at prosjekter som har vært gjennom ekstern kvalitetssikring av kostnadsoverslag og styringsunderlag, KS2, gjennomgående er god. I den siste studien ble det vist at i et utvalg på 67 prosjekter, hadde 53 (79 prosent) en sluttkostnad på eller innenfor kostnadsrammen. I gjennomsnitt var sluttkostnaden bare 3 prosent høyere enn styringsrammen. Det viste at kostnadsoverskridelser ikke er et generelt problem. Men samtidig var spredningen stor. Det at enkeltprosjekter fra tid til annen opplever store

¹ Se <http://www.ntnu.no/web/concept/ks-ordningen1> for en nærmere beskrivelse av dagens ordning.

overskridelser innebærer at det er behov for økt kunnskap om hva det skyldes og hva man eventuelt kan gjøre for å unngå det.

Denne studien har to formål. For det første vil vi oppdatere tidligere funn om kostnadskontrollen i prosjekter som har vært gjennom KS2, etter mønster av studiene nevnt ovenfor. Dette er en viktig del av forskningsprogrammet Concepts følgeforskning. Hovedformålet avdekke systematiske årsaker til hvorfor sluttkostnaden i enkelte prosjekter avviker fra de vedtatte budsjettene basert på kvantitativ analyse. Vi drøfter også betydningen av estimeringsmetodikk og i hvilken grad det er mulig å sammenlikne de norske resultatene med de fra andre land.

Kostnaden ved et tiltak er ikke begrenset til kun investeringskostnaden. Det vil alltid påløpe drift- og vedlikeholdskostnader gjennom et prosjekts levetid. I tillegg vil ulike prosjekter gi ulik nytte for brukerne. Det er forhold som denne studien ikke vurderer.

Studien er avgrenset til prosjektenes gjennomføringsfase, det vil si fra Stortingets endelige investeringsbeslutning og til slutføring/åpning. Flere studier har dokumentert at det kan ha vært en betydelig kostnadsøkning før prosjektet har blitt vedtatt (Welde, 2014b) og at dette kan ha hatt betydning for konseptvalget (Andersen m.fl., 2016). Kostnadsøkninger i tidligfasen er uheldig, men defineres normalt ikke som en overskridelse siden man ikke har brukt mer penger enn et formelt fastsatt budsjett. Den problemstillingen ligger derfor utenfor denne studien.

Rapporten er videre organisert som følger. I kapittel 2 gjennomgår vi en del av den internasjonale litteraturen om kostnadsoverskridelser. Kapittel 3 diskuterer noen av utfordringene med å sammenlikne resultater mellom land. Kapittel 4 drøfter noen av de vanligste forklaringene på overskridelser ut i fra den litteraturen. Data og metode brukt i studien beskrives i Kapittel 5. Kapittel 6 presenterer resultatene og i kapittel 7 kommer vi med noen avsluttende kommentarer og diskuterer resultatene.

2 Litteraturgjennomgang

Omtalen av kostnadsoverskridelser i pressen påkaller ofte fete typer og store overskrifter. Det skotske parlamentet, operaen i Sydney, Concorde-prosjektet, Hallandsåsen jernbanetunnel, Boston's Big Dig og ikke minst rekken med store idrettsarrangement – de fleste med store overskridelser, har, til dels med rette, vært gjenstand for et kritisk søkelys i media. Noen av de mest skandaleombruste prosjektene har hatt overskridelser på over 1.000 prosent.

Systematiske og forskningsbaserte studier basert på større og mer representative utvalg var begrenset frem til Morris og Hough (1987) basert på et utvalg på hele 3.500 prosjekter, dokumenterte at kostnadsoverskridelser var regelen heller enn unntaket og at overskridelsene varierte fra 40-200 prosent.

Den studien som for alvor satte søkelyset på fenomenet var artikkelen «Cost Underestimation in Public Works Projects: Error or Lie?»² av Bent Flyvbjerg, Mette Skamris Holm og Søren Buhl (2002). Basert på et utvalg med 258 veg og jernbaneprosjekter fra hele verden hevdet de at kostnadsestimater presentert for beslutningstakerne på beslutningstidspunktet var systematisk villedende idet sluttkostnaden i snitt ble 28 prosent høyere enn budsjettet. De viste videre at kostnaden i 9 av 10 prosjekter var underestimert; at dette var et problem verden over; og at problemet ikke hadde blitt mindre med tiden. Selv om artikkelen i all hovedsak var basert på deskriptiv statistikk og ikke nærmere studier av prosjektene i utvalget, hevdet de at hovedårsaken til overskridelsene var såkalt strategisk underestimering, det vil si at planleggere bevisst og mot bedre vitende hadde produsert kostnadsestimater som hadde vært alt for lave i den hensikt å få prosjektet vedtatt. Selv om disse påstandene siden har vært omdiskutert, er artikkelen regnet som en moderne klassiker innenfor sin genre og er blant de fem mest siterte artiklene som noensinne er publisert i historien til den velrennomerte *Journal of the American Planning Association*.

² Flyvbjerg og samarbeidspartnere har siden skrevet en rekke artikler om samme tema basert på det samme datasettet.

Siemiatycki (2016) hevdet at Flyvbjerg med flere sin artikkel representerte et paradigmeskifte i den akademiske litteraturen om kostnadsoverskridelser idet den førte til en betydelig økning i interessen for temaet, ikke minst siden den pekte på at løsningen på utfordringene ligger i andre insentiver og annen organisering og ikke kun tradisjonelle tekniske årsaker. Samme forfatter (Siemiatycki, 2009) identifiserte mer enn 10 studier (av andre enn Flyvbjerg og hans medarbeidere) med utvalg større enn 50 (og noen større enn 2.000 prosjekter) som alle viste at kostnadsestimat har vært systematisk underestimert.

Det kan synes som om transportsektoren er der hvor de fleste studier av kostnadsoverskridelser er hentet fra, men utfordringen er nok felles for alle samfunnsområder. IKT-prosjekter regnes som spesielt krevende å gjennomføre. Meskendahl m.fl. (2011) fant at to tredeler av 219 IKT-prosjekter i tysktalende land mislyktes. Flyvbjerg og Budzier fant at en av seks IKT prosjekter hadde en overskridelse på over 200 prosent. Kostnadsoverskridelsene i denne typen prosjekter virker å være både vanlig og av en relativt høy størrelse (Moløkken-Østvold m.fl., 2002; Whitfield, 2007).

Ved siden av IKT-prosjekter går idrettsarrangementer, som ofte har mange interessenter uten eget finansieringsansvar, for å være spesielt krevende. Av nyere dato er Holmenkollen nasjonalanlegg for nordiske grener et ofte brukt eksempel. Da Oslo bystyre den 9. april 2003 vedtok å innstille Holmenkollen som kandidat til nasjonalanlegg for ski nordiske grener og samtidig søke om VM på ski i 2009, ble det antatt at de samlede kostnadene ville ligge på om lag 40 millioner kroner, hvorav staten var forutsatt å dekke halvparten. Søknaden ble avslått, men i 2005 søkte man om å få arrangere VM i 2011 isteden. Den estimerte kostnaden var da økt til over 300 millioner kroner. Da sluttkostnaden forelå etter VM i 2011 hadde regningen passert 1,8 milliarder. Vinter OL på Lillehammer 17 år tidligere gikk noe bedre, men også der økte kostnadene fra formell godkjenning til arrangementet startet betydelig. Regjeringen fattet sitt vedtak om statsgaranti basert på et totalt kostnadsoverslag på 1,8 milliarder kroner i 1986. Den endelige kostnaden ble om lag 7,5 milliarder (1994-) kroner. Arrangementet ga 2,8 milliarder i inntekter slik at nettokostnaden var om lag 4,7 milliarder. I en større studie av alle olympiske leker fra 1960 til 2014 viste Flyvbjerg m.fl. (2016) at overskridelsene i de norske arrangementene langt fra var unike. I de 19 lekene de hadde både budsjett og sluttkostnad for var overskridelsen i gjennomsnitt

hele 156 prosent; 15 av 19 leker hadde overskridelser over 50 prosent og 9 av 19 over 100 prosent.

De fleste studier av kostnadsoverskridelser er fra offentlig finansierte prosjekter, men studier av oljeindustrien viser at dette også kan være en utfordring i privat sektor. NOU 1999:11 dokumenterte at overskridelser var omfattende; i et utvalg av 13 prosjekter som de så nærmere på hadde de alle overskridelser på mellom 17 og 107 prosent med et gjennomsnitt på 37 prosent, tilsvarende om lag 30 milliarder kroner. En nyere studie (Oljedirektoratet, 2013) viser til at de fleste feltutbygginger på kontinentalsokkelen nå har sluttkostnader innenfor planene, men at enkelte prosjekter fortsatt opplever store overskridelser.

Som nevnt i kapittel 1 så er situasjonen med hensyn på kostnadsoverskridelser i store statlige investeringsprosjekt i Norge tilsynelatende bedre nå enn tidligere idet 8 av 10 prosjekter holder seg innenfor kostnadsrammen. Odeck m.fl. (2015) hevdet at forbedringen i stor grad kan knyttes til ekstern kvalitetssikring idet omfanget av kostnadsoverskridelser i vegprosjekter, som utgjør flertallet av prosjekter underlagt ordningen med ekstern KS, er signifikant lavere nå enn før ordningen ble innført. Tabell 2-1, som på ingen måte er uttømmende, viser resultatet av 34 studier fra hele verden. Alle, med unntak av to studier, viser at sluttkostnaden i gjennomsnitt blir høyere enn budsjettet. Vi ser også at variasjonen er stor. Om lag en tredel viser overskridelser under 10 prosent, mens sju studier viser over 50 prosent. Vi ser også at utvalgsstørrelsen varierer betydelig.

Tabell 2-1: Studier av kostnadsoverskridelser

År	Kilde	Land	Studieområde	Utvalg	Overskridelse
1987	Morris og Hough	Hele verden	Offentlig sektor (blandet)	4000	40-200 %
1992	Pickrell	USA	Bybaner	8	17-250 %
1994	Christensen	USA	Forsvarsmateriell	64	18 %
1994	Riksrevisionen	Sverige	Veger og jernbaner	8	86 %
1995	Odeck og Skjeseth	Norge	Veger	12	5 %
1997	Skamris og Flyvbjerg	Danmark	Broer og tunneler	7	19 %
1999	NOU 1999: 11	Norge	Oljeutvinning	13	37 %
2002	AbouRizk m.fl.	Canada	Kommunal infrastruktur	213	5-15 %
2002	Mott MacDonald	Storbritannia	Veger	50	24-36 %
2002	Flyvbjerg m.fl.	Hele verden	Veger og jernbaner	258	28 %
2004	Moløkken-Østvold m.fl.	Norge	IKT	42	41 %
2004	Odeck	Norge	Veger	620	8 %
2004	Bordat m.fl.	USA	Veger	2668	5 %
2006	Berechman og Wu	Canada	Veger	163	6 %
2007	Ellis m.fl.	USA	Veger	3130	9 %
2007	Whitfield	Storbritannia	IKT	105	31 %
2008	Lee	Sør Korea	Veger, jernbaner, flyplasser og havner	138	11 %
2009	Kaliba m.fl.	Zambia	Veger	8	69 %
2010	Singh	India	Veger	157	16 %
2011	Lundberg m.fl.	Sverige	Veger	102	11 %
2012	Makovšek m.fl.	Slovenia	Veger	56	19-30 %
2012	Cantarelli m.fl.	Nederland	Veger	37	19 %
2013	Samset og Volden	Norge	Veg, jernbane, forsvar, IKT, bygg etc.	40	-7 %
2014	Odeck	Norge	Veger	1045	10 %
2014	Sovacool m.fl.	Verden	Kraftverk og kraftoverføring	401	66 %
2014	Ansar m.fl.	Verden	Vannkraftverk	245	96 %
2014	Love m.fl.	Australia	Veger	58	13 %
2015	Odeck m.fl.	Norge	Veger	40	0 %
2015	Roxas m.fl.	Filippinene	Veger	85	5 %
2016	Ansar m.fl.	Kina	Veger og jernbaner	95	31 %
2016	Flyvbjerg m.fl.	Hele verden	Olympiske leker	19	156 %
2016	Terrill	Australia	Veger og jernbaner	836	24 %
2017	Love m.fl.	Australia	Jernbane	16	23 %
2017	Lorentzen m.fl.	Norge	Oljeutvinning	158	36 %

Basert på Tabell 2-1 er det fristende å konkludere med at de fleste offentlige investeringsprosjekt opplever overskridelser, at situasjonen ikke har blitt bedre med tiden, men at de norske resultatene er bedre enn i de fleste andre land. Forskjeller i estimeringsmetodikk, prosjektmodeller/styringssystem og sammenlikningsgrunnlag kan imidlertid gjøre sammenlikning av studier av kostnadskontroll på tvers av land problematiske. Hovedformålet med denne studien er å dokumentere kostnadskontroll i store norske statlige investeringsprosjekter, men siden sammenlikninger mellom land og sektorer er relevant vil vi også drøfte problemstillingene nevnt ovenfor noe nærmere.

3 Utfordringer ved sammenlikning av resultater

Selv om norske data indikerer at KS-ordningen fungerer, så kan ikke det uten videre bekreftes ved å sammenlikne funnene med de fra andre land i kapittel 2. I dette kapitlet ser vi på noen av utfordringene ved å sammenlikne resultater mellom sektorer og mellom land.

3.1 Formelt beslutningstidspunkt

Ulikt sammenlikningsgrunnlag kan gi ulike resultater og Love m.fl. (2015) har pekt på at dette kan forklare mye av variasjonen i resultater mellom studier. Størrelsen på en eventuell kostnadsoverskridelse påvirkes av hvilket kostnadsestimat man sammenlikner sluttkostnaden med. Det er bred enighet om at usikkerheten i kostnadsestimatene blir redusert gjennom prosjektutviklingen. Det betyr at hvis en studie sammenlikner med tidlige kostnadsestimat er det sannsynlig at det målte avviket fra estimatet vil være større enn hvis man sammenlikner med et estimat utarbeidet på et senere tidspunkt.

Flyvbjerg m.fl. (2002) argumenterte for at studier av kostnadskontroll burde baseres på å sammenlikne sluttkostnaden med estimatet ved det formelle beslutningstidspunktet («decision to build»). Det er gode grunner til det. I løpet av prosjektutviklingen vil oppdaterte estimater bli utarbeidet etter hvert som prosjektet modnes. Et estimat kan endres uten særlig dramatikk. Et budsjett derimot, kan sjelden endres uten en formell beslutning. I Norge, hvor store statlige investeringsprosjekt vedtas av Stortinget, vil en endring av en vedtatt kostnadsramme kreve et nytt stortingsvedtak. Sammenlikning av sluttkostnad med budsjett på det formelle beslutningstidspunktet er i tråd med praksis i de aller fleste akademiske studier. Andre studier benytter et annet sammenlikningsgrunnlag. Siemiatycki (2009) viste til 13 eksterne revisjoner av statlige virksomheter hvor åtte sammenliknet med vedtatt budsjett og de øvrige med ulike kontraktspriser. Under halvparten av studiene hadde prisjustert budsjett og forbruk.

Ulikt sammenlikningsgrunnlag gir ulike resultater. Welde (2014b) viste eksempelvis at kostnadskontrollen i vegprosjekter var god hvis man sammenliknet sluttkostnad med vedtatt styringsramme. I et utvalg på 31 prosjekter var avviket kun én prosent. Hvis man derimot sammenliknet med den estimerte kostnaden da prosjektene ble prioritert i Nasjonal transportplan (NTP) noen år tidligere var situasjonen en helt annen. I 21 prosjekter ble sluttkostnaden hele 38 prosent høyere enn estimert. Torp m.fl. (2012) fant tilsvarende resultater. At kostnadsøkning i tidligfasen er en utfordring på tvers av sektorer ble bekreftet av Welde (2016) som fant at i 14 prosjekter som hadde vært gjennom både KS1 og KS2 så var kostnadsøkningen drøye 40 prosent mellom de to kontrollpunktene.

Lang tid brukt til planlegging kan øke forventinger til gjennomføring og forpliktelser blant beslutningstakere. I realiteten vil de fleste prosjekter som blir videreført fra KS1, og spesielt vegprosjekter som blir prioritert for gjennomføring i NTP, før eller senere bli gjennomført. Cantarelli m.fl. (2010) pekte på fenomenet innlåsing («lock-in») og at dette medførte at den reelle investeringsbeslutningen sannsynligvis i mange tilfeller er på et langt tidligere tidspunkt enn den reelle og at beslutningstakerne derigjennom blir «låst inn» i en prosess hvor hvert beslutningspunkt i realiteten kun inneholder ett alternativ – å videreføre prosjektet. De brukte to nederlandske jernbaneprojekt som eksempler og viste til at disse hadde hatt en kostnadsøkning på flere hundre prosent frem mot den formelle investeringsbeslutningen.

Vi er ikke kjent med studier som sammenlikner på hvilket tidspunkt i prosjektutviklingen den formelle investeringsbeslutningen tas i ulike land. Hvis man formelt beslutter å gjennomføre et prosjekt før man har avklart tomt, trasé, standard med mer vil usikkerheten omkring det estimerte budsjettet naturlig nok være større. En konsekvens av den norske KS-ordningen er at det kreves høy grad av prosjektmodenhet før Stortinget kan vedta den endelige kostnadsrammen. Det kan redusere risikoen for kostnadsoverskridelser.

3.2 Forskjeller i estimeringsmetodikk

Et kostnadsestimat er et anslag for sannsynlig sluttkostnad i et prosjekt. Et realistisk kostnadsestimat er viktig for å unngå kostnadsoverskridelser. Det som i litteraturen gjerne fremheves som beste praksis er å lage et deterministisk basisestimat, med en stokastisk usikkerhetsanalyse i tillegg. Hva som faktisk gjøres i ulike land, har vi lite kunnskap om. I studier av kostnadsoverskridelser er referanser til hvilken estimeringsmetodikk som har vært benyttet stort sett fraværende.

Den eneste studien av estimeringsmetodikk som vi kjenner er Barakchi (2016) som gjennomgikk 49 studier og fant at de hyppigst forekommende estimeringsmetodikkene var ulike parametriske metoder samt rene deterministiske estimat – altså ikke i tråd med det som i dag regnes som beste praksis. Samset m.fl. (2016) studerte styringsregimer for store statlige prosjekter i seks land og fant at kun to av landene brukte stokastisk estimering og de øvrige ulike påslagsfaktorer.

Et deterministisk estimat vil normalt ligge 10-15 prosent under P50 og 30-40 prosent under P85, avhengig av prosjektets modenhet og kompleksitet (Terrill, 2016). Hvis prosjektets sluttkostnad havner 20 prosent over budsjett, slik internasjonale studier gjerne viser, så betyr det ikke nødvendigvis at prosjektgjennomføringen har vært svakere enn i et land hvor budsjettet settes til P85. Overskridelser kan derfor skyldes både underestimering, grunnet for eksempel utilstrekkelig estimeringsmetodikk, og sviktende prosjektgjennomføring. Det kan være krevende å skille de to årsakene fra hverandre, ikke minst i heterogene datasett fra ulike kilder.

3.3 Ulike indekser og ulik metodikk for prisjustering

Sammenlikning av sluttkostnad med vedtatt kostnadsramme kan være mer krevende enn det man i utgangspunktet skulle tro. Lorentzen m.fl. (2017) har eksempelvis hevdet at kostnadsdata er notorisk vanskelig å få tilgang på og at det er grunnen til at de fleste studier av kostnadsoverskridelser er basert på relativt små utvalg. Flere feilkilder kan gjøre seg gjeldende internt i og mellom studier. Sluttkostnad for nylig avsluttede prosjekter kan være ufullstendig blant annet som en følge av ikke avsluttede forhandlinger om sluttoppgjør i kontrakter, reklamasjoner og restarbeider. Etterevalueringer av gjennomførte Concept rapport nr. 51

prosjekter i regi av Concept har vist at det kan ta lang tid (opptil mange år) før økonomisk sluttrapport med endelig sluttkostnad er klar. Rapportering av sluttkostnader fra de ansvarlige organisasjonene kan derfor være ufullstendig, og ikke minst kan bruk av ulike indekser og metoder for prisjustering av rammer og forbruk være forskjellig.

Gjennom en regulering av rammene basert på prisutviklingen innen den relevante sektoren skjermes prosjektene for en del av den systematiske kostnadsusikkerheten knyttet til generell og sektorspesifikk prisvekst. Prisregulering av rammene er en praktisk ordning da indeksbasert kompensasjon for lønns- og prisstigning som oftest er kontraktsfestet med leverandørene.

Ved stortingsbeslutning er det forutsatt at prosjektene kompenseres for prisstigning i henhold til definerte prisindekser. Usikkerhetsanalysene må derfor ta høyde for alle forhold som kan medføre prisutvikling forskjellig fra den definerte indeksen.

Det benyttes ulike indekser for ulike deler av statlig sektor. Det kan skilles mellom «output-indeks» og «input-indeks». Konsumprisindeksen er en output-indeks som måler utvikling i prisene direkte for konsumvarer, og er sannsynligvis det beste målet vi har for generell kroneverdi.

Byggekostnadsindeksene som benyttes i bygge og anleggsnæringen er imidlertid input-indekser som måler utvikling i innsatsfaktorene, som timepriser og materialpriser, og ikke i markedsprisene direkte. Disse kan være påvirket av entreprenørenes fortjeneste og produktivitet, risikovurdering, kvalitet og standard, rammebetingelser, geografisk fordeling av investeringer etc. I høykonjunktur opplever man dårligere produktivitet og høyere marginer, som medfører at veksten i markedsprisene kan være vesentlig høyere enn det byggekostnadsindeksene tilsier. I lavkonjunktur har man i perioder opplevd at markedsprisene har gått betydelig ned samtidig som byggekostnadsindeksene går opp. Byggekostnadsindeksene har i enkelte perioder vært omtrent lik konsumprisindeksen, men det typiske, særlig de siste 15 årene, er at de har ligget betydelig over.

I enkelte tilfeller har det også blitt gitt aksept for bruk av indekser konstruert spesifikt for det enkelte prosjekt (eksempelvis var realindeksen

som ble benyttet til å prisregulere ikke-kontrahert beløp i prosjektet «Nytt operahus i Bjørvika» tidvis over 15 prosent per år).

De norske etatene har ulik praksis for prisregulering. Statens vegvesen og jernbaneverket benytter byggekostnadsindeksen for veganlegg. Statsbygg benytter SBED-indeksen som er en indeks basert på SSB sine byggekostnadsindekser for ulike faggrupper. Forsvaret benytter en egen forsvarsindeks gitt av Finansdepartementet. De øvrige etatene benytter konsumprisindeksen med mindre annet er spesifikt avtalt på bevilgningstidspunktet. Pris- og kostnadsvekst beregnet med ulike indekser kan variere mye, eksempelvis økte byggekostnadsindeksen for veganlegg med hele 71 prosent i perioden 2000 til 2015 mens økningen i konsumprisindeksen i samme periode var på beskjedne 33 prosent.

Praksisen med bruk av etatsspesifikk prisindeks får budsjettmessige konsekvenser. Bruk av ulike prisindekser der noen kompenseres i henhold til konsumprisindeks mens andre kompenseres med indekser som typisk er høyere, kan gi en budsjettmessig skjevfordeling av midler i favør av de som får høyest kompensasjon. Det innebærer i realiteten en omprioritering av midler mellom sektorer.

Welde (2014c) kartla prisomregningspraksis i de største norske etatene og pekte på at man ikke bare benyttet ulike indekser, men at metodikken for prisomregning av rammer og forbruk også varierte. For små avvik fra kostnadsrammen var konsekvensene av ulik metodikk små, men for store under- eller overskridelser så kunne dette føre til store forskjeller mellom etatene. Dette vil også påvirke sammenlikning av resultater mellom land. Blanc-Brude og Makovšek (2013) pekte på at bruk av ulike indekser, ulik indekseringsmetodikk var en mulig feilkilde i sammenlikning av forskjeller i kostnadskontroll mellom studier. Videre er kostnadsestimater vanligvis basert på enten kontraktsverdier eller sluttkostnader fra lignende, tidligere utførte prosjekter, hvor kostnadstallene prisjusteres med byggekostnadsindeks. Dersom det har vært høykonjunktur siden referanseprosjektene var utført, vil denne tilnærmingen gi en undervurdering av reelle markedspriser. Den svenske riksrevisjonen har også pekt på at etatsspesifikke indekser, som har økt mer enn konsumprisindeksen, kan skjule «reelle overskridelser» og at studier av dette temaet derfor må være eksplisitte med hensyn til hvordan tallmaterialet er behandlet (Brunes og Lind, 2014).

Tabell 3-1 illustrerer enkelt hvordan dette kan slå ut i et prosjekt med et vedtatt budsjett på 200 millioner 2004-kroner og som pågår i fire år før sluttregnskapet gjøres opp i 2008. Her har vi for enkelhets skyld benyttet samme metodikk for prisjustering som Statens vegvesen som multipliserer hele rammen opp med de årlige indeksene til et bestemt år/prisnivå og deretter justert de årlige utbetalingene med endringene i aktuell indeksen slik at utbetalinger og ramme uttrykkes i samme kroneverdi. I den første kolonnen er både forbruk og ramme uttrykt i løpende kroner. De fleste vil nok mene at det er en lite tilfredsstillende måte å vurdere kostnadskontroll på, men det gjøres like fullt i enkelte studier (se Siemiatycki, 2009) og ikke minst i media. Vi ser at kostnadsoverskridelsen målt i løpende kroner blir 10 prosent. I kolonne to er vedtatt budsjett og årlig forbruk justert med konsumprisindeksen. Det gir en overskridelse på 6 prosent. Den siste kolonnen viser resultatet med bruk av byggekostnadsindeksen for veganlegg. Da blir overskridelsen ubetydelige én prosent, noe de fleste vil anse som på budsjett.

Tabell 3-1: Forskjeller i kostnadsoverskridelse med ulik prisindeks og indekseringsmetodikk

	Løpende kroner	Konsumpris-indeks	Bygge/anleggs-indeks
2004	10	11	12
2005	40	43	48
2006	120	126	138
2007	50	52	54
SUM	220	231	252
Prisjustert ramme (2008-kr)	200	217	249
Avvik	10 %	6 %	1 %

Selv om dette er et enkelt og stilisert eksempel viser det at ulike indekser og ulike indekseringsmetodikk kan gi ulike resultater i identiske prosjekter og at forskjeller mellom studier derfor må tolkes med en viss grad av forsiktighet.

4 Årsaker til kostnadsoverskridelser

Kapittel 2 viste at kostnadsoverskridelser er en utfordring verden over. Dette kapittelet gjennomgår og drøfter noen av de forklaringene som er fremsatt i den akademiske litteraturen.

Taktisk underestimering og overoptimisme

Det er ulike forklaringer for hvorfor kostnadsoverskridelser oppstår. De tradisjonelle forklaringene har gjerne vært knyttet til svak estimeringsmetodikk; manglende data om grunnforhold og liknende; omfangsendringer undervegs; svak byggeledelse og andre organisasjonsmessige forhold; uheldig kontraktsstrategi; inflasjon høyere enn ventet; forsinkelser på grunn av streik eller andre eksterne forhold, og så videre. Disse forklaringene er knyttet til kjente forhold innenfor ingeniørfag og prosjektledelse. Etter hvert ble det lansert teorier basert på mekanismer knyttet til kognitiv psykologi, egennytte og såkalt politisk-økonomiske forklaringer hvor overskridelser ble forklart ut i fra bedrageriske hensikter fra den eller de som har utarbeidet kostnadsestimatene (Wachs, 1986; Kain, 1990; Pickrell, 1992). Disse studiene var basert på små utvalg og gjerne basert på bybaneprosjekter, som synes å være spesielt utsatt for kostnadsoverskridelser.

Flyvbjerg m.fl. (2002) fulgte opp disse studiene og hevdet at såkalt «strategic misrepresentation» (taktisk underestimering) var den viktigste årsaken til at sluttkostnaden i de fleste transportprosjekter ble høyere enn budsjettet. Flyvbjerg m.fl. delte årsakene til overskridelser inn i de tradisjonelle tekniske forklaringene som nevnt ovenfor; psykologiske eller kognitive forklaringer knyttet til ulike former for overoptimisme; og politiske forklaringer som skyldes at planleggere og beslutningstakere bevisst gir lave kostnadsanslag for å gjøre det lettere å få aksept for prosjektet. De avviste både de tekniske og de psykologiske forklaringene. De hevdet at hvis overskridelser var forårsaket av tekniske forhold og «ærlige feil» så ville for det første utviklingen i kompetanse, verktøy og datakraft redusere omfanget av slike feil over tid, og dessuten at dette også ville føre til like mange underskridelser som overskridelser. Videre avviste de psykologiske forklaringer ut i fra at planleggere er profesjonelle folk som vil lære av sine feil og dermed forbedre praksis over tid. Tvert imot, årsaken måtte ligge i det lønner seg å lyve: «(...) deliberate cost estimation is lying, and we arrive at the most basic explanations

of lying, and of cost underestimation, that exists: Lying pays off» (Flyvbjerg m.fl., 2002, s. 288). De ulike interessentene i et prosjekt, det være seg brukere, pådrivere, planleggere og estimerere, kan ifølge forfatterne ha en økonomisk egeninteresse i å underdrive kostnaden og overdrive nytten for slik å få aksept for prosjekter som ellers villa ha blitt avvist.

Dette ga grunnlag for en rekke medieoppslag og flere vitenskapelige artikler. Men det førte også til et fokus på hvordan prosjektmodeller og estimeringsmetoder kan utformes for å unngå overskridelser. Den norske KS-ordningen er et eksempel på en avvisning av tanken om at planlegging og kostnadsestimering er en fullstendig rasjonell øvelse, og at både enkeltpersoner og grupper bevisst og ubevisst kan underestimere tid, kostnad og omfang ved å gjennomføre en oppgave eller et prosjekt. Det er derfor behov for en sidemannskontroll. Flyvbjergs hypoteser har også påvirket estimeringsmetodikk i Storbritannia og Danmark der de legger til påslag til grunnkalkylen som varierer ut i fra hvilket sannsynlighetsnivå for budsjettet som den ansvarlige organisasjonen ønsker og hva slags prosjekt det er snakk om (Flyvbjerg og Cowi, 2004).

Til tross for mye oppmerksomhet i pressen og et visst gjennomslag i forvaltningspraksis, har teoriene om omfattende taktisk underestimering og at dette skal være hovedårsaken til at prosjekter i ulike sektorer blir dyrere enn budsjettet fått begrenset tilslutning i den akademiske litteraturen. Siemiatycki (2016) påpekte at få studier har identifisert målbevisst bedrag som hovedårsak til kostnadsoverskridelser. Osland og Strand (2010) hevdet eksempelvis at selve grunnlaget for Flyvbjergs påstander, at prosjekter hvor kostnader er underdrevet og nytte er overdrevet øker sjansen for at prosjektene blir vedtatt, ikke er troverdig. For å verifisere det må man i så fall ha data for de prosjektene som ikke har blitt vedtatt. De hevdet videre at selv om man kan finne aktører som innrømmer at man har lagt urealistiske estimater til grunn så behøver ikke det bety at dette er hovedforklaringen på at sluttkostnaden blir høyere enn budsjettet. De påpekte videre at både prosjektmodeller, estimeringsmetodikk og politisk-institusjonelle forhold er så forskjellig mellom land at man ikke kan peke på én felles hovedforklaring i prosjekter gjennomført over flere tiår og i ulike land og verdensdeler. Eksempelvis har nytten i et flertall av norske vegprosjekt vist seg å være underestimert (Kjerkreit og Odeck, 2015) og Odeck (2004) viste at sluttkostnaden i norske vegprosjekt var relativt symmetrisk fordelt rundt forventningsverdien.

Omfangsendringer og mangler i kontraktsgrunnlaget

Peter Love med samarbeidspartnere har fremført liknende argumenter i en rekke studier (Love m.fl., 2012; Love m.fl. 2014; Love m.fl., 2015). De hevder at selv om taktisk underestimering kan ha hatt betydning i enkeltprosjekter så er det langt fra hovedforklaringen. Isteden har de pekt på ulike typer omfangsendringer som den viktigste kostnadsdrivende årsaken. Dette skyldes feil og svakheter i detaljprosjekteringen og kontraktsgrunnlaget som medfører endringer. Eksempelvis hevdet Love (2002) at slike forhold kunne forklare 52 prosent av et prosjekts kostnadsoverskridelse og at det kunne utgjøre over 20 prosent av kontraktsverdien. Riksrevisjonen i Western Australia (AGWA, 2012) konkluderte tilsvarende og fant at omfangsendringer utgjorde hele 90 prosent av det som normalt omtales som overskridelser.

At omfangsendringer og mangler i kontraktsgrunnlaget utgjør de viktigste årsakene til overskridelser er også støttet i en rekke andre studier (Bordat m.fl., 2004; NAO, 2007; Creedy, 2006, i Makovšek, 2013). Det er i tråd med tilbakemeldinger fra prosjektledere i Statens vegvesen som hevder at i de tilfellene man sprekker vesentlig i forhold til kostnadsrammen skyldes det feil og mangler i konkurransegrunnlaget eller svak prosjektstyring, for eksempel at man gjør tilleggsarbeider i prosjekter som ikke er en del av det avtalte prosjektomfanget (Welde og Torp, 2016). Dette er også erfaringen i en del jernbaneprosjekter. I flere tilfeller har man vært for optimistiske i kalkylene, særlig i planleggingsprosessen, og i for liten grad tatt høyde for uforutsette kostnader. Det har blant annet resultert i vesentlige kostnadsøkninger i byggeperioden på grunn av løsningsmessige endringer og ved at detaljprosjekteringen har avdekket stadig nye uforutsette forhold (Torgersen m.fl., 2007).

Tradisjonelle kontraktsformer deler opp risikoen på flere parter. Det kan være hensiktsmessig hvis prosjekteier/byggherre kan diversifisere mellom et stort antall prosjekter og ellers har tilstrekkelige ressurser for å følge opp kontrakter og håndtere grensesnitt mellom kontraktene. Love m.fl. (2017) har imidlertid hevdet at mengdeusikkerhet i kontrakter fører til at antakelsen om kostnadssikkerhet [i kontrakter] bygger på en villfarelse. De hevder at de fleste kontraktene i bygge- og anleggsbransjen inneholder feil og mangler som fører til mengdereguleringer og endringsordrer og at dette er hovedårsaken til kostnadsoverskridelser i prosjekter. Det er i tråd med erfaringene fra norske vegprosjekter der for eksempel Riksrevisjonen

(2013) i en gjennomgang av 80 veg- og anleggskontrakter fant en gjennomsnittlig kontraktsoverskridelse på 21 prosent.

Paradoksalt nok kan den typen årsaker som vist til ovenfor nettopp skyldes en form for taktisk manipulering, men ikke hos den ansvarlige organisasjonen. Det kan derimot være entreprenørene som legger seg urealistisk lavt for å vinne kontrakten. I tradisjonelle kontrakter har oppdragsgiver ansvaret for prosjekteringen og dermed mengderisikoen. I en presset konkurransesituasjon vil fortjenesten for entreprenørene kunne være null eller negativ og den eneste måten å oppnå fortjeneste på er gjennom kostbare endringsordrer. Jørgensen (2013) hevdet at såkalt *selection bias*, hvor kontraktsmekanismen gir tilbyderne et insentiv til å legge seg urealistisk lavt, er en av hovedårsakene til at IKT prosjekter blir dyrere og tar lengre tid enn planlagt. Valgt leverandør har underestimert kostnader og får problemer (winner's curse), som medfører at kunde får økte oppfølgingskostnader, redusert funksjonalitet eller kvalitet (client's curse), og alt for ofte - advokatutgifter. Erkjennelsen av at laveste pris kan innebære et problem er tilsynelatende kommet lengre i IKT-bransjen hvor man i økende grad har gått over til andre kontraktsformer enn i bygge- og anleggsmarkedet. Jørgensen (2013) hevdet derfor at fokus på lav pris i IKT-prosjekter gir økt sannsynlighet for overskridelser, inkompetent leverandør og lav kvalitet.

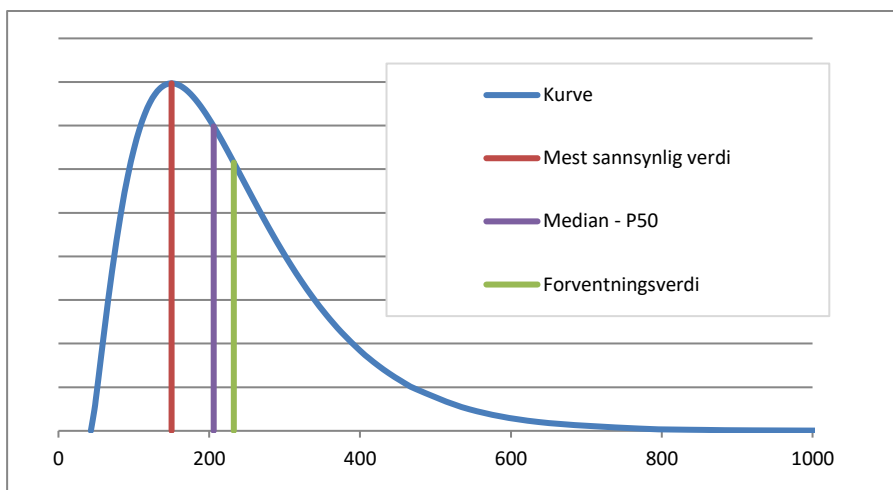
Kontraktspriser brukes ofte som grunnlag for estimerer og usikkerhetsanalyser i nye prosjekt. Det bør man være varsom med. Som Makovšek (2014) har pekt på så kan bruk av historiske kontraktspriser, som kan være (taktisk) underestimert, som grunnlag for kostnadsestimat i nye prosjekter, føre til at man risikerer å underestimere den reelle kostnaden.

Underestimering av risiko og utilstrekkelige estimeringsmetodikk

Store og komplekse utbyggingsprosjekter er utsatt for usikkerhet. Kostnadsestimater skal ideelt sett ta høyde for denne usikkerheten. En kostnadsoverskridelse kan derfor også skyldes underestimering av risiko. Dette har igjen sammenheng med når investeringsbeslutningen tas. Hvis man tar investeringsbeslutningen på et umodent grunnlag, for eksempel før det er gjennomført grunnundersøkelser, vil det være krevende å identifisere de riktige usikkerhetselementene. Emhjellen m.fl. (2002) viste for eksempel til at et press på å redusere planleggingstiden for å raskere få i gang produksjonen i oljeindustrien på 1990-tallet førte til en vesentlig økning i usikkerheten. Det

førte, ifølge forfatterne, til at denne gevinsten ble spist opp av kostnadsoverskridelser.

Videre kan bruken av P50 som styringsramme eller budsjett forklare deler av de observerte overskridelsene i prosjekter hvor estimatet er basert på stokastisk estimering. De fleste kostnadsestimater er høyreskjeve³. Det innebærer at forventningsverdien vil ligge over P50, jf. Figur 4-1. Å bruke P50 vil i de fleste tilfeller derfor innebære å underestimere den sannsynlige kostnaden i et prosjekt.



Figur 4-1: Kostnadsestimat med en asymmetrisk fordeling

Å bruke P50 fremfor forventningsverdi kan skyldes en misforstått forståelse av sentralgrenseteoremet. Dette sier at en sum av uavhengige og identisk fordelte tilfeldige variabler går mot en normalfordeling når antallet går mot uendelig, det vil si at P50 og forventningsverdi vil være identisk. Å anta

³ Usikkerheten er med andre ord ikke symmetrisk fordelt rundt den mest sannsynlige verdien. Årsaken til det kan forklares med et enkelt eksempel: Anta at et prosjekt blir perfekt gjennomført. Sluttkostnaden vil da være ned mot det absolutte minimum som prosjektet kan gjennomføres for, men kostnaden kan selvsagt aldri bli null. Det vil alltid være en nedre grense. Motsatt kan vi tenke oss et prosjekt hvor alt går galt. Da er det nesten ingen øvre grense for hvor dyrt det kan bli. Kostnadsoverskridelser på flere hundre og endog over 1000 prosent har forekommet. Derfor skal kostnadsestimater aldri være symmetriske.

dette i et kostnadsestimat er åpenbart feil. For det første er de ulike elementene i et kostnadsestimat sjelden helt uavhengige – at de er mer eller mindre korrelert er mer vanlig. For det andre skal ikke antall elementer være for stort, nettopp for å unngå at man regner bort usikkerheten gjennom for stor oppdeling. Hvis antall elementer i et estimat blir for stort, vil man ikke bare risikere en (urealistisk) normalfordeling ved at P50 er tilnærmet lik forventningsverdien, men også at usikkerheten målt ved standardavviket underestimeres.

I løpet av de siste 15-20 årene har de store statlige etatene gjort fremskritt i arbeidet med forbedring av estimeringsmetodikk og generell kostnadskontroll. Norge er langt fremme på dette området i den forstand at de store etatenes metoder og prosesser for estimering av kostnader er i all hovedsak i tråd med internasjonal «best practice». Etatene har tilgang på kvalifiserte prosessledere og relevante erfaringstall, og de benytter dataverktøy som kan modellere usikkerheten på en forståelig måte. Likevel ser vi gjentatte ganger at kostnadsestimatene som legges til grunn er for sikre, det vil si at usikkerheten underestimeres. Det har for eksempel Statens vegvesen dokumentert i studier av gjennomførte prosjekter i perioden 2000-2010. For 281 prosjekter i størrelsen 25-200 millioner kroner var usikkerheten på porteføljenivå målt ved standardavvik hele 23,5 prosent. For 71 prosjekter over 200 millioner var usikkerheten noe lavere, 16 prosent. Til sammenlikning har kravet til kalkylenøyaktighet på beslutningstidspunktet vært +/- 10 prosent i denne etaten. En arbeidsgruppe nedsatt av Samferdselsdepartementet konkluderte derfor med at kravene til kalkylenøyaktighet har vært urealistisk lave. På beslutningstidspunktet gjenstår vanligvis detaljprosjektering, samt inngåelse og gjennomføring av entreprisekontrakter med usikre markedspriser og usikkerhet knyttet til grunnforhold og håndtering av mange interessenter. Resultatene på porteføljenivå viser at man ikke i tilstrekkelig grad har tatt høyde for denne usikkerheten (Samferdselsdepartementet, 2016).

Underestimering av usikkerhet i vegprosjekter er ikke unikt for Norge. I en studie av 836 australske veg og jernbaneprosjekter pekte Terrill (2016) på at forskjellen mellom P50 og P90, som ofte brukes som kostnadsramme i Australia, var for lav. Mens differansen mellom P50 og P90 for gjennomførte prosjekter var i størrelsen 25-30 prosent var den estimerte forskjellen under halvparten av dette. Hollmann (2012) gjennomgikk en lang rekke studier og pekte på at usikkerheten gjennomgående var for lavt anslått. Variasjonen på

porteføljenivå var langt høyere enn det som ble lagt til grunn i enkeltprosjektene.

Svak prosjekteierstyring

Som vi viste i Tabell 2-1 er det store variasjoner i størrelsen på kostnadsoverskridelsen i ulike studier – fra under 10 til over 200 prosent. At gjennomsnittlig overskridelse er positiv er for så vidt ikke så unaturlig ettersom det er større sannsynlighet for store overskridelser enn store underskridelser. Å alltid inkludere en avsetning for «worst case» vil kunne innebære unødvendig overbudsjettering i alle prosjekter. Men en gjennomsnittlig overskridelse større enn null er likevel ikke i vegen for at om lag like mange prosjekter opplever underskridelser som overskridelser. Det er sjelden tilfelle. Så godt som alle studier viser en skjevfordeling med overskridelser i flertall. Austeng m.fl. (2005) hevdet at dette kan skyldes måten prosjekter blir styrt på. Mange prosjekter i statlig regi er i praksis rammestyrte. Det vil si at så lenge prosjektet holder seg innenfor rammen er det ingen sterke insentiver til kostnadseffektivitet. Dette medfører at kostnadsestimatets oppside, det vil si potensialet i å oppnå kostnadsbesparelser, kollapser. Årsaken til dette er, ifølge forfatterne, at potensielle besparelser undergraves ved kostnadssøkende «gode formål». Det kan gi en økning i forventet kostnad og at det er større sannsynlighet for at sluttkostnaden blir litt større enn litt mindre enn budsjettet. For å unngå slike mekanismer kreves det en aktiv styring av prosjektet underveis der en prosjekteier over prosjektleder kan vurdere nytten av tilleggsarbeider og ikke minst ressursbruk i ett prosjekt opp mot andre behov.

Andre årsaker

I dette kapittelet har vi så langt vist til en rekke studier som diskuterer ulike årsaker til hvorfor kostnadsoverskridelser oppstår. Disse er dels basert på gjennomgang av andre studier, dels på intervjuer og forfatternes egne slutninger. Det er imidlertid (og som påpekt av de Jong m.fl., 2013) i liten grad gjennomført kvantitative studier hvor hensikten har vært å identifisere hvilke faktorer som kan forklare kostnadsoverskridelser eller, mer detaljert, hvilke elementer i et prosjekt som er blitt dyrere enn planlagt.

Å forklare overskridelser basert på prosjektkategorier kan baseres på deskriptiv statistikk med enkle analyser av i hvilken grad det er signifikant forskjell i kostnadskontroll mellom ulike typer prosjekt. Med bruk av det samme datasettet som i Flyvbjerg m.fl. (2002) drøftet forfatterne ulike årsaker til

overskridelser med bruk av regresjon med én uavhengig variabel samt statistiske tester (Flyvbjerg m.fl., 2004). De fant blant annet at:

- a) Gjennomføringstiden påvirket størrelsen på kostnadsoverskridelsen. For hvert år byggeperioden øker så økte størrelsen på kostnadsoverskridelsen med 4,64 prosent.
- b) Større prosjekter hadde ikke større overskridelser enn små.
- c) Hvorvidt prosjektene var under ansvaret til private selskaper, offentlige etater eller offentlige foretak var uten betydning for størrelsen på overskridelsene.

Odeck (2004) gjorde en liknende studie av 620 vegprosjekter. Han studerte den mulige effekten av 20 ulike variable med bruk av sekvensiell regresjonsanalyse hvor kun de signifikante variablene blir inkludert i den endelige modellen. Han fant at de eneste variablene som signifikant forklarte størrelsen på kostnadsoverskridelsen var prosjektstørrelse, gjennomføringstid og region. Større prosjekt hadde ikke større overskridelser enn små. Mens prosjekter større enn 350 millioner kroner i gjennomsnitt ble billigere enn planlagt, opplevde prosjekter under 100 millioner de største overskridelsene. I likhet med Flyvbjerg m.fl. fant han at lengden på gjennomføringstiden påvirket størrelsen på overskridelsen, men at effekten avtok og til og med ble negativ over tid. Til slutt hadde region en viss betydning idet prosjekter i region midt hadde signifikant lavere kostnadsoverskridelser enn de øvrige regionene. Det er imidlertid verdt å merke seg at 17 av de teoretisk relevante forklaringsvariablene ble forkastet på grunn av manglende forklaringskraft og at den endelige modellen hadde en determinasjonskoeffisient, R^2 , på kun 0.21, det vil si at den estimerte modellen kun forklarte vel 20 prosent av variasjonen i datamaterialet.

Dahl m.fl. (2017) benyttet en liknende tilnærming i en studie av kostnadsoverskridelser i oljeutvinningsprosjekter på den norske kontinentalsokkelen. Oljeindustrien har blitt ansett for å ha spesielle problemer med å levere prosjekter på tid og budsjett (Morrow, 2012) og Mishra (2014, i Dahl m.fl., 2017) har antydnet at problemene er større på den norske kontinentalsokkelen enn i Mexico-gulven. Basert på en regresjonsanalyse, ikke ulik den av Odeck (2004), av 80 prosjekter fant de at overskridelsene var større når arbeidsmarkedet i oljeindustrien var presset og at overskridelsene økte med lengden på byggeperioden. I motsetning til en del andre studier så fant de at de

prosentvis overskridelsene var større i store prosjekter enn i små. Til sammen ga den estimerte modellen en forklaringskraft, målt ved R^2 , på 38 prosent.

Det er ulike tilnærminger til avdekning av årsaker til kostnadsoverskridelser. Identifisering av årsaker kan være basert på ekspertvurderinger (eller ren gjetning), dokumentstudier, intervjuer eller ulike typer statistiske analyser. De sosiale, økonomiske, organisatoriske og kontekst-spesifikke sidene av prosjekter innebærer at studier av kostnadsoverskridelser i all hovedsak har vært basert på kvalitativ metodikk, noe som kan innebære at årsakssammenhengene kan fremstå som mindre klare. Ulike organisasjoner benytter ulike estimeringsteknikker, prosjektmodeller og kontraktsstrategier. Love m.fl. (2016) har derfor hevdet at det er vanskelig å isolere hovedårsaker som er gjeldende på tvers av land og sektorer.

I dette kapitlet, som ikke er ment å være uttømmende, har vi presentert noen av de hyppigst forekommende teoriene. Litteraturen peker særlig på omfangsendringer og mangler i kontraktsgrunnlag; underestimering av usikkerhet og mangelfulle estimeringsteknikker; svak prosjektledelse og manglende prosjektstyring; og ulike typer uærlig spill fra både planleggere og leverandører. Vi skal ikke ta stilling til hvilke forklaringer som er mest plausible, men det er slående at kun et fåtall studier har benyttet kvantitative metoder for å avdekke årsakssammenhenger.

5 Data og metode

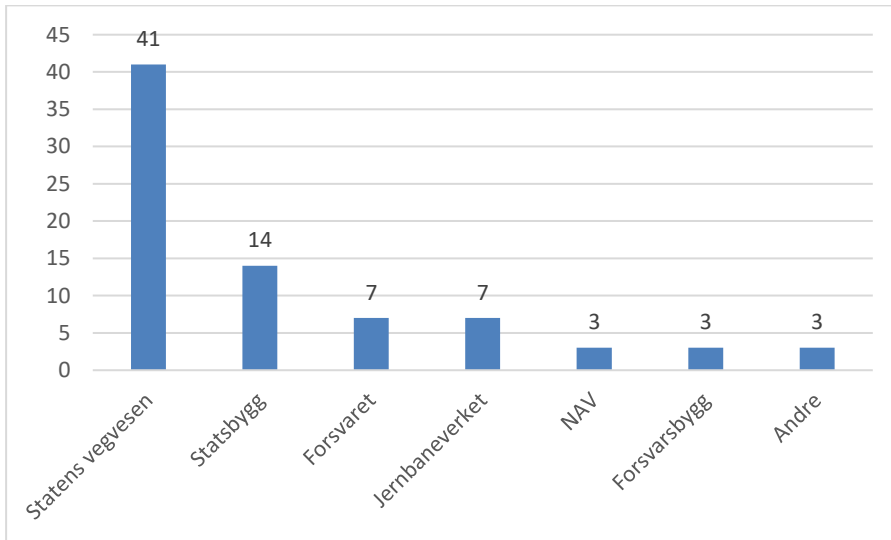
Hensikten med denne studien er å måle i hvilken grad store statlige investeringsprosjekter har evnet å overholde gitte kostnadsrammer samt å få større innsikt i hvilke forhold som påvirker kostnadskontrollen. Studien er basert på prosjekter som har vært gjenstand for ekstern kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsoverslag, KS2. Dette gjennomføres ved avslutning av forprosjekt, før vedtak om bevilgning i Stortinget og oppstart av prosjektet. Det gjennomføres selvsagt langt flere prosjekter i statlig regi enn de som har vært gjennom KS2. Resultatene kan derfor ikke generaliseres til å gjelde alle statlige prosjekter.

5.1 Data

Per desember 2016 er det registrert 177 prosjekter som har vært gjennom KS2 i Concepts database Trailbase. Av disse er drøye 90 gjennomført og avsluttet. Av disse har vi innhentet sluttkostnad for 78 prosjekter. Vedlegg 1 viser prosjektene. I fem av de resterende 12 er ikke endelig prosjektregnskap utarbeidet; tre av prosjektene er OPS-prosjekter hvor sluttkostnaden er en forretningshemmelighet; og to er vesentlig opp- eller nedskalert etter første investeringsbeslutning, noe som vil gjøre sammenlikning lite egnet. De resterende to er prosjekter hvor det er gjennomført KS2, men hvor de ikke lenger er en del av KS-ordningen.

Prosjektene i utvalget

Som Figur 5-1 viser så er de fleste prosjektene i utvalget vegprosjekter. Det store antallet vegprosjekter er en utfordring, men det er om lag tilsvarende vegprosjektenes andel av prosjekter som har vært gjennom KS2. Bevilgningene til vegformål har økt sterkt de siste 10 årene.

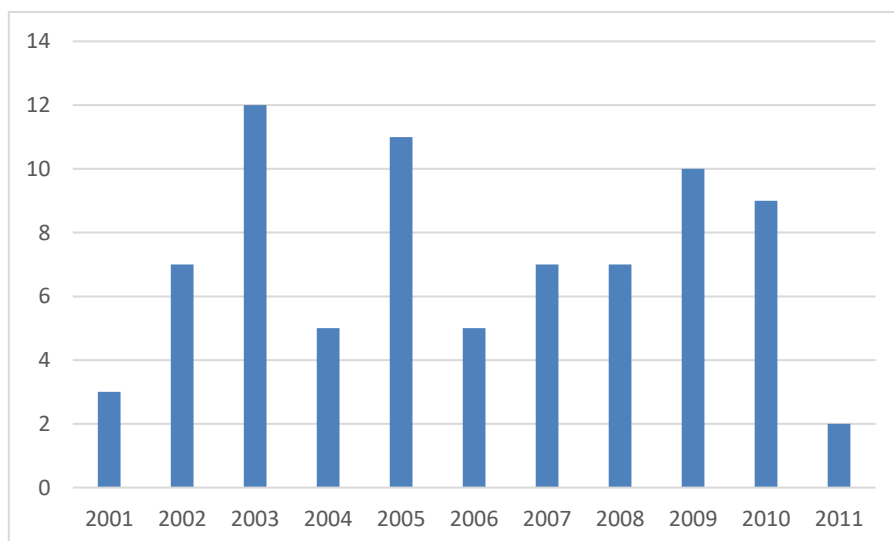


Figur 5-1: Antall prosjekter i utvalget per etat

For at resultater basert på et utvalg skal kunne sies å representere de sanne, men ukjente populasjonsverdiene må utvalget være representativt for populasjonen det er trukket fra. At utvalget er representativt vil si at resultatene for utvalget blir tilnærmet de samme som en ville ha fått dersom en hadde undersøkt alle prosjekter som har vært gjennom KS2. I vårt tilfelle utgjør utvalget nærmere 90 prosent av de prosjektene som har vært gjennom KS2 som er ferdige. Utvalget burde dermed være stort nok til å trekke relativt robuste konklusjoner om statistiske egenskaper angående kostnadskontroll i store statlige investeringsprosjekter som er ferdige. Utfordringen er imidlertid en annen: Er utvalget representativt for alle prosjekter som har vært gjennom KS2, også de som ennå ikke er ferdige? Vi kan ikke utelukke at det foreligger en form for seleksjonsbias ved at det kan finnes prosjekter som ennå ikke er ferdige, men som vil pådra seg store kostnadsoverskridelser. Eksempelvis vet vi at prosjektet Rv. 150 Ring 3 Ulven-Sinsen, som fikk sin første kostnadsramme i St.prp. nr. 1 (2004-2005) på 1760 millioner kroner, vil bli betydelig dyrere enn først lagt til grunn. Prosjektet gjennomgikk ny KS2 i 2007 hvor det ble anbefalt å øke kostnadsrammen til 3040 millioner kroner, men de siste overslagene antyder en sluttkostnad på 4-5000 millioner kroner. Forsvarets logistikkprosjekt LOS har tilsynelatende også store problemer. I St.prp. nr. 55 (2007-2008) ble kostnadsrammen satt til 690 millioner kroner. Prop. 110S (2010-2011) fastslo at kostnad og omfang var undervurdert og vedtok en ny kostnadsramme på 786 millioner kroner. Prosjektet er ennå ikke

ferdig og senere medieoppslag har antydnet en endelig sluttkostnad på minst 1800 millioner kroner (Berntzrød, 2015). At det er flere ikke-fullførte prosjekter som vil oppleve store kostnadsoverskridelser, kan ikke utelukkes.

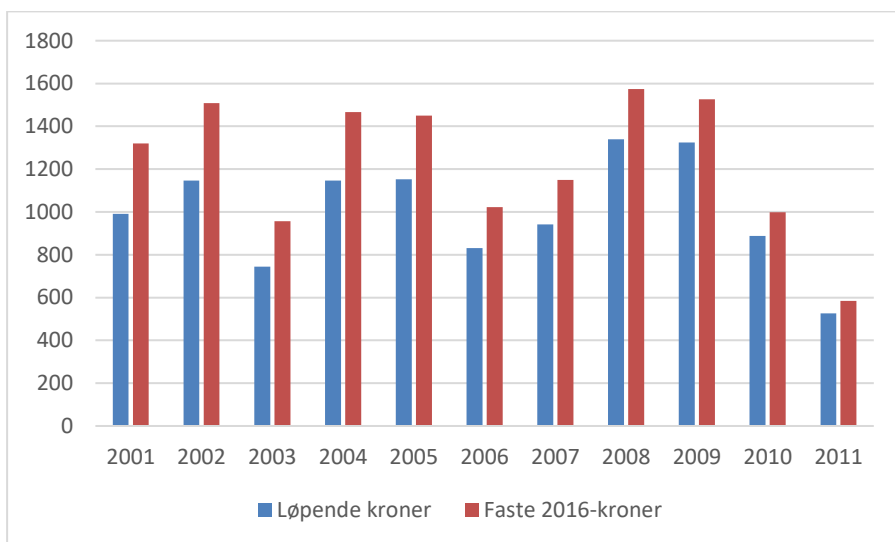
Prosjektene i utvalget ble formelt vedtatt og fikk tildelt sin kostnadsramme i årene 2001-2011. Figur 5-2 viser antall prosjekter som har blitt vedtatt i hvert år. Vi ser at antallet vedtatte prosjekter per år er relativt likt. Årsaken til at så få prosjekter i utvalget ble vedtatt i 2011 er at de fleste som ble vedtatt da (og senere) enten ikke er ferdige eller at sluttkostnad ikke foreligger enda.



Figur 5-2: Antall prosjekter i utvalget per år sortert etter år for investeringsbeslutning

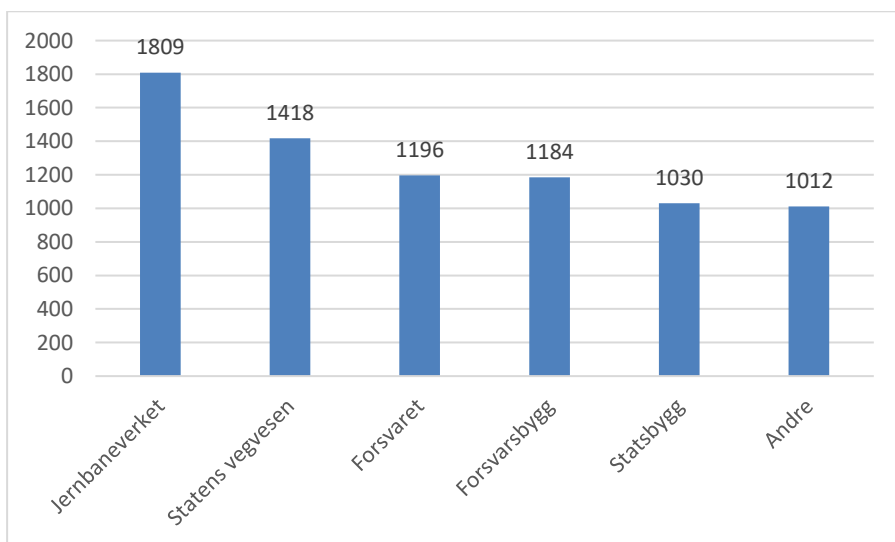
Prosjektenes størrelse

Figur 5-3 viser prosjektenes gjennomsnittlige styringsramme (se Vedlegg 2 for detaljer). Prosjektene i utvalget har vært forventet å koste i gjennomsnitt litt over 1000 millioner kroner i løpende kroner. Prosjektstørrelsen fremstår som relativt konstant over tid. De siste årene har det vært utredet og vedtatt en rekke megaprojekter som for eksempel nye kampfly, Follobanen og ikke minst flere svært store vegprosjekt, men det vil ta lang tid før disse blir ferdige og har en tilgjengelig sluttkostnad.



Figur 5-3: Gjennomsnittlig styringsramme per år

Jernbaneprosjekter er i gjennomsnitt større enn de øvrige prosjektene målt i vedtatt styringsramme. Som Figur 5-4 viser så er også vegprosjekter noe større enn de øvrige etatenes prosjekter som er mer jevnstore.



Figur 5-4: Gjennomsnittlig størrelse målt i styringsramme per etat (millioner 2016-kroner)

Gjennomføringstid

Store statlige investeringsprosjekter kan ta lang tid å planlegge og å gjennomføre. Som diskutert i kapittel 4 har enkelte studier vist til at prosjekter med forsinkelser eller som av andre grunner tar lang tid å gjennomføre er mer utsatt for overskridelser.

Ulike etater kan ha noe ulik praksis for å måle gjennomføringstid og mange prosjekter kan allerede ha startet når de får godkjent en formell styrings- og kostnadsramme. I Tabell 5-1 har vi definert gjennomføringstid som tiden mellom stortingsproposisjon til prosjektet er ferdig og leveransen tatt i bruk.

Tabell 5-1: Tid mellom stortingsproposisjon til ferdigstilling (år)

Etat	Antall	Gjennomføringstid	Standardavvik
Statens vegvesen	41	3,8	1,6
Statsbygg	14	3,9	1,8
Forsvaret	7	4,5	3,1
Jernbaneverket	7	3,6	0,6
NAV	3	3,1	1,4
Forsvarsbygg	3	6,4	3,2
Andre	3	5,0	4,4
Gjennomsnitt	78	4,0	1,9

I gjennomsnitt tar det fire år fra stortingets endelige investeringsbeslutning til vegen/jernbanen er klart for bruk, bygget er ferdig, materiellet er levert og tatt i bruk etc. Over halvparten av de prosjektene som er ferdige har hatt en gjennomføringstid på mellom to og fire år, men det er også 15 prosjekter som har tatt mellom 5 og 10 år å gjennomføre.

Kontraktsstruktur

Gjennomføringsstrategien, og følgelig kontraktstrukturen, kan variere ut i fra prosjektets art og omfang, markedssituasjonen og hvilken risiko som oppdragsgiver ønsker å ta selv. Oppdeling av et prosjekt i mange kontrakter kan åpne opp for flere små og mellomstore entreprenører å delta i konkurransen, mens få og store kontrakter kan gi interesse fra store nasjonale og internasjonale aktører som kan utnytte stordriftsfordeler. Kontraktsoppdeling kan gi lavere samlede kostnader, men samtidig økte

kostnader til byggherreadministrasjon. Det er ikke åpenbart hvordan antall kontrakter påvirker risikoen for kostnadsoverskridelser.

Kvaliteten på sluttrapporter og annen dokumentasjon fra prosjektene varierer, men vi har innhentet opplysninger om antall kontrakter fra de fleste prosjektene i de største etatene.

Tabell 5-2: Antall kontrakter

Etat	Antall	Gjennomsnittlig antall kontrakter	Standardavvik
Statens vegvesen	41	5,0	5,6
Statsbygg	12	15,3	15,6
Jernbaneverket	7	8,1	6,4
Forsvaret	6	1,3	0,9
Gjennomsnitt	65	6,6	9,1

Som Tabell 5-2 viser så er det stor variasjon i grad av kontraktsoppdeling både mellom og internt i etatene. Forsvaret skiller seg ut ved at deres materiellanskaffelser i hovedsak er fra enkeltleverandører. De øvrige etatene har tradisjonelt praktisert stor oppdeling hvor byggherren har prosjekteringsrisikoen, men det er en tendens i retning av færre kontrakter og også totalentrepriser hvor entreprenøren tar en større andel av risikoen.

Sammenlikningsgrunnlag: Kostnads- og styringsramme

De to viktigste parameterne i denne studien er prosjektenes styrings- og kostnadsramme og deres sluttkostnad. Prosjektenes styrings- og kostnadsramme vedtas av Stortinget - enten i egne proposisjoner, i samleproposisjoner eller i statsbudsjettet. Der blir prosjektene gitt en kostnadsramme, normalt tilsvarende et kostnadsestimat med et sikkerhetsnivå om lag lik P85, og en styringsramme lik P50.

Kostnadsrammen disponeres i utgangspunktet av departementet som har budsjettansvaret for etaten som skal gjennomføre prosjektet, men enkelte departement har også delegert kostnadsrammen til den aktuelle etaten som selv disponerer den aktuelle usikkerhetsavsetningen (Andersen m.fl., 2016). Etaten kan igjen benytte ulike styringsrammer i sin kostnadsstyring. Det normale er at etaten styrer mot P50, men at prosjektleder gis et noe lavere fullmaktsnivå.

Det ansvarlige departementet vil i de fleste tilfeller, men ikke alltid, legge den eksterne kvalitetssikrerens anbefalinger til grunn. Det er liten forskjell mellom etatenes egne kostnadsestimater og estimater fra KS2. Welde (2014d) fant at etatenes estimat i gjennomsnitt er 1,6 prosent lavere enn kvalitetssikrernes, men at estimat i KS2 er noe nærmere sluttkostnaden.

Tilsier prognoser underveis i gjennomføringen at prosjektet ikke kan leveres innenfor rammen, må det iverksettes kostnadsreducerende tiltak eller anmodes om økte rammer. Enkelte ganger gjennomføres en ny KS2, andre ganger utarbeider etaten et nytt estimat hvorpå Stortinget velger å vedta ny kostnadsramme. I de aller fleste tilfellene endrer ikke dette hvilken kostnadsramme denne studien sammenlikner med. Stortingets beslutning om gjennomføring av et prosjekt med tilhørende forutsetninger om kostnadsramme er gjort med bakgrunn i et relativt detaljert plangrunnlag samt ekstern gjennomgang av kostnadsoverslag. At det senere viser seg at usikkerheten i prosjektet er undervurdert, for eksempel på grunn av markedsituasjonen for entreprenørtjenester, stålprisen eller liknende – og at det blir nødvendig å avsette en større økonomisk ramme for å gjennomføre prosjektet burde ikke medføre at rammene som sluttkostnaden sammenliknes med endres. Det kan forholde seg annerledes hvis prosjektomfanget endres vesentlig undervegs som følge av eksempelvis økte politiske eller sikkerhetsmessige krav og at prosjektet fremstår som fundamentalt annerledes enn ved Stortingets beslutning.

For de prosjektene som har vært gjennom flere KS2 kan det gi store forskjeller alt etter hvilken ramme man sammenlikner med. For eksempel ble PERFORM-prosjektet i Statens pensjonskasse vedtatt av Stortinget i St.prp. nr. 1 (2008-2009) med en kostnadsramme på 874 millioner kroner i tråd med anbefalingene fra KS2 utarbeidet i august 2008. Kort tid etter ble tidspunktet for implementering av pensjonsreformen utsatt og prosjektets prosjektleder og andre i prosjektorganisasjonen sa opp. En fornyet KS2 ble derfor gjennomført i 2009 uten at kvalitetssikrer fant grunn til å endre anbefalt kostnadsramme, men påpekte at usikkerheten var uvanlig stor. En stor del av usikkerheten var knyttet til at flere viktige, eksterne rammebetingelser for prosjektet på daværende tidspunkt ikke var avklart. Kvalitetssikrer anbefalte på denne bakgrunn at det burde gjennomføres en ny ekstern kvalitetssikring på et senere tidspunkt når prosjektets omfang og rammebetingelser var blitt bedre avklart. En tredje KS2 ble gjennomført i 2010 (etter at 350 millioner kroner av budsjettet var brukt) da avklaringer knyttet til regelverk forelå og man hadde

«økt erfaringsmateriale vedrørende leveranser, produktivitet og kostnadsutvikling». Kvalitetssikrer anbefalte en kostnadsramme på 1210 millioner kroner. I Meld. St. 2 (2009-2010) «Revidert nasjonalbudsjett 2010» ble kostnadsrammen økt til 1287. I en etterevaluering av dette prosjektet (Ulstein m.fl., 2015) benyttet evaluator den nye og oppdaterte kostnadsrammen. Siden usikkerheten knyttet til regelverk allerede var identifisert ved opprinnelig KS2 og siden prosjektet hadde brukt store deler av sitt budsjett anser vi at dette skyldes undervurdering av usikkerhet og ikke en vesentlig endring av prosjektet som skulle tilsi et annet sammenlikningsgrunnlag enn rammen da prosjektet først ble vedtatt.

I denne studien sammenlikner vi med både styrings- og kostnadsrammen. Styringsrammen er relevant for den aktuelle etaten mens kostnadsrammen er det som Stortinget totalt har avsatt or å gjennomføre et prosjekt. Styringsrammen er et nyttig sammenlikningsgrunnlag idet den normalt settes til P50 og siden man da bør forvente at om lag halvparten av prosjektene får en sluttkostnad under og resten over. Gjennomsnittet bør være null og fordelingen rundt P50 bør være normal. Forskjellen mellom styrings- og kostnadsramme utgjør prosjektets usikkerhetsavsetning. Det medfører at et prosjekt kan overskride styringsrammen uten at det dermed er en kostnadsoverskridelse. Det er det først hvis kostnadsrammen overskrides.

Sluttkostnad

For å avgjøre om et prosjekt har holdt seg innenfor den tildelte rammen er vi avhengig av at det foreligger en sluttkostnad, det vil si en detaljert oversikt over medgåtte ressurser til å gjennomføre prosjektet. Alle etatene som er en del av KS-ordningen legger vekt på å ha detaljerte prosjektreknskap og benytter dette som en del av sin interne kvalitetsoppfølging. Dette er også noe etatene blir målt på av sine overordnede departement. Likevel kan tilgang på en endelig og troverdig sluttkostnad by på noen utfordringer.

Det kan ta tid før prosjektreknskapet i et prosjekt er avsluttet, i noen tilfeller mange år. Det kan for eksempel skyldes uenighet om sluttoppgjør med entreprenør/leverandør. Det er tilfellet i en del vegprosjekter. I E6 gjennom Østfold forelå ikke økonomisk sluttrapport før i 2014 – selv om siste parsell på strekningen åpnet for trafikk i 2008. Det kan også skyldes at alle arbeider som var en del av prosjektomfanget ikke er gjennomført, men som ikke har betydning for leveransens funksjonalitet. Eksempelvis ble den siste missiltorpedobåten i Skjold-klassen levert i 2012, men på grunn av pågående

arbeider med utrusting av våpensystemer med mer er prosjektet ennå ikke formelt avsluttet (det prosjektet er derfor ikke med i denne studien). Det kan bety at «offisiell» sluttkostnad som rapporteres når prosjektet er ferdig kan være noe lavere enn den til slutt viser seg å være når prosjektreknskapet omsider blir avsluttet.

Etatene har noe ulik praksis for registrering av sluttkostnad. Statens vegvesen har eksempelvis en sterk prosjektkultur og legger vekt på intern evaluering og erfaringsoverføring mellom prosjekter. I vegprosjekter skal det utarbeides en teknisk sluttrapport etter at vegen er åpnet. Denne skal inneholde dokumentasjon og vurdering av teknisk kvalitet samt prosjektets sluttkostnad. Men siden denne normalt utarbeides relativt kort tid etter vegåpning og det kan ta tid før endelig sluttoppgjør er klart, betyr det at estimert sluttkostnad kan være unøyaktig. Vi er derfor avhengig av bistand fra etatene for å få tilgang til oppdatert prosjektreknskap hvor ressursbruk etter åpningsåret også fremkommer.

Leveranser i statlige investeringsprosjekt kan også være omfattet av garantier. Eksempelvis er garantiperioden på bygg flere år. Det kan påvirke tilgangen på sluttkostnad.

Det kan foreligge ulike sluttkostnader. Mange statlige prosjekt har egne internettsider med informasjon om prosjektet. Der opplyses det ofte om sluttkostnad, men kvaliteten på den typen opplysninger er varierende. Etatene har også noe ulik praksis for registrering av sluttkostnad.

Vedlegg 3 viser prosjektene med sluttkostnader benyttet i studien.

Prisomregning

En utfordring ved sammenlikning av kostnadstall er å sikre at tallene faktisk er sammenliknbare. Ved utarbeiding av kostnadsestimater og fastsetting av rammer for statlige investeringsprosjekter forutsettes kostnadsrammene kompensert for sektorspesifikk prisvekst gjennom en egen indeks. Dette gjorde vi nærmere rede for i kapittel 3.3, jf. Welde (2014c). For prosjekter hvor vi har hatt tilgang til prosjektreknskap har vi selv kunnet prisomregne det årlige forbruket med aktuell indeks. I prosjekter hvor vi ikke har hatt det, har vi vært avhengige av opplysninger fra etatene.

5.2 Metode

Nedenfor gjengir vi de problemstillingene som vi undersøker og presenterer resultatene av i kapittel 6.

Overholdelse av styrings- og kostnadsramme

For å måle hvor nøyaktig et kostnadsestimat har vært, bruker vi prosent kostnadsoverskridelse:

$$Y_i = \frac{x_i - \hat{x}_i}{\hat{x}_i} * 100$$

I uttrykket over er Y_i prosent avvik fra sluttkostnad i prosjekt i , X_i er sluttkostnad og $\hat{X}_i$ er kostnadsramme/styringsramme ved investeringsbeslutning.

Prosent kostnadsoverskridelse måler kostnadsoverskridelsen i det enkelte prosjekt. For sammenlikninger på portefølje-nivå er vi avhengige av et mål for gjennomsnitt som kan angis som følger:

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

Her uttrykker $\bar{Y}$ gjennomsnittlig kostnadsoverskridelse eller -underskridelse for utvalget.

$\bar{Y}$ vil normalt ha en relativt lav verdi siden negative og positive verdier virker mot hverandre. Det gir en indikasjon på mulig skjevhet, men sier ingenting om den generelle nøyaktigheten. Det er eksempelvis lite tilfredsstillende med et stor antall prosjekter med store over- eller underskridelser selv om gjennomsnittet er null. Vi supplerer derfor med absolutt gjennomsnittlig prosentavvik definert ved:

$$|\bar{Y}| = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i|$$

Absolutt gjennomsnittlig prosentavvik er et mål på statistisk spredning og kan supplere standardavviket som mål på hvor unøyaktig estimatene i et utvalg har vært.

Usikkerhet i estimatene

Kostnadsestimering under usikkerhet dreier seg nettopp om å anslå usikkerheten i estimatene. Standardavviket er det normale målet på denne. Etatenes egne estimater og KS2-rapportene anslår hva man tror usikkerheten vil være. Med et større utvalg fullførte prosjekter kan vi demonstrere hva den reelle usikkerheten faktisk er. Det kan benyttes til å forbedre estimering og usikkerhetsanalyse i fremtidige prosjekt.

Sannsynlighet for kostnadsoverskridelser

I en usikker verden vil kostnadsoverskridelser være uunngåelig med mindre man konstant overbudsjetterer. Ideelt sett skal alle prosjektene gjennomføres på forventningsverdien. Men gitt usikkerheten knyttet til gjennomføringen må en ikke bare forvente, men også akseptere avvik. Tanken er at dersom en portefølje av flere prosjekter til sammen kommer ut med like store overskridelser som underskridelser av styringsrammen vil gjennomsnittet for hele porteføljen likevel ligge rundt forventningsverdien. I Norge er målet at maks 50 prosent av prosjektene som har vært gjennom KS2 skal overskride styringsrammen og maks 15 prosent overskride kostnadsrammen.

I enkeltprosjekter er resultatet av usikkerhetsanalysen blant annet en kumulativ fordelingsfunksjon som beskriver en sannsynlighetsfordeling for investeringskostnaden. Den illustrerer forventet sannsynlighet for at et gitt prosjekt skal overstige rammen med x-prosent.

For å estimere usikkerheten for at et tilfeldig prosjekt skal oppleve en kostnadsoverskridelse, er vi avhengig av datasett med en viss størrelse. Den akademiske litteraturen har i liten grad studert denne problemstillingen. Et unntak er Love m.fl. (2013) som benyttet data fra 276 australske byggeprosjekter fra under 10 millioner kroner til drøye 1500 millioner kroner. De fant at sannsynligheten for overskridelser var vesentlig større enn lagt til grunn på beslutningstidspunktet, men at sannsynligheten for en overskridelse på mer enn 50 prosent var neglisjerbar.

Hva kan forklare over- eller underskridelser?

For om mulig å forklare over- eller underskridelser ser vi på om det er systematiske årsaker som kan forklare avvik fra styrings- og kostnadsramme. Concept rapport nr. 51

Vi vurderer ikke spesifikke årsaker på prosjektnivå, men ser på om det er overordnede karakteristika ved prosjektene eller omverdenen som kan forklare avvikene. Konkret ser vi på om avvik fra styringsrammen har noen sammenheng med:

- Størrelsen på standardavviket
- År for investeringsbeslutning
- Gjennomføringstid
- Antall kontrakter
- År mellom stortingsvedtak og oppstart
- Prosjektstørrelse
- Geografi (byprosjekt eller ikke)

Studiene gjennomgått i kapittel 4 viste litt ulike resultater med hensyn på variablene over. Flyvbjerg m.fl. (2004) fant eksempelvis at gjennomføringstiden påvirket omfanget av kostnadsoverskridelser. Verken Flyvbjerg m.fl. eller Odeck (2004) fant holdepunkter for at store prosjekter var mer utsatt for overskridelser enn små mens Dahl m.fl. (2017) fant det motsatte. De siste pekte også på konjunktorene som en viktig påvirkningsfaktor for forekomsten av overskridelser.

Hva vi ikke ser på

KS-ordningen innebærer å bruke god tid på prosjektenes tidligfase, både for å sikre at man velger riktig prosjekt og for å avdekke forhold som har betydning for prosjektgjennomføringen – herunder å fastsette et mest mulig realistisk budsjett. Det gjennomføres usikkerhetsanalyser basert på en standard kalkyleinndeling for ulike prosjektkategorier, og som både gir detaljert informasjon om estimerte kostnader og de viktigste kildene til usikkerhet. Den relativt omfattende tids- og ressursbruken i prosjektenes tidligfase har imidlertid i liten grad vært fulgt opp med grundige etterevalueringer av om hvorvidt prosjektene har oppnådd sine mål og i hvilken grad forutsetningene på beslutningstidspunktet var riktige og realistiske. Forskningsprogrammet Concept sine etterevalueringer⁴ er et skritt i riktig retning, men den brede evalueringsmodellen som benyttes der har så langt i liten grad undersøkt kvaliteten på kostnadsestimatene ved KS2.

⁴ Tilgjengelig fra: <http://www.ntnu.no/web/concept/etterevaluering-av-prosjekter>
Concept rapport nr. 51

Det vi kunne ha gjort, men som tids- og ressursituasjonen ikke tillater, er en etterprøving av usikkerhetsanalysene som ble utarbeidet på beslutningstidspunktet. Det skal utarbeides prosjektrengnskap som følger kalkyleinndelingen i kostnadsestimatet. En sammenlikning av prosjektrengnskap på elementnivå og kostnadsestimat kunne gitt verdifull informasjon og om estimatene med tilhørende usikkerhetsspenn har vært realistiske og hvorvidt de forholdene som ble identifisert som mest usikre på beslutningstidspunktet har vist seg som de mest usikre eller om det har vært andre ikke-identifiserte forhold som har hatt større innvirkning på sluttkostnaden. Det vil ikke minst kunne være verdifullt for å få nærmere innsikt i årsakene til store over- eller underskridelser av rammene. En bred tilnærming som vi benytter i denne studien gir i mindre grad den typen spesifikk kunnskap.

6 Resultater

I dette kapittelet presenterer vi resultatene av problemstillingene definert i kapittel 5.

6.1 Overholdelse av styrings- og kostnadsrammer

Tabell 6-1 viser avvik fra av styrings- og kostnadsrammene for prosjektene i utvalget.

Tabell 6-1: Avvik fra styrings- og kostnadsrammer

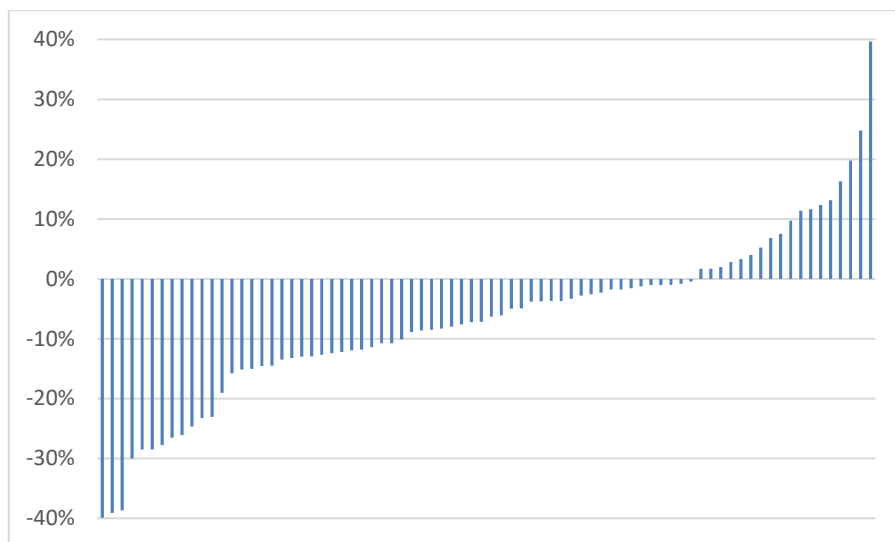
	Styringsramme	Kostnadsramme
Antall prosjekter	78	78
Gjennomsnittlig avvik	2,3 %	-6,9 %
Median	0,8 %	-6,8 %
Standardavvik	16,0 %	13,9 %
Standardfeil	1,8 %	1,6 %
Minimum	-41,9 %	-39,9 %
Maksimum	48,6 %	39,6 %
Absolutt gjennomsnittlig prosentavvik	11,9 %	11,7%
Andel over rammen	52,5 %	23,0 %

Tabellen viser at sluttkostnaden i gjennomsnitt ligger om lag 7 prosent under vedtatt kostnadsramme. Spredningen er relativt stor – fra om lag 40 prosent under kostnadsrammen til nærmere 40 prosent over. Siden kostnadsrammen settes til om lag P85 bør man forvente at et flertall av prosjektene overholder denne. At gjennomsnittlig avvik (mellom prosjekter) fra kostnadsrammen er negativt er med andre ord som forventet. Konfidensintervallet til gjennomsnittet er -3,8 til -10,0⁵ prosent hvilket betyr at (basert på dette utvalget) vil et tilfeldig valgt prosjekt få en sluttkostnad som er om lag 4 til 10 prosent under kostnadsrammen i 95 prosent av tilfellene. Forskjellen fra null

⁵ Konfidensintervallet er gitt ved $\mu = \bar{x} \pm 1,96 * SE$

er statistisk signifikant ($t(77) = -4.34, p < 0.01$). Det burde være betryggende for beslutningstakere som helst vil unngå kostnadsoverskridelser.

Figur 6-1 viser hvordan prosjektene fordeler seg. Siden kostnadsrammen normalt settes til om lag P85 betyr det at maks 15 prosent av prosjektene skal overskride rammen. Det målet er ikke fullt ut oppnådd idet drøye 20 prosent av prosjektene har sluttkostnader over kostnadsrammen.



Figur 6-1: Avvik fra kostnadsrammen

Selv om en håndfull prosjekter har opplevd relativt store avvik fra kostnadsrammen, har den samlede besparelsen vært betydelig. Omregnet til 2016-kroner har de 78 prosjektene hatt kostnadsrammer på til sammen 124,5 milliarder kroner. Summen av sluttkostnader er 117 milliarder. En besparelse på 7,5 milliarder kroner er betydelig.

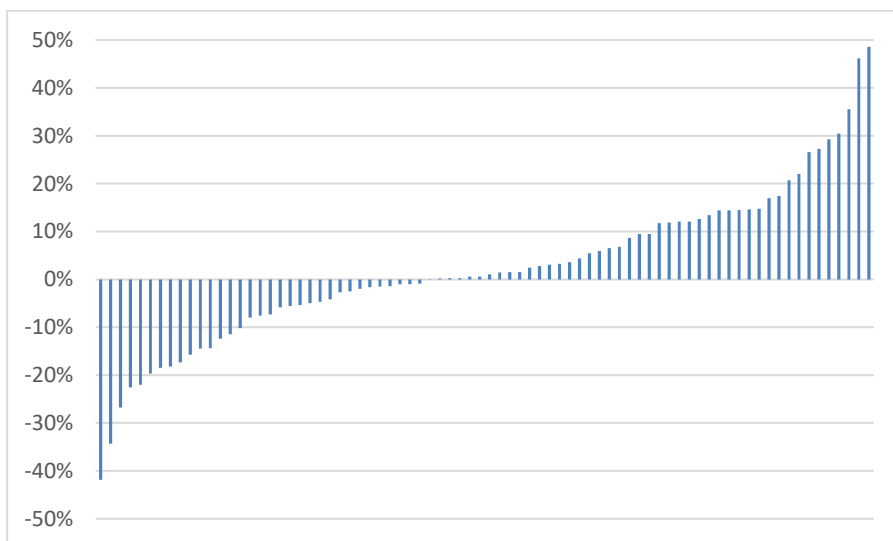
Styringsrammen som etatene skal legge til grunn ligger normalt noe lavere enn Stortingets kostnadsramme, og ligger i de fleste tilfellene i nærheten av forventningsverdien for kostnad. På grunn av normale utslag av usikkerhet må man både forvente og akseptere avvik fra styringsrammen, men idealet er at prosjektene samlet, målt på porteføljenivå, skal ha et gjennomsnittlig avvik fra P50 lik null. I vårt utvalg er gjennomsnittlig avvik fra styringsrammen 2,1 prosent. Det er noe høyere enn det som er ønskelig. Spredningen rundt gjennomsnittet, målt ved standardavviket, er også noe høyere enn det som normalt legges til grunn av etater og i KS2. Gjennomsnittlig standardavvik i Concept rapport nr. 51

KS2 er 11 prosent (Welde, 2014d). Forskjellen mellom sluttkostnad og styringsramme er ikke statistisk signifikant ($t(77) = 1.25$, $p = 0.21$) hvilket betyr at avviket kan være et resultat av tilfeldigheter.

En kostnadsfordeling i et prosjekt er normalt høyreskjev, det vil si at forventningsverdien er større enn medianen. Det er en misforståelse at P50 og forventningsverdien er lik. Det er også tilfelle i vårt utvalg. Hvis styringsrammen hadde vært satt lik forventningsverdien og ikke P50, kan det hende at resultatene i større grad hadde vært i tråd med planene.

Vi skal være varsomme med å bruke medianen som et suksesskriterium, selv i porteføljer av prosjekt. I de fleste tilfeller vil gjennomsnittet avvike og være høyere enn medianen. For eksempel viste Terrill (2016), i en studie av 836 australske transportprosjekt, at mens medianen var 0 prosent var gjennomsnittet 24 prosent. Gjennomsnittet viser hvor mye mer enn planlagt vi bruker i forhold til budsjettet og er sterkt influert av store og kostbare avvik.

Figur 6-2 viser en grafisk illustrasjon av hvordan sluttkostnadene fordeler seg i forhold til styringsrammen.



Figur 6-2: Avvik fra styringsrammen

Litt over halvparten av prosjektene har sluttkostnader over styringsrammen. Konfidensintervallet er -1,2 til 8,1 prosent hvilket bekrefter en viss høyreskjevhet. I en portefølje bestående av et stort antall prosjekter bør om lag

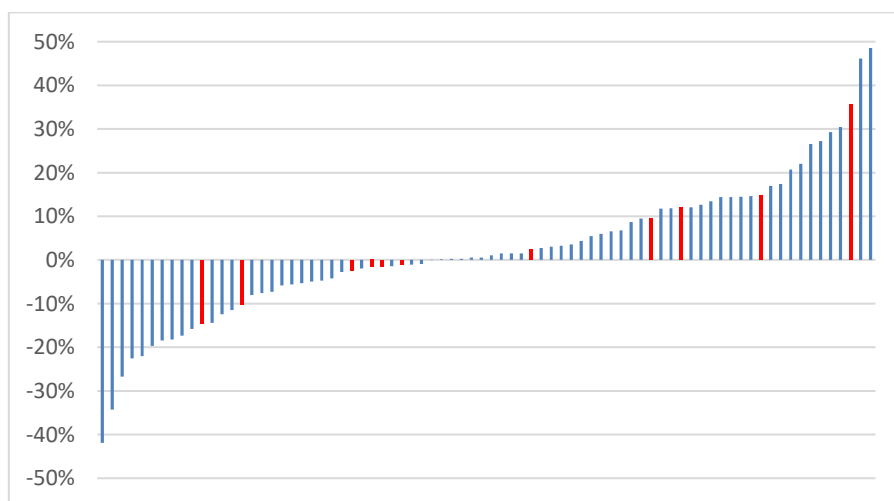
Concept rapport nr. 51

halvparten av prosjektene ha sluttkostnader under styringsrammen. Figur 6-2 viser at det er rom for forbedring totalt sett.

Gjennomsnittlig absolutt avvik til et datasett er gjennomsnittet av det absolutte avviket til hvert element i datasettet. Det er et mål på statistisk spredning. I vårt tilfelle avviker sluttkostnaden i gjennomsnitt drøye 11 prosent fra både styrings- og kostnadsrammen. Det er bedre enn Odeck (2014) som fant et gjennomsnittlig absolutt avvik på 17 prosent i de 882 vegprosjektene han studerte.

Ut i fra tidligere studier av prosjekter som har vært gjennom KS2 så er ikke disse resultatene overraskende. Det er imidlertid betryggende at resultatene er stabile selv med et utvidet datagrunnlag. Den sist publiserte studien (Welde, 2015) var basert på 67 prosjekter og fant at avvik fra styrings- og kostnadsrammen var henholdsvis +2,8 og -6,9 prosent. Selv når antall prosjekter øker så endres ikke gjennomsnittet. Det er en indikasjon på at utvalget er representativt og at det uttrykker kostnadskontrollen i store statlige investeringsprosjekter som har vært gjennom KS2 på en god måte.

Figur 6-3 er identisk med Figur 6-2, men hvor prosjektene som har tilkommet siden da er markert med rødt. De nye prosjektene har en klassisk skjevfordeling med et gjennomsnitt på +3,9 prosent, men en median på -0,9 prosent. Det er noe svakere enn det men burde forvente, men uansett en indikasjon på at kostnadskontrollen ikke blir vesentlig dårligere.



Figur 6-3: Avvik fra styringsramme - nye prosjekter etter forrige studie markert med rødt
Concept rapport nr. 51

6.2 Usikkerhet i estimatene

Usikkerhet er prosjektspesifikk og underestimering av usikkerheten er en vanlig årsak til kostnadsoverskridelser. Derfor har etatene i stor grad gått bort i fra krav til kalkylenøyaktighet⁶, men både Statens vegvesen og Jernbaneverket har tradisjonelt operert med et krav til kalkylenøyaktighet på 10 prosent på reguleringsplannivå og at alle kostnadsoverslag skal ha minimum 70 prosent sannsynlighet for å ligge innenfor det intervallet som bestemmes av nøyaktighetsgrensene (Statens vegvesen, 2014). Det betyr at det ved reguleringsplan bør være mindre enn 15 prosent sannsynlighet for å overskride forventet kostnad (E) + 10 prosent og at alle kostnadsoverslag bør ha minimum 70 prosent sannsynlighet for å ligge innenfor det intervallet. Tabell 6-2 viser antall prosjekter i forhold til styrings- og kostnadsrammen. Vi ser at et flertall av prosjektene har sluttkostnader innenfor +/- 10 prosent av rammene, men at spredningen er større enn en eventuell kalkylenøyaktighet på det nivået skulle tilsi.

Tabell 6-2: Fordeling av prosjekter i forhold til kostnads- og styringsramme

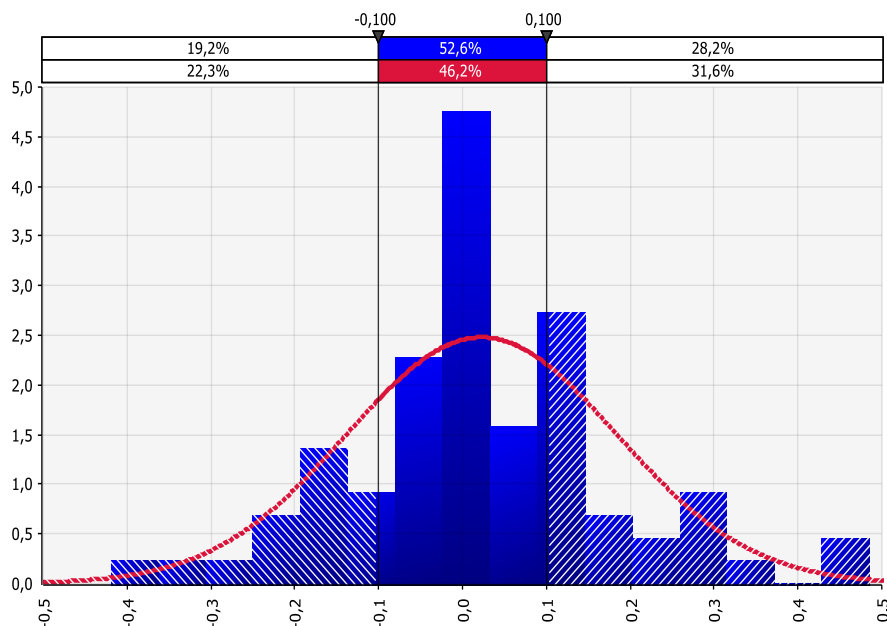
Avvik	Styringsrammen		Kostnadsrammen	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
< -30	2	3	3	4
-30 til < -10	12	15	27	35
-10 til +10	42	54	40	51
> +10 til +30	19	24	7	9
> +30	3	4	1	1
Sum	78	100	78	100

Dette illustreres ytterligere i Figur 6-4 som viser fordeling av prosjekter i forhold til styringsrammen (blå stolper) mot en estimert normalfordeling⁷. Hvis den reelle usikkerheten hadde vært 10 prosent skulle 70 prosent av prosjektene vært innenfor et usikkerhetsspenn på +/- 10 prosent, men den

⁶ Ifølge Welde og Torp (2016) er Statens vegvesen på veg bort fra absolutte krav til kalkylenøyaktighet. Det at kalkylenøyaktighet ofte ble oppfattet som «krav» førte til at usikkerheten i mange tilfeller ble underestimert for å komme under grensen for nøyaktighet.

⁷ En Shapiro-Wilks test viser at fordelingen er normalfordelt: $W(78) = 0.977, p > 0.05$
Concept rapport nr. 51

reelle spredningen er større. Kun 52,6 prosent av prosjektene er innenfor det anbefalte usikkerhetsintervallet. Fordelingen i figuren burde altså vært noe «smalere», med færre store avvik fra P50-verdien.



Figur 6-4: Fordeling av sluttkostnad i forhold til styringsrammen

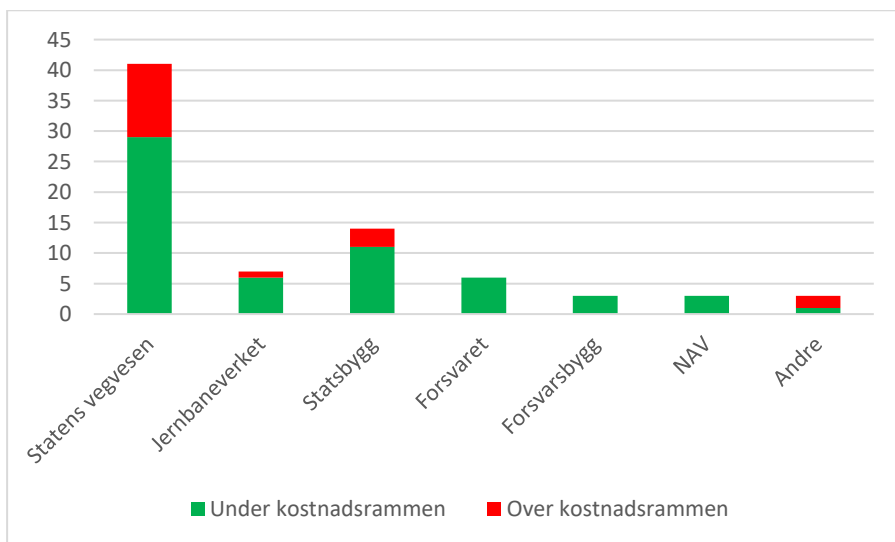
Forskjeller mellom etatene

Tabell 6-3 viser avvikene per etat. Forskjellene er relativt små og antall prosjekter i de øvrige etatene bortsett fra Statens vegvesen er få slik at resultatene må tolkes med forsiktighet.

Tabell 6-3: Avvik per etat

Etat	Antall	Avvik fra styringsrammen (prosent)	Avvik fra kostnadsrammen (prosent)	Standardavvik av styringsrammen (prosent)	Standardavvik i KS2 (prosent)
Statens vegvesen	41	1,4	-6,7	17,6	10,6
Statsbygg	14	3,2	-5,7	12,5	12,0
Forsvaret	7	-3,1	-13,1	13,0	10,0
Jernbaneverket	7	4,4	-6,1	10,4	12,5
NAV	3	3,9	-12,1	11,8	11,0
Forsvarsbygg	3	-0,6	-7,6	3,8	10,9
Andre	3	19,4	3,7	19,6	14,0
Sum / vektet gjennomsnitt	78	1,8	-5,4	16,0	11,1

Figur 6-5 viser antall prosjekter over og under kostnadsrammen i de ulike etatene. Resultatet er gjennomgående positivt, men Statens vegvesen har en noe større andel prosjekter med sluttkostnad over kostnadsrammen enn de øvrige etatene.



Figur 6-5: Antall prosjekter over og under kostnadsrammen

Det både Tabell 6-3 og Figur 6-5 viser er at usikkerheten i vegprosjekter er større enn i andre prosjekter. Det er for så vidt ikke overraskende og i tråd

med den internasjonale litteraturen (se, f.eks., AbouRizk, m.fl. 2002). Det er større usikkerhet forbundet med å bygge en tunnel eller en lengre vegstrekning med kompliserte geologiske forhold enn å sette opp et bygg eller foreta en materiellanskaffelse fra én leverandør. Mer betenkelig er det at spredningen rundt P50 er langt større enn det som ble lagt til grunn på beslutningstidspunktet. Mens gjennomsnittlig standardavvik for vegprosjektene i utvalget var 10,6 prosent i KS2 er den reelle usikkerheten betydelig høyere, 17,6 prosent. For de andre etatene er usikkerheten mer korrekt estimert.

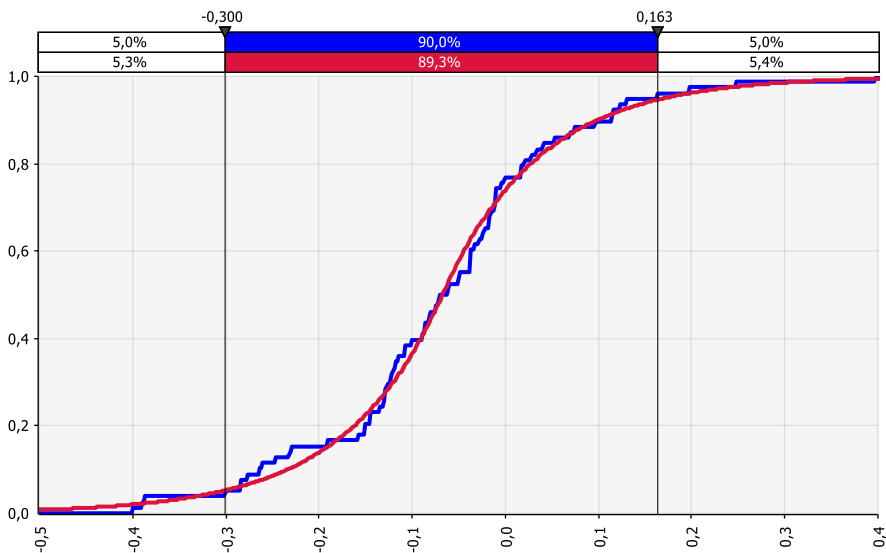
Sannsynlighet for kostnadsoverskridelser

Med et økende antall observasjoner blir det mulig å estimere en sannsynlighetsfordeling som illustrerer den faktiske usikkerheten i estimatene. Tilgang til informasjon om faktisk kostnadskontroll i et stort antall prosjekter kan gjøre det mulig å si noe om reell risiko i et tilfeldig prosjekt trukket fra utvalget. Hvis utvalget er representativt, vil dette kunne være et nyttig hjelpemiddel for fremtidige prosjekter som gjennomgår KS2.

Den kumulative fordelingsfunksjonen beskriver en sannsynlighetsfordeling for en stokastisk variabel og kan uttrykkes som integralet mellom to punkter:

$$P = \int_a^b f(x)dx \quad a \leq x \leq b$$

I praksis kan fordelingsfunksjonen estimeres med hjelp av programvare som Excel, @Risk eller tilsvarende. Figur 6-6 viser hvordan sluttkostnaden fordeler seg i forhold til kostnadsrammen. Figuren bekrefter for så vidt mye av det samme som Figur 6-4, det vil si at usikkerheten er noe større enn det som normalt legges til grunn på beslutningstidspunktet, men resultatet burde likevel være betryggende for en risikoavers beslutningstaker idet det er 90 prosent sannsynlighet for at et tilfeldig prosjekt vil få en sluttkostnad som er mellom 30 prosent under til 16 prosent over kostnadsrammen.



Figur 6-6: Kumulativ fordelingsfunksjon avvik fra kostnadsrammen

Den fordelingen som gir den beste tilpasningen til datamaterialet er *Laplace fordelingen*. Denne er spissere ved forventningsverdien og har bredere skuldre enn normalfordelingen, noe som også illustreres godt av Figur 6-4.

De estimerte sannsynlighetene presenteres i Tabell 6-4. Tabellen bekrefter det som Figur 6-6 illustrerer. Sannsynligheten for større overskridelser er relativt liten. Det er 26 prosent sannsynlighet for at et tilfeldig prosjekt vil overskride kostnadsrammen og i så fall kun 6 prosent sannsynlig at overskridelsen vil bli mer enn 15 prosent. I hvilken grad dette er et akseptabelt nivå på risiko må vurderes av beslutningstakerne. Hva som er en «akseptabel» kostnadsoverskridelse er dels et politisk spørsmål, men også et spørsmål om i hvilken grad man er i stand til å drive reell porteføljestyling hvor besparelser i ett prosjekt kan benyttes til å dekke overskridelser i et annet. Det er uansett betryggende at risikoen for store overskridelser er forsvinnende liten. Sannsynligheten for en overskridelse på over 30 prosent er kun 1,4 prosent. At et prosjekt ender opp med å koste mer enn dobbelt så mye som kostnadsrammen er nærmest utenkelig.

Tabell 6-4: Sannsynlighet for avvik fra kostnadsrammen

Avvik fra kostnadsramme (prosent)	Sannsynlighet (prosent)
>-30	5,3
-16 - -30	17,2
-15 - 0	51,4
+1 - +15	19,9
16 - 30	4,7
>30	1,4
	100

6.3 Årsaker til over- eller underskridelser

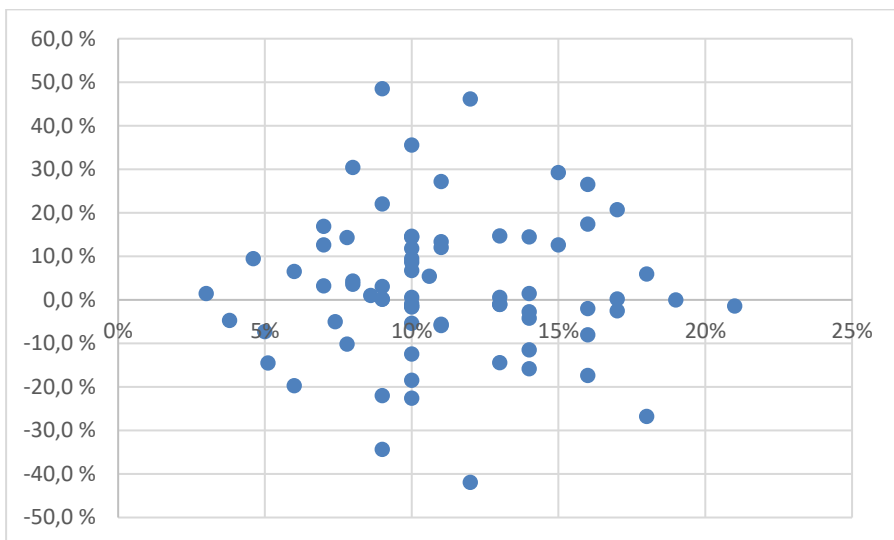
I de påfølgende figurene⁸ illustrerer vi sammenhengen mellom avvik fra styringsrammen og ulike variabler.

Størrelse på standardavvik

I Figur 6-7 ser vi først på sammenhengen mellom avvik fra styringsramme og standardavvik. Standardavviket er gitt ved x-aksen og avvik fra styringsrammen ved y-aksen.

En mulig hypotese er at prosjekter hvor usikkerheten er ansett som stor på beslutningstidspunktet også er mer sårbare for kostnadsoverskridelser. En annen er at omfanget av både over- og underskridelser øker etter hvert som standardavviket til kostnadsestimatene øker. Figur 6-7 viser ingen slik sammenheng. Avviket fra styringsrammen er relativt konstant uavhengig av standardavvik. Det indikerer at man har vært i stand til å fange opp usikkerheten selv i de mest usikre prosjektene.

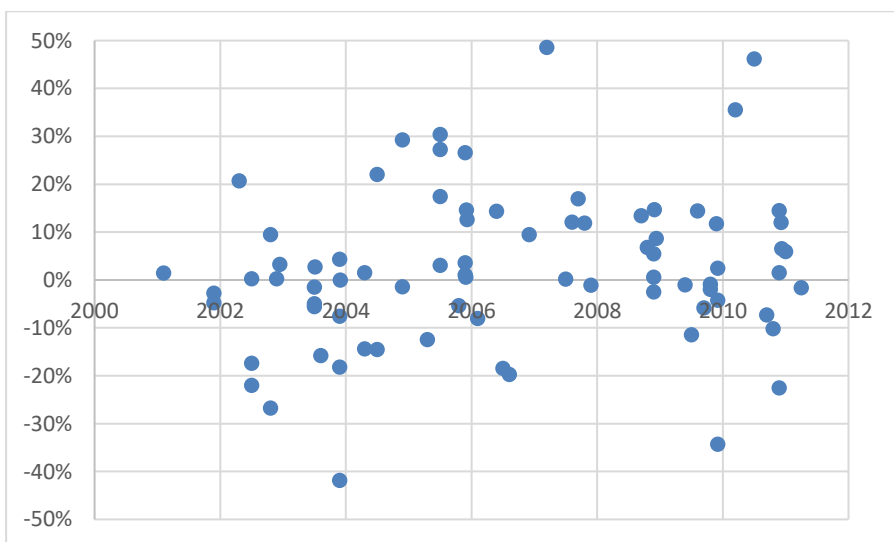
⁸ I dette kapitlet analyserer vi prosjektene samlet. Vi har også sett på om resultatene er de samme hvis vi sorterer på sektor/etat. Vi inkluderer kun det i den grad det faktisk er en slik sammenheng.



Figur 6-7: Avvik fra styringsramme og standardavvik

År for investeringsbeslutning

I Figur 6-8 ser vi om det er noen sammenheng mellom år for investeringsbeslutning og omfanget av overskridelser.



Figur 6-8: Avvik fra styringsramme og år for investeringsbeslutning

Når det gjelder konjunktorene, og dermed markedssituasjonen, er det ikke urimelig å anta at dette kan påvirke sannsynligheten for overskridelser. Dahl m.fl. (2017) fant eksempelvis en klar sammenheng mellom oljeprisutvikling og overskridelser i oljeindustrien i Nordsjøen. Olatunji (2014) fant en tilsvarende sammenheng i Nigeria som også har en økonomi preget av svingninger i oljeprisen. Det er også eksempler på prosjekter som har vært gjennom KS2, men hvor antall tilbud har vært få og høyere enn forventet. I vårt tilfelle kan det muligens være en noe større andel prosjekter med en sluttkostnad over styringsrammen i for prosjekter vedtatt i årene 2004-2008, men sammenhengen synes, basert på en visuell inspeksjon, å være svak.

Tabell 6-5 viser imidlertid at gjennomsnittlig avvik fra styringsrammen er høyere for prosjekter vedtatt i perioden 2004-2008 enn prosjekter før og etter.

Tabell 6-5: Avvik fra styringsramme og tidsperiode

Periode	Antall prosjekter	Avvik fra styringsrammen (prosent)
2001-2003	21	-6,0
2004-2008	36	+7,1
2009-2011	21	+2,4

Tabell 6-5 indikerer at prosjekter vedtatt i perioden 2004-2008 kan ha høyere forekomst av overskridelser enn prosjekter vedtatt før og etter. En parett-test bekrefter dette. Forskjellen mellom perioden 2004-2008 og de to andre periodene (samlet) er statistisk signifikant ($t(35) = 2.73, p < 0.05$). I gjennomsnitt er avviket fra styringsrammen 10 prosentpoeng høyere for prosjekter vedtatt i perioden 2004-2008 enn i de øvrige periodene (95 % CI [2.6, 18.0]).

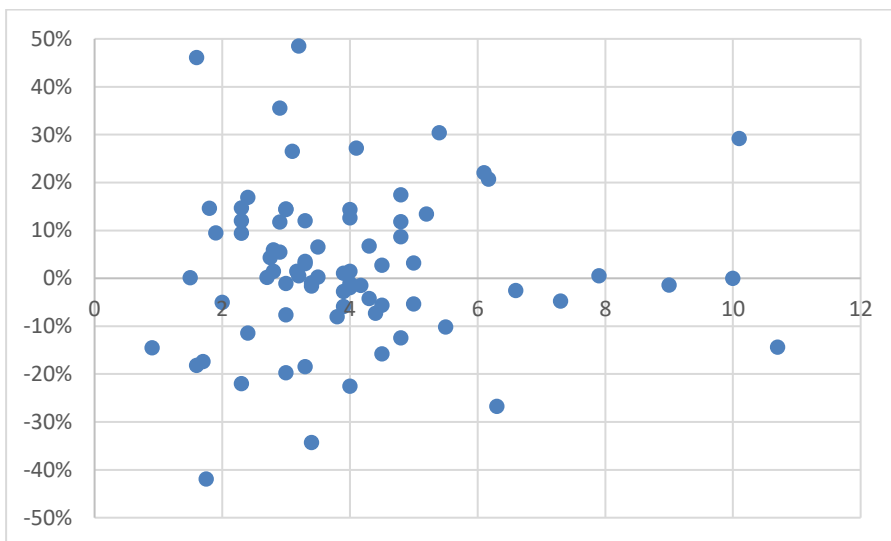
At årene før finanskrisen, 2004-2008, var en periode med et sterkt press i entreprenørmarkedet illustreres av veksten i byggekostnadsindeksen for veganlegg i samme periode som var på 24,6 prosent. Til sammenlikning var veksten i fireårsperioden før på 12,9 prosent og på 13,4 i perioden etter. Konsumprisindeksen økte med 8,6 prosent i samme periode.

Den pressede markedssituasjonen i årene før finanskrisen førte til at flere prosjekter måtte avlyse konkurransen etter utlysning av hovedentreprisene. Fra 2006 til 2007 økte prisen på stål og betong med henholdsvis 40 og 25 prosent og i tillegg var ordretilgangen så god at antall tilbud til tider var få (Mauren,

2007). At konjunkturer og markedsutvikling har betydning for omfanget av kostnadsoverskridelser er ikke overraskende og i tråd med det Dahl m.fl. (2017) fant for oljeindustrien. Når anleggsmarkedet er presset, blir tilbudene færre og prisen på entreprenørenes tjenester går opp. I de fleste KS2 rapporter blir markedet normalt identifisert som den viktigste usikkerhetsdriveren.

Gjennomføringstid

Flere studier (Flyvbjerg m.fl., 2004; Odeck, 2004; Dahl m.fl., 2017) har vist at det kan være en sammenheng mellom prosjektenes gjennomføringstid og kostnadsoverskridelser. Forsinkelser kan være et tegn på uforutsette hendelser og jo lengre man må holde et prosjekt i gang desto større blir byggherrens egne kostnader til prosjektoppfølgning med mer. Hvis man støter på dårlige grunnforhold eller hvis markedet ikke responderer som forventet på utlysningene kan resultatet fort bli at de økonomiske rammene ikke holder. Figur 6-9 viser sammenhengen mellom avvik fra styringsrammen og gjennomføringstiden. Vårt datamateriale tilsier ikke at det er større sannsynlighet for overskridelser hvis det tar lang tid før prosjektene sluttføres.



Figur 6-9: Avvik fra styringsramme og gjennomføringstid

Antall kontrakter

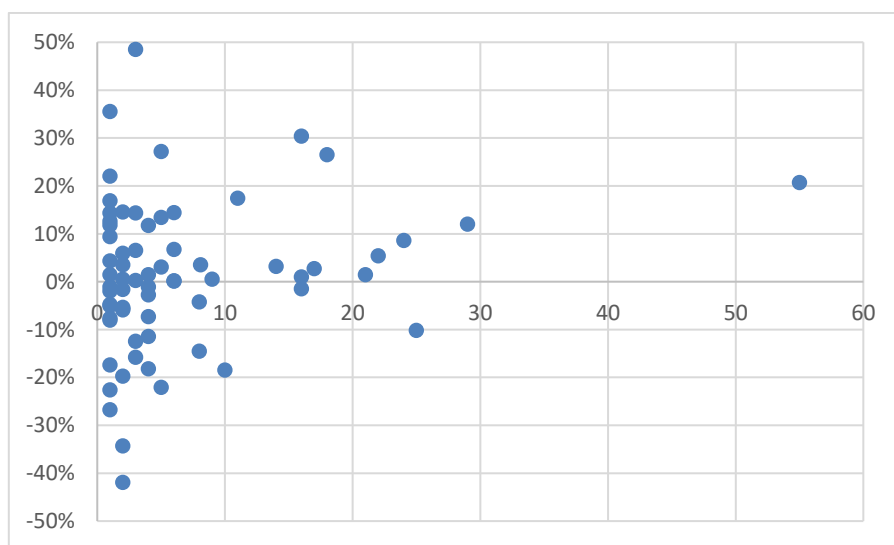
Tradisjonelt har særlig Statens vegvesen benyttet seg av enhetspriskontrakter hvor byggherren har tatt projekteringsrisikoen, men det er en utvikling i retning av større og færre kontrakter. Hovedmotivet for å dele opp i flere

entrepriser kan være å tiltrekke seg små og mellomstore lokale firma som på enkelte områder kan ha konkurransefordeler sammenliknet med større nasjonale eller internasjonale entreprenører. På den annen side vil store entreprenører gjerne benytte lokale underleverandører til å utføre jobben, noe som medfører at lokale entreprenører uansett vil delta.

Oppdeling i flere entrepriser fører til at oppdragsgiver blir eier av usikkerhet knyttet til kontraktuelle grensesnitt. Det kan gi høyere byggherreknstnader samt knstnader knyttet til grensesnittsrelaterte endringsordrer.

Færre og større kontrakter kan gi stordrifts- og koordineringsgevinster og lette byggherrens arbeid med oppfølging. På den annen side vil det føre til at entreprenøren får større administrasjonsknstnader og at man vil legge inn et påslag for fortjeneste på underleveranser.

Figur 6-10 viser at det ikke er noen åpenbar sammenheng mellom antall kontrakter og avvik fra styringsrammen, men det kan synes som om det er en høyere forekomst av overskridelser blant prosjektene som er inndelt i mange entrepriser.



Figur 6-10: Avvik fra styringsramme og antall kontrakter

Tabell 6-6 viser at de prosjektene med høyest antall kontrakter har et noe større avvik fra styringsrammen, men en uavhengig t-test viser at forskjellen ikke er statistisk signifikant ($t(66) = 1.97, p > 0.05$). Det viktigste er

sannsynligvis at man tilpasser kontraktsstrategien til markedet. Hvis det eksempelvis eksisterer et lokalt eller regionalt entreprenørmarked som har god kapasitet kan det tilsi en større oppdeling.

Tabell 6-6: Avvik fra styringsrammen og antall kontrakter

Antall kontrakter	Antall prosjekter	Avvik fra styringsrammen (prosent)
1-5	46	-0,4
6-55	22	+4,9

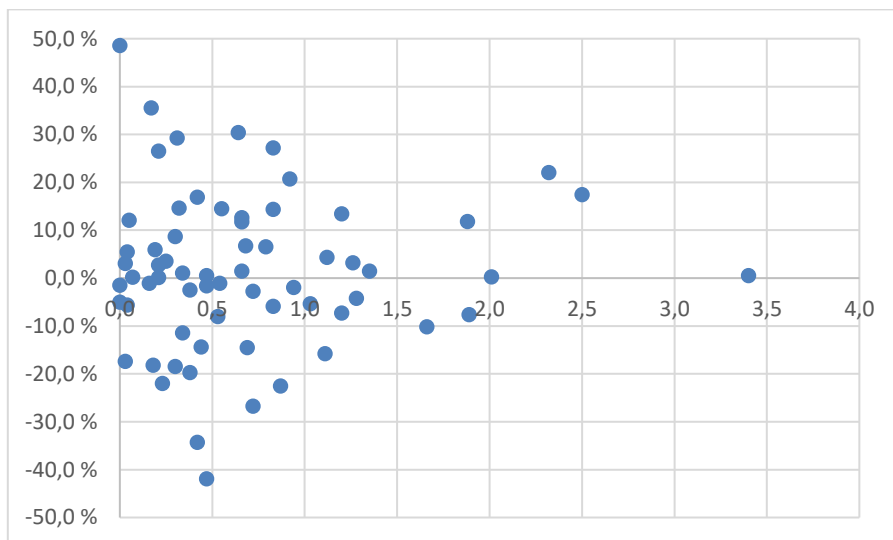
År mellom stortingsvedtak og oppstart

Kostnadsestimat er ferskvare og går det for lang tid mellom stortingsvedtak om styrings- og kostnadsramme så kan mange av forutsetningene som estimatet bygger på ha blitt ugyldige. Det er viktig at man tar høyde for forventede utsettelse i usikkerhetsanalysen. Utvikling i anleggsmarkedet regnes ofte som den dominerende systematiske usikkerhetsfaktoren i mange prosjekter. Berntsen og Sunde (2003) anbefalte derfor at 6 % per år kan være et brukbart estimat for standardavvik knyttet til utvikling i markedsmiddel. og at vurderingen av usikkerheten knyttet til markedsmiddel for bygg- og anleggsmarkedet kan uttrykkes ved følgende formel:

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

Det betyr at hvis det tar ett år fra estimeringstidspunktet til kontraktstildeling så får vi en usikkerhet knyttet til utvikling i markedet på 6 prosent.

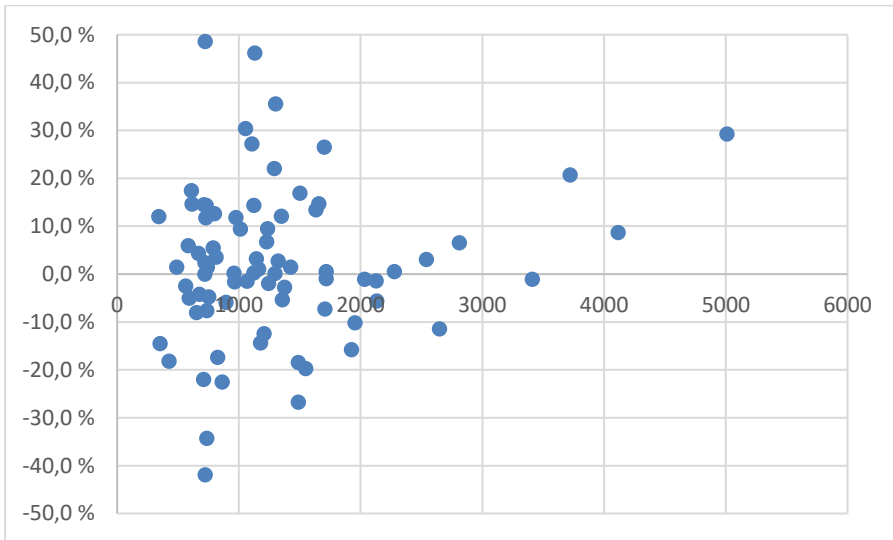
Generelt starter de fleste prosjekter opp kort tid etter at Stortinget har vedtatt prosjektet og Figur 6-11 viser at forsinket prosjektoppstart ikke synes å ha noen vesentlig påvirkning på avvik fra styringsrammen. Estimaten ved KS2 synes med andre ord å ha tatt høyde for utvikling i markedsmiddel.



Figur 6-11: Avvik fra styringsrammen og antall år mellom stortingsvedtak og oppstart

Prosjektstørrelse

Forskningslitteraturen er delt i spørsmålet om store prosjekter er mer utsatt for overskridelser enn små. På den ene siden er store prosjekter mer komplekse og generelt mer krevende å gjennomføre, men samtidig inneholder de flere elementer som kan gi større fleksibilitet i gjennomføringen. Basert på de 40 første prosjektene som hadde vært gjennom KS2 og som var ferdigstilte viste Samset og Volden (2013) at det var en større forekomst av overskridelser blant de minste prosjektene. Figur 6-12 viser at sammenhengen mellom avvik fra styringsrammen og prosjektstørrelse (målt i 2016-kroner) ikke er like klar med et større utvalg. Om noe, så er det en viss tendens til større overskridelser blant de største prosjektene, men antallet prosjekter med en styringsramme over 2000 millioner kroner er få.

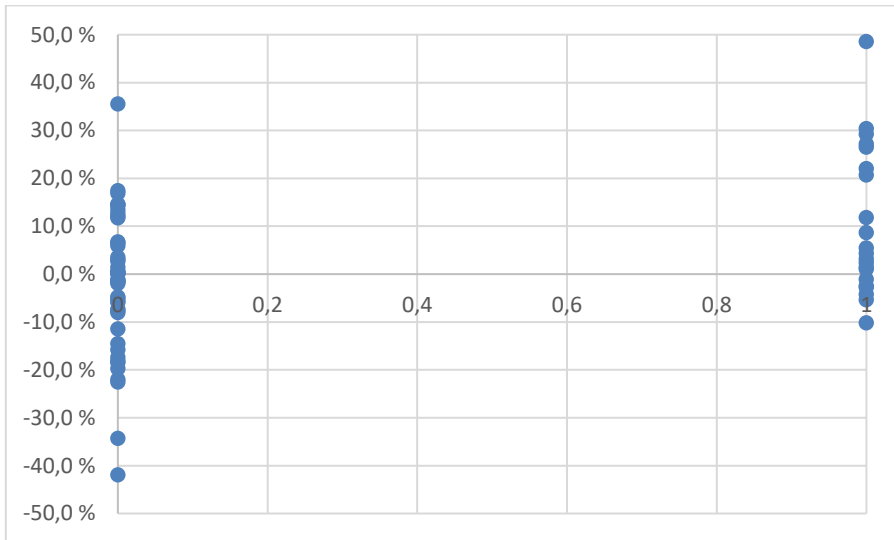


Figur 6-12: Avvik fra styringsramme og prosjektstørrelse

Prosjekter i by

Det er allment antatt at det er mer krevende å gjennomføre store utbyggingsprosjekter i urbane områder enn i andre steder. Byer har større forekomster av kulturminner, flere utfordringer knyttet til kommunal infrastruktur og markedssituasjonen er gjerne mer presset. For eksempel var markedet under byggingen av den nye operaen i Bjørvika så presset at prosjektet fikk godkjent en egen indeks for justering av de årlige budsjettrammene som var høyere enn SBED-indeksen som Statsbygg normalt bruker.

I Figur 6-13 har vi sortert prosjektene etter hvorvidt prosjektet er lokalisert i by eller ikke. Prosjekter utenfor by er gitt verdien 0 og prosjekter i by er gitt verdien 1. Prosjekter hvor geografisk plassering ikke kan defineres (typisk IKT- og materiellanskaffelser) er tatt ut. Det kan synes å være en større andel byprosjekter med sluttkostnad over styringsrammen enn de i enklere terreng.



Figur 6-13: Avvik fra styringsramme sortert etter hvorvidt prosjektet er lokalisert i by eller ikke

Tabell 6-7 viser at prosjekter i by har en gjennomsnittlig sluttkostnad på drøye 10 prosent over styringsrammen mens tilsvarende for de øvrige prosjektene er litt under to prosent. Forskjellen er statistisk signifikant ($t(64) = 3.10$, $p < 0.05$).

Tabell 6-7: Forskjell i avvik fra styringsrammen etter geografisk område

Geografisk område	Antall prosjekter	Avvik fra styringsrammen (prosent)
By	21	+10,4
Utenfor by	45	-2,1

Styringsrammen settes normalt til P50 som er relativt lik forventningsverdien (normalt noe under). Ideelt sett burde tyngdepunktet av prosjektene ha en sluttkostnad rundt denne, men med en variasjon avhengig av usikkerheten i estimatene. Vi har sett at den estimerte usikkerheten er lavere enn den reelle og at et relativt stort antall prosjekter har høyere avvik fra styringsrammen enn det man kunne forvente på beslutningstidspunktet. Vi har videre forsøkt å avdekke systematiske årsaker til disse avvikene. At både markedsforholdene og prosjekter i by er en kilde til usikkerhet er som forventet, men verken gjennomføringstid, forsinkelser eller antall kontrakter synes å påvirke

størrelsen på avvikene. Det betyr at det de viktigste årsakene sannsynligvis er å finne på prosjektnivå.

6.4 Hvilke prosjekter har de største avvikene?

Analysene over fant i mindre grad noen sammenheng mellom overordnede prosjektkarakteristika og avvik fra styringsrammen. Det er derfor nærliggende å konkludere med at årsakene til avvik er knyttet til forhold knyttet til prosjektgjennomføringen eller at de skyldes utslag av usikkerhet som har vært større enn det som ble lagt til grunn på beslutningstidspunktet. Tabell 6-8 viser de 10 prosjektene med de største positive avvikene fra styrings- og kostnadsrammen⁹.

Tabell 6-8: De 10 prosjektene med de største overskridelsene målt mot styrings- og kostnadsrammen (prosent)

Prosjekt	Avvik fra styringsrammen	Avvik fra kostnadsrammen
Fv 108 ny Kråkerøyforbindelse	49	40
PERFORM	46	10
E6 Øyer-Tretten	36	25
Nytt informatikkbygg UiO (IFI2)	30	20
E18 Bjørvikaprojektet	29	12
E16 Wøyen-Bjørum	27	13
Dobbeltspor Sandnes Stavanger	27	12
E6 Nordre avlastningsveg	22	16
Nytt operahus	21	-2
Høgskolen i Vestfold (HiV)	17	-3

Vi merker oss at halvparten er vegprosjekter i eller ved byer; ett er et jernbaneprosjekt mellom to byer; og det er to bygninger også i byer (Høgskolen i Vestfold ligger utenfor tettbebygde strøk). Det betyr ikke at

⁹ Merk at for Perform-prosjektet så er sammenlikningsgrunnlaget den først vedtatte styringsrammen og ikke justert styringsramme etter ny KS2. I en etterevaluering av prosjektet (Ulstein m.fl., 2015) sammenliknet man med styrings-/kostnadsramme etter nytt stortingsvedtak. Tallene er derfor ulike.

byprosjekter i seg selv fører til overskridelser, men heller at usikkerhet får større utslag i urbane miljøer enn ellers.

Kråkerøyforbindelsen ble vedtatt gjennomført av Stortinget i mars 2007 og de to første konkurransene ble utlyst sommeren 2007. Disse måtte avlyses da det ble mottatt få tilbud, samt at kostnadene ved de mottatte tilbudene gjorde at de vedtatte prosjektrammene ikke kunne overholdes. Ny KS2 ble gjennomført og Stortinget vedtok ny kostnadsramme i mars 2008 som var 24 prosent høyere (målt i faste kroner) enn den opprinnelige. Likevel endte sluttkostnaden 12 prosent over den nye kostnadsrammen og 40 prosent over den opprinnelige.

Tabell 6-9 viser prosjektene som kommer best ut. Vi ser at 8 av 10 prosjekter er vegprosjekter; ett er en bygning og det siste en materiellanskaffelse i forsvaret. Vi merker oss at alle vegprosjektene er lokalisert utenfor tettbebyggt strøk.

Tabell 6-9: : De 10 prosjektene med de største underskridelsene målt mot styrings- og kostnadsrammen (prosent)

Prosjekt	Avvik fra styringsrammen	Avvik fra kostnadsrammen
E18 Kopstad-Gulli	-16	-23
E6 Skjerdingsstad-Jaktøyen	-17	-28
Svalbard forskningspark	-18	-25
E6 Assurtjern-Vinterbro	-18	-29
E18 Langåker-Bommestad	-20	-23
E6 Assurtjern-Klemetsrud	-22	-26
E16 Smedalsosen-Borlaug	-23	-30
Panserbekjempelse – middels rekkevidde	-27	-39
Bremangersambandet 2	-34	-40
E6 Åsgård-Halmstad	-42	-39

Prosjektet E6 Åsgård-Halmstad utmerker seg med en spesielt stor kostnadsunderskridelse. I etterevalueringen av prosjektet (Ulstein m.fl., 2017) ble det pekt på at man sannsynligvis hadde overvurdert kompleksiteten i grunnforholdene og at den gode responsen i markedet ga rom for besparelser som man ikke hadde forutsett på bevilgningstidspunktet. I tillegg hadde

Statens vegvesen en stabil og kompetent prosjektorganisasjon på plass gjennom hele E6-utbyggingen noe som regnes som et viktig suksesskriterium.

7 Avsluttende diskusjon

I Norge bruker vi mye tid og ressurser på å planlegge prosjekter og en sentral del av dette er estimeringsprosessen. Etatene bruker mye tid på estimering og usikkerhetsanalyse, og i tillegg tar KS2 i gjennomsnitt over seks måneder (EY, 2016). Planlegging og kvalitetssikring er positivt, men da er det også viktig å undersøke hvor gode planene og estimatene var. En viktig del av forskningsprogrammet Concept sine oppgaver er derfor å samle inn data og kartlegge i hvilken grad man har lyktes med å gjennomføre prosjektene innenfor de mål som Stortinget har satt.

I denne studien har vi undersøkt kostnadskontrollen i 78 prosjekter som har vært gjennom ekstern kvalitetssikring, KS2. Prosjektene ble vedtatt gjennomført i årene 2001-2011 og har hatt en forventet kostnad på i gjennomsnitt om lag én milliard kroner.

Resultatene bekrefter det som har vært vist til i tidligere og mindre studier, nemlig det at kostnadskontrollen i store statlige investeringsprosjekter er god. Nærmere åtte av ti prosjekter holder seg innenfor kostnadsrammen og nesten halvparten av prosjektene under styringsrammen. Det er en indikasjon på god prosjektgjennomføring i etatene og at ordningen med ekstern kvalitetssikring har fungert etter hensikten.

Det betyr ikke at det ikke er rom for forbedring. Dersom Stortingets kostnadsramme var identisk med P85, (noe som ikke alltid er tilfellet) skulle en forvente at noen flere, 85 prosent av prosjektene, få en sluttkostnad tilsvarende eller lavere enn kostnadsrammen. Det er også flere prosjekter som havner litt over enn litt under styringsrammen. Det er med andre ord en naturlig høyreskjevhet i utvalget med en hale av prosjekter til høyre. Skjevheten er mindre enn det som rapporteres i internasjonale studier, men det gir like fullt grunn til en viss ettertanke. Prosjektene tenderer til å bruke opp midlene de har til rådighet så lenge de ligger under styringsrammen. Det kan tale for sterkere styring av prosjektene og økt fokus på å utnytte prosjektenes oppside.

En av de viktigste funnene i denne studien, men som for så vidt er i tråd med tidligere studier, er at usikkerheten blir for lavt anslått. Dette gjelder spesielt

vegprosjekter og særlig i vegprosjekter i by. Statens vegvesen har tradisjonelt operert med et krav til kalkylenøyaktighet på beslutningstidspunktet på 10 prosent. Å operere med slike faste grenser er ikke heldig og forklarer sannsynligvis noe av avvikene i enkelte vegprosjekter.

For å avdekke hvilke usikkerhetsdrivere som har vært de mest kritiske, er det nødvendig med grundigere og prosjektspesifikke studier. Ut i fra denne studien kan vi likevel fastslå at markedsusikkerheten kan ha store konsekvenser for kostnadskontrollen. Prosjekter vedtatt i årene før finanskrisen har hatt signifikant større avvik fra styringsrammen enn prosjekter vedtatt før og etter samme periode.

Den usystematiske markedsusikkerheten er mer styrbar. Det anbefales å tilpasse entreprisene til markedet, bygge opp lokale og regionale entreprenører og leverandører samt gjøre større oppdrag mer attraktive for internasjonale aktører. Det kan videre dreie seg om å gi leverandører tilstrekkelig tid til ferdigstillelse av tilbud slik at man kan innhente forpliktende tilbud fra eventuelle underleverandører. Man kan også gi leverandører frihet i forhold til tidspunkt for oppstart og anleggsåpning for slik å kunne optimalisere bruken av sine ressurser.

Tidligere studier har diskutert mulige forklaringer på kostnadsoverskridelser, men i liten grad undersøkt dette kvantitativt. Flere mulige årsaker er nå undersøkt uten at noen signifikant årsakssammenheng kan påvises. For eksempel har noen hevdet at små prosjekter må være mer usikre enn store fordi usikkerheten i store prosjekter til dels diversifiseres bort, mens andre har hevdet at store prosjekter må være mer usikre fordi de er mye mer komplekse og sammensatte. Resultatene i denne studien viser ingen signifikant sammenheng mellom størrelse og kostnadsavvik. Gjennomføringstid og antall år mellom beslutning og oppstart er andre årsaker som er hevdet å være viktige, men hvor årsakssammenheng ikke kan påvises.

Innenfor rammene av denne studien har vi ikke funnet andre forklaringsfaktorer enn marked og geografi. Det kan bety at de observerte variasjonene er helt tilfeldig eller så er det andre hovedforklaringer som kan forklare variasjonen.

Vi skal være varsomme med å sammenlikne resultatene fra Norge med de fra andre land, men vi gjør åpenbart noe riktig. Selv om en lang og faseinndelt Concept rapport nr. 51

planleggingsprosess kan skape forventninger blant brukerne og forpliktelser blant beslutningstakerne slik at endelig prosjektgodkjenning etter hvert blir uunngåelig, er det uansett viktig at det budsjettet som Stortinget til slutt vedtar er tilstrekkelig for at prosjektet kan gjennomføres som forutsatt.

Vi er for tiden inne i en høykonjunktur for statlige investeringsprosjekt. I løpet av det neste tiåret skal det gjennomføres en rekke til dels store anskaffelser og utbyggingsprosjekt. Det er derfor betryggende at man gjennom de siste 15 årenes praksis har utviklet metoder og systemer som bidrar til god kostnadskontroll.

Referanser

AbouRizk, S.M., Babey, G.M. og Karumannasseri, G., 2002. Estimating the cost of capital projects: an empirical study of accuracy levels for municipal government projects. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 29, 653-661.

Andersen, B., Kvalheim E.V. og Volden, G.H., 2016. *Prosjektmodeller og prosjekteierstyring i statlige virksomheter*. Concept rapport nr. 50. Trondheim: Ex ante akademisk forlag.

Andersen, B., Samset, K. og Welde, M., 2016. Low estimates – high stakes: underestimation of costs at the front-end of projects. *International Journal of Managing Projects in Business*, 9 (1), 171-193.

Ansar, A., Flyvbjerg, B., Budzier, A. og Lunn, D., 2014. Should we build more large dams? The actual costs of hydropower megaproject development. *Energy Policy*, 69, 43-56.

Ansar, A., Flyvbjerg, B., Budzier, A. og Lunn, D., 2016. Does infrastructure investment lead to economic growth or economic fragility? Evidence from China. *Oxford Review of Economic Policy*, 32 (3), 360-390.

Auditor General of Western Australia (AGWA), 2012. *Managing Capital Projects*. Perth, Australia: Office of the Auditor General of Western Australia.

Austeng, K., Midtbø, J.T., Jordanger, I., Magnussen, O.M. og Torp, O., 2005. *Usikkerhetsanalyse – kontekst og grunnlag*. Concept rapport nr. 10. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Barakchi, M., 2016. *Cost Estimation methods in Transport Infrastructure*. Studentoppgave. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Institutt for bygg, anlegg og transport.

Berntsen, S. og Sunde, T., 2006. *Styring av statlige prosjektporteføljer i staten. Usikkerhetsavsetning på porteføljenivå*. Concept rapport nr. 1. Trondheim: Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet.

- Berntzrød, S.B., 2015. «Her er anklagene mot Forsvarets nye datasystem» [online]. *Aftenposten*, 11. februar. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenposten.no/norge/Her-er-anklagene-mot-Forsvarets-nye-datasystem-64702b.html> Hentet: 15. desember 2016.
- Berechman, J. og Wu, Q., 2006. *Cost overruns Risk Analysis in Transport Infrastructure Investments*. Working Paper 2006-05. Phelps Centre for the Study of Government and Business. University of British Columbia.
- Berg, P., Andersen, K., Østby, L.E., Lilleby, S., Styrvold, S., Holand, K., Korsnes, U., Rønning, K., Johansen, F. og Kvarsvik, T., 1999. *Styring av statlige investeringer. Sluttrapport fra styringsgruppen*. Oslo: Finansdepartementet.
- Blanc-Brude, F. og Makovšek, D., 2013. *Construction Risk in Infrastructure Project Finance*. Working paper. EDHEC-Risk Institute.
- Bordat, C., McCullough, B.G., Labi, S. og Sinha, K.C., 2004. *An Analysis of Cost Overruns and Time Delays of INDOT Projects*. Publication no. FHWA/IN/JTRP-2004/7, SPR-2811. Washington, DC: Transportation Research Board.
- Brunes, F. og Lind, H., 2014. *Explaining cost overruns in infrastructural projects: A new framework with applications to Sweden*. Working Paper 2014:01. Stockholm: KTH - Royal Institute of Technology.
- Cantarelli, C., Flyvbjerg, B., Wee, B. og Molin, E.J.E., 2010. Lock-in and its influence on the project performance of large-scale transportation infrastructure projects: investigating the way in which lock-in can emerge and affect cost overruns. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37, 792-807.
- Cantarelli, C.C., Flyvbjerg, B. og Buhl, S.L., 2012. Geographical variation in project cost performance: the Netherlands versus worldwide. *Journal of Transport Geography*, 24, 324-331.
- Christensen, D.S., 1994. An analysis of cost overruns on defense acquisition contracts. NASA, *Readings in Program Control*, 113-120.
- Dahl, R.E., Lorentzen, S., Oglend, A. og Osmundsen, P., 2017. Pro-cyclical petroleum investments and cost overruns in Norway. *Energy Policy*, 100, 68-78.

De Jong, M., Annema, J.A. og van Wee, G.P., 2013. How to Build Major Transport Infrastructure Projects within Budget, in Time and with the Expected Output; a Literature Review. *Transport Reviews*, 33 (2), 195-218.

Emhjellen, K., Emhjellen, M. og Osmundsen, P., 2002. Investment cost estimates and investment decisions. *Energy Policy*, 30, 91-96.

EY, 2016. *Kartlegging av tid og kostnader ved KS-ordningen*. Rapport til Finansdepartementet.

Flyvbjerg, 2013. Quality control and due diligence in project management: Getting decisions right by taking the outside view. *International Journal of Project Management*, 31, 760-774.

Flyvbjerg, B., Skamris Holm, M.S. og Buhl, S.L., 2002. Underestimation of Costs in Public Works Projects: Error or Lie? *Journal of the American Planning Association*, 68 (3), 279-295.

Flyvbjerg, B., Skamris Holm, M. og Buhl, S.L., 2004. What Causes Cost Overrun in Transport Infrastructure Projects? *Transport Reviews*, 24 (1), 3-18.

Flyvbjerg, B. og Cowi, 2004. *Procedures for Dealing with Optimism Bias in Transport Planning* [online]. Tilgjengelig fra: <http://flyvbjerg.plan.aau.dk/0406DfT-UK%20OptBiasASPUBL.pdf> Hentet 23. november 2016.

Flyvbjerg, B. og Budzier, A., 2011. Why Your IT Project May Be Riskier Than You Think. *Harvard Business Review*, September issue.

Flyvbjerg, B., Steward, A. og Budzier, A., 2016. *The Oxford Olympics Study 2016: Cost and Cost Overrun at the Games*. Oxford: Saïd Research Paper.

Hollmann, J., 2012. Estimating accuracy: Dealing with Reality. *2012 AACE International Transactions*.

Jørgensen, M., 2013. The influence of selection bias on effort overruns in software development projects. *Information and Software Technology*, 55, 1640-1650.

Kain, J.F., 1990. Deception in Dallas: strategic misrepresentation in rail transit promotion and evaluation. *Journal of the American Planning Association*, 56 (2), 184-196.

Concept rapport nr. 51

- Kaliba, C., Muya, M. og Mumba, K., 2009. Cost escalation and schedule delay in road construction projects in Zambia. *International Journal of Project Management*, 27 (5), 522–531.
- Kjerkreit, A. and Odeck, J., 2015. The accuracy of ex ante cost benefit analysis – evidence from the Norwegian road sector. *XXVth World Road Congress*, Seoul, 3.-5. november 2015.
- Lee, J.K., 2008. Cost overrun and cause in Korean social overhead capital projects: roads, rails, airports, and ports. *Journal of Urban Planning Development*, 134:2 (59), 59–62.
- Liu, L. og Napier, Z., 2010. The accuracy of risk-based cost estimation for water infrastructure projects: Preliminary evidence from Australian projects. *Construction Management and Economics*, 28 (1), 89-100.
- Lorentzen, S., Osmundsen, P. og Sandberg, F.H., 2017. Kostnadsutvikling på norsk sokkel. *Samfunnsøkonomen*, 2, 77-91.
- Love, P.E.D., 2002. Influence of project type and procurement method on rework costs in building construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 128 (1), 18-29.
- Love, P.E.D, Edwards, D.J., og Irani, Z., 2012. Moving beyond optimism bias and strategic misrepresentation: An explanation for social infrastructure project cost overruns. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(4), 560-571.
- Love, P.E.D., Wang, X., Sing, C. og Tiong, R.L.K., 2013. Determining the Probability of Cost Overruns in Australian Construction and Engineering Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139, 321-330.
- Love, P.E.D., Sing, C.-P., Wang, X., Irani, Z. og Thwala, D., 2014. Overruns in transportation infrastructure projects. *Structure and Infrastructure Engineering*, 10 (2), 141-159.
- Love, P.E.D., Smith, J., Simpson, I., Regan, M. og Olatunji, O., 2015. Understanding the landscape of overruns in transportation infrastructure projects. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 42 (3), 490–509.

Love, P.E.D., Ahiaga-Dagbui, D.D. og Irani, Z., 2016. Cost overrun in transportation infrastructure projects: Sowing the seeds for a probabilistic theory of causation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 92, 184-194.

Love, P.E.D., Zhou, J., Edwards, D.J., Irani, Z. og Sing, C.-P., 2017. Off the rails: The cost performance of infrastructure rail projects. . *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 99, 14-29.

Lundberg, M., Jenpanitsub, A. og Pyddoke, R., 2011. *Cost Overruns in Swedish Transport Projects*. Centre for Transport Studies, KTH-Stockholm. CTS Working Paper 2011:11.

Mauren, A., 2007. «Prishopp setter veier på vent.» [online]. Aftenposten, 12. november 2007. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenposten.no/norge/Prishopp-setter-veier-pa-vent-326987b.html> Hentet 23. mars 2017.

Makovšek, D., Tominc, P. og Logožar, K., 2012. A cost performance analysis of transport infrastructure construction in Slovenia. *Transportation*, 39 (1), 197-214.

Makovšek, D., 2013. Public private partnerships, traditionally financed projects, and their price. *Journal of Transport Economics and Policy*, 47 (1), 197-214.

Makovšek, D., 2014. Systematic construction risk, cost estimation mechanism and unit price movement. *Transport Policy*, 34, 135-145.

Morrow, 2012. Oil and Gas Industry Megaprojects: Our Recent Track Record. *Oil and Gas Facilities*, 4, 38-42.

Meskendahl, S., Jonas, D., Kock, A. og Gemünden, H.G., 2011. *The art of project portfolio management* [online]. Tilgjengelig fra <http://www.multiprojectmanagement.org/> Hentet 2. november 2016.

Morris, P.W.G. og Hough, G.H., 1987. *The Anatomy of Major Projects: A Study of the Reality of Project Management*. New York: John Wiley and Sons.

Mott MacDonald, 2002. *Review of Large Public Procurement in the UK*. London: HM Treasury.

NOU 1999:11. *Analyse av investeringsutviklingen på kontinentalsokkelen.*

Odeck, J. og Skjeseth, T., 1995. Assessing Norwegian Toll Roads. *Transportation Quarterly*, 49 (2), 89-98.

Odeck, J., 2004, Cost overrun in road construction – what are their sizes and determinants? *Transport Policy*, 11 (1), 43–53.

Odeck, 2010. Do reforms reduce the magnitudes of cost overruns in road projects? Statistical evidence from Norway. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 65, 68-79.

Odeck, J., Welde, M. og Volden, G.H., 2015. The Impact of External Quality Assurance of Costs Estimates on Cost Overruns: Empirical Evidence from the Norwegian Road Sector. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 15 (3), 286-303.

Olatunji, O.A., 2014. The impact of price regimes on construction cost in Nigeria. *Construction Management and Economics*, 28, 747-759.

Osland O. og Strand A., 2010. The politics and institutions of project approval: critical-constructive comment on the theory of strategic misrepresentation. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 10 (1), 77-88.

Pickrell, D.H., 1992. A Desire Named Streetcar. Fantasy and Fact in Rail Transit Planning. *Journal of the American Planning Association*, 58 (2), 158-176.

Riksrevisionsverket, 1994. *Infrastrukturinvesteringar – en kostnadsjämförelse mellan plan och utfall i större projekt inom Vägverket och Banverket.*

Riksrevisjonen, 2013. *Riksrevisjonens rapport om den årlige revisjon og kontroll for budsjettåret 2012.* Dokument 1 (2013–2014). Oslo: Departementenes servicesenter.

Roxas, N.R., Fillone, A. og Chalermpong, S., 2015. Cost Overruns and the Proposed Panay-Guimaras-Negros Inter-Island Bridge Project, Philippines. *Journal of Traffic and Logistics Engineering*, 3 (1), 81-86.

Samferdselsdepartementet, 2016. *Kostnadsestimering av veg- og jernbaneprosjekter.* Oslo: Departementenes service- og sikkerhetsseksjon. Concept rapport nr. 51

Samset, K., 2008. *Prosjekt i tidligfasen*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.

Samset, K. og Volden, G., 2013. *Statens prosjektmødel. Bedre kostnadsstyring. Erfaringer med de første investeringsiltakene som har vært gjennom ekstern kvalitetsikring*. Concept rapport nr. 35. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Samset, K.F., Volden, G.H., Olsson, N. og Kvalheim, E.V., 2016. *Styringsregimer for store offentlige prosjekter. En sammenliknende studie av prinsipper og praksis i seks land*. Concept rapport nr. 46. Trondheim: Ex ante akademisk forlag.

Siemiatycki, M., 2009. Academics and Auditors Comparing Perspectives on Transportation Project Cost Overruns. *Journal of Planning Education and Research*, 29 (2), 142-156.

Singh, R., 2010. *Delays and Cost Overruns in Infrastructure Projects: An Enquiry into Extents, Causes and Remedies*. Department of Economics, Delhi School of Economics, Centre for Development Economics. Working Paper No. 181.

Skamris, M.K. and Flybjerg, B., 1997. Inaccuracy of traffic forecasts and cost estimates on large transport projects. *Transport Policy*, 4 (3) (1997), 11–146.

Sovacool, B.K., Nugent, D. og Gilbert, A., 2014. Construction Cost Overruns and Electricity Infrastructure: An Unavoidable Risk? *The Electricity Journal*, 27 (4), 112-120.

Statens vegvesen, 2014. *Anslagsmetoden*. Håndbok R764. Oslo: Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Terrill, M., 2016. *Cost overruns in transport infrastructure*. Grattan Institute.

Torgersen, P., Eldor, J.E., Olaussen, S. og Kolsrud, J.K., 2007. *Kvalitetssikring (KS2) av Prosjekt 21127 Nytt dobbeltspor Barkåker-Tønsberg*. Metier Consulting AS.

Torp, O., Bruland, A. og Austeng, K., 2012. *Kostnads- og budsjettutvikling i vegprosjekter*. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Institutt for bygg, anlegg og transport.

Ulstein, H., Gierløff, C.W., Rangnes Seeberg, A. og Holstad, B., 2015. *Evaluering av PERFORM-prosjektet*. Menon-publikasjon nr. 37/2015. Concept rapport nr. 51

Ulstein, H., Wifstad, K., Syrstad, R.S., Seeberg, A.R., Gulbrandsen, M. og Welde, M., 2017. *Evaluering av E6 Østfold*. Menon-publikasjon nr. 4/2017.

Wachs, 1986. Technique vs. advocacy in forecasting: a study of rail rapid transit. *Urban Resources*, 4 (1), 23-30.

Whitfield, D., 2007. *Cost overruns, delays and terminations: 105 outsourced public sector ICT projects* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.european-services-strategy.org.uk/news/2007/ict-contract-chaos/105-ict-contracts.pdf> Hentet 2. november 2016.

Welde, M., 2014a. *Oppdaterte sluttkostnader - prosjekter som har vært underlagt KS2 per mai 2014*. Concept arbeidsrapport. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Welde, M., 2014b. *Kostnadsutvikling i vegprosjekter underlagt KS2 – fra første offisielle omtale til ferdigstillelse*. Concept arbeidsrapport. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Welde, M., 2014c. *Prisomregning på tvers av sektorer. Praksis, konsekvenser, harmonisering*. Concept arbeidsrapport. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Welde, 2014d. *Avvik mellom etatenes kostnadsestimat og anbefalingene i KS2*. Concept arbeidsrapport. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Welde, M., 2015. *Oppdaterte sluttkostnader - prosjekter som har vært underlagt KS2 per september 2015*. Concept arbeidsrapport. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Welde, M., 2016. *Kostnadsutvikling i store statlige investerings-prosjekter fra KS1 til KS2*. Concept arbeidsrapport. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Welde, M. og Torp, O., 2016. *Kostnadestimeringsmetodikk i etatene omfattet av KS-ordningen. En kartlegging*. Concept arbeidsrapport. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Aass, T., 2013. *Kostnadskontroll i prosjekter som har vært underlagt ekstern kvalitetssikring KS2*. Concept arbeidsrapport. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Vedlegg 1: Antall prosjekter med tilgjengelig sluttkostnad

Nr.	Prosjektnavn	Ferdigstilt	Sluttkostnad	Kommentar
1	Nye fregatter	1	0	Terminerings-rapport ikke tilgjengelig enda.
2	Nytt terminalbygg Stavanger Lufthavn	0	0	Ikke en del av KS-ordningen.
3	Dobbeltspor Sandvika - Asker	1	1	
4	Hærens taktiske treningssenter (HTTS)	1	1	
5	Brukt Leopard 2 A4	0	0	
6	FISBasis	1	1	
7	Panserbekjempelse – middels rekkevidde (PBM)	1	1	
8	E39 Klett - Bårdshaug	1	0	OPS prosjekt
9	Regionfelt Østlandet	1	1	
10	Byggefase 1 RIT 2000	1	0	Ikke en del av KS-ordningen
11	GOLF Leveranseprosjekt 1 (LP1)	1	1	
12	Luft-til-luft kortholdsmissil	0	0	
13	E6 Jevika Selli (E6 Steinkjer)	1	0	Store omfangsendringer gjør sammenlikning uegnet.
14	Enhetshelikopter	0	0	
15	Infrastruktur Fornebu	0	0	
16	Nytt operahus	1	1	
17	NASAMS II	1	1	
18	Skjold serie (MTB)	1	0	Termingerings-rapport ikke tilgjengelig enda.

Nr.	Prosjektnavn	Ferdigstilt	Sluttkostnad	Kommentar
19	E6 Skjerdingsstad - Jaktøyen	1	1	
20	Høgskolen i Østfold Remmen	1	1	
21	E6 Ny Svinesundsforbindelse	1	1	
22	E39 Lyngdal - Flekkefjord	1	0	OPS prosjekt
23	E6 Assurtjern - Klemetsrud	1	1	
24	E6 Nordre avlastningsvei	1	1	
25	Nye sjømålsmissiler Serieanskaffelsen (NSM)	0	0	
26	Pansrede brukte spesialkjøretøy	0	0	
27	Rv653 Eiksundsambandet	1	1	
28	E18 Høvik - Frydenhaug	1	1	
29	Ringveg nord i Tønsbergpakken (Kjelle - Kilen)	1	1	
30	E10 Lofoten fastlandsforbindelse (Lofast 2)	1	1	
31	Taktisk Data Link for fregatt og F16 (IDL16)	1	1	
32	GSM-R	1	1	
33	E18 Langåker - Bommestad	1	1	
34	E18 Kopstad - Gulli	1	1	
35	Hånd- og avdelingsvåpen	-	0	Prosjektet nedskalert
36	GOLF Leveranseprosjekt 2 (LP2)	0	0	
37	TETRA nødnettprosjektet	0	0	
38	Integrert strategisk ledelsesbygg (ISL)	1	1	
39	Rv2 Kløfta - Nybakk	1	1	
40	Supplementsanskaffelser av stormpanservogn	0	0	
41	Helikopterbase Sola	0	0	
42	Svalbard forskningspark	1	1	
43	E6 Åsgård - Halmstad	1	1	
44	Stad skipstunnel	0	0	
45	Statlig kontrollområde Svinesund	1	1	

Nr.	Prosjektnavn	Ferdigstilt	Sluttkostnad	Kommentar
46	Høgskolen i Vestfold (HiV) samlokalisering	1	1	
47	Rv150 Ulven - Sinsen, revidert prosjektoalternativ	0	0	
48	E18 Bjørvikaprojektet	1	1	
49	Bybane i Bergen	1	0	Ikke en del av KS-ordningen
50	Ringveg Vest byggetrinn 1 Bergen	1	1	
51	E18 Grimstad - Kristiansand	1	0	OPS prosjekt
52	Patologibygg HiO	1	1	
53	Nytt informatikk ved UiO (IFI2)	1	1	
54	E16 Wøien - Bjørum	1	1	
55	E6 Svingenskogen - Åsgård	1	1	
56	Utbygging ved Rikshospitalet - Radiumhospitalet HF	1	1	Ikke en del av KS-ordningen
57	Rv519 Fastlandsforbindelsen til Finnøy (Finnfast)	1	1	
58	Rv64 Atlanterhavstunnelen	1	1	
59	Rv7 Hardangerbrua	1	1	
60	Lysaker stasjon	1	1	
61	Dobbeltspor Sandnes - Stavanger	1	1	
62	Odontologibygg Bergen	1	1	
63	E18 Frydenhaug - Eik	1	1	
64	Halden fengsel	1	1	
65	E6 Vinterbro - Assurtjern	1	1	
66	E18 Momarken - Sekkelsten	1	1	
67	Fremtidig kampflykapasitet	0	0	
68	HiB samlokalisering	1	1	
69	Nasjonalmuseet	0	0	
70	P3 Orion strukturoppdatering	0	0	
71	Jondalstunnelen	1	1	
72	KHiO leieprosjekt	1	0	Et privat prosjekt.
73	Pensjonsprogrammet fase2	1	1	
74	Dobbeltspor Lysaker - Sandvika	1	1	

Nr.	Prosjektnavn	Ferdigstilt	Sluttkostnad	Kommentar
75	Kråkerøyforbindelsen	1	1	
76	E18 Krosby - Knapstad	1	1	
77	Nybygg NVH (Campus Ås)	0	0	
78	NAV IKT	1	1	
79	E6 Gardermoen-Kolomoen etappe 1 (parsell 1 og 6)	1	1	
80	LOS Økonomiprojektet (ØP)	1	1	
81	Vossapakken	0	0	
82	StingRay	0	0	
83	Nye transportfly	0	0	
84	Dobbeltspor Barkåker - Tønsberg	1	1	
85	LØFT Modulis ny IKT løsning	1	1	
86	Rv47 T-forbindelsen	1	1	
87	R6 Regjeringsbygg - utvidelse av kontorer	1	1	
88	Landbasert indirekte ildstøtte	0	0	
89	LOS Logistikkprosjektet (LOGP)	0	0	
90	Strategisk lufttransportkapasitet	0	0	
91	Ula-klassen oppdatering	0	0	
92	E6 Øyer - Tretten	1	1	
93	Nytt logistikk- og støttefartøy	0	0	
94	E6 Dal - Minnesund og Labbdalen - Skaberud	1	1	
95	Domus Medica (Gaustad UiO)	1	1	
96	Gevingåsen jernbanetunnel	1	1	
97	E18 Knapstad - E6 Follo	0	0	
98	Pansret stridsoppklaringssystem	0	0	
99	Middelstungt pansret enhetskjøretøy	0	0	
100	Medisin helsefag UiT	0	0	
101	Vegpakke Helgeland	0	0	

Nr.	Prosjektnavn	Ferdigstilt	Sluttkostnad	Kommentar
102	Rv456 Kolsdalen - Lumberkrysset	1	1	
103	Sikker tilgang til romsegment	0	0	
104	E6 Øst - Trondheim - Stjørdal	1	1	
105	Domus Media (Sentrum UiO)	1	1	
106	E39 Kvivsvegen	1	1	
107	E18 Sky - Langangen	1	1	
108	Nytt isgående havforskningsfartøy	0	0	
109	Pensjonsprogrammet fase 3	1	1	
110	PERFORM	1	1	
111	EFFEKT-programmet	1	1	
112	Bremangersambandet 2	1	1	
113	Heving av U-864	0	0	
114	Rv557 Ringveg Vest byggetrinn 2	0	0	
115	HiO sykepleierutdanningen	1	1	
116	Dobbeltspor Holm - Holmestrand - Nykirke	1	0	Ferdig høsten 2016. Ikke endelig sluttregnskap.
117	Ny redningshelikopterkapasitet	0	0	
118	E16 Smedalsosen - Borlaug	1	1	
119	Rv70 - Oppdølsstranda	1	1	
120	E18 Melleby - Momarken	1	0	Åpnet i 2014. Ikke endelig sluttregnskap.
121	Rv13 Ryfast, E39 Eiganestunnelen og forlengelse av Nord - Jæren pakken	0	0	
122	E18 Gulli Langåker	1	1	
123	Rv 7 Sokna - Ørgenvika	1	1	
124	E6 Alta Vest, Mølnes-Kvenvik-Hjemmeluft	1	1	
125	Folkehelseinstituttet	0	0	
126	Modernisering av IKT i NAV	0	0	

Nr.	Prosjektnavn	Ferdigstilt	Sluttkostnad	Kommentar
127	Fellesprosjektet E6 - Dovrebanen	0	0	
128	Saksbehandlersystem eBR	0	0	
129	E6 Hålogalandsbrua	0	0	
130	Kunsthøgskolen i Bergen	0	0	
131	Merverdiprogrammet	0	0	
132	E6 Sjøa - Frya (BT 1 av Ringeby - Otta)	0	0	
133	Ulriken jernbanetunnel	0	0	
134	E16 Varpe bru - Smedalsosen	0	0	
135	E18 Bommestad - Sky	0	0	
136	Arkivverkets håndtering av arkivtilvekst og digitaliseringsutfordringer	0	0	
137	Farriseidet - Porsgrunn	0	0	
138	E16 Sandvika - Wøyen	0	0	
139	E6 Sørkjosfjellet	0	0	
140	E6 Alta Vest, Halselv - Møllnes	0	0	
141	Utvidelse av Bergensprogrammet	0	0	
142	Rv80 Hundstadmoen - Thallekrysset	0	0	
143	Rv4 Gran grense-Jaren og Lygna sør	0	0	
144	E39 Svegatjørn - Rådal	0	0	
145	E134 Gvammen - Århus	0	0	
146	Rehabilitering av Norges Idrettshøgskole (NIH)	0	0	
147	Rv609/Rv57 Dalsfjordsambandet	1	1	
148	Grenlandsområdet	0	0	
149	Rv80 Løding - Viken	1	1	
150	Nytt ytre kystvakt fartøy	0	0	
151	E6 Helgeland, Korgen - Bolna	0	0	
152	Askøypakken	0	0	
153	Harstadpakken	0	0	

Nr.	Prosjektnavn	Ferdigstilt	Sluttkostnad	Kommentar
154	Middelstungt enhetlig panserkjøretøy (MEP) og Oppklaringspanservogn	1	0	
155	Joint Strike Missile (JSM) trinn 3	0	0	
156	Rv2 Slomarka - Kongsvinger	1	0	Ikke endelig sluttregnskap.
157	E6 Indre Nordnes - Skardalen	0	0	
158	Ny IKT-løsning for departementene	0	0	
159	E134 Damåsen - Saggrenda	0	0	
160	Tresfjordbrua - Vågstrandstunnelen	1	0	
161	E6 Jaktøya - Sentervegen	0	0	
162	E39 Hove - Sandved	0	0	
163	Follobanen	0	0	
164	Kampflybase - Rullebaneforlengelse - Ørland	0	0	
165	Autosys kjøretøy	0	0	
166	Helgeland sør	0	0	
167	Bagn - Bjørge	0	0	
168	Førdepakken	0	0	
169	Rv23 Dagslett - Linnes	0	0	
170	E18 Varoddbrua	0	0	
171	E10 Fiskebøl-Å	0	0	
172	E6 Høybuktmoen-Kirkenes	0	0	
173	Haugesundsområdet	0	0	
174	Transportsystemet i Hønefossområdet	0	0	
175	Ny personidentifikator i Folkeregisteret	0	0	
176	E16 Bjørum - Skaret	0	0	
177	ERTMS	0	0	
178	Fv. 659 Nordøyvegen	0	0	
SUM		92	78	

Vedlegg 2: Prosjektene i utvalget og vedtatte styringsrammer

Nr.	Prosjektnavn	Styringsramme	Kroneverdi
1	Hærens taktiske treningssenter (HTTS)	549	2001
2	E6 Skjerdingsstad - Jaktøyen	620	2001
3	FISBasis	1070	2001
4	Panserbekjempelse – middels rekkevidde	1117	2001
5	Regionfelt Østlandet	1597	2001
6	E6 Ny Svinesundsforbindelse	730	2002
7	E6 Assurtjern Klemetsrud	540	2002
8	Eiksundsambandet	813	2002
9	Ringveg nord i Tønsbergpakken fase 1	870	2002
10	Nytt operahus	2830	2002
11	NASAMS II	940	2002
12	Pansrede brukte spesialkjøretøy	1307	2002
13	E18 Høvik Frydenhaug	874	2003
14	Lofoten fastlandsforbindelse 2 (Lofast 2)	1030	2003
15	E18 Kopstad Gulli	1500	2003
16	Svalbard forskningspark	332	2003
17	Statlig kontrollområde Svinesund	275	2003
18	Golf leveranseprosjekt 1 (LP1)	461	2003
19	Rv 2 Kløfta Nybakk	580	2004
20	E6 Åsgård Halmstad	566	2004
21	E18 Bjørvikaprojektet	3920	2004
22	E6 Nordre avlastningsveg	1010	2004
23	Dobbeltspor Sandvika Asker	1076	2004
24	Høgskolen i Østfold Remmen (HiØ)	577	2004
25	Taktisk Data Link for fregatt og F16	923	2004
26	Integrert strategisk ledelsesbygg (ISL-bygget)	524	2004
27	E16 Wøyen Bjørum	880	2005
28	E6 Svingenskogen Åsgård	2020	2005
29	Rv 64 Atlanterhavstunnelen	635	2005

Nr.	Prosjektnavn	Styringsramme	Kroneverdi
30	Rv 7 Hardangerbrua	1810	2005
31	E18 Momarken Sekkelsten	490	2005
32	Ringveg vest byggetrinn 1	1080	2005
33	GSM-R	1696	2005
34	Lysaker stasjon	924	2005
35	Nytt informatikkbygg UiO (IFI2)	839	2005
36	E18 Langåker Bommestad	1260	2006
37	Rv 519 Fastlandsforb. Finnøy (Finnfast)	530	2006
38	E18 Frydenhaug Eik	660	2006
39	E6 Assurtjern Vinterbro	1210	2006
40	Høgskolen i Vestfold (HiV)	497	2006
41	E6 Gardemoen-Kolomoen	1230	2007
42	Dobbeltspor Sandnes Stavanger	1394	2007
43	Halden fengsel	1105	2007
44	R6 Regjeringsbygg	800	2007
45	LOS Økonomiprojektet (ØP)	600	2007
46	Pensjonsprogrammet fase 2	830	2007
47	NAV IKT Basis	990	2007
48	LØFT Modulis	590	2007
49	Fv 107 Jondalstunnelen	760	2008
50	Fv 108 ny Kråkerøyforbindelse	615	2008
51	Fv. 47 T-forbindelsen	1390	2008
52	E6 øst Trondheim-Stjørdal	3500	2008
53	E39 Kvivsvegen	1045	2008
54	Dobbeltspor Lysaker Sandvika	2900	2008
55	Gevingåsen tunnel	620	2008
56	Odontologibygget Bergen	672	2008
57	Domus Media (Sentrum)	480	2008
58	Pensjonsprogrammet fase 3	1410	2008
59	E18 Krosby Knapstad	1125	2009
60	E6 Øyer-Tretten	1130	2009
61	E6 Dal-Minnesund	2300	2009
62	Rv456 Kolsdalen-Lumberkrysset	1080	2009
63	E18 Sky-Langangen	1765	2009
64	Bremangersambandet 2	640	2009

Nr.	Prosjektnavn	Styringsramme	Kroneverdi
65	E16 Smedalsosen - Borlaug	750	2009
66	E18 Gulli-Langåker	2440	2009
67	Barkåker-Tønsberg	1490	2009
68	Patologibygge HiOA (Sykepleiehøyskolen)	625	2009
69	Høyskolen i Bergen Samlokalisering	1696	2009
70	Domus Medica (Gaustad UiO)	425	2009
71	HiO Sykepleierutdanningen	588	2009
72	Rv70 Oppdølsstranda	860	2010
73	Rv7 Sokna-Ørgenvika	1520	2010
74	E6 Alta vest, Mølnes-Hjemmeluft	635	2010
75	Fv609/Fv57 Dalsfjordsambandet	1000	2010
76	Perform	1006	2010
77	EFFEKT-programmet	305	2010
78	Rv80 Løding-Vikan	526	2011

Vedlegg 3: Prosjektenes sluttkostnad

Nr.	Prosjektnavn	Sluttkostnad	Kroneverdi
1	E6 Skjerdingsstad - Jaktøyen	595	2006
2	E6 Ny Svinesundsforbindelse	1 167	2014
3	E6 Assurtjern Klemetsrud	489	2006
4	Eiksundsambandet	1 062	2009
5	E18 Høvik Frydenhaug	1 162	2009
6	Ringveg nord i Tønsbergpakken fase 1	1 210	2009
7	Lofoten fastlandsforbindelse 2 (Lofast 2)	1 380	2009
8	E18 Langåker Bommestad	1 316	2011
9	E18 Kopstad Gulli	1 827	2011
10	Rv 2 Kløfta Nybakk	747	2008
11	E6 Åsgård Halmstad	526	2015
12	E18 Bjørvikaprojektet	7 154	2013
13	E16 Wøyen Bjørum	1 397	2010
14	E6 Nordre avlastningsveg	1 600	2010
15	E6 Svingenskogen Åsgård	3 034	2015
16	Rv 519 Fastlandsforb. Finnøy (Finnfast)	615	2015
17	Rv 64 Atlanterhavstunnelen	945	2011
18	Rv 7 Hardangerbrua	2 570	2013
19	E18 Frydenhaug Eik	793	2009
20	E6 Assurtjern Vinterbro	1 253	2011
21	E18 Momarken Sekkelsten	643	2010
22	Fv 107 Jondalstunnelen	889	2012
23	Fv 108 ny Kråkerøyforbindelse	833	2011
24	E18 Krosby Knapstad	1 194	2011
25	Ringveg vest byggetrinn 1	1 363	2011
26	E6 Gardemoen-Kolomoen	1 830	2012
27	Fv. 47 T-forbindelsen	1 924	2013
28	E6 Øyer-Tretten	1 447	2015
29	E6 Dal-Minnesund	2 375	2013
30	Rv456 Kolsdalen-Lumberkrysset	1 284	2015
31	E6 øst Trondheim-Stjørdal	4 655	2015

Nr.	Prosjektnavn	Styringsramme	Kroneverdi
32	E39 Kvivsvegen	1 245	2012
33	E18 Sky-Langangen	2 038	2013
34	Bremangersambandet 2	508	2014
35	E16 Smedalsosen - Borlaug	705	2015
36	Rv70 Oppdølsstranda	1 013	2016
37	E18 Gulli-Langåker	3 025	2015
38	Rv7 Sokna-Ørgenvika	1 657	2015
39	E6 Alta vest, Møllnes-Hjemmeluft	849	2015
40	Fv609/Fv57 Dalsfjordsambandet	1 327	2015
41	Rv80 Løding-Vikan	619	2015
42	Dobbeltspor Sandvika Asker	3 687	2007
43	GSM-R	1 709	2008
44	Lysaker stasjon	1 155	2009
45	Dobbeltspor Sandnes Stavanger	2 158	2011
46	Dobbeltspor Lysaker Sandvika	3 105	2013
47	Gevingsåsen tunnel	731	2011
48	Barkåker-Tønsberg	1 612	2014
49	Nytt operahus	4 278	2008
50	Høgskolen i Østfold Remmen (HiØ)	560	2007
51	Svalbard forskningspark	342	2006
52	Statlig kontrollområde Svinesund	257	2006
53	Høgskolen i Vestfold (HiV)	694	2011
54	Patologibygge HiOA (Sykepleiehøgskolen)	746	2015
55	Nytt informatikkbygg UiO (IFI2)	1 334	2011
56	Odontologibygge Bergen	746	2012
57	Halden fengsel	1 300	2009
58	Høgskolen i Bergen Samlokalisering	2 156	2015
59	R6 Regjeringsbygg	1 254	2015
60	Domus Medica (Gaustad UiO)	455	2013
61	Domus Media (Sentrum)	819	2015
62	HiO Sykepleierutdanningen	728	2015
63	Hærens taktiske treningssenter (HTTS)	544	2008
64	FISBasis	1 520	2003
65	Panserbekjempelse – middels rekkevidde	726	2016
66	Regionfelt Østlandet	1 806	2016
67	Golf leveranseprosjekt 1 (LP1)	439	2004
68	NASAMS II	1 239	2016

Nr.	Prosjektnavn	Styringsramme	Kroneverdi
69	Pansrede brukte spesialkjøretøy	1 186	2016
70	Taktisk Data Link for fregatt og F16	863	2016
71	Integrert strategisk ledelsesbygg (ISL-bygget)	574	2006
72	LOS Økonomiprojektet (ØP)	724	2009
73	Pensjonsprogrammet fase 2	963	2009
74	Pensjonsprogrammet fase 3	1 713	2011
75	NAV IKT Basis	867	2009
76	LØFT Modulis	812	2015
77	Perform	1 023	2012
78	EFFEKT-programmet	363	2014

Concept rapportserie

Papirtrykk: ISSN 0803-9763

Elektronisk utgave på internett: ISSN 0804-5585

Lastes ned fra: www.ntnu.no/concept/publikasjoner/rapportserie

Rapport	Tittel	Forfatter
Nr. 1	Styring av prosjektporteføljer i staten. Usikkerhetsavsetning på porteføljenivå <i>Project Portfolio Management. Estimating Provisions for Uncertainty at Portfolio Level.</i>	Stein Berntsen og Thorleif Sunde
Nr. 2	Statlig styring av prosjektledelse. Empiri og økonomiske prinsipper. <i>Economic Incentives in Public Project Management</i>	Dag Morten Dalen, Ola Lædre og Christian Riis
Nr. 3	Beslutningsunderlag og beslutninger i store statlige investeringsprosjekt <i>Decisions and the Basis for Decisions in Major Public Investment Projects</i>	Stein V. Larsen, Eilif Holte og Sverre Haanæs
Nr. 4	Konseptutvikling og evaluering i store statlige investeringsprosjekt <i>Concept Development and Evaluation in Major Public Investment Projects</i>	Hege Gry Solheim, Erik Dammen, Håvard O. Skaldebø, Eystein Myking, Elisabeth K. Svendsen og Paul Torgersen
Nr. 5	Bedre behovsanalyser. Erfaringer og anbefalinger om behovsanalyser i store offentlige investeringsprosjekt <i>Needs Analysis in Major Public Investment Projects. Lessons and Recommendations</i>	Petter Næss
Nr. 6	Målformulering i store statlige investeringsprosjekt <i>Alignment of Objectives in Major Public Investment Projects</i>	Ole Jonny Klakegg
Nr. 7	Hvordan tror vi at det blir? Effektvurderinger av store offentlige prosjekt <i>Up-front Conjecture of Anticipated Effects of Major Public Investment Projects</i>	Nils Olsson
Nr. 8	Realopsjoner og fleksibilitet i store offentlige investeringsprosjekt	Kjell Arne Brekke

Concept rapportserie

Papirtrykk: ISSN 0803-9763

Elektronisk utgave på internett: ISSN 0804-5585

Lastes ned fra: www.ntnu.no/concept/publikasjoner/rapportserie

Rapport	Tittel	Forfatter
	<i>Real Options and Flexibility in Major Public Investment Projects</i>	
Nr. 9	Bedre utforming av store offentlige investeringsprosjekter. Vurdering av behov, mål og effekt i tidligfasen <i>Improved Design of Public Investment Projects. Up-front Appraisal of Needs, Objectives and Effects</i>	Petter Næss med bidrag fra Kjell Arne Brekke, Nils Olsson og Ole Jonny Klakegg
Nr. 10	Usikkerhetsanalyse – Kontekst og grunnlag <i>Uncertainty Analysis – Context and Foundations</i>	Kjell Austeng, Olav Torp, Jon Terje Midtbø, Ingemund Jordanger, og Ole M Magnussen
Nr. 11	Usikkerhetsanalyse – Modellering, estimering og beregning <i>Uncertainty Analysis – Modeling, Estimation and Calculation</i>	Frode Drevland, Kjell Austeng og Olav Torp
Nr. 12	Metoder for usikkerhetsanalyse <i>Uncertainty Analysis – Methodology</i>	Kjell Austeng, Jon Terje Midtbø, Vidar Helland, Olav Torp og Ingemund Jordanger
Nr. 13	Usikkerhetsanalyse – Feilkilder i metode og beregning <i>Uncertainty Analysis – Methodological Errors in Data and Analysis</i>	Kjell Austeng, Vibeke Binz og Frode Drevland
Nr. 14	Positiv usikkerhet og økt verdiskaping <i>Positive Uncertainty and Increasing Return on Investments</i>	Ingemund Jordanger
Nr. 15	Kostnadsusikkerhet i store statlige investeringsprosjekter; Empiriske studier basert på KS2 <i>Cost Uncertainty in Large Public Investment Projects. Empirical Studies</i>	Olav Torp (red.), Ole M Magnussen, Nils Olsson og Ole Jonny Klakegg
Nr. 16	Kontrahering i prosjektets tidligfase. Forsvarets anskaffelser. <i>Procurement in a Project's Early Phases. Defense Aquisitions</i>	Erik N. Warberg

Concept rapportserie

Papirtrykk: ISSN 0803-9763

Elektronisk utgave på internett: ISSN 0804-5585

Lastes ned fra: www.ntnu.no/concept/publikasjoner/rapportserie

Rapport	Tittel	Forfatter
Nr. 17	Beslutninger på svakt informasjonsgrunnlag. Tilnærminger og utfordringer i prosjekters tidlige fase <i>Decisions Based on Scant Information. Challenges and Tools During the Front-end Phases of Projects</i>	Kjell Sunnevåg (red.)
Nr. 18	Flermålsanalyser i store statlige investeringsprosjekt <i>Multi-Criteria Decision Analysis In Major Public Investment Projects</i>	Ingemund Jordanger, Stein Malerud, Harald Minken, Arvid Strand
Nr. 19	Effektvurdering av store statlige investeringsprosjekter <i>Impact Assessment of Major Public Investment Projects</i>	Bjørn Andersen, Svein Bråthen, Tom Fagerhaug, Ola Nafstad, Petter Næss og Nils Olsson
Nr. 20	Investorers vurdering av prosjekters godhet <i>Investors' Appraisal of Project Feasibility</i>	Nils Olsson, Stein Frydenberg, Erik W. Jakobsen, Svein Arne Jessen, Roger Sørheim og Lillian Waagø
Nr. 21	Logisk minimalisme, rasjonalitet - og de avgjørende valg <i>Major Projects: Logical Minimalism, Rationality and Grand Choices</i>	Knut Samset, Arvid Strand og Vincent F. Hendricks
Nr. 22	Miljøøkonomi og samfunnsøkonomisk lønnsomhet <i>Environmental Economics and Economic Viability</i>	Kåre P. Hagen
Nr. 23	The Norwegian Front-End Governance Regime of Major Public Projects – A <i>Theoretically Based Analysis and Evaluation</i>	Tom Christensen
Nr. 24	Markedsorienterte styringsmetoder i miljøpolitikken <i>Market oriented approaches to environmental policy</i>	Kåre P. Hagen

Concept rapportserie

Papirtrykk: ISSN 0803-9763

Elektronisk utgave på internett: ISSN 0804-5585

Lastes ned fra: www.ntnu.no/concept/publikasjoner/rapportserie

Rapport	Tittel	Forfatter
Nr. 25	Regime for planlegging og beslutning i sykehusprosjekter <i>Planning and Decision Making in Hospital Projects. Lessons with the Norwegian Governance Scheme.</i>	Asmund Myrbostad, Tarald Rohde, Pål Martinussen og Marte Lauvsnes
Nr. 26	Politisk styring, lokal rasjonalitet og komplekse koalisjoner. Tidligfaseprosessen i store offentlige investeringsprosjekter <i>Political Control, Local Rationality and Complex Coalitions. Focus on the Front-End of Large Public Investment Projects</i>	Erik Whist, Tom Christensen
Nr. 27	Verdsetting av fremtiden. Tidshorisont og diskonteringsrenter <i>Valuing the future. Time Horizon and Discount Rates</i>	Kåre P. Hagen
Nr. 28	Fjorden, byen og operaen. En evaluering av Bjørvikautbyggingen i et beslutningsteoretisk perspektiv <i>The Fjord, the City and the Opera. An Evaluation of Bjørvika Urban Development</i>	Erik Whist, Tom Christensen
Nr. 29	Levedyktighet og investeringstiltak. Erfaringer fra kvalitetssikring av statlige investeringsprosjekter <i>Sustainability and Public Investments. Lessons from Major Public Investment Projects</i>	Ola Lædre, Gro Holst Volden, Tore Haavaldsen
Nr. 30	Etterevaluering av statlige investeringsprosjekter. Konklusjoner, erfaringer og råd basert på pilotevaluering av fire prosjekter <i>Evaluating Public Investment Projects. Lessons and Advice from a Meta-Evaluation of Four Projects</i>	Gro Holst Volden og Knut Samset

Concept rapportserie

Papirtrykk: ISSN 0803-9763

Elektronisk utgave på internett: ISSN 0804-5585

Lastes ned fra: www.ntnu.no/concept/publikasjoner/rapportserie

Rapport	Tittel	Forfatter
Nr. 31	Store statlige investeringers betydning for konkurranse- og markedsutviklingen. Håndtering av konkurransemessige problemstillinger i utredningsfasen <i>Major Public Investments' Impact on Competition. How to Deal with Competition Issues as Part of the Project Appraisal</i>	Asbjørn Englund, Harald Bergh, Aleksander Møll og Ove Skaug Halsos
Nr. 32	Analyse av systematisk usikkerhet i norsk økonomi. <i>Analysis of Systematic Uncertainty in the Norwegian Economy.</i>	Haakon Vennemo, Michael Hoel og Henning Wahlquist
Nr. 33	Planprosesser, beregningsverktøy og bruk av nytte-kostnadsanalyser i vegsektoren. En sammenlikning av praksis i Norge og Sverige. <i>Planning, Analytic Tools and the Use of Cost-Benefit Analysis in the Transport Sector in Norway and Sweden.</i>	Morten Welde, Jonas Eliasson, James Odeck, Maria Börjesson
Nr. 34	Mulighetsrommet. En studie om konseptutredninger og konseptvalg <i>The Opportunity Space. A Study of Conceptual Appraisals and the Choice of Conceptual Solutions.</i>	Knut Samset, Bjørn Andersen og Kjell Austeng
Nr. 35	Statens prosjektmodell. Bedre kostnadsstyring. Erfaringer med de første investeringstiltakene som har vært gjennom ekstern kvalitetssikring	Knut Samset og Gro Holst Volden
Nr. 36	Investing for Impact. Lessons with the Norwegian State Project Model and the First Investment Projects that Have Been Subjected to External Quality Assurance	Knut Samset og Gro Holst Volden
Nr. 37	Bruk av karbonpriser i praktiske samfunnsøkonomiske analyser. En oversikt over praksis fra analyser av statlige investeringsprosjekter under KVVU-/KS1-ordningen. <i>Use of Carbon Prices in Cost-Benefit Analysis. Practices in Project Appraisals</i>	Gro Holst Volden

Concept rapportserie

Papirtrykk: ISSN 0803-9763

Elektronisk utgave på internett: ISSN 0804-5585

Lastes ned fra: www.ntnu.no/concept/publikasjoner/rapportserie

Rapport	Tittel	Forfatter
	<i>of Major Public Investment Projects under the Norwegian State Project Model</i>	
Nr. 38	Ikke-prissatte virkninger i samfunnsøkonomisk analyse. Praxis og erfaringer i statlige investeringsprosjekter <i>Non-Monetized Impacts in Economic Analysis. Practice and Lessons from Public Investment Projects</i>	Heidi Bull-Berg, Gro Holst Volden og Inger Lise Tyholt Grindvoll
Nr. 39	Lav prising – store valg. En studie av underestimering av kostnader i prosjekters tidligfase <i>Low estimates – high stakes. A study of underestimation of costs in projects' earliest phase</i>	Morten Welde, Knut Samset, Bjørn Andersen, Kjell Austeng
Nr. 40	Mot sin hensikt. Perverse insentiver – om offentlige investerings-prosjekter som ikke forplikter <i>Perverse incentives and counterproductive investments. Public funding without liabilities for the recipients</i>	Knut Samset, Gro Holst Volden, Morten Welde og Heidi Bull-Berg
Nr. 41	Transportmodeller på randen. En utforskning av NTM5-modellens anvendelsesområde <i>Transport models and extreme scenarios. A test of the NTM5 model</i>	Christian Steinsland og Lasse Fridstrøm
Nr. 42	Brukeravgifter i veisektoren <i>User fees in the road sector</i>	Kåre Petter Hagen og Karl Rolf Pedersen
Nr. 43	Norsk vegplanlegging: Hvilke hensyn styrer anbefalingene <i>Road Planning in Norway: What governs the selection of projects?</i>	Arvid Strand, Silvia Olsen, Merethe Dotterud Leiren og Askill Harkjerr Halse
Nr. 44	Ressursbruk i transportsektoren – noen mulige forbedringer <i>Resource allocation in the transport sector – some potential improvements</i>	James Odeck (red.) og Morten Welde (red.)
Nr. 45	Kommunale investeringsprosjekter. Prosjektmodeller og krav til beslutningsunderlag.	Morten Welde, Jostein Aksdal og Inger Lise Tyholt Grindvoll

Concept rapportserie

Papirtrykk: ISSN 0803-9763

Elektronisk utgave på internett: ISSN 0804-5585

Lastes ned fra: www.ntnu.no/concept/publikasjoner/rapportserie

Rapport	Tittel	Forfatter
	<i>Municipal investment practices in Norway</i>	
Nr. 46	Styringsregimer for store offentlige prosjekter. En sammenliknende studie av prinsipper og praksis i seks land. <i>Governance schemes for major public investment projects: A comparative study of principles and practices in six countries</i>	Knut F. Samset, Gro Holst Volden, Nils Olsson og Eirik Vårdal Kvalheim
Nr. 47	Governance Schemes for Major Public Investment Projects. A comparative study of principles and practices in six countries.	Knut F. Samset, Gro Holst Volden, Nils Olsson og Eirik Vårdal Kvalheim
Nr. 48	Investeringsprosjekter og miljøkonsekvenser. En antologi med bidrag fra 16 forskere. <i>Environmental Impact of Large Investment Projects. An Anthology by 16 Norwegian Experts.</i>	Kåre P. Hagen og Gro Holst Volden
Nr. 49	Finansiering av vegprosjekter med bompenger. Behandling av og konsekvenser av bompenger i samfunnsøkonomiske analyser. <i>Financing road projects with tolls. The treatment of and consequences of tolls in cost benefit analyses.</i>	Morten Welde, Svein Bråthen, Jens Rekdal og Wei Zhang
Nr. 50	Prosjektmodeller og prosjekteierstyring i statlige virksomheter. <i>Project governance and the use of project models in public agencies and line ministries in Norway.</i>	Bjørn Andersen, Eirik Vårdal Kvalheim og Gro Holst Volden
Nr. 51	Kostnadskontroll i store statlige investeringer underlagt ordningen med ekstern kvalitetssikring. <i>Cost performance in government investment projects that have been subjected to external quality assurance.</i>	Morten Welde

Forskningsprogrammet Concept skal utvikle kunnskap som sikrer bedre ressursutnytting og effekt av store, statlige investeringer. Programmet driver følgeforskning knyttet til de største statlige investeringsprosjektene over en rekke år. En skal trekke erfaringer fra disse som kan bedre utformingen og kvalitetssikringen av nye investeringsprosjekter før de settes i gang.

Concept er lokalisert ved Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet i Trondheim (NTNU), ved Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi. Programmet samarbeider med ledende norske og internasjonale fagmiljøer og universiteter, og er finansiert av Finansdepartementet.

The Concept research program aims to develop know-how to help make more efficient use of resources and improve the effect of major public investments. The Program is designed to follow up on the largest public projects over a period of several years, and help improve design and quality assurance of future public projects before they are formally approved.

The program is based at The Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Faculty of Engineering Science and Technology. It cooperates with key Norwegian and international professional institutions and universities, and is financed by the Norwegian Ministry of Finance.

Address:

The Concept Research Program
Høgskoleringen 7A
N-7491 NTNU
Trondheim
NORWAY

ISSN: 0803-9763 (papirversjon)
ISSN: 0804-5588 (nettversjon)
ISBN: 978-82-93253-59-4 (papirversjon)
ISBN: 978-82-93253-60-0 (nettversjon)

