

Samlet oppfølging av mål og kostnader i vegprosjekter

Kristian Thrane Holmebakken

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2018

Hovedveileder: Olav Torp, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk



Oppgavens tittel: Samlet oppfølging av mål og kostnader i vegprosjekter	Dato: 11. juni 2018		
	Antall sider (inkl. bilag): 110		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Kristian Thrane Holmebakken			
Faglærer/veileder: Olav Torp			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere:			

Ekstrakt:

Målverdistyring er en ny internasjonal trend i byggebransjen hvor kostnader brukes som en input i prosjekteringen i stedet for å være en konsekvens av et ferdig prosjektert produkt. Prosjekter gjennomført med målverdistyring har hatt en sluttkostnad langt under markedsprisen for tilsvarende prosjekter. Framgangsmåten fokuserer på å redusere kostnader i prosjektene samtidig som nytten og verdien økes.

Kostnadene i vegprosjekter øker i løpet av planfasene på grunn av omfangsøkninger. Disse omfangsøkningene kommer som følge av at prosjektene forsøker å oppfylle en rekke målene til andre interessenter i tillegg til de tiltaksspesifikke målene. Kostnadsestimatene fra de tidlige fasene tar ikke godt nok hensyn til omfangsøkningene, noe som gjør at det er utfordrende å følge opp måloppnåelsen i prosjektene samtidig som kostnadene holdes lave. Denne masteroppgaven fokuserer derfor på hvordan kostnadene til vegbygging kan reduseres uten at det går på bekostning av måloppnåelsen i prosjektene. Da det er god erfaring fra dette i byggeprosjekter hvor målverdistyring har vært implementert, undersøkes det om målverdistyring også er egnet for bruk i vegprosjekter.

Resultatene viser at prosjektene i for stor grad forsøker å oppfylle andre interessenters mål. Dette gjør at traséene som oppfyller de tiltaksspesifikke målene til lavest kostnad velges bort til fordel for dyrere traséer nært tettsteder. I tillegg prioriteres ofte kvalitet foran kostnader. Resultatene viser også at organiseringen av prosjektene kan legge bedre til rette for tverrfaglige vurderinger. Alt dette gjør at kostnader ikke får nok oppmerksomhet i utviklingen av prosjekter.

For å håndtere disse utfordringene anbefales det at prosjektorganisasjonen består av interne og eksterne aktører fra alle fag og faser allerede i planfasene, og at denne organiseringen opprettholdes gjennom prosjektet. I tillegg anbefales det å utvikle prosjektene på en systematisk måte med kostnader som en premiss for hele prosjektgjennomføringen. Andre interessenters mål skal kun prioriteres dersom de er lønnsomme for prosjektene og det er tilgjengelige midler for oppfylle dem. Disse anbefalingene tilrettelegger for samlet oppfølging av kostnader og mål.

Stikkord:

- | |
|------------------------------------|
| 1. Kostnadsstyring i vegprosjekter |
| 2. Målverdistyring |
| 3. Måloppfølging |
| 4. Tverrfaglighet |

Kristian Thrane Holmebakken

(sign.)

Forord

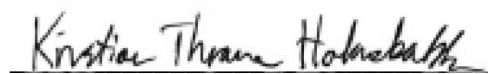
Denne masteroppgaven markerer slutten på mitt femårige masterstudium innen Bygg- og miljøteknikk ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng, og er utarbeidet i emnet TBA4910 *Prosjektledelse, masteroppgave* ved Institutt for bygg- og miljøteknikk våren 2018.

Temaet for masteroppgaven er målverdistyring i vegprosjekter. Dette ble valgt fordi jeg hadde lyst til å kombinere masteroppgaven innen prosjektledelse med kunnskap jeg har opparbeidet meg gjennom flere vegemner underveis i studiet. I tillegg hadde jeg lyst til å skrive om et nytt og framtidsrettet tema. Da jeg fant minimalt med forskning på bruk av målverdistyring i vegprosjekter, falt valget på dette temaet.

Jeg vil gjerne takke min veileder, Olav Torp, for bidrag til å utforme oppgaven, gode innspill underveis i arbeidet, og for å ha satt meg i kontakt med relevante personer hos Statens vegvesen og Nye Veier. I tillegg vil jeg takke Knut Olav Moen i Vegdirektoratet for hans bidrag med å finne relevante håndbøker for dokumentstudien og for å ha hjulpet meg med å finne intervjuobjekter med god kunnskap om mål- og kostnadsstyring i vegprosjekter. Alle som har satt av tid til å la seg intervju av meg fortjener også en stor takk.

Margrethe må også takkes for å ha lest gjennom oppgaven, kommet med gode innspill til språk og utforming, og for å ha holdt ut et uendelig antall samtaler om målverdistyring i løpet av våren. Pauser har vært viktige i arbeidet, så til slutt vil jeg takke Johan for å ha ført et strengt pauseregime gjennom semesteret.

Trondheim, juni 2018



Kristian Thrane Holmebakken

Sammendrag

Målverdistyring er en ny internasjonal trend i byggebransjen hvor kostnadene for prosjektene brukes som en input i prosjekteringen (Macomber og Barberio, 2007). Prosjekter gjennomført med bruk av målverdistyring har hatt en sluttkostnad langt under markedsprisen for tilsvarende prosjekter (Zimina et al., 2012). Framgangsmåten fokuserer på å redusere kostnadene samtidig som nytten og verdien økes. Forankring av mål og kostnader blant aktørene i prosjektene bidrar til at nytten og verdien øker uten at kostnadene overstiger budsjettet (Rybkowski et al., 2012).

Omfangøkninger underveis i planfasene fører til at kostnadene i vegprosjektene øker. Disse omfangøkningene kommer av at prosjektene endres for å oppfylle andre interessenters mål. De tidlige kostnadsestimatene tar ikke godt nok hensyn til dette, noe som gjør det utfordrende å følge opp måloppnåelsen samtidig som kostnadene holdes lave (Blindheim et al., 2016).

Denne masteroppgaven fokuserer derfor på hvordan kostnadene til vegbygging kan reduseres uten at det går ut over måloppnåelsen i prosjektene. Problemstillingen er «*hvordan kan prosjektmål og prosjektkostnader følges opp samlet i vegprosjekter?*». For å undersøke dette sammenlignes Statens vegvesens retningslinjer og praksis for prosjektstyring med framgangsmåter fra målverdistyring. Studien er avgrenset til å undersøke oppfølging av mål knyttet til kostnad, framdrift og kvalitet. I tillegg er det valgt å undersøke hvordan målverdistyring kan brukes i vegprosjekter uavhengig av valgt gjennomføringsmodell.

Dataen er samlet inn ved bruk av litteraturstudie, dokumentstudie og intervju. Litteraturstudien kartlegger teori og erfaringer fra prosjekter hvor målverdistyring har blitt implementert. Dokumentstudien kartlegger hvilke krav som settes til prosjektstyring i retningslinjene til Statens vegvesen mens intervjuene undersøker hvordan prosjektstyring praktiseres i vegprosjekter. Totalt er det gjennomført fem intervjuer med personer tilknyttet Statens vegvesen sine vegprosjekter og ett gruppeintervju med tre representanter fra Nye Veier.

Resultatene viser at prosjektene i for stor grad forsøker å oppfylle andre interessenters mål. Dette gjør at traséene som oppfyller de tiltaksspesifikke målene til lavest kostnad velges bort til fordel for dyrere traséer nært tettsteder. I tillegg prioriteres ofte kvalitet foran kostnader. Resultatene viser også at organiseringen av prosjektene kan legge bedre til rette for tverrfaglige vurderinger. Alt dette gjør at kostnader ikke får nok oppmerksomhet i utviklingen av prosjekter.

For å håndtere disse utfordringene anbefales det at prosjektorganisasjonen består av interne og eksterne aktører fra alle fag og faser allerede i planfasene, og at denne organiseringen opprettholdes gjennom prosjektet. I tillegg anbefales det å utvikle prosjektene på en systematisk måte med kostnader som en premiss for hele prosjektgjennomføringen. Andre interessenters mål skal kun prioriteres dersom de er lønnsomme for prosjektene og det er tilgjengelige midler for oppfylle dem. Disse anbefalingene tilrettelegger for samlet oppfølging av kostnader og mål.

Summary

Target value design (TVD) is a new trend in the construction industry where costs are used as an input to design (Macomber and Barberio, 2007). TVD projects have been finished well below market cost for similar projects (Zimina et al., 2012). The procedure focuses on cost reduction and value increase. A shared understanding of objectives and costs among the project participants helps increase the value without exceeding the budget (Rybkowski et al., 2012).

Increases of project scope during the planning phases lead to cost increase in road projects. These increases happen in order to achieve the objectives of other stakeholders. The early cost estimates do not take this into consideration. This makes it challenging to achieve the objectives and at the same time keep the project costs low (Blindheim et al., 2016).

This master's thesis therefore focuses on how to reduce the cost of road construction without sacrificing the achievement of objectives. The research question is *«how can it be ensured that project objectives and project costs are secured simultaneously in road projects?»*. To research this, the guidelines for project control in the Norwegian Public Roads Administration (NPRA) and the practice of these guidelines are compared with procedures in TVD. The study is limited to researching cost, progress and quality objectives. Implementation of TVD in road projects is researched regardless of project delivery approach.

The research data is gathered by doing a literature review, a document review and interviews. The literature review investigates theory and experiences from projects where TVD has been implemented. The document review investigates the requirements for project control in the NPRA's guidelines. The interviews investigate how project control is practiced in road projects. Five interviews with persons connected to the NPRA's projects have been conducted, as well as one group interview with representatives from the stated-owned limited company *Nye Veier*.

The results from the study shows that the project participants try to achieve other stakeholders' objectives. This results in choosing routes close to urban areas instead of choosing the routes that achieve the project objectives at the lowest cost. In addition, quality is often prioritised in favour of costs. The results also show that the projects should be organised in a way that better facilitates interdisciplinary assessments. All of this results in costs not getting enough attention in the development of road projects.

To handle these challenges, a project organisation with internal and external participants from all professions and phases should be put together. This should happen in the planning phase, and the organisation should remain throughout the project. Projects should be developed in a systematic manner with costs as a condition for the project delivery. Other stakeholders' objectives should only be prioritised if they are profitable for the projects and there are available funds. The recommendations facilitates for simultaneous follow-up of costs and objectives.

Innhold

FORORD	III
---------------	------------

SAMMENDRAG	V
-------------------	----------

SUMMARY	VII
----------------	------------

FIGURER	XII
----------------	------------

TABELLER	XII
-----------------	------------

1	INTRODUKSJON	1
----------	---------------------	----------

1.1	Bakgrunn.....	1
-----	---------------	---

1.2	Formål og problemstilling	2
-----	---------------------------------	---

1.3	Avgrensinger og begrepsbruk	2
-----	-----------------------------------	---

1.3.1	Avgrensing av oppgave	2
-------	-----------------------------	---

1.3.2	Begrepsavklaring.....	3
-------	-----------------------	---

1.4	Masteroppgavens oppbygging.....	3
-----	---------------------------------	---

2	METODE	5
----------	---------------	----------

2.1	Generelt om metode	5
-----	--------------------------	---

2.1.1	Kvalitativ og kvantitativ metode	5
-------	--	---

2.1.2	Reliabilitet, validitet og generaliserbarhet	6
-------	--	---

2.2	Forskningsdesign	7
-----	------------------------	---

2.3	Litteraturstudie	8
-----	------------------------	---

2.3.1	Litteraturkilder	8
-------	------------------------	---

2.3.2	Evaluering av litteratur	9
-------	--------------------------------	---

2.3.3	Litteratursøk	10
-------	---------------------	----

2.3.4	Metodekritikk – litteraturstudie.....	12
-------	---------------------------------------	----

2.4	Dokumentstudie.....	13
-----	---------------------	----

2.4.1	Gjennomføring av dokumentstudie	13
-------	---------------------------------------	----

2.4.2	Metodekritikk – dokumentstudie	14
-------	--------------------------------------	----

2.5	Intervjuer	14
-----	------------------	----

2.5.1	Gjennomføring av intervjuer	14
-------	-----------------------------------	----

2.5.2	Metodekritikk – intervjuer	15
-------	----------------------------------	----

3	TEORI	17
3.1	Hva er målverdistyring?	17
3.1.1	Definisjon av målverdistyring	17
3.1.2	Målverdistyring i tidligfasen	18
3.1.3	Målverdistyring i prosjekteringen	20
3.1.4	Målverdistyring i produksjonen	20
3.1.5	Kjennetegn ved målverdistyring	21
3.2	Kostnader og kostnadsstyring.....	22
3.2.1	Estimering av kostnader i vegprosjekter	22
3.2.2	Kostnadsstyring i målverdistyringsprosjekter	25
3.2.3	Kostnadsprestasjon i målverdistyringsprosjekter	28
3.3	Mål og målstyring.....	30
3.3.1	Oppfølging av mål.....	30
3.3.2	Måloppfølging i målverdistyringsprosjekter	32
4	RESULTATER	35
4.1	Styringsgrunnlag i vegprosjekter	35
4.1.1	Prosjektfaser i vegprosjektene til Statens vegvesen	35
4.1.2	Mål i vegprosjektene til Statens vegvesen	36
4.1.3	Styrende dokumenter i vegprosjektene til Statens vegvesen	38
4.1.4	Roller i vegprosjekter	39
4.1.5	Plan- og byggherrestrategi for Statens vegvesen	39
4.2	Retningslinjer for styring av vegprosjekter	40
4.2.1	Statens vegvesens prosjektstyringsmodell	40
4.2.2	Styringsrom for kostnader i vegprosjekter	45
4.2.3	Måloppfølging i vegprosjekter	47
4.3	Praktisering av kostnadsstyring i Statens vegvesens prosjekter	48
4.3.1	Behandling av kostnader i planfasene	48
4.3.2	Behandling av kostnader i byggefasen	50
4.3.3	Behandling av kostnader for driftsfasen.....	51
4.4	Oppfølging av mål i Statens vegvesens prosjekter	52
4.4.1	Organisering av prosjektene	52
4.4.2	Kvalitet, kostnad og framdrift i prosjektene.....	53
4.4.3	Prioritering mellom mål	54
4.5	Prosjektgjennomføring hos Nye Veier	54
4.5.1	Utfordringer i vegprosjekter	54
4.5.2	Gjennomføring av prosjekter hos Nye Veier	55
4.5.3	Kostnader i Nye Veier sine prosjekter	56

5	DISKUSJON	59
5.1	Retningslinjer for prosjektstyring hos Statens vegvesen	59
5.1.1	Prosjektspesifikke styrende dokumenter	59
5.1.2	Prosjektutvikling, måloppfølging og tverrfaglighet	60
5.1.3	Kostnadsestimater og usikkerhet	61
5.1.4	Prosjektgjennomføring	62
5.1.5	Prosjektstyring ifølge retningslinjene til Statens vegvesen	63
5.2	Praktisering av kostnadsstyring hos Statens vegvesen	63
5.2.1	Usikkerhet i kostnadsstyringen	64
5.2.2	Tverrfaglighet for å kontrollere usikkerheten	64
5.2.3	Oppfølging av kostnader i planfasene	65
5.2.4	Oppfølging av kostnader i byggefasen	65
5.2.5	Tiltak for kostnadsstyring	66
5.2.6	Kostnadsstyring i vegprosjektene til Statens vegvesen	67
5.3	Oppfølging av mål hos Statens vegvesen	68
5.3.1	Tverrfaglighet og organisering	68
5.3.2	Utvikling av prosjektene	69
5.3.3	Tiltak for måloppfølging	70
5.4	Prosjektstyring i vegprosjekter ved bruk av målverdistyring	72
5.4.1	Prosjektutvikling i målverdistyringsprosjekter	72
5.4.2	Kostnader i målverdistyringsprosjekter	73
5.4.3	Målverdistyring i bygge- og driftsfasen	74
5.4.4	Målverdistyrings egnethet for bruk i vegprosjekter	75
5.5	Likheter mellom målverdistyring og styring av vegprosjekter	76
5.5.1	Prosjektorganisering	76
5.5.2	Kostnader og kostnadsstyring	77
5.5.3	Oversikt over likheter	78
6	KONKLUSJON	81
6.1	Hvordan følge opp mål og kostnader samlet i vegprosjekter	81
6.2	Videre arbeid	82
	REFERANSER	85
	VEDLEGG	89

Figurer

Figur 1: Reliabilitet og validitet (Samset, 2014)	6
Figur 2: Bestemmelse av budsjett. Fritt etter Ballard (2012)	19
Figur 3: Oppbygging av kostnadsestimat etter Anslagsmetoden (Statens vegvesen, 2014)	24
Figur 4: Utvikling av kostnader i prosjekteringsprosessen. Fritt etter Alves et al. (2017)	27
Figur 5: Faser i vegprosjekter og politiske styringsdokumenter (Statens vegvesen, 2018b) ...	35
Figur 6: Målhierarkiet for vegprosjekter (Statens vegvesen, 2018b)	37
Figur 7: Firetrinnsmodell for prosjektstyring i vegprosjekter (Statens vegvesen, 2018b)	41
Figur 8: Styringsrom for kostnader i vegprosjekter (Statens vegvesen, 2018b)	46

Tabeller

Tabell 1: Forskningsspørsmål	2
Tabell 2: Masteroppgavens oppbygging	3
Tabell 3: Kjennetegn ved kvalitativ og kvantitativ metode (Dalland, 2017)	5
Tabell 4: TONE-prinsippet (NTNU Universitetsbiblioteket, 2017c)	10
Tabell 5: Ord og uttrykk for litteratursøk	11
Tabell 6: Søkestrenger og antall treff for litteratursøk	12
Tabell 7: Tiltak for å følge opp mål i vegprosjekter	72
Tabell 8: Likheter mellom målverdistyring og prosjektstyring i vegprosjekter	79

1 Introduksjon

I dette kapittelet presenteres først bakgrunnen for masteroppgavens tema. Deretter presenteres oppgavens hensikt og problemstilling. Kapittelet inneholder også en kort gjennomgang av hvordan problemstillingen er avgrenset og hvordan resten av oppgaven er bygd opp.

1.1 Bakgrunn

Målverdistyring er en relativt ny trend internasjonalt som snur opp ned på den tradisjonelle tilnærmingen til byggeprosjektene. I stedet for å prosjektere et prosjekt for så å estimere kostnadene til det planlagte prosjektet, estimeres det heller hva prosjektet bør koste før prosjekteringen starter (Macomber og Barberio, 2007). Tidligere prosjekter gjennomført med bruk av målverdistyring har hatt en sluttkostnad langt under markedsprisen for prosjektene. Zimina et al. (2012) viser til en studie av tolv målverdistyringsprosjekter med en sluttkostnad som i gjennomsnitt var 15 prosent lavere enn markedsprisen for tilsvarende prosjekter.

Framgangsmåtene som brukes i målverdistyring fokuserer ikke bare på å redusere kostnadene i prosjektene, men også på å øke nytten og verdien. Dette sikres ved at både byggherren og eksterne aktører bidrar til å definere klare mål for prosjektene slik at det er klart for alle aktører hva som er viktig å oppnå for byggherren (Macomber og Barberio, 2007). Når dette gjøres på en systematisk måte, viser Rybkowski et al. (2012) at forankringen av mål og kostnader kan føre til at nytten og verdien i prosjektene øker uten at det fører til kostnadsøkninger over budsjettet.

Kostnadene til vegprosjekter i Norge i dag holder seg stort sett innenfor bevilgningene i byggefasen (Blindheim et al., 2016; Welde, 2014). Allikevel viser både Blindheim et al. (2016) og Torp et al. (2016) sine studier at det skjer en stor kostnadsøkning fra kostnadsestimatet i Nasjonal transportplan (NTP) og fram til bevilgning. Dette forklares med at prosjektene opplever kraftige omfangsøkninger i tiden mellom NTP og bevilgningen.

Grunnen til disse omfangsøkningene er sammensatt, men ifølge Blindheim et al. (2016) er noe av årsaken at prosjektene forsøker å oppfylle en rekke nye mål for andre interessenter underveis i planleggingen. Prosjektens mål utvides derfor til å også dekke interessentenes ønsker. En annen årsak er endringer i sentrale føringer fra myndighetene, for eksempel gjennom oppdaterte krav til vegstandard og hastighet. Verken omfangsøkningene knyttet til andre interessenters ønsker eller kostnadsøkningene knyttet til oppdaterte krav fra myndighetene tas godt nok hensyn til i de tidlige kostnadsestimatene. Dermed er det tydelig at det er utfordrende å følge opp målene i prosjektene samtidig som kostnadene holdes lave.

Denne masteroppgaven fokuserer derfor på hvordan kostnadene til vegbygging kan reduseres uten at det går ut over måloppnåelsen i prosjektene. Da bruk av målverdistyring har vist lovende resultater i tidligere byggeprosjekter, undersøkes det om framgangsmåtene derfra også kan brukes i vegprosjekter.

1.2 Formål og problemstilling

Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke hvordan prosjektmål og prosjektkostnader kan følges opp samlet i vegprosjekter. For å undersøke dette sammenlignes Statens vegvesens retningslinjer og praksis for prosjektstyring med framgangsmåter fra målverdistyring. I den forbindelse er det utformet fem forskningsspørsmål listet opp i Tabell 1.

Tabell 1: Forskningsspørsmål

	Forskingsspørsmål
1	Hvordan skal prosjektstyring praktiseres ifølge retningslinjene til Statens vegvesen?
2	Hvordan praktiseres kostnadsstyring i vegprosjekter hos Statens vegvesen?
3	Hvilke tiltak brukes for å følge opp mål underveis i vegprosjekter hos Statens vegvesen?
4	Hvor godt egnet er målverdistyring til bruk i vegprosjekter?
5	Hva er likhetene mellom målverdistyring og prosjektstyringen i vegprosjekter?

Det første forskningsspørsmålet undersøker hvordan kostnader og mål skal følges opp ifølge retningslinjene. De to neste forskningsspørsmålene undersøkes hvordan henholdsvis kostnader og mål faktisk følges opp i vegprosjektene til Statens vegvesen. Utformingen av de tre første forskningsspørsmålene er gjort med tanke på å kartlegge hvordan retningslinjene skiller seg fra praksis i etaten. De to siste forskningsspørsmålene undersøker hvordan målverdistyring passer inn i vegprosjekter. Svarene på disse fem forskningsspørsmålene kan forhåpentligvis bidra til å belyse avhandlingens problemstilling; *hvordan kan prosjektmål og prosjektkostnader følges opp samlet i vegprosjekter?*

1.3 Avgrensinger og begrepsbruk

På grunn av begrensninger i både omfang og tidsbruk har det vært nødvendig å avgrense oppgaven. I tillegg er det nødvendig med entydige begreper for å redusere sannsynligheten for misforståelser. Videre i dette delkapittelet redegjøres det derfor for oppgavens avgrensninger og begreper.

1.3.1 Avgrensning av oppgave

Masteroppgaven undersøker hvordan målverdistyring kan brukes i vegprosjekter uavhengig av hvilken gjennomføringsmodell som er valgt. Avhandlingen diskuterer derfor målverdistyring uavhengig av *Integrated Project Delivery* (IPD) og andre lignende gjennomføringsmodeller. Dette er valgt fordi bruk av relasjonskontrakter ikke er nødvendig for å implementere målverdistyring i prosjekter (Álvarez-Pérez et al., 2018).

Både problemstilling og forskningsspørsmål fokuserer på mål i prosjektene. I denne oppgaven er det valgt å fokusere på mål knyttet til kostnader, framdrift og kvalitet. Mål for helse, miljø og sikkerhet (HMS) diskuteres i svært begrenset grad. I oppgaven er dette i stedet betraktet som en rammebetingelse i prosjektene.

1.3.2 Begrepsavklaring

Begrepet *target value delivery* er utgangspunktet for denne masteroppgaven. Den norske oversettelsen målverdistyring brukes konsekvent om dette begrepet. I engelskspråklig litteratur brukes forkortelsen TVD om både *target value delivery* og *target value design*. *Delivery*-begrepet dekker hele prosjektleveransen fra oppstart til avslutning av prosjektet mens *design*-begrepet kun dekker leveransen knyttet til prosjekteringen (Do et al., 2015). Det er dermed tydelig at *target value design* inngår som en del av *target value delivery*. Bruken av ordet målverdistyring i denne masteroppgaven dekker dermed både *design*- og *delivery*-begrepet.

1.4 Masteroppgavens oppbygging

Masteroppgavens innhold er bygd opp etter standardoppsettet for akademiske rapporter, det såkalte IMRAD-formatet. Kapitteloppsett og en forklaring av innholdet i hvert kapittel er vist i Tabell 2. Hvert av de seks kapitlene er inndelt i underkapitler for å gi oppgaven en oversiktlig struktur. Det er valgt å begrense kapittelinnndelingen til tre nivåer.

Tabell 2: Masteroppgavens oppbygging

Kapittel	Forklaring (Olsson, 2011)
1 Introduksjon	Kapittelet forteller om masteroppgavens innhold. Dette gjøres ved å presentere studiens bakgrunn samt problemstilling og forskningsspørsmål. Videre redegjøres det for studiens avgrensninger.
2 Metode	Kapittelet forteller hvordan studien er gjennomført. Den første delen av kapittelet gir en kort beskrivelse av generelle trekk ved forskningsmetode. Deretter presenteres hver enkelt forskningsmetode i detalj for å gjøre det enklere for leseren å vurdere grunnlaget for konklusjonen i kapittel 6.
3 Teori	Kapittelet inneholder en gjennomgang av litteratur og teori som er relevant for oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. Resultatene fra litteraturstudien presenteres også i dette kapittelet.
4 Resultater	Kapittelet presenterer resultatene fra intervjuer og dokumentstudien. Denne presentasjonen er objektiv uten noen form for tolkning av resultatenes betydning eller implikasjoner.
5 Diskusjon	Kapittelet drøfter resultatene fra undersøkelsene og kobler disse med litteratur presentert i kapittel 3. Denne koblingen brukes som fundament for konklusjonen i kapittel 6.
6 Konklusjon	Kapittelet gir svar på problemstillingen presentert i kapittel 1. I tillegg brukes funnene i masteroppgaven til å foreslå videre arbeid innen temaet.

2 Metode

I dette kapittelet beskrives forskningsmetodene som er brukt for å framskaffe teori og resultater i masteroppgaven. Det gis først en kort innføring forskningsmetoder som verktøy for å framskaffe resultater. Deretter gjennomgås forskningsdesignet i avhandlingen. Kapittelet avsluttes med beskrivelse og metodekritikk for hver av forskningsmetode i forskningsdesignet.

2.1 Generelt om metode

Ifølge Dalland (2017, s. 53) brukes «ulike metoder både til å få frem ny kunnskap og til å etterprøve i hvilken grad påstander er sanne, gyldige eller holdbare». Forskningsmetodene er dermed verktøyene som brukes for å besvare forskningsspørsmålene i masteroppgaven. Enhver forskningsmetode må være systematisk. Dette skaper tillit til undersøkelsene og gjør det mulig for leseren å selv vurdere gyldigheten til resultatene og konklusjonen. Systematikk muliggjør også kvalitetssikring av arbeidet (Tjora, 2012).

2.1.1 Kvalitativ og kvantitativ metode

Kvalitativ og kvantitativ metode er to prinsipielt ulike metoderetninger. Den kvalitative metoden tar utgangspunkt i individer eller gruppers forståelse av et tema, og forsøker å tolke dette for å trekke generelle konklusjoner. Den kvantitative metoden tar utgangspunkt i målbare variabler som analyseres for å trekke generelle, objektive konklusjoner (Dalland, 2017). Typiske forskjeller mellom kvalitativ og kvantitativ metode er oppsummert i Tabell 3.

Tabell 3: Kjenntegn ved kvalitativ og kvantitativ metode (Dalland, 2017)

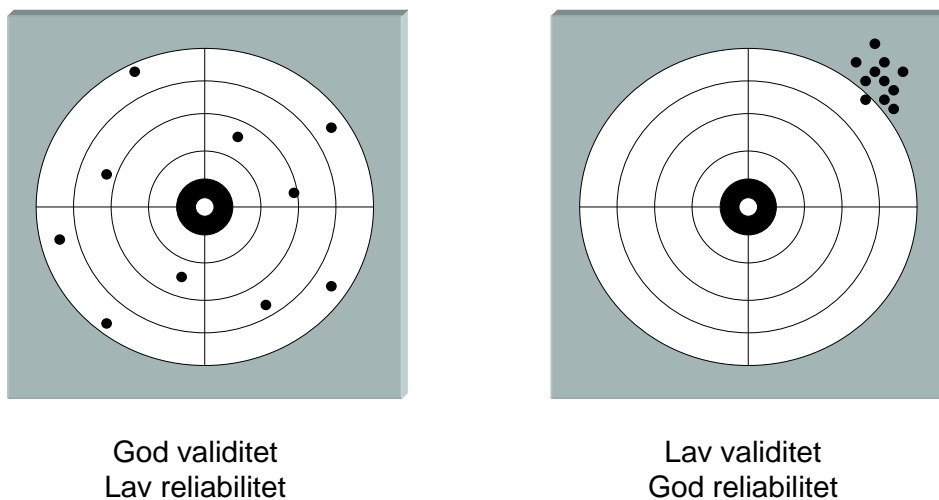
Kvalitativ metode	Kvantitativ metode
Bruker mange opplysninger om et lite antall undersøkte enheter	Bruker et lite antall opplysninger om mange undersøkte enheter
Dybdefokusert tilnærming	Breddefokusert tilnærming
Fokuserer spesielt på avvikende forhold	Fokuserer spesielt på representative forhold
Fleksible intervjuer uten svaralternativer	Spørreskjemaer med faste svaralternativer
Studerer sammenheng og helhet i dataen	Studerer avgrensede fenomener i dataen
Fokuserer på økt forståelse av fenomener	Fokuserer på forklaring av fenomener

Tabell 3 viser at kvalitativ forskning fokuserer på forståelse ved å gå i dybden mens kvantitativ forskning fokuserer på forklaring ved å gå i bredden. Forskningsspørsmålene i denne masteroppgaven er rettet inn mot å forstå kostnadsstyring og oppfølging av mål i vegprosjekter. Det er derfor valgt å bruke ulike kvalitative metoder for å besvare forskningsspørsmålene. Disse metodene baserer seg på tolkning av skriftlige og muntlige kilder, noe som kan føre til misforståelser. I tillegg er etterprøvbareheten til metodene svært begrenset. Dette gjelder spesielt ved bruk av muntlige kilder (Samset, 2014). Det er derfor nødvendig å vurdere validiteten, reliabiliteten og generaliserbarheten til kildene som benyttes i kvalitative studier (Tjora, 2012).

2.1.2 Reliabilitet, validitet og generaliserbarhet

Ifølge Tjora (2012) er reliabilitet, validitet og generaliserbarhet de tre viktigste indikatorene for kvaliteten på kvalitativ forskning. Reliabilitet handler om hvor pålitelig forskningen er. Dette uttrykkes i hvorvidt en ny studie av det samme fenomenet ville gitt det samme resultatet. Etterprøvbarehet og dokumentering av forskning er dermed viktig for å sikre god reliabilitet (Samset, 2014). Validiteten til forskningen handler om informasjonens godhet. Dette uttrykkes i hvorvidt dataen som undersøkes gir svar på spørsmålene som stilles i forskningen. Den teoretiske forankringen til forskningen står derfor sentralt i forbindelse med validitet (Ringdal, 2013). Det er dermed tydelig at reliabiliteten knyttes til den logiske oppbygningen av forskningen mens validiteten knyttes til den logiske sammenhengen mellom funnene og forskningsspørsmålene (Tjora, 2012).

Figur 1 illustrerer hvordan reliabilitet handler om presisjon; hvor godt resultatene samsvarer med hverandre, mens validitet handler om treffsikkerhet; hvor gyldige resultatene er for det som undersøkes. I venstre del av figuren er presisjonen dårlig, men treffsikkerheten god. Informasjonen fra en slik undersøkelse kan brukes til å besvare forskningsspørsmålene, men er dårlig egnet til å gi entydige svar. I høyre del av figuren er presisjonen god, men treffsikkerheten dårlig. Informasjonen fra en slik undersøkelse er entydig, men gir ikke svar på forskningsspørsmålene. Dette oppsummeres også av Samset (2014, s. 174): «Vi kan akseptere en viss usikkerhet og spredning med hensyn til hvor godt vi treffer, men et bomskudd er fullstendig uakseptabelt selv om presisjonen er god».



Figur 1: Reliabilitet og validitet (Samset, 2014)

Generaliserbarhet handler om forskningens evne til å trekke konklusjoner som er gyldige for andre utvalg og situasjoner enn de som er undersøkt i en gitt studie. Kvantitativ forskning generaliseres ved bruk av statistikk. Kvalitativ forskning kan derimot ikke generaliseres på denne måten (Ringdal, 2013). En måte å generalisere denne typen forskning er gjennom naturalistisk generalisering hvor det redegjøres for detaljer i studien i en tilstrekkelig stor grad

til at leseren selv kan vurdere om funnene er generaliserbare. Dette viser seg derimot å være utfordrende da mye av forskningen presenteres i korte artikler i vitenskapelige tidsskrifter hvor det ikke er plass til en god nok beskrivelse av detaljer i studiene (Tjora, 2012). Konseptuell generalisering er derfor bedre egnet for generalisering innen kvalitativ forskning. Denne typen generalisering går ut på å bruke funnene i undersøkelsene til å gi konklusjoner som ikke kun er knyttet til den spesifikke empirien eller casen som studeres, men også tidligere resultater og teori. Studiens gyldighet sikres ved at resultatene fra undersøkelsene sammenlignes med resultater fra forskning publisert tidligere. På denne måten kan det identifiseres generelle trekk ved fenomenet som studeres (Tjora, 2012).

2.2 Forskningsdesign

Forskningsdesignet er en plan for hvordan funnene i studien skal kobles med forskningsspørsmålene (Yin, 2014). Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke hvordan prosjektmål og prosjektkostnader kan følges opp samlet i vegprosjekter. Ifølge Tjora (2012) er kvantitative forskningsmetoder egnet til studier som forsøker å forklare og få oversikt over et fenomen mens kvalitative forskningsmetoder er egnet til studier som forsøker å forstå fenomenet. Flere av forskningsspørsmålene i denne masteroppgaven fokuserer på hvordan retningslinjer og praksis er i vegprosjekter i forbindelse med styring av kostnader og mål. Fokuset er ikke å avdekke utbredelsen av ulike måter å gjøre dette på i vegprosjekter, men heller å forstå hvordan dette kan gjennomføres i prosjektene. De resterende forskningsspørsmålene fokuserer på bruk av målverdistyring i styring av vegprosjekter. Heller ikke her er fokuset å få oversikt over bruken av metoden, men heller å undersøke hvordan den kan brukes i vegprosjekter. Det er dermed klart at kvalitative forskningsmetoder egner seg best til å besvare forskningsspørsmålene i denne avhandlingen.

Forskningsdesignet avgrensner også hvilke typer resultater som kan framkomme i studien (Yin, 2014). Selv om det utelukkende er valgt kvalitative forskningsmetoder, har det vært et fokus på å bruke ulike framgangsmåter for å belyse forskningsspørsmålene. Yin (2014) hevder at studier styrkes av at det brukes ulike framgangsmåter for å besvare forskningsspørsmål. I denne masteroppgaven er det derfor valgt å undersøke forskningsspørsmålene gjennom bruk av litteraturstudie, dokumentstudie og intervju.

Videre i dette kapittelet finnes en beskrivelse og metodekritikk for hver enkelt av disse forskningsmetodene. Fra innholdet i disse underkapitlene er det tydelig at enkelte av forskningsmetodene har god validitet mens andre har god reliabilitet. Sammensetningen av de ulike forskningsmetodene gjør allikevel at resultatene i denne masteroppgaven samlet sett bør ha en tilfredsstillende validitet og reliabilitet. Sammensetningen muliggjør også at data fra de ulike forskningsmetodene kan sammenlignes. Dette kalles for triangulering av data. Trianguleringen sikrer at resultatene og konklusjonen til masteroppgaven har en viss gyldighet og generaliserbarhet (Yin, 2014).

2.3 Litteraturstudie

En litteraturstudie beskrives som en omfattende tolkning av litteratur som omhandler et spesifikt emne (Aveyard, 2014). Det er en metode som egner seg godt til å samle informasjon om publiserte arbeider innenfor et gitt fagfelt (Creswell, 2013). Oliver (2012) hevder at litteraturstudier også egner seg godt til å undersøke hvordan smale fagfelt passer inn i en bredere kontekst. Denne avhandlingen har flere forskningsspørsmål som ser på målverdistyring i lys av vegprosjekter. Fokuset for masteroppgaven er dermed både rettet mot arbeid innen fagfeltet målverdistyring og mot en bredere kontekst i form av vegprosjekter. Det er dermed tydelig at litteraturstudie er en godt egnet metode for å besvare flere av forskningsspørsmålene i denne avhandlingen.

Litteraturstudier må gjennomføres på en logisk og omfattende måte slik at mest mulig relevant litteratur identifiseres. I tillegg er det viktig å være kritisk til den identifiserte litteraturen for å sikre kvaliteten på resultatene (Aveyard, 2014). Videre i dette underkapittelet presenteres det derfor hvordan litteratursøkene er gjennomført og hvordan den identifiserte litteraturen er evaluert.

2.3.1 Litteraturkilder

Litteraturen som brukes for å besvare forskningsspørsmålene er funnet fra forskjellige kilder. I all hovedsak er det søkt i litteraturdatabaser, men også andre kilder er brukt. Videre vises det hvilke kilder som er brukt for å finne litteratur brukt i masteroppgaven.

Litteraturdatabaser

Ulike litteraturdatabaser vil gi ulikt antall treff for samme søkestreng. Det er derfor viktig å søke etter litteratur i flere databaser (Arksey og O'Malley, 2005). Samtidig er en u håndterlig stor mengde treff i forbindelse med litteratursøk ikke ønskelig. Oliver (2012) understreker derfor viktigheten av å begrense antall databaser. Databasene som brukes må dermed kvalitetssikres for å sikre god standard og kvalitet på treffene.

Litteratursøkene i denne masteroppgaven er gjennomført i databasene *Scopus*, *Compendex* og *Web of Science*. Scopus er valgt på grunn av at det er verdens største tverrfaglige database for fagfelleverdert forskningslitteratur (Elsevier, 2018). Compendex er valgt på grunn av at det er verdens mest omfattende tverrfaglige database for ingeniørfaglig litteratur (NTNU Universitetsbiblioteket, 2017a). Alt innholdet i denne databasen er også fagfelleverdert (Elsevier, 2016). Web of Science er valgt på grunn av at det er en tverrfaglig database som utelukkende inneholder fagfelleverderte artikler fra tidsskriftene med høyest *impact factor* i verden (NTNU Universitetsbiblioteket, 2017b).

Alt innholdet i de tre databasene er fagfellevurdert. Oliver (2012) hevder at fagfellevurdering er det viktigste kvalitetsstempelen på forskningslitteratur. Dette begrunnes med at fagfellevurdering sikrer at teksten har gjennomgått en ekstern, uavhengig kvalitetskontroll, og at teksten dermed kan forbedres etter innspill fra fagfellene. I tillegg vil kvalitetskontrollen kunne fange opp feil i analyser av resultater, noe som gjør at leseren lettere kan stole på at funnene i litteraturen er korrekte.

Innholdet i Web of Science stammer fra tidsskriftene i verden med høyest *impact factor*. Denne faktoren er et mål på tidsskriftenes betydning og status innen et gitt fagfelt, og beregnes ved å sammenligne antall siteringer fra et tidsskrift med antall artikler publisert i tidsskriftet (Oliver, 2012). Faktoren er ikke et mål på antall siteringer eller kvaliteten til den enkelte artikkel, men den gir en god overordnet pekepinn på tidsskriftenes kvalitet (Bordons et al., 2002). Artikler publisert i tidsskrifter med høy *impact factor* gjennomgår strenge kvalitetskontroller, noe som gjør at disse artiklene kan tillegges stor vekt i litteraturstudien.

Selv om det kun brukes tre databaser i litteratursøkene for å begrense antall treff, er det viktig at relevante artikler ikke utelates fra litteraturutvalget. Naturvitenskapelig og ingeniørfaglig litteratur er overrepresentert i Scopus og Web of Science selv om dette er tverrfaglige databaser (Mongeon og Paul-Hus, 2016). Kvaliteten og troverdigheten til treffene i alle tre databaser er også stor da all litteratur er fagfellevurdert. Det er dermed rimelig å anta at søk i de tre databasene gir en god spredning i treffene og totalt sett dekker fagfeltet på en tilfredsstillende måte.

Andre litteraturkilder

Det brukes også litteratur fra andre kilder enn litteraturdatabasene. Disse kildene er i all hovedsak forskningsrapporter fra forskningsprogrammet *Concept* ved NTNU og publikasjoner fra *Project Production Systems Laboratory* ved universitet i Berkeley, California. Primærkilder til påstander i kildematerialet er ettergått i litteraturutvalget for å sikre at informasjonen det refereres til er riktig forstått og for å identifisere eventuell ny, relevant informasjon.

2.3.2 Evaluering av litteratur

For å unngå å lese litteratur uten relevans for oppgaven, er det nødvendig å ha klare kriterier for hvilke treff som er relevante for å besvare forskningsspørsmålene. I forbindelse med litteratursøkene ble det derfor foretatt en grovutskillelse av treff basert på Randolph (2009) sin anbefaling for forkasting av treff i litteratursøk. Den første vurderingen av relevans ble gjort med bakgrunn i kildens tittel. Om denne ikke virket relevant for besvaring av forskningsspørsmål ble kilden forkastet. Videre ble relevansen til nøkkelord og sammendrag vurdert. Dersom både tittel, nøkkelord og sammendrag ble vurdert som relevante for avhandlingen, ble kilden registrert som et relevant treff.

Denne grovutskillelsen fungerte godt for å sortere bort treff uten relevans, men manglet en kritisk vurdering av kildenes kvalitet. All litteratur ble derfor også evaluert etter TONE-prinsippet, oppsummert i Tabell 4.

Tabell 4: TONE-prinsippet (NTNU Universitetsbiblioteket, 2017c)

Evalueringskriterium	Forklaring
Troverdighet	Forfatterens utdanningsnivå og institusjonstilknytning påvirker troverdigheten. I tillegg er antall siteringer for kilden og forfatterens tidligere arbeider sentralt. Fagfellevurdering av kilden og hvor den er publisert er også viktig i vurdering av kildens troverdighet.
Objektivitet	Hvordan data i kilden er presentert påvirker objektiviteten. I vurdering av objektivitet er det viktig å se på om flere sider av temaet er belyst samt om påstander er basert på andre forfatteres arbeid eller kun empirisk datagrunnlag.
Nøyaktighet	Kildens nøyaktighet er knyttet til hvor godt forskningsmetoden er beskrevet og dokumentert. I tillegg er det viktig å vurdere samsvar med andre kilder og alder på arbeidet.
Egnethet	Kildens egnethet er knyttet til om den bidrar til å besvare forskningsspørsmålene og om den kan kaste nytt lys over problemstillingen.

2.3.3 Litteratursøk

Litteratursøkene har blitt brukt til å identifisere relevant litteratur om målverdistyring. Det ble først gjort innledende søk på norsk i søkemotoren Oria og på engelsk i Scopus, Compendex og Web of Science. Disse innledende søkene viste at mengden tilgjengelig norsk litteratur om målverdistyring er svært begrenset. De videre søkene ble derfor kun gjort på engelsk.

Flere søkeord og sammensetninger av søkeord har blitt brukt i litteratursøkene. Tabell 5 viser hvilke søkeord som er brukt i søkene sammen med en kort kommentar om bakgrunnen for valget av disse. Kolonnen med alternative søkeord viser ord som er antatt å kunne beskrive det samme som hovedsøkeordet.

Tabell 5: Ord og uttrykk for litteratursøk

Søkeord	Alternative ord	Kommentar
Target value delivery	Target value design	To av forskningsspørsmålene er direkte knyttet til målverdistyring. Som beskrevet i kapittel 1.3.2 er dette begrepet dekket av både <i>target value delivery</i> og <i>target value design</i> på engelsk.
Cost management	Cost control, Cost overrun	Flere av forskningsspørsmålene er direkte eller indirekte knyttet til kostnadsstyring i vegprosjekter. <i>Cost overrun</i> er benyttet som alternativt søkeord for å inkludere treff hvor kostnadsoverskridelser diskuteres.
Goal	Objective, purpose	Flere av forskningsspørsmålene er knyttet til mål i prosjektene. <i>Target</i> kunne også blitt brukt for å beskrive dette, men da dette ordet inngår i <i>target value delivery</i> vil et søk etter begge disse begrepene gi treff i alle tekster med <i>target value delivery</i> .
Cost		Kostnader er et viktig tema for de fleste av forskningsspørsmålene. I tillegg blir koblingen mellom kostnader og mål undersøkt i problemstillingen. Dette søkeordet er derfor brukt sammen med <i>goal</i> . Det har ikke lyktes å finne alternative søkeord som dekker det samme begrepet.
Project delivery		Søkeordet dekker sammenhengen mellom de ulike forskningsspørsmålene og helheten i prosjektgjennomføringen. Bruken av dette søkeordet har muliggjort søk etter artikler om målverdistyring i en bredere kontekst samtidig som antall treff begrenses.
Road	Transport, infrastructure	Målverdistyring og vegprosjekter inngår som de to hovedtemaene i denne avhandlingen. Det er derfor valgt å også søke etter erfaringer med bruk av målverdistyring i samferdselsprosjekter.

Søkeordene har blitt satt sammen til søkestrenger som vist i Tabell 6. Felles for alle strengene er at det generelle søkeordet målverdistyring har blitt supplert med andre søkeord for å spisse strengene mot relevant informasjon. I flere av søkestrengene har det i tillegg blitt brukt trunkering for å sikre at flest mulig stavemåter ble inkludert i søket. Søkene har også blitt avgrenset til å kun gi treff i titler, sammendrag og nøkkelord. Den høyre kolonnen i tabellen viser antall relevante treff for hver enkelt søkestreng, vurderte etter Randolph (2009) sin anbefaling for forkasting av treff i litteratursøk samt TONE-prinsippet. Disse

evalueringskriteriene er beskrevet nærmere i kapittel 2.3.2. Flere artikler har blitt identifisert av mer enn bare én søkestreng, og er derfor også telt med i høyre kolonne i tabellen flere ganger. Litteratursøkene ga totalt 34 unike treff, hvorav 15 ble vurdert som relevante.

Tabell 6: Søkestrenger og antall treff for litteratursøk

Søkestreng	Antall relevante treff
("target value design" OR "target value delivery") AND ("cost management" OR "cost control*" OR "cost overrun*")	1
("target value design" OR "target value delivery") AND (goal* OR objective* OR purpose*) AND cost*	6
("target value design" OR "target value delivery") AND "project delivery"	5
("target value design" OR "target value delivery") AND (road* OR transport* OR infrastructure)	9

2.3.4 Metodekritikk – litteraturstudie

Litteraturstudien ble forsøkt utformet så systematisk og etterprøvable som mulig, men enkelte valg kan allikevel ha begrenset metodens evne til å finne god og korrekt informasjon. Selv om Arksey og O'Malley (2005) anbefaler å bruke flere databaser i forbindelse med litteratursøk for å fange opp mest mulig relevant litteratur, ble det i denne litteraturstudien kun gjort søk i tre databaser. Dette ble valgt for å begrense litteraturutvalgets størrelse til et håndterlig antall kilder, men kan også ha ført til at kilder som er relevante for å besvare forskningsspørsmålene ikke ble fanget opp. Det ble i tillegg valgt å kun bruke fire ulike søkestrenger i forbindelse med litteratursøkene. Selv om disse ble utformet med bruk av synonymer for å utvide antall treff, kan det begrensede antallet søkestrenger ha ført til at relevant litteratur ikke ble inkludert.

Innledende litteratursøk på norsk ga få treff for målverdistyring. Derfor ble det valgt å begrense litteratursøkene til å kun søke etter engelskspråklige kilder. Dette gjorde at kilder på norsk og andre språk som kunne vært relevante for oppgaven ble utelatt. Å bruke kun tre databaser og fire søkestrenger, hvorav alle var engelskspråklige, kan derfor også ha ført til at relevant litteratur for å besvare forskningsspørsmålene ble utelatt. Dette er en svakhet med metoden.

Søkeordene som ble brukt ble identifisert med bakgrunn i masteroppgavens formål og forskningsspørsmål. Allikevel ble over halvparten av treffene vurdert som ikke relevante for å besvare forskningsspørsmålene i masteroppgaven. Dette viser at søkestrengene ikke har vært så spissede at litteratursøkene kun ga relevante treff, og kan tyde på at en stor andel av den relevante litteraturen ble identifisert. Dette er en styrke med forskningsmetoden.

For å sikre god validitet for litteraturutvalget som helhet ble det gjort en gjennomgang av tittel, nøkkelord og sammendrag for alle kildene i litteraturutvalget. I tillegg ble alle de relevante treffene vurdert etter TONE-prinsippet som beskrevet i Tabell 4. Dette har også bidratt til å

sikre reliabiliteten til kildene. Et annet bidrag til reliabilitet i litteraturutvalget er at alle kildene er fagfellevurdert. Dette har sikret at kildene i litteraturutvalget er egnet til å besvare forskningsspørsmålene. Vurderingen etter TONE-prinsippet har derimot vært basert på subjektive vurderinger av hver enkelt kilde, og selv om det har vært klart definerte inkluderingskriterier er det forfatteren selv som har tolket disse. Dette må derfor ses på som en systematisk feilkilde.

2.4 Dokumentstudie

Dokumentstudier egner seg godt som forskningsmetode i studier som forsøker å undersøke hvilke framgangsmåter som brukes innen et spesifikk fagfelt. I tillegg kan dokumentstudier brukes som grunnlag for utforming av datainnsamling med andre typer forskningsmetoder (Tjora, 2012). Forskningsspørsmålene i denne avhandlingen tar blant annet for seg hvilke retningslinjer som finnes for kostnadsstyring i Statens vegvesen sine vegprosjekter. Resultatene fra dokumentstudien brukes til å utforme intervju spørsmål. De brukes også som sammenligningsgrunnlag i analysen av resultater fra intervjuene. Det er dermed tydelig at dokumentstudie er godt egnet som metode for å besvare forskningsspørsmålene i denne avhandlingen.

2.4.1 Gjennomføring av dokumentstudie

Dokumentstudien i denne avhandlingen undersøker innholdet i Statens vegvesens håndbøker og andre dokumenter tilknyttet etaten. Målet med å bruke disse dokumentene var å finne spesifikke retningslinjer for kostnadsstyring og oppfølging av mål i Statens vegvesen sine prosjekter. Disse ble videre brukt til å besvare forskningsspørsmål og til å danne grunnlaget for intervjuene senere i prosessen.

For å identifisere relevante dokumenter ble forfatteren satt i kontakt med Knut Olav Moen i Vegdirektoratet. Etter samtaler om formålet med masteroppgaven og de konkrete forskningsspørsmålene ble det bestemt at følgende dokumenter var relevante å undersøke:

- Håndbok V712 *Konsekvensanalyser* (Statens vegvesen, 2018a)
- Håndbok R760 *Styring av vegprosjekter* (Statens vegvesen, 2018b)
- Håndbok R764 *Anslagsmetoden* (Statens vegvesen, 2014)
- Plan- og byggherrestrategi for Statens vegvesen (Statens vegvesen, 2018c)

Dokumentene ble analysert med utgangspunkt i forskningsspørsmålene. De ble gjennomlest i sin helhet, og relevante punkter knyttet til kostnadsstyring og oppfølging av mål i vegprosjekter ble notert ned. Enkelte av punktene som kom fram i analysen ble oppfattet som tvetydige og vanskelige å forstå. Disse ble diskutert med Knut Olav Moen for å sikre at tolkningen var korrekt.

2.4.2 Metodekritikk – dokumentstudie

Ifølge Yin (2014) er en av styrkene til resultatene fra dokumentstudier at de er svært etterprøvbare. I stedet for å være prosjektspesifikke, fungerer dokumentene i denne gjennomgangen som retningslinjer for Statens vegvesen sine vegprosjekter. Yin (2014) peker på dette som en annen styrke med denne typen dokumentstudie. Begge disse punktene gjør at reliabiliteten til dokumentstudien er svært god.

Vegdirektoratet ble involvert i identifiseringen av dokumenter for dokumentstudien. Dette sikret at alle dokumenter og retningslinjer som brukes eller skal brukes for kostnadsstyring og oppfølging av mål i vegprosjekter ble identifisert og undersøkt. Dokumentene som ble gjennomgått er, så langt forfatteren vet, et fullstendig utvalg av relevante dokumenter og retningslinjer. Det er dermed sikret at dokumentutvalget ikke er selektivt sammensatt.

Det fullstendige utvalget gjør at generaliserbarheten til resultatene er svært god når forskningsspørsmålet knyttet til Statens vegvesen sine retningslinjer skal besvares. Å involvere Vegdirektoratet sikret at dokumenter uten relevans ikke ble med i dokumentutvalget. Dermed er også validiteten til dokumentstudien svært god.

Metoden har en svakhet knyttet til rapportering av resultater fra dokumentstudien. Relevante punkter for kostnadsstyring og oppfølging av mål kan ha blitt tolket feil og derfor ikke blitt tatt med som en del av resultatene. Unøyaktig gjengivelse av innholdet i dokumentene kan også ha ført til misforståelser og feilrapporteringer.

2.5 Intervjuer

Intervjuer egner seg godt som forskningsmetode i studier som sammenligner personlige erfaringer hos intervjuobjektene med funn fra andre kilder. Dette er fordi forskningsmetoden muliggjør bruk av intervjuobjekter med førstehåndserfaring innen temaet for studien (Yin, 2014). Denne avhandlingen har forskningsspørsmål som tar for seg hvordan retningslinjer for kostnadsstyring praktiseres og hvordan mål følges opp i vegprosjekter. Ved å gjennomføre intervjuer kan funn fra dokumentstudien og litteraturstudien sammenlignes med intervjuobjektens personlige erfaringer og meninger. Det er dermed tydelig at intervju er godt egnet som metode for å besvare forskningsspørsmålene i denne avhandlingen.

2.5.1 Gjennomføring av intervjuer

Ifølge Smith (2015) finnes det hovedsakelig tre ulike typer intervjuer; strukturerte, semistrukturerte og ustrukturerte intervjuer. Strukturerte intervjuer følger et forhåndsbestemt oppsett av spørsmål som ofte også har svaralternativer. Semistrukturerte intervjuer har også intervju spørsmål definert på forhånd, men disse er mindre låste. Det legges til rette for oppfølgingsspørsmål og belysing av temaer som kommer fram underveis i intervjuene. Ustrukturerte intervjuer foregår uten forhåndsdefinerte spørsmål, men med et forhåndsdefinert tema. Denne typen intervju foregår som en fri samtale mellom intervjuobjektet og intervjueren.

Intervjuene i denne masteroppgaven er gjennomført som semistrukturerte intervjuer. Dette er valgt for å kunne stille spesifikke spørsmål om forhold som kom fram i litteraturstudien og dokumentstudien, og samtidig legge til rette for å stille oppfølgingsspørsmål dersom intervjuobjektene trakk fram andre forhold som kunne være relevante for å besvare forskningsspørsmålene.

Det er gjennomført fem intervjuer med personer tilknyttet Statens vegvesen sine vegprosjekter og ett gruppeintervju med Nye Veier. Intervjuobjektene tilknyttet Statens vegvesen sine prosjekter er fire prosjektledere ansatt i Statens vegvesen samt én prosjekteringsleder ansatt i Sweco. Utvalget av prosjektledere dekker både planfasene og byggefasene i prosjektene. Disse er hovedsakelig intervjuet på bakgrunn av at de er eller har vært tilknyttet vegprosjekter med utfordringer knyttet til kostnadsutvikling. Dette ble valgt for å sikre at intervjuobjektene hadde kjennskap til utfordringene knyttet til kostnadsstyring i vegprosjekter. De fem intervjuene hadde en varighet på omtrent én time hver.

I gruppeintervjuet med Nye Veier deltok tre intervjuobjekter. Dette intervjuet ble gjennomført ved at Nye Veier først presenterte sine arbeidsmetoder i prosjektet E6 Ulsberg–Melhus før det ble stilt oppfølgingsspørsmål med utgangspunkt i presentasjonen og en intervjuguide som kan leses i Vedlegg C. Intervjuet hadde en varighet på halvannen time.

Yin (2014) anbefaler at semistrukturerte intervjuer gjennomføres med utgangspunkt i en intervjuguide. Dette for å sikre at det som tas opp i intervjuene er relevant for å besvare forskningsspørsmålene. Det ble derfor utarbeidet en felles intervjuguide for alle enmannsintervjuene som kan leses i vedlegg B. Denne intervjuguiden har kun fungert som et utgangspunkt for intervjuene, og har blitt tilpasset det enkelte intervjuobjektet både før og underveis. Den har dermed vært et verktøy for å sikre at intervjuene samlet data om forhåndsbestemte tema og stikkord. Dette er i henhold til Yin (2014) sine anbefalinger for utforming og bruk av intervjuguide.

Intervjuene ble gjennomført sent i arbeidsprosessen med denne masteroppgaven. Både litteraturstudien og dokumentstudien var ferdigstilte da intervjuene ble gjennomført. Dette gjorde at funn fra disse studiene kunne brukes aktivt i intervjuene. Blant annet ble det undersøkt hvordan spesifikke retningslinjer for kostnadsstyring i Statens vegvesens håndbøker ble fulgt opp i praksis.

2.5.2 Metodekritikk – intervjuer

Intervjuobjektene ble hovedsakelig valgt på grunn av deres bakgrunn fra prosjekter med utfordrende kostnadsutvikling. Dette ble gjort i et forsøk på å sikre at de hadde nødvendig erfaring og kompetanse for å gi gode og relevante svar på intervju- og forskningsspørsmål. Å sikre at intervjuobjektene hadde kjennskap til utfordringer knyttet til kostnadsstyring i vegprosjekter økte sannsynligheten for at dataen fra intervjuene hadde god validitet.

Reliabilitet er en utfordring i forbindelse med intervjuer på grunn av at det er vanskelig å etterprøve resultatene (Samset, 2014). Ved gjennomføring av nye intervjuer er det lite trolig at resultatene vil bli det samme. For å sikre at reliabiliteten til intervjudataen var så god som mulig, er intervjuguide og intervjustruktur et viktig verktøy. Da intervjuguidene ble utformet med utgangspunkt i funn fra litteraturstudien og dokumentstudien, var det forhåndsbestemt hvilke temaer og stikkord som skulle undersøkes. Dette gjorde at intervjuobjektene i stor grad diskuterte de samme temaene underveis i intervjuet, noe som hjalp til med å øke reliabiliteten til dataen fra intervjuene.

Det kan ha forekommet støy i kommunikasjonen under intervjuene. Støyen kan for eksempel komme av at intervjuobjektene ikke forsto spørsmålet eller at intervjuer tolket svaret feil (Østby-Deglum et al., 2013). For å redusere mengden støy i kommunikasjonen ble derfor alle intervjuer bortsett fra ett gjennomført ansikt til ansikt. Det siste intervjuet ble gjennomført via Skype. Dette ble blant annet gjort på bakgrunn av at Østby-Deglum et al. (2013) framholder at sannsynligheten for støy er mindre ved kommunikasjon ansikt til ansikt enn ved bruk av Skype. Samtidig gir bruk av Skype mindre støy i kommunikasjonen enn telefonsamtaler og epost.

Ved å kun gjennomføre fem intervjuer og ett gruppeintervju kan det være utfordringer knyttet til generaliserbarheten til resultatene. Tjora (2012) framholder at antall intervjuer bør begrenses av det antallet som trengs for at dataen fra intervjuene skal være mettet, det vil si at det ikke lenger framkommer ny informasjon ved å gjennomføre flere intervjuer. I denne masteroppgaven har antall intervjuer blitt avgrenset med bakgrunn i tidsbruk og tilgang på gode intervjuobjekter. Dette gjør at metningskriteriet for intervjuene antagelig ikke er oppfylt, noe som er en svakhet med metoden.

Intervjuene kan også ha svakheter i form av at intervjuobjektene svar er gjengitt upresist, at svarene i for stor grad er preget av subjektive meninger og at spørsmålene har vært formulert på en måte som i liten grad har åpnet for svar utenfor de rammene som ble satt før intervjuet. Dette kan ha ført til at dataen fra intervjuene ikke er egnet for å gi entydige, generelle svar på forskningsspørsmålene i masteroppgaven.

3 Teori

I dette kapitlet presenteres det hva målverdistyring er samt erfaringer fra prosjekter hvor målverdistyring har blitt brukt. I tillegg inneholder kapitlet en gjennomgang av kostnads- og målstyring i målverdistyingsprosjekter. Deler av innholdet i dette kapitlet er hentet fra forfatterens prosjektoppgave fra høsten 2017.

3.1 Hva er målverdistyring?

Den tradisjonelle framgangsmåten i byggeprosjekter er ifølge Ballard og Reiser (2004) å prosjektere en delvis ferdig løsning for så å estimere kostnadene knyttet til denne løsningen. De hevder at de estimerte kostnadene ofte er høyere enn hva byggherren er villig til å betale, noe som gjør at den prosjekterte løsningen må endres for å tilpasse den til et akseptabelt kostnadsnivå. Denne framgangsmåten behandler kostnadsestimering og prosjektering som to separate, uavhengige prosesser, og klarer dermed ikke å bruke kostnadsbegrensninger som input i prosjekteringen (Namadi et al., 2017).

Macomber og Barberio (2007) hevder at en annen utfordring med den tradisjonelle framgangsmåten er å levere et prosjekt som oppfyller målene og ønskene til byggherren og brukere. Disse målene og ønskene endres ofte over tid, noe som gjør at prosjekteringsprosessen må være fleksibel nok til å fange opp og ta hensyn til slike endringer. De mener at den tradisjonelle framgangsmåten låser krav til prosjektet tidlig i prosjekteringsprosessen. Dermed klarer den ikke å ta hensyn til endrede mål og ønsker fra byggherren og brukere.

Målverdistyring er en alternativ framgangsmåte for gjennomføring av byggeprosjekter som tar bedre hensyn til kostnadsbegrensninger og målene til byggherren og brukere (Alves et al., 2017). Tankegangen og framgangsmåten har sitt opphav i industriell produksjon på 1930-tallet, men har ikke blitt gjennomført på en vellykket måte i byggeprosjekter før i 2002 (de Melo et al., 2016; Namadi et al., 2017).

3.1.1 Definisjon av målverdistyring

I litteraturen finnes det ingen felles definisjon av hva målverdistyring er. Ballard (2011, s. 79) definerer målverdistyring som «*a management practice that seeks to make customer constraints drivers of design for the sake of value delivery*». Denne definisjonen er brukt av flere andre forfattere, og beskriver hvordan begrensninger hos byggherren tas hensyn til i prosjekteringen for å levere størst mulig verdi. De Melo et al. (2016, s. 125) gir en tilsvarende definisjon: «*Target Value Design (TVD) is a management practice that steers the design and construction of the project to the customer's constraints while maximizing the value delivered within those constraints*». Denne definisjonen skiller seg fra Ballard (2011) sin definisjon ved at både prosjekteringsprosessen og produksjonsprosessen styres av begrensninger hos byggherren. Bruksområdet til målverdistyring blir med andre ord utvidet i denne definisjonen.

Alves et al. (2017, s. 19) sin definisjon av målverdistyring lyder som følger:

«TVD is a disciplined management practice used throughout project definition, design, detailing, construction, commissioning, and activation to assure that the facility meets the operational needs and values of the users, is delivered within the allowable budget, and promotes innovation throughout the process to increase value and eliminate waste.»

Denne definisjonen er svært omfattende, og gir samtidig en utvidelse av Ballard (2011) og de Melo et al. (2016) sine definisjoner. Ved å utvide definisjonen vises det at målverdistyring kan brukes gjennom hele byggeprosessen. I tillegg vises det at målverdistyring ikke bare tar hensyn til begrensninger hos byggherren for å levere størst mulig verdi til lavest mulig kostnad, men også tilrettelegger for innovasjon gjennom byggeprosessen.

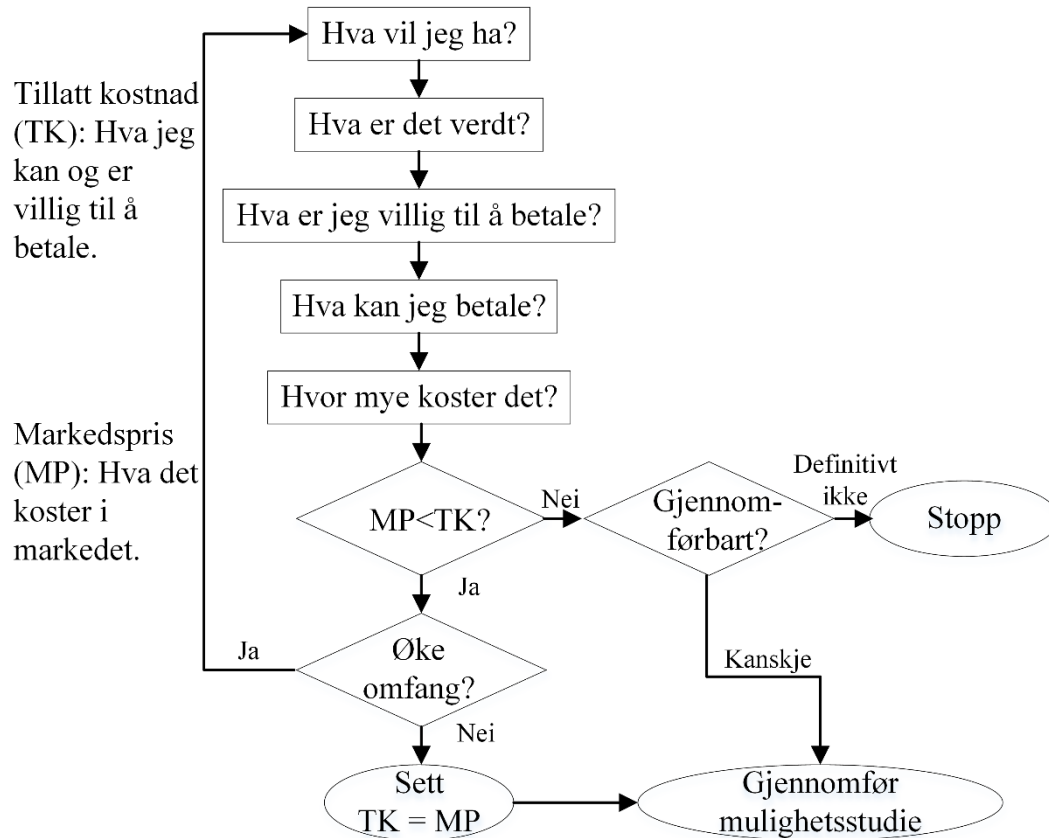
3.1.2 Målverdistyring i tidligfasen

Målverdistyringsprosessen starter allerede i prosjektets tidligfase (Alves et al., 2017). Hovedkarakteristikken til målverdistyring er ifølge Zimina et al. (2012) at byggherrens verdi er utgangspunktet for hele byggeprosessen. Denne verdien knyttes til krav til utforming, bruksområde, kostnader, tidsbruk og kvalitet, og brukes aktivt for å utvikle det prosjektet som best dekker byggherrens behov. Ved å inkludere både prosjekterende og utførende tidlig i prosjektene, sikres det at verdien er utgangspunktet for alle aktiviteter. Dette reduserer sløsing og sørger for at prosjektene leverer det byggherren ønsker og trenger.

Budsjettet forankres i byggherrens behov, betalingsevne og markedspris (Ballard, 2012). Dette arbeidet skjer allerede i prosjektets tidligfase, og starter med at byggherren definerer behov og hvilken verdi oppfyllelse av disse behovene har (Alves et al., 2017). Videre må byggherrens betalingsvilje og betalingsevne identifiseres. Ifølge Ballard (2012) bør betalingsviljen bestemmes av netto nytte av prosjektet og krav til avkastning. Betalingsevnen kan derimot begrenses av manglende finansiering, og kan derfor være lavere enn betalingsviljen. Det laveste beløpet av de to fungerer i det videre som den høyeste tillatte kostnaden. Dette er en maksimalpris som prosjektet må holde seg under (Alves et al., 2017).

For å undersøke om prosjektet kan gjennomføres innenfor maksimalprisen, sammenlignes først kostnadsdata fra tilsvarende prosjekter for å identifisere markedsprisen. Deretter sammenlignes denne prisen med den høyeste tillatte kostnaden (Alves et al., 2017). Dersom den høyeste tillatte kostnaden er høyere enn markedsprisen har byggherren to valg; enten å øke omfanget til prosjektet eller å sette den høyeste tillatte kostnaden lik markedsprisen. Dersom omfanget økes, må alle de foregående stegene gjennomgås på nytt (Ballard, 2012). Dersom den høyeste tillatte kostnaden derimot er lavere enn markedsprisen, kan dette tolkes som en tidlig indikator på at prosjektet ikke er gjennomførbart. Om det vurderes at forskjellen mellom markedspris og høyeste tillatte kostnad er for stor, stoppes prosjektet. Vurderes det derimot at kostnaden for

prosjektet kan reduseres, for eksempel gjennom å tilrettelegge for innovasjon og redusert sløsing, fortsetter prosjektet. Til slutt settes prosjektets budsjett lik den høyeste tillatte kostnaden før en mulighetsstudie gjennomføres (Alves et al., 2017). Figur 2 viser framgangsmåten for hele budsjetteringsprosessen i målverdistyringsprosjekter.



Figur 2: Bestemmelse av budsjett. Fritt etter Ballard (2012)

Både Alves et al. (2017) og Ballard (2011) peker på viktigheten av at mulighetsstudien gjennomføres av en prosjektgruppe bestående av byggherre, prosjekterende, utførende, leverandører, representanter fra brukere og de som skal drifte prosjektet etter overtakelse. Dette sikrer at mulighetsstudien tar hensyn til kostnader og mål gjennom alle faser i prosjektet. Mulighetsstudien gjøres ved å undersøke ulike konsepter for å se om de oppfyller behovene som prosjektet er ment å oppfylle. I tillegg sjekkes det at konseptene gjennomførbare innenfor begrensninger satt til utforming, kostnader, tidsbruk og kvalitet. Prosjektet finansieres kun dersom det vurderes som gjennomførbart etter mulighetsstudien (Ballard, 2011).

Gjennom arbeidet med mulighetsstudien etableres også et detaljert budsjett basert på den høyeste tillatte kostnaden og en tidsplan for prosjektgjennomføringen. Disse utarbeides med utgangspunkt i prosjektets omfang, mål og begrensninger (Alves et al., 2017; Ballard, 2011). Dersom prosjektet får den nødvendige finansieringen utarbeides det også en målpris. Denne settes lavere enn den høyeste tillatte kostnaden for å stimulere til innovasjon i resten av byggeprosessen (Alves et al., 2017).

3.1.3 Målverdistyring i prosjekteringen

Den tverrfaglige prosjektgruppen etablert i tidligfasen fortsetter inn i prosjekteringen. Dermed vet alle deltakerne hva prosjektet innebærer for byggherren, og det etableres en felles forståelse blant aktørene tidlig i prosjektet (Alves et al., 2017). Dette gjør at prosjekteringen kan gjennomføres med innspill fra leverandører og utførende, noe som sikrer at løsningene som best oppfyller prosjektmålene som helhet lettere identifiseres (Ballard, 2011). I denne prosessen er det ikke de utførendes oppgave å kun evaluere byggherren, men også å evaluere tidsbruk og ressursbruk for hver enkelt løsning (Zimina et al., 2012).

Et viktig konsept innen målverdistyring er at prosjekteringen tar utgangspunkt i å øke verdiskapingen og oppfylle byggherrens mål. I tillegg er målprisen for prosjektet som helhet en viktig parameter (Álvarez-Pérez et al., 2018; Denerolle, 2011). For å øke verdiskapingen i prosjektet samtidig som målprisen nås, utfordres byggherren til å endre sin oppfatning av hvilke mål som må oppfylles for å tilfredsstille behovet. Dette gjøres blant annet ved at prosjektgruppen legger fram flere ulike løsninger for å oppfylle byggherrens behov samtidig som kostnadene for oppfyllelse av de ulike målene kommuniseres tydelig (Alves et al., 2017).

3.1.4 Målverdistyring i produksjonen

Også i produksjonen er den viktigste målsetning å øke verdiskapingen i prosjektet og oppfylle byggherrens mål. Ifølge Zimina et al. (2012) er bruk av en systematisk framgangsmåte gjennom hele produksjonsprosessen det viktigste virkemiddelet for å oppnå dette. Ved å inkludere utførende aktører tidlig i prosjektet oppnås flere fordeler sammenlignet med tradisjonelle prosjektgjennomføringsmetoder. En av fordelene er bedre informasjonsflyt. Allerede i prosjekteringsprosessen oppnås det en forståelse mellom de involverte aktørene knyttet til hvordan byggherrens mål skal oppfylles i prosjektet. Dette viser seg blant annet i at det parallelt med utforming av løsninger også arbeides med produksjonsplaner og produksjonsstrategier for å legge til rette for optimal produksjon og installasjon (Alves et al., 2017).

En annen fordel med den forbedrede informasjonsflyten er at informasjon fra prosjekteringen lettere overføres til produksjonen. Zimina et al. (2012) framholder at dette kan føre til synergieffekter og økt verdiskaping for byggherren. I tillegg gjør dette at grensesnitt mellom prosjektering og produksjon, og også mellom de ulike aktørene i produksjonen, kan håndteres på en bedre måte.

Produksjonsfasen i målverdistyringsprosjekter er kjennetegnet av god planlegging på forhånd. Byggherren er avklart før produksjonen starter, installasjonsrekkefølgen er optimalisert før byggestart, og framdrift, kvalitet og kostnader i utførelsen er tatt hensyn til i prosjekteringen (Zimina et al., 2012). Ved å bruke lengre tid og flere ressurser tidlig i prosjektet legges det til rette for en produksjonsfase hvor ting blir gjort riktig fra starten av (Ballard, 2011).

3.1.5 Kjennetegn ved målverdistyring

Målverdistyring skiller seg fra andre gjennomføringsmetoder på flere områder. Noe av det unike med målverdistyring er ifølge Zimina et al. (2012) den systematiske tilnærmingen som brukes gjennom hele prosjektet, fra tidligfase til ferdigstillelse. Dette gjør at det skapes en kobling mellom faser, personell og metoder underveis i prosjektene. Videre i dette delkapittelet forklares de viktigste kjennetegnene ved målverdistyring.

Samarbeid

Ifølge Macomber og Barberio (2007) er samarbeid et av de grunnleggende kjennetegnene ved målverdistyringsprosjekter. En prosjektgruppe bestående av representanter fra byggherren, prosjekterende, utførende, leverandører, brukere og de som skal drifte prosjektet etter ferdigstillelse settes sammen allerede i tidligfasen av målverdistyringsprosjekter. Disse aktørene blir med videre gjennom hele prosjektet (Ballard, 2011). Ifølge Alves et al. (2017) gjør dette at det tilrettelegges for samarbeid helt fra starten av prosjektene. Det tidlige samarbeidet gjør at aktørene aktivt kan bruke hverandres kunnskap for å finne løsningene som er best for prosjektet som helhet.

Klyngeorganisering

I prosjekteringsprosessen fortsetter samarbeidet gjennom klyngeorganisering (Tillmann et al., 2017). For å legge bedre til rette for samarbeid deles prosjektet opp i flere overordnede deler. Det etableres så flere klynger bestående av representanter fra både prosjekterende, utførende og byggherre. Disse tverrfaglige prosjekteringsklyngene er ansvarlige for å utvikle og prosjektere løsninger for hver sin overordnede prosjektdel innenfor krav til blant annet sluttkostnad og framdrift (de Melo et al., 2016; Tillmann et al., 2017). I dette arbeidet utnyttes tverrfagligheten i prosjekteringsklyngene til å finne løsninger som oppfyller byggherrens mål, identifisere grensesnitt mellom fagområder, og utvikle prosjektet innenfor rammebetingelsene satt av byggherren (Zimina et al., 2012).

Mål

Målverdistyringsprosjekter kjennetegnes ved at det er oppfyllelse av målene som er fokuset for prosjektgjennomføringen. I denne sammenhengen er bakgrunnen for at byggherren gjennomfører prosjektet viktig. Ved å forstå bakgrunnen for gjennomføringen av prosjektet blir det lettere å utvikle et prosjekt hvor byggherrens behov står i sentrum (Pöyhönen et al., 2017). Verdiskaping for byggherren er dermed det viktigste målet i målverdistyringsprosjekter. For å oppnå dette fastsettes målene til prosjektet allerede i tidligfasen. Dette gjøres med innspill fra hele prosjektgruppen. Det settes også kostnadsmål for prosjektet i denne fasen (Ballard, 2011). Et viktig kjennetegn videre i prosjektet er at mål knyttet til kostnader og framdrift ikke kan overskrides av prosjektgruppen. Det er kun byggherren som kan endre kravene til omfang, kvalitet, kostnader og framdrift (de Melo et al., 2016).

3.2 Kostnader og kostnadsstyring

Welde (2014) har i sin studie undersøkt 31 store vegprosjekter i Norge gjennomført mellom 2006 og 2013. I gjennomsnitt har disse en sluttkostnad som er lik forventningsverdien fra siste kostnadsestimert før bevilgning, og en spredningen av under- og overskridelser som fordeler seg tilnærmet symmetrisk rundt forventningsverdien. Dette skiller seg fra internasjonale studier som viser at kostnadsoverskridelser er normalt i vegprosjekter. Videre i dette underkapittelet fokuseres det derfor på hvordan kostnader i norske vegprosjekter blir estimert og hvordan kostnadsstyring og reduksjon av kostnadene kan gjøres ved bruk av målverdistyring.

3.2.1 Estimering av kostnader i vegprosjekter

Ifølge Samset (2014) finnes det to prinsipielt ulike framgangsmåter for å estimere kostnader i byggeprosjekter. Den tradisjonelle metoden er deterministiske anslag som baserer seg på faste satser, erfaringstall og strengt avgrensede forutsetninger i en nedenfra-og-opp-tilnærming. Disse estimatene vil normalt ha stor usikkerhet knyttet til seg, selv om kalkylen kun gir et deterministisk anslag uten noen form for kvantifisering av usikkerheten. For å redusere usikkerhetene kreves det en større detaljering av kalkylen. Dette er svært arbeidskrevende å gjøre, spesielt tidlig i prosjektene. I tillegg vil endringer underveis føre til mye arbeid i form av kalkylerevisjon. På grunn av dette vil ikke detaljerte deterministiske anslag være hensiktsmessig tidlig i prosjektene.

Alternativet til et deterministisk anslag er å bruke en stokastisk kostnadskalkyle. Dette er en ovenfra-og-ned-tilnærming som baserer seg på ekspertvurderinger av kostnader og sannsynlighetsvurderinger av forutsetningene for prosjektene. Ved bruk av denne typen kostnadskalkyler blir usikkerheten til hver enkelt post spesifisert slik at det er lettere å se hvilke poster som er beheftet med mest usikkerhet. De mest usikre postene detaljeres så videre helt til usikkerheten for den totale kalkylen er innenfor et akseptabelt nivå. Denne kalkylemetoden gir raske og nøyaktige anslag på kostnadene, og egner seg derfor godt tidlig i prosjektene (Samset, 2014).

Kostnads mål og kostnadsrammer i estimatene

Statens vegvesen bruker flere ulike uttrykk for å beskrive kostnads mål i sine kostnadsestimater. De viktigste uttrykkene er beskrevet videre i dette delkapittelet. Forklaringene er hentet fra Håndbok R764 *Anslagsmetoden* (Statens vegvesen, 2014). og Håndbok R760 *Styring av vegprosjekter* (Statens vegvesen, 2018b).

P-verdier:

P-verdier er uttrykket som brukes om prosentkvantiler i estimatene. Dette er verdier av stokastiske variabler som det er en viss sannsynlighet for at ikke overskrides. For eksempel er det 85 prosent sannsynlighet for at P85-verdien *ikke* overskrides. Kostnadsestimater som Statens vegvesen bruker til styring i byggefasen er P45-, P50- og P85-verdier.

Styringsmål:

Styringsmålet innføres for å sikre stram økonomistyring i prosjektene. Dette er kostnaden som tilsvarer P45-verdien i kostnadsestimatene og brukes av prosjektlederen i den daglige økonomistyringen i prosjektene. Dette kostnads målet omtales også som prosjektmål.

Styringsramme:

Styringsrammen er kostnaden som tilsvarer P50-verdien i kostnadsestimatene. Denne kostnaden er den samme som prosjektets opprinnelige kostnadsestimat uten usikkerhetsavsetninger.

Kostnadsramme:

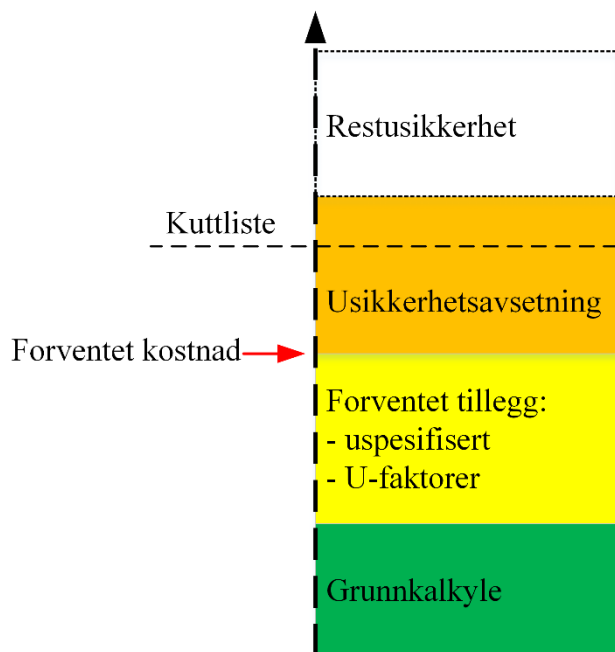
Kostnadsrammen bygger på et kostnadsestimat med usikkerhetsavsetning. Størrelsen på kostnadsrammen avhenger av kostnadsestimatets størrelse. For prosjekter med kostnad under 200 millioner kroner settes kostnadsrammen til styringsrammen med ti prosent tillegg. For prosjekter med kostnad over 200 millioner kroner settes kostnadsrammen til P85-verdien minus kuttliste. Kuttliste er en oversikt over tiltak som kan iverksettes for å forhindre kostnadssprekk.

Oppbygging av kostnadsestimat

Alle Statens Vegvesens prosjekter med kostnad over fem millioner kroner benytter Anslagsmetoden for å utarbeide kostnadsestimater. Denne metoden er beskrevet i Håndbok R764 *Anslagsmetoden* (Statens vegvesen, 2014), og er en stokastisk kostnadskalkyle. Prosjektene brytes ned fra et grovt oversiktsbilde til en mer detaljert inndeling etter behov og etter hvert som prosjektene blir mer detaljerte. Kostnadene og usikkerheten for hver post bygger på subjektive vurderinger og trippelanslag. Videre innføres usikkerhet knyttet til kalkylen som helhet før Monte Carlo-simulering brukes for å gi en forventet kostnad og en kvantifisering av usikkerheten i kalkylen.

Monte Carlo-simulering tar i bruk usikkerheten til de ulike postene i kalkylen. I stedet for å regne gjennom kalkylen én gang brukes en datamaskin til å regne gjennom kalkylen flere tusen ganger. For hver simulering trekkes det ut tilfeldige verdier for kostnaden til hver post basert på usikkerheten som gis som input. Resultatene av alle simuleringene settes til slutt sammen til en sannsynlighetsfordeling for sluttsummen til prosjektet (Statens vegvesen, 2014).

Figur 3 viser oppbyggingen av kostnadsestimater etter Anslagsmetoden. Videre i dette delkapittelet gis det en kort forklaring av hvert element i kalkylen. Denne forklaringen er hentet fra Håndbok R764 *Anslagsmetoden* (Statens vegvesen, 2014).



Figur 3: Oppbygging av kostnadsestimat etter Anslagsmetoden (Statens vegvesen, 2014)

Grunnkalkyle:

Grunnkalkylen tar utgangspunkt i trippelanslag for hvert enkelt kostnadselement. Et trippelanslag er et overslag av laveste forventede kostnad, mest sannsynlige kostnad og høyeste forventede kostnad for hvert element (Samset, 2014). I Statens vegvesens prosjekter gis det laveste anslaget i form av ti-prosentkvantilen mens det høyeste anslaget gis i form av 90-prosentkvantilen. Det er ti prosent sannsynlighet for at disse anslagene henholdsvis under- og overskrides. Kostnadselementene har typisk en høyreskjev sannsynlighetsfordeling, og med utgangspunkt i denne fordelingen beregnes en forventet kostnad for hvert kostnadselement. Grunnkalkylen er summen av forventede kostnader for kostnadselementene.

Forventet tillegg:

Forventede tillegg består av uspesifiserte tillegg og usikkerhetsfaktorer. De uspesifiserte tilleggene representerer kostnader som ikke er inkludert i inndelingen av kostnadselementer, men som erfaringsmessig allikevel vil komme. De angis som et prosentpåslag av grunnkalkylen med en størrelse som er avhengig av plannivå. Under utredninger er prosjektene delt inn i få poster. Da er prosentpåslaget 15 til 20 prosent av grunnkalkylen. Dette påslaget synker til ti til 15 prosent i arbeidet med kommunedelplaner før det igjen synker til tre til syv prosent i arbeidet med reguleringsplaner. Reduksjonen i påslag kommer som følge av at kostnadskalkylen deles inn i flere og mer detaljerte kostnadselementer.

Usikkerhetsfaktorene er tillegg knyttet til indre og ytre påvirkninger samt hendelsesusikkerhet. De indre og ytre påvirkningene har en sannsynlighetsfordeling basert på trippelanslag og kan gjøre at enkeltposter eller hele grunnkalkylen blir dyrere eller billigere. Et eksempel på indre påvirkning er organisatoriske forhold mens et eksempel på ytre påvirkning er markedspriser.

Dersom markedsprisen for en vare eller tjeneste endrer seg, vil kostnaden til prosjektet påvirkes. Trippelanslaget brukes derfor til å forutsi endringen i markedsprisene. Kostnader knyttet til hendelsesusikkerhet kommer dersom en viss hendelse inntreffer. Disse hendelsene har en sannsynlighet for å skje, og dersom de skjer vil det påføre kostnader for prosjektet.

Usikkerhetsavsetning:

På grunn av et stort antall kostnadselementer vil kostnadskalkylen være normalfordelt etter sentralgrenseteoremet. Den forventede kostnaden er derfor lik P50-verdien. Usikkerhetsavsetningene brukes for å gi en kostnadsramme som har større sannsynlighet for å overholdes. Størrelsen på denne avsetningen varierer etter størrelsen på prosjektene som beskrevet tidligere i dette underkapittelet.

3.2.2 Kostnadsstyring i målverdistyringsprosjekter

I målverdistyring har kostnader en annen rolle enn i tradisjonelle gjennomføringsmetoder. I stedet for å være et resultat av prosjekteringen fungerer kostnaden som ett av flere prosjekteringskriterier. På denne måten forsøkes det å holde kontroll på kostnadene helt fra starten av prosjektene slik at store kostnadsøkninger underveis unngås (Denerolle, 2011). I målverdistyring blir det dermed etablert en klar sammenheng mellom kostnadene og prosjekteringen. Dette skiller seg fra den tradisjonelle framgangsmåten hvor prosjektering og kostnadsestimering typisk behandles separat som to uavhengige oppgaver. For å effektivt kunne bruke kostnadene som input i prosjektgjennomføringen, er det nødvendig med god kostnadsstyring (Namadi et al., 2017).

Kron og von der Haar (2016) understreker at kostnadsstyring innen målverdistyring bygger på en systematisk og strategisk framgangsmåte for planlegging av kostnader. Denne framgangsmåten begrenser seg ikke til enkel kostnadsreduksjon eller kostnadskutting, men endrer heller måten kostnader behandles på i prosjektene. Videre i dette delkapittelet forklares de ulike framgangsmåtene som brukes for å behandle kostnader innen målverdistyring.

Målpris

I målverdistyringsprosjekter gjennomføres en mulighetsstudie for å undersøke om prosjektene er gjennomførbare innenfor den høyeste tillatte kostnaden. I dette arbeidet fastsettes det også en målpris (Alves et al., 2017). Denne målprisen fastsettes før prosjekteringen starter, og må derfor basere seg på annen inputdata enn det som er vanlig i byggeprosjekter. Selv om prosjekteringen ikke er igangsatt er kravene til det ferdige produktet fastsatt av byggherrens ønsker. Målprisen kan derfor ta utgangspunkt i kravene til det ferdige produktet for på den måten å gjøres uavhengig av løsningsvalg (Pennanen og Ballard, 2008). I tillegg brukes byggherrens høyeste tillatte kostnad og erfaringstall fra andre prosjekter som input til målprisen. På denne måten forankres målprisen i produktets egenskaper, byggherrens betalingsvilje og markedsprisen for produkter med tilsvarende egenskaper (Zimina et al., 2012). Målprisen settes lav for å legge til rette for innovasjon. Å gjenskape tidligere løsninger skal

ikke være tilstrekkelig for å oppnå målprisen (Alves et al., 2017). Zimina et al. (2012) understreker at det kan være aktuelt å sette målprisen lik den høyeste tillatte kostnaden dersom denne er mye lavere enn markedsprisen. Dersom mulighetsstudien gjør prosjektgruppen sikre på at den høyeste tillatte kostnaden er oppnåelig, er en mer aggressiv framgangsmåte å sette målprisen lavere enn denne for å tydeliggjøre muligheten for økt verdiskaping for byggherren.

Målprisen brukes i styring av byggeprosessen. Pennanen og Ballard (2008) understreker derfor at den verken kan settes for høyt eller for lavt. Settes den for høyt bidrar den ikke til at de beste og mest kostnadseffektive løsningene identifiseres. Settes den for lavt legger den et urealistisk press på de prosjekterende og gir urealistiske forventninger hos byggherren. I verste fall kan feil målpris stoppe prosjekter som burde blitt gjennomført eller føre til gjennomføring av prosjekter som burde blitt stoppet.

Målprisen bidrar til at de involverte aktørene blir mer oppmerksomme på hva deres valg i byggeprosessen betyr for prosjektene som helhet (Fruchter et al., 2015). Når prosjektgruppen i fellesskap etablerer en målpris, vil alle aktørene bidra med sin ekspertise. Dette gjør at det kan settes en realistisk målpris (Alves et al., 2017). Målprisen som fastsettes i denne prosessen kan ikke endres av andre enn byggherren. Dette må ifølge Denerolle (2011) gjøres ved å endre omfanget eller forutsetningene for prosjektet. Dermed legges det til rette for at alle aktørene bidrar i arbeidet med å senke kostnaden uten at det går ut over egenskapene til det ferdige prosjektet (Zimina et al., 2012).

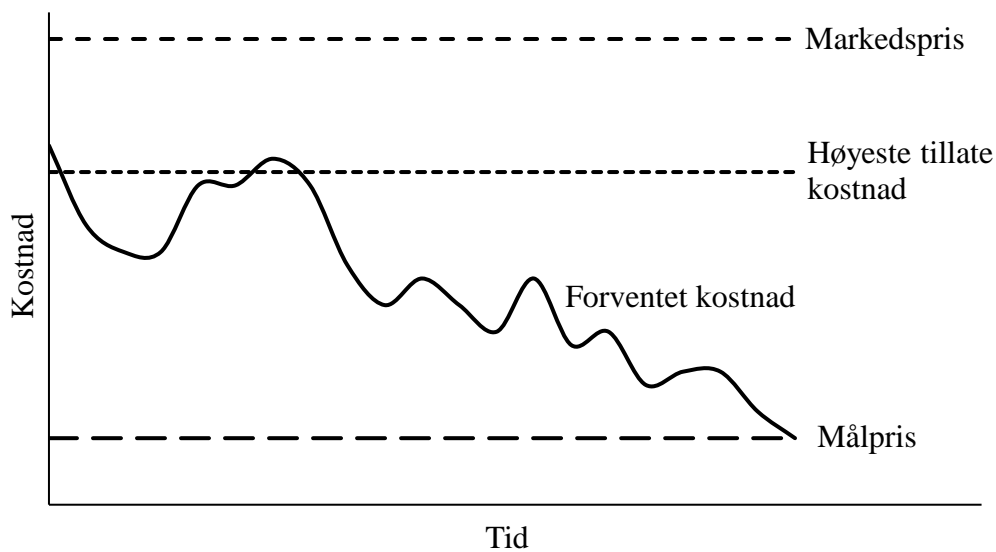
Forventet kostnad

Mulighetsstudien som gjennomføres av prosjektgruppen brukes ikke bare til å finne en målpris for prosjektet, men også til å finne en forventet kostnad. Denne forventede kostnaden tar utgangspunkt i det valgte konseptet og ønsket framdrift (Alves et al., 2017).

Ifølge Namadi et al. (2017) er det tradisjonelt én aktør som er ansvarlig for kostnadsstyringen og kostnadsoppfølgingen mens andre aktører er ansvarlige for prosjekteringen. I prosjekter hvor dette er tilfellet er det en tendens til at hver enkelt aktør fokuserer mer på sine egne oppgaver og egen profitt enn prosjektets mål. Konsekvensen av dette er at prosjektet ikke oppnår den verdien det kunne hatt. Forholdet mellom prosjektets verdiskaping og de ulike aktørenes leveranser i prosjektet er svært komplekst, og krever derfor god oppfølging fra alle aktører (Fruchter et al., 2015). Dersom dette ikke lykkes, er følgene at løsninger som kan føre til lavere kostnader, mindre usikkerhet eller større verdiskaping ikke fanges opp (Namadi et al., 2017).

Den forventede kostnaden i målverdistyringsprosjekter følges ikke opp av kun én aktør, men av prosjektgruppen som helhet. På denne måten mener Namadi et al. (2017) at helheten i prosjektet lettere kan ivaretas, at nøyaktigheten i estimatene forbedres og at usikkerheten reduseres. I tillegg legges det vekt på at det blir lettere å følge opp kostnader på arbeider som er avhengige av hverandre. Dette kommer av at det blir klarere for alle aktører hvordan deres løsning påvirker prosjektets totale kostnader.

Underveis i prosessen utvikles nye løsninger. Disse løsningene innvirker på prosjektkostnadene, og gjør derfor at den forventede kostnaden må oppdateres jevnlig for å kunne brukes som en effektiv input i prosjekteringen (Namadi et al., 2017). Ifølge Zimina et al. (2012) fører jevnlig oppdatering av kostnadsestimater til redusert sannsynlighet for budsjettoverskridelser. I tillegg brukes kostnadsoppdateringene for å undersøke om målprisen i prosjektene nås. Utviklingen av forventede kostnader og sammenhengen mellom de ulike kostnadene i målverdistyring er illustrert i Figur 4. Som vist i figuren varierer den forventede kostnaden gjennom prosjektene, men trenden er allikevel at den forventede kostnaden nærmer seg målprisen etter hvert som tiden går (Denerolle, 2011).



Figur 4: Utvikling av kostnader i prosjekteringsprosessen. Fritt etter Alves et al. (2017)

Design to cost

Ifølge Lee et al. (2010) er *design to cost* den viktigste framgangsmåten for å knytte kostnader sammen med prosjekteringen og prosjektplanleggingen i målverdistyringsprosjekter. Denne framgangsmåten tar utgangspunkt i prosessen for bestemmelse av budsjett, forklart i kapittel 3.1.2 og Figur 2, og målprisen til prosjektene (Alves et al., 2017). Målet med *design to cost*-prosessen er å utvikle løsninger som gjør at prosjektet gjennomføres innenfor målprisen. Dette oppnås blant annet ved å bruke kostnader som input i prosjekteringsprosessen (Namadi et al., 2017).

Design to cost-prosessen bygger ifølge Zimina et al. (2012) på en systematisk framgangsmåte hvor alle aktører samarbeider for å nå prosjektmålene. Dette innebærer at prosjekteringsklyngene i fellesskap kommer fram til løsninger som både oppfyller prosjektmålene og målprisen til prosjektene. For å oppnå dette må byggbarheten til løsningene vurderes parallelt med prosjekteringen. I tillegg må det brukes ressurser på optimalisering tidlig i prosessen for å kartlegge om løsningene faktisk oppfyller alle kravene til byggherren. Alves et al. (2017) understreker at de utførende aktørenes ansvar i dette samarbeidet ikke bare er å

vurdere byggbarheten til de ulike løsningene som presenteres, men også å bidra aktivt til å finne og utvikle nye løsninger. På denne måten vil erfaringen og kunnskapen til entreprenører og leverandører kunne brukes aktivt i prosjekteringen.

For at kostnaden skal fungere som input til prosjekteringen er klyngene avhengige av hyppige oppdateringer av kostnadsestimatene. Den forventede kostnaden oppdateres derfor av prosjekteringsklyngene i fellesskap når løsninger prosjekteres i større detalj og når nye løsninger for å nå målene identifiseres (Namadi et al., 2017). I tillegg brukes det detaljerte budsjettet utarbeidet i mulighetsstudien til å gi en målpris for hver prosjekteringsklynge (Zimina et al., 2012). Dersom målprisen til en klynge overskrides samtidig som en annen klynge underskrider sin målpris, kan tilgjengelige midler flyttes mellom klyngene slik at prosjektens totale målpris overholdes. På denne måten hevder Denerolle (2011) at det legges til rette for at hver klynge kan arbeide for å senke kostnadene uten at kravene for prosjektene må reduseres. Dermed sikres det at *design to cost*-prosessen foregår på en effektiv måte, at krav til både kostnader og egenskaper for prosjektene oppfylles, og at kostnadene faktisk kan brukes som input i prosjekteringsprosessen (Namadi et al., 2017). Alt dette gjør at *design to cost* fungerer som en proaktiv del av kostnadsstyringen i prosjektene ifølge Pennanen og Ballard (2008).

En annen viktig egenskap med *design to cost*-prosessen er at prosjektgruppen utfordrer byggherrens mål. I tillegg til å finne løsninger som samsvarer med byggherrens uttalte mål, kommer de også opp med andre alternativer som ikke samsvarer med disse målene, men som allikevel til slutt vil oppfylle byggherrens behov (Ballard og Pennanen, 2013). Dette er en del av den innovative prosessen som Macomber og Barberio (2007) beskriver. En annen viktig del av den innovative prosessen er å finne løsninger som tar hensyn til livsløpskostnader. *Design to cost*-prosessen utnytter tverrfagligheten i prosjekteringsklyngene til å ikke bare finne løsningene som er best for å nå målprisen, men også den som gir lavest kostnader i driftsfasen av prosjektene (Rybkowski et al., 2012). Zimina et al. (2012) understreker derfor at *design to cost* sikrer at løsningene som velges for prosjektene kan bygges innenfor mål og begrensninger satt til blant annet tidsbruk, kostnader, kvalitet og nytte.

3.2.3 Kostnadsprestasjon i målverdistyringsprosjekter

Zimina et al. (2012) viser til målverdistyringsprosjekter som er gjennomført med en sluttkostnad 15 prosent lavere enn markedsprisen for tilsvarende prosjekter. For å undersøke om innsparing er generaliserbart for alle målverdistyringsprosjekter, har Do et al. (2014) gjennomført en studie hvor kostnader i målverdistyringsprosjekter er sammenlignet med kostnader i prosjekter gjennomført med tradisjonelle prosjektgjennomføringsmetoder. Denne studien tar i bruk statistiske analyser for å undersøke om bruk av målverdistyring påvirker sannsynligheten for budsjettoverskridelser og om bruk av målverdistyring gjør at størrelsen på usikkerhetsavsetningen i budsjettene reduseres.

Ved å analysere helsebyggprosjekter gjennomført med og uten målverdistyring, viser Do et al. (2014) at målverdistyringsprosjekter bruker en mindre andel av budsjettet enn andre typer prosjekter. Forholdet mellom sluttkostnad og budsjett har også et lavere standardavvik og mindre variasjonsbredde i målverdistyringsprosjekter enn i prosjekter gjennomført med tradisjonelle gjennomføringsmetoder. Tilsvarende sammenligninger viser at størrelsen på usikkerhetsavsetningene i prosjektbudsjettene er mindre ved bruk av målverdistyring. Det samme gjelder standardavviket og variasjonsbredden til usikkerhetsavsetningene. Alle disse resultatene er statistisk signifikante innenfor et signifikansnivå på 2,5 prosent. Studien viser også at det ikke er noen korrelasjon mellom prosjektstørrelse og størrelsen på budsjettoverskridelser. Dermed konkluderer studien med at bruk av målverdistyring reduserer sannsynligheten for kostnadsoverskridelser samtidig som usikkerhetsavsetningene i prosjektbudsjettene reduseres. Dette resultatet er uavhengig av prosjektenes størrelse.

Hvorfor reduseres usikkerhetsavsetningene?

For å forklare hvorfor usikkerhetsavsetningene i prosjektbudsjettene er mindre, peker Do et al. (2014) på samarbeidet i målverdistyringsprosjekter. Samarbeid om utvikling av løsninger på tvers av fagretninger gjør at usikkerhet kan samles i stedet for å separeres for hvert enkelt fag. Samlingen gjør at størrelsen på den totale usikkerhetsavsetningen i prosjektene reduseres sammenlignet med om hvert enkelt fag bærer usikkerheten selv. Do et al. (2014) viser at dette følger av sentralgrenseteoremet som stadfester at størrelsen på en samlet usikkerhetsbuffer er mindre enn summen av separerte usikkerhetsbuffer selv om begge gir samme sannsynlighet for overskridelse. Dette er vist av følgende statistiske sammenheng hvor σ er den totale usikkerhetsavsetningen og σ_i er usikkerhetsavsetningen til hvert enkelt fag (Walpole et al., 2012):

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_n^2} \leq \sigma_1 + \sigma_2 + \dots + \sigma_n$$

Den høyre delen av uttrykket viser hvordan usikkerhetsavsetningen er dersom den separeres mellom hvert fag mens uttrykket under kvadratroten viser hvordan usikkerhetsavsetningen er dersom den samles (Do et al., 2014).

Hvorfor reduseres sannsynligheten for kostnadsoverskridelser?

Do et al (2014) sin forklaring på hvorfor sannsynlighet for kostnadsoverskridelser reduseres er mer sammensatt. Også her pekes det på samarbeid om utvikling av løsninger på tvers av fag og tidlig involvering av aktører. Kostnader er lettest å påvirke tidlig i prosjektene. Dermed vil tidlig involvering av alle aktører og tidlig fokus på avhengigheter mellom fag påvirke muligheten for å finne kostnadseffektive løsninger. I tillegg til dette, vil endringskostnadene øke med tiden. Fokus på samarbeid og tidlig involvering av aktører gjør at tverrfaglige problemer kan fanges opp tidlig nok til at store kostnadsøkninger unngås (Rybkowski et al., 2012).

Den reduserte sannsynligheten for kostnadsoverskridelser forklares også med at det tilrettelegges for økt tillit mellom partene i prosjektene gjennom innføring av insentiver for oppnåelse av målpris (Do et al., 2014). De Melo et al. (2016) hevder at bruk av finansielle insentiver legger til rette for oppnåelse av målprisen. I målverdistyringsprosjekter deles derfor over- og underskridelser av maksimalprisen mellom byggherren og de eksterne aktørene. Dette bygger på en tanke om at de eksterne aktørene er delvis ansvarlige for kostnadsoverskridelser, og derfor også må ta noe av kostnadsbyrden dersom maksimalprisen overskrides. På samme måte er underskridelser et resultat av god kostnadsstyring i prosjektgruppen. Derfor bør de også belønnes dersom dette oppnås (Zimina et al., 2012).

Dette gjør at alle aktørene er tjente med at maksimalprisen underskrides, og at profitten deres er direkte knyttet opp mot et godt samarbeid. Insentivene fordeler risikoen i prosjektene mellom partene, noe som bidrar til at alle fokuserer på å finne løsninger som er kostnadseffektive (de Melo et al., 2016). Selv om dette kan være lettest å gjennomføre ved bruk av kontraktsformer hvor hver part er gjensidig ansvarlig for leveransen til prosjektgruppen som helhet, vil det også kunne fungere ved bruk av mer tradisjonelle kontraktsformer. Dette krever derimot en stor grad av tillit mellom alle partene i prosjektene (de Melo et al., 2013).

3.3 Mål og målstyring

Samset (2014) hevder at de mest sentrale suksesskriteriene i et prosjekt knyttes opp mot prosjektets mål. Disse målene kan deles inn i tre overordnede nivåer; resultatmål, effektmål og samfunns mål. Når et prosjekts vellykkethet skal vurderes, knyttes ofte denne vurderingen opp mot ett eller flere av disse målnivåene. Samset (2014) understreker at grad av vellykkethet for prosjektet avhenger av hvilket perspektiv som benyttes.

3.3.1 Oppfølging av mål

Resultatmålene er mål knyttet til hvordan prosjektet skal gjennomføres. De vanligste fokusområdene for disse målene er tid, kostnad og kvalitet. Resultatmålene brukes for å vurdere om et prosjekt er vellykket sett fra leverandørperspektivet. Dette er det smaleste perspektivet, og begrenser seg til om prosjektet er gjennomført og ferdigstilt som avtalt (Samset, 2014). Welde (2014) understreker at oppfyllelse av resultatmål alene er et dårlig mål på et prosjekts vellykkethet. Dette knyttes til at oppfyllelse av resultatmål ikke forteller noe om nytten eller lønnsomheten til prosjektet (Samset, 2014).

Effektmål er mål som knyttes til hvilke virkninger prosjektet har i et kortsiktig perspektiv. Et vanlig fokusområde for disse målene er hvordan anvendelse av det ferdige prosjektet lønner seg for brukeren. Effektmål brukes dermed for å vurdere om et prosjekt er vellykket sett fra brukerperspektivet. Dette perspektivet er bredere enn leverandørperspektivet, og omfatter hvordan en mengde interessenter og brukere som er direkte berørt kan dra nytte av førsteordenskonsekvensene av det ferdigstilte prosjektet (Samset, 2014).

Samfunns mål er mål som knyttes til de langsiktige virkningene av prosjektet. Fokusområdet for disse målene er hvordan den samlede effekten av prosjektet påvirker storsamfunnet som helhet. Samfunns mål brukes for å vurdere om et prosjekt er vellykket sett fra bestillerperspektivet. Dette perspektivet er det bredeste perspektivet, og omfatter også hvordan interessenter som kun er indirekte berørt påvirkes av prosjektet. Det er samfunnsnyttens som er faktoren som vurderes i tilknytning til bestillerperspektivet i offentlige prosjekter. I private prosjekter er det lønnsomheten eller verdiskapingen som følge av prosjektet som vurderes (Samset, 2014).

I et vegprosjekt kan resultatmålene være knyttet til at vegen skal bygges i henhold til krav til kostnad, kvalitet og tidsbruk. Videre kan effektmålet være at den ferdigbygde vegen skal bidra til forbedret trafikkavvikling og redusert reisetid på en strekning. Samfunns målet for prosjektet kan være økt verdiskaping i samfunnet, for eksempel gjennom nyetableringer langs vegstrekningen. Denne eksemplifiseringen av målnivåene i et vegprosjekt er hentet fra Samset (2014).

Målhierarki, målprioritering og operasjonalisering

I store statlige investeringsprosjekter formuleres det en rekke mål som i større eller mindre grad er avhengige av hverandre, og derfor er beheftet med usikkerhet (Næss et al., 2004). Målene som formuleres tar utgangspunkt i rammebetingelsene for prosjektene. Over tid vil rammebetingelsene kunne endres, og mål må derfor omformuleres. For å kunne følge opp den samlede måloppnåelsen i prosjektene etter hvert som rammebetingelsene endres anbefales det derfor å framstille et målhierarki (Klakegg, 2006).

Hierarkiet viser den logiske sammenhengen mellom målene, gjerne med et årsak-virkningsforhold. På denne måten viser målhierarkiet hvordan oppnåelse av underordnede mål opptrer som forutsetninger eller virkemidler for realisering av de overordnede målene (Næss et al., 2004). Jordanger et al. (2007) mener at hierarkiet derfor kan brukes aktivt når det skal velges mellom flere løsninger som oppfyller målene i ulik grad. Allikevel understrekes det at et måls plassering i hierarkiet ikke forteller noe om viktigheten av å oppfylle målet. I valg mellom løsninger vil det derfor kunne oppstå situasjoner hvor oppfyllelse av mål er i konflikt med hverandre. Det er derfor nødvendig å også utarbeide en målprioritering som forteller hvilke mål som er viktigst å realisere for prosjektet (Klakegg, 2006).

For å følge opp målene på en god måte anbefaler Klakegg (2006) å operasjonalisere resultatmålene. Det vil si å omsette målene til konkrete handlinger som bygger opp under suksessen. For å lykkes med dette må målene, forutsetningene og formålet for prosjektet kommuniseres tydelig til alle prosjektaktører. I tillegg må prosjektgruppen ta del i prosessene for omformulering og tolkning av mål slik at målene forankres i prosjektet.

3.3.2 Måloppfølging i målverdistyringsprosjekter

Målet med målverdistyringsprosessen er å utvikle og skape et produkt som dekker byggherrens behov og som maksimerer byggherrens verdi. Dette er utfordrende da de ulike aktørenes mål og ansvarsområde ofte er i konflikt med hverandre, noe som kan føre til at løsningene som foreslås er suboptimaliserte. Målverdistyringsprosessen forsøker å unngå dette problemet ved å sette mål for prosjektet som alle aktørene er gjensidig ansvarlige for at oppnås. Samtidig legges det til rette for aktivt samarbeid mellom alle aktørene i prosjektet (Fruchter et al., 2015). Videre i dette delkapittelet forklares de ulike framgangsmåten som brukes for å optimalisere måloppnåelsen i målverdistyringsprosjekter.

Samlokalisering

Samlokalisering er viktig for å tilrettelegge for et best mulig samarbeid i prosjekteringen. Dette muliggjør hyppig kommunikasjon både innad i prosjekteringsklyngene og mellom de ulike prosjekteringsklyngene (Macomber og Barberio, 2007). Ifølge Alves et al. (2017) gjør samlokaliseringen at problemløsning kan skje kjapt gjennom ulike typer samarbeid. Dette bryter med den tradisjonelle samarbeidsformen som baserer seg på flyt av dokumenter og filer mellom aktørene og periodiske møter for koordinering mellom fagfelt. Både Alves et al. (2017) og Zimina et al. (2012) understreker at samlokaliseringen ikke behøver å være permanent.

For å prosjektere et optimalt produkt for byggherren, må løsninger prosjekteres på tvers av fag (Alves et al., 2017). Ofte er to fag avhengige av hverandres løsning for å kunne optimalisere sin del av prosjektleveransen. Disse må da samarbeide om å utvikle løsningene slik at den endelige løsningen er den som er best for prosjektet som helhet. Denne framgangsmåten kalles for iterasjon (Østby-Deglum et al., 2013). Ved å samlokalisere prosjekteringen legges det til rette for at iterasjonene og optimalisering av produktet blir prioritert hos de prosjekterende (Alves et al., 2017). Østby-Deglum et al. (2013) peker også på at samlokalisering gjør at kommunikasjonen blir bedre enn om den skulle foregått på for eksempel mail eller telefon. Dermed bidrar samlokalisering også til en mer effektiv iterasjonsprosess.

Samlokaliseringen muliggjør hyppige tverrfaglige prosjekteringsmøter. På slike møter kan de prosjekterende diskutere problemer og raskt finne løsninger som er optimale for prosjektet som helhet. Ved å involvere alle fag og aktører, kan alle fag komme med innspill til løsningene som velges. Grensesnitt og utfordringer som ikke har blitt tenkt på tidligere kan dermed fanges opp slik at prosjektleveransen som helhet optimaliseres (Alves et al., 2017).

Set based design

Ifølge Macomber og Barberio (2007) er et av de grunnleggende kjennetegnene ved målverdistyring at det arbeides parallelt med flere løsninger langt inn i prosjekteringsprosessen. Dette skiller seg fra mer tradisjonelle framgangsmåter hvor det fokuseres på én løsning av gangen. En framgangsmåte for å arbeide parallelt med flere løsninger er å bruke *set based design* (Alves et al., 2017).

Denne framgangsmåten tar utgangspunkt i byggherrens ønsker og krav, og finner flere ulike løsninger som oppfyller disse. Videre forsøkes det å bruke tiden som er til rådighet på best mulig måte ved å ikke bestemme seg for én løsning tidlig, men heller ta med flere løsninger så langt inn i prosjekteringen som mulig (Lee et al., 2010). Etter hvert som de ulike løsningene utvikler seg, blir det klart om de oppfyller målene til prosjektene. Antallet løsninger reduseres derfor jo mer detaljerte prosjektene blir (Rybkowski et al., 2012). Ved å utsette det endelige valget av løsning så lenge som mulig kan både tiden og ressursene som er tilgjengelige brukes til å finne løsningene som gir best samlet måloppnåelse for prosjektene (Ballard, 2011). I løpet av denne tiden kan løsninger forkastes, tilpasses og slås sammen til den endelige løsningen som er best for prosjektenes helhetlige måloppnåelse (Lee et al., 2010).

Livsløpskostnader

Alves et al. (2017) understreker at prosjektgruppen må sikre at prosjektene klarer å oppfylle byggherrens mål gjennom hele levetiden. I målverdistyringsprosjekter brukes livsløpskostnader og livsløpsbetraktninger for å sikre at måloppnåelsen optimaliseres gjennom hele levetiden til prosjektene. Disse virkemidlene gjør at prosjektgruppen undersøker og utvikler løsninger som gir høy samlet måloppnåelse samtidig som kostnadene gjennom hele levetiden til prosjektene tas med i vurderingene (Fruchter et al., 2015).

Mesteparten av kostnadene til drift og vedlikehold bestemmes i prosjekteringen (Ballard og Pennanen, 2013). Kron og von der Haar (2016) understreker derfor viktigheten av å fokusere på driftskostnader allerede i prosjekteringen. Å velge løsninger som gir en lavere byggekostnad er ikke ønskelig dersom det samtidig øker kostnadene til drift og vedlikehold uforholdsmessig mye (Fruchter et al., 2015). For å sikre at kvalitet og kostnad i hele livsløpet til prosjektene tas hensyn til, er også representanter fra de som skal drifte prosjektene etter ferdigstilling med i prosjektgruppen (Pöyhönen et al., 2017)

Livsløpsbetraktninger skaper en ramme for vurdering av målene i prosjektene, og har derfor en sentral rolle i beslutningstakingsprosessen innen målverdistyring. Dette muliggjør en samlet vurdering av kvalitet og kostnad slik at det utvikles løsninger som har en høyest mulig samlet måloppnåelse. Ved å vurdere samlet måloppnåelse gjennom hele livsløpet til prosjektene, legges det også til rette for at aktører fra senere faser deltar i prosjekteringen (Fruchter et al., 2015).

Byggherren må bidra aktivt i beslutningstakingen for å prioritere mellom løsninger. I forbindelse med målstyringen av prosjektene gjør dette at byggherren blant annet bidrar i avveiningen mellom kostnader i byggefasen og driftsfasen, for på den måten å sikre at penger og ressurser brukes på den måten som er mest fordelaktig for byggherren (Alves et al., 2017).

Endringslogg

Prosjektene endres gjennom hele målverdistyringsprosessen ved at de valgte løsningene tilpasses og detaljeres, nye løsninger utvikles og omfanget til prosjektene endres av byggherren (Denerolle, 2011). Alle disse endringene vil påvirke kostnadene og måloppnåelsen i større eller mindre grad (Namadi et al., 2017). For å holde orden på utviklingen av prosjektene føres det en endringslogg underveis. Denne loggen viser hvordan hver enkelt endring påvirker kostnader og måloppnåelse for prosjektene. I målstyringen kan endringsloggen vise hvilke mål som er dekket av løsningene som er valgt, og hvilke mål som gjenstår å oppfylle. Dette gjør at ressursene til prosjektgruppen brukes til å øke den samlede måloppnåelsen for prosjektet i stedet for å optimalisere prosjektet med tanke på spesifikke mål. Den kan også brukes i kostnadsstyringen for å vise kostnadsutviklingen over tid og for å oppdage kostnadsøkninger (Alves et al., 2017).

4 Resultater

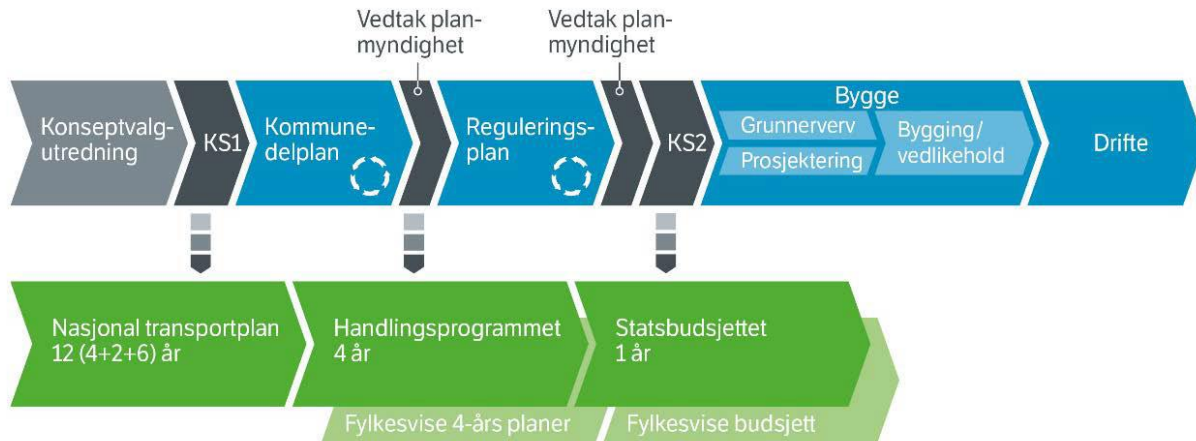
I dette kapittelet presenteres funnene fra dokumentstudien og intervjuene. Kapittelet er delt i fem underkapitler. De to første underkapitlene presenterer funnene fra dokumentstudien. De to neste underkapitlene presenterer funnene fra intervjuene med personell tilknyttet Statens vegvesen sine prosjekter. Til slutt presenteres funnene fra gruppeintervjuet med Nye Veier.

4.1 Styringsgrunnlag i vegprosjekter

Retningslinjene for prosjektstyring i Statens vegvesen finnes i Håndbok R760 *Styring av vegprosjekter* (Statens vegvesen, 2018b). Denne håndboken gjelder for riks- og fylkesvegprosjekter, og angir de konkrete kravene for å styre vegprosjekter innenfor gitte rammebetingelser. Rammebetingelsene gir føringer for styring mot både samfunns mål, effektmål og resultatmål. Videre i dette underkapittelet forklares fasene, målene, de styrende dokumentene og rollene som danner grunnlaget for prosjektstyring i vegprosjektene til Statens vegvesen. I tillegg presenteres Statens vegvesens plan- og byggherrestrategi.

4.1.1 Prosjektfaser i vegprosjektene til Statens vegvesen

Statens vegvesen har en prosjektmodell bestående av i alt fem faser med beslutningspunkter i overgangene mellom fasene. Politiske styringsdokumenter som NTP, handlingsprogram og statsbudsjett knyttes opp mot beslutningspunktene som vist i Figur 5.



Figur 5: Faser i vegprosjekter og politiske styringsdokumenter (Statens vegvesen, 2018b)

I den første fasen, konseptvalgutredning, undersøkes ulike konseptuelle alternativer før planleggingen igangsettes. Om prosjektet innebærer en fjordkryssing vil bru, undersjøisk tunnel og ferge være tre ulike konsepter. For vegprosjekter med en forventet kostnad over 750 millioner kroner er det krav om ekstern kvalitetssikring av prosjektet før beslutning av konseptvalg og finansiering (Finansdepartementet, 2016a). Disse eksterne kvalitetssikringene er vist som KS1 og KS2 i Figur 5. KS1 er en kvalitetssikring av de ulike konseptene som framkommer av konseptvalgutredningen. Ifølge Samset (2014) skal KS1 ta for seg minimum to ulike konseptuelle alternativer i tillegg til nullalternativet; å opprettholde dagens situasjon

med eventuelle nødvendig oppgraderinger. Etter at beslutningsunderlagenes kvalitet er vurdert, er det regjeringen som formelt avgjør konseptvalget med bakgrunn i den eksterne kvalitetssikringen (Finansdepartementet, 2016b).

Det valgte konseptet utredes videre i fasen *kommunedelplan*. Hensikten med denne fasen er å fastsette trasé og vegstandard for videre arbeid med prosjektet. Dette arbeidet tar utgangspunkt i avklaringer fra NTP eller konseptvalgutredningen, og avsluttes ved at det fattes vedtak hos planmyndigheten, det vil si kommunal- og moderniseringsdepartementet eller lokale kommunestyre (Statens vegvesen, 2018b).

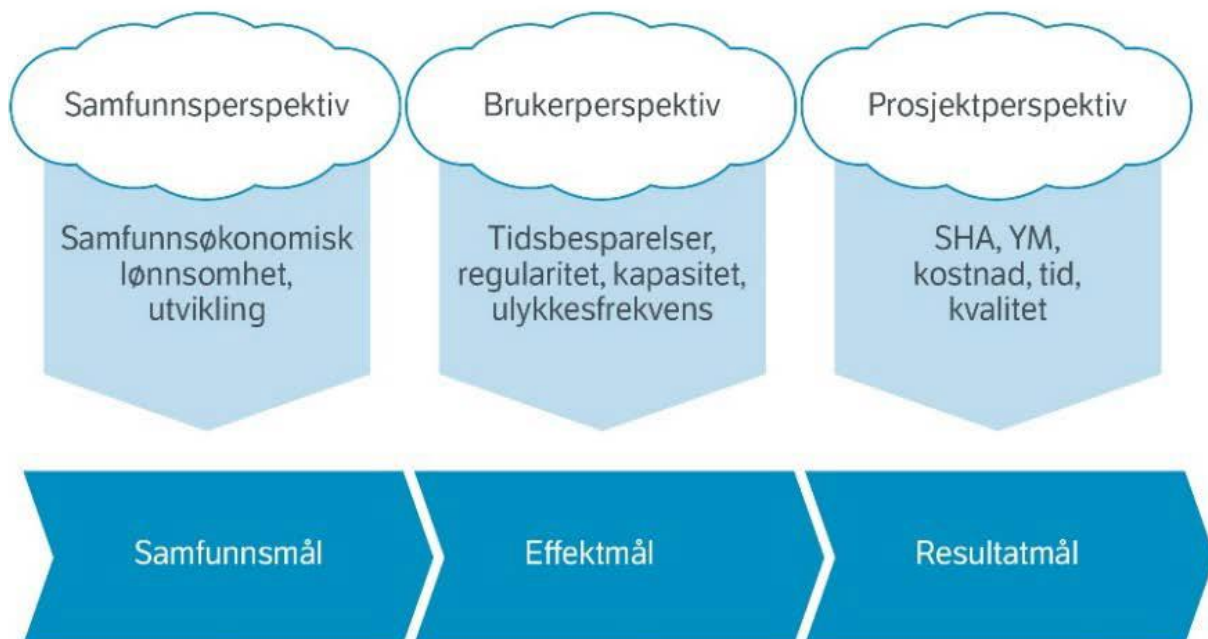
Etter at kommunedelplanen er vedtatt, fortsetter arbeidet med prosjektet i fasen *reguleringsplan*. En reguleringsplan angir krav til bruk, vern og utforming av arealer for et gitt område. I denne fasen detaljeres vegtraséen og vegstandarden, og det sikres at den planlagte vegen ikke er i strid med gjeldende reguleringsplan. Arbeidet med reguleringsplanleggingen avsluttes med vedtak av ny reguleringsplan hos planmyndigheten (Statens vegvesen, 2018b).

Med utgangspunkt i vedtatt reguleringsplan utarbeides det kostnadsoverslag og sentralt styringsdokument (Statens vegvesen, 2018b). Dersom det er krav til ekstern kvalitetssikring gjennomgås disse dokumentene av ekstern kvalitetssikrer i KS2. Resultatet av denne kvalitetssikringen er en anbefaling om kostnadsramme med nødvendige usikkerhetsavsetninger og styringsramme for prosjektet. I tillegg gis det en anbefaling om hvordan prosjektet skal styres for å holde kostnadsrammen. Når denne kvalitetssikringen er gjennomført, er det opp til Stortinget å bevilge penger til gjennomføring av prosjektet (Finansdepartementet, 2016c). En kort forklaring av innholdet i det sentrale styringsdokumentet kan leses i kapittel 4.1.3.

De to siste fasene i vegprosjekter er byggefasen og driftsfasen. I byggefasen detaljprosjekteres og bygges vegen etter føringene i det sentrale styringsdokumentet og kostnadsoverslagene. Når vegen er ferdig bygget går den over i driftsfasen. Nytt til prosjektet hentes ut i denne fasen. I tillegg gjennomføres nødvendig arbeid for å opprettholde vegens funksjon (Statens vegvesen, 2018b).

4.1.2 Mål i vegprosjektene til Statens vegvesen

Samfunns mål, effektmål og resultatmål skal defineres for alle vegprosjekter. Dette skal bidra til en forutsigbar gjennomføring av prosjektene for å sikre ønsket måloppnåelse. Et ledd i dette er målhierarkiet vist i Figur 6. Her framkommer det at samfunns mål er overordnet effektmål som igjen er overordnet resultatmål (Statens vegvesen, 2018b).



Figur 6: Målhierarkiet for vegprosjekter (Statens vegvesen, 2018b)

Samfunnsmålene i vegprosjekter fastsettes politisk, enten gjennom NTP eller gjennom politisk behandling for det konkrete vegprosjektet. Oppfyllelse av samfunnsmålene bygger på realisering av effektmål. I vegprosjekter blir effektmål fastsatt i NTP og gjennom vedtak knyttet til kommunedelplan og reguleringsplan. I oppstartsvedtak skal det framgå hva som er effektmålene til prosjektene. Videre bygger oppfyllelse av effektmål på realisering av resultatmål. Disse fastsettes av prosjekteier, og skal omhandle HMS, økonomi, framdrift og kvalitet. Det skal fastsettes resultatmål for hver enkelt fase og for det ferdige prosjektet (Statens vegvesen, 2018b).

Utvikling av mål

Målene i vegprosjekter skal utvikles med utgangspunkt i en behovsanalyse. Denne skal brukes for å oppdage problemer og utfordringer med dagens situasjon samtidig som viktige hensyn knyttet til nærmiljø og lokalsamfunn skal synliggjøres for den videre planleggingen. Analysen skal oppsummeres med en sortering og rangering av behov. De viktigste behovene er de som er utløsende for at vegprosjektene planlegges. Disse skal prioriteres først i planarbeidet. Deretter følger andre viktige behov som for eksempel generelle samfunnsbehov. Oppfyllelse av disse er ikke utløsende for gjennomføringen av vegprosjektene, men det ønskes allikevel de tas hensyn til i planarbeidet. De resterende behovene fra analysen skal vektlegges i mindre grad (Statens vegvesen, 2018a).

I hver fase i vegprosjektene fokuseres det på utvikling av ulike mål. I konseptvalgutredningen utvikles samfunns mål og effektmål med utgangspunkt i behovsanalysen. I arbeidet med kommunedelplanen konkretiseres effektmålene fra konseptvalgutredningen mens resultatmål for prosjektene vektlegges i arbeidet med reguleringsplanen (Statens vegvesen, 2018a).

Det må prioriteres mellom målene for å sikre at det fokuseres på de riktige behovene i prosjektgjennomføringen. Det må derfor først og fremst utvikles tiltaksspesifikke mål som beskriver hva vegprosjektene skal føre til. Realisering av disse målene skal bidra til å oppfylle de høyest rangerte behovene fra behovsanalysen. I tillegg skal det utvikles mål som følger opp bestemmelser i stortingsvedtak ell som beskriver en ønsket utvikling i lokalsamfunnet. Disse målene skal bidra til oppfylling av de nest viktigste behovene, og prioriteres bak realisering av de tiltaksspesifikke målene (Statens vegvesen, 2018a).

4.1.3 Styrende dokumenter i vegprosjektene til Statens vegvesen

Grunnlaget for gjennomføring av vegprosjekter hos Statens vegvesen er de styrende dokumentene. Disse brukes til å definere rammebetingelser for prosjektene og gir føringer for styring mot samfunns mål, effektmål og resultatmål. Dokumentene deles opp i overordnede dokumenter og prosjektspesifikke dokumenter. De overordnede dokumentene er politiske dokumenter som for eksempel NTP, fylkeskommunale handlingsplaner, statsbudsjett og stortingsproposisjoner, samt Statens vegvesens egne styringsdokumenter som for eksempel virksomhetsstrategi, plan- og byggherrestrategi, handlingsprogram til NTP, vegnormaler og lover og forskrifter (Statens vegvesen, 2018b).

De prosjektspesifikke dokumentene som skal utarbeides for alle prosjekter hos Statens vegvesen er prosjektbestilling, sentralt styringsdokument, kvalitetsplan og sluttrapport (Statens vegvesen, 2018b). Disse dokumentene oppsummeres kort videre i dette delkapittelet. Denne oppsummeringen bygger i sin helhet på forklaringer gitt i Håndbok R760 *Styring av vegprosjekter* (Statens vegvesen, 2018b).

Prosjektbestilling

Det skal foreligge en prosjektbestilling før et prosjekt igangsettes. Denne angir rammebetingelser og mål knyttet til blant annet kostnader. I tillegg definerer den ansvar i prosjektene. Det utarbeides normalt en ny prosjektbestilling for hver fase i vegprosjektene.

Sentralt styringsdokument

Det sentrale styringsdokumentet brukes til å vise prosjektets mål og målprioriteringer, rammebetingelser, gjennomføringsstrategi, styringsbasis og kostnadsoverslag. Dokumentet beskriver styringen av prosjektet i den aktuelle fasen, og gir også føringer for de påfølgende fasene. Det utarbeides normalt et nytt sentralt styringsdokument for hver fase i vegprosjektene.

Kvalitetsplan

Kvalitetssikringen i prosjektene beskrives i kvalitetsplanen. I tillegg til å vise hvordan selve kvalitetssikringen skal foregå, gir planen føringer for hvordan det skal dokumenteres at rett kvalitet er beskrevet og oppnådd. Planen skal inneholde kontrollplaner, sjekklister og rutiner for prosjektet. HMS skal også omtales spesifikt i planen. Kvalitetsplanen skal utvikles kontinuerlig gjennom alle prosjektets faser.

Sluttrapport

Når prosjektet er ferdig skal det utarbeides en sluttrapport. Denne skal inneholde prosjektlederens erfaringer fra prosjektet samt sluttevaluering av måloppnåelse, rammebetingelser, gjennomføringsstrategi og styringsbasis.

4.1.4 Roller i vegprosjekter

I vegprosjekter hos Statens vegvesen skilles det mellom roller for og i prosjektene. Rollene for prosjektene har som hovedoppgave å styre en portefølje av vegprosjekter mens rollene i vegprosjektene har som hovedoppgave å styre vegprosjektene slik at måloppnåelsen sikres innenfor rammene for prosjektene.

Rollene i et vegprosjekt består blant annet av prosjekteier, prosjektleder og ledere for planlegging, prosjektering og bygging. Prosjekteier er ansvarlig for prosjektets suksess mens prosjektleder er ansvarlig for at prosjektmålene nås innenfor rammebetingelsene. Ledere for planlegging, prosjektering og bygging har det daglige ansvaret for styring og oppfølging av prosjektene.

Prosjekteier har ansvar for å starte og stoppe prosjektaktiviteter. I dette arbeidet inngår det å styre i tråd med politiske føringer og rammer, styre beslutningstakingen, og kommunisere med prosjektets omgivelser. Det er prosjekteiers ansvar å utarbeide prosjektbestilling samt å godkjenne prosjektets styrende dokumenter.

Prosjektleder har ansvar for å styre prosjektet i tråd med prosjektbestillingen og det sentrale styringsdokumentet. Dette skal sikres blant annet gjennom å kontinuerlig måle utført arbeid opp mot planlagt arbeid, og gjennom iverksettelse av tiltak for å sikre måloppnåelsen i prosjektet. Det er prosjektleders ansvar å utarbeide sentralt styringsdokument og kvalitetsplan. I tillegg skal det sikres at prosjektet er tilstrekkelig bemannet og organisert med nødvendig tverrfaglighet og fagkompetanse.

4.1.5 Plan- og byggherrestrategi for Statens vegvesen

Statens vegvesens plan- og byggherrestrategi (2018c) forteller hvordan planleggings- og byggherrevirksomheten til Statens vegvesen skal utvikle seg, og inngår blant de overordnede styrende dokumentene i vegprosjekter (Statens vegvesen, 2018b). Strategien er overordnet håndbøkene for prosjektstyring og består av tre deler: mål, strategi og styringsbasis. Videre i dette underkapittelet presenteres delen som omhandler mål. Innholdet i de to andre delene inngår i retningslinjene for styring av vegprosjekter, og er derfor presentert i kapittel 4.2. Oppfyllelse av målene skal bidra til utvikling av en organisasjon som får mer veg for pengene og som gjennomfører prosjektene raskere. De beskriver hvordan Statens vegvesen ønsker at plan- og byggherrevirksomheten skal være i 2030 og inngår som en del av styringsgrunnlaget i vegprosjekter. (Statens vegvesen, 2018c).

Målene i plan- og byggherrestrategien (Statens vegvesen, 2018c)

Mange av utfordringene i prosjektgjennomføringen er felles for alle fasene i vegprosjektene. Plan- og byggherrestrategien setter derfor mål for felles oppfølging av planlegging, bygging, drift og vedlikehold. Dette målet oppnås ved at rammebetingelser som legges i planfasene følges opp og respekteres i de etterfølgende fasene. I tillegg skal planleggingen og utbyggingen ses i sammenheng. Dette innebærer at det skal samarbeides godt på tvers av både faser og fag samtidig som det fokuseres på god erfaringsoverføring og effektiv overgang mellom faser.

Det settes også mål om at livsløpet til prosjektene alltid skal være i fokus. For å oppnå dette skal planleggingen gjennomføres på en helhetlig og strategisk måte. Dette betyr blant annet at løsningene som planlegges og bygges skal være enkle å drifte, ha optimal levetid og optimale livsløpskostnader. I strategien står det at dette oppnås ved å ha en fleksibel prosjektorganisasjon med riktig kompetanse og kapasitet.

Forbedret styring av kostnader, usikkerhet og kvalitet i prosjektene er også et av målene i strategien. Den forbedrede styringen av kostnader oppnås ved at kostnadsøkninger underveis i prosjektene kontrolleres og dokumenteres. I tillegg skal utviklingen av prosjektene ha fokus på å kontrollere usikkerheten. Kvaliteten i prosjektene styres ved å sikre at den er «god nok». Dette innebærer at kvaliteten for de ulike fagområdene og fasene skal være god, men ikke bedre enn nødvendig.

4.2 Retningslinjer for styring av vegprosjekter

Retningslinjene for styring av Statens vegvesen sine vegprosjekter kan leses i flere ulike håndbøker. I all hovedsak er framgangsmåten for prosjektstyringen gitt i Håndbok R760 *Styring av vegprosjekter* (Statens vegvesen, 2018b), men også Håndbok V712 *Konsekvensanalyse* (Statens vegvesen, 2018a) og Håndbok R764 *Anslagsmetoden* (Statens vegvesen, 2014) inneholder enkelte retningslinjer. Plan- og byggherrestrategien (Statens vegvesen, 2018c) gir også føringer for styringen av prosjektene. Det videre innholdet i dette underkapittelet er i sin helhet hentet fra disse håndbøkene og dokumentene.

4.2.1 Statens vegvesens prosjektstyringsmodell

Statens vegvesens firetrinns prosjektstyringsmodell er vist i Håndbok R760 *Styring av vegprosjekter* (Statens vegvesen, 2018b). De fire trinnene er identifisering, planlegging, gjennomføring og avslutning. For å sikre god styring skal alle vegprosjekter gå gjennom disse fire trinnene. I modellen understrekes det at god kvalitet i ett trinn kan redusere ressursforbruket i de etterfølgende trinnene.

I kapittel 4.1.1 ble fasene i et vegprosjekt gjennomgått. Hver av disse fasene skal normalt gjennomføres som et eget prosjekt. Dette innebærer at firetrinnsmodellen for prosjektstyring skal gjennomgå for hver fase i prosjektene som vist i Figur 7. I det videre gjennomgåes krav til kostnadsstyring og oppfølging av mål i prosjektstyringsmodellen.



Figur 7: Firetrinnsmodell for prosjektstyring i vegprosjekter (Statens vegvesen, 2018b)

Trinn 1 – Prosjektidentifisering

Det første trinnet i modellen tar for seg prosjektidentifiseringen. Her skal prosjekteier utarbeide en prosjektbestilling for bruk videre i prosjektet. Denne skal ta utgangspunkt i de prosjektspesifikke styrende dokumentene fra tidligere faser og de overordnede styrende dokumentene hos Statens vegvesen. Bestillingen skal inneholde en vurdering av om faser som planlegging og bygging bør knyttes tettere sammen. Det er denne bestillingen som danner grunnlaget for det neste trinnet i prosjektet.

Kostnadsstyring:

Kostnadsstyringen i det første trinnet fokuserer på å innhente informasjon fra tidligere faser og gi informasjon til de påfølgende trinnene i prosjektet. Prosjektbestillingen skal bygge på kostnadsoverslag fra tidligere faser og informasjon om kostnader i de styrende dokumentene som for eksempel NTP og budsjetter som er relevante for prosjektet. Denne informasjonen skal brukes til å gi føringer og rammebetingelser for oppnåelse av resultatmål knyttet til økonomi. Dette inkluderer føringer for styring av usikkerhet knyttet til kostnadene i prosjektet.

Oppfølging av mål:

Måloppfølgingen i det første trinnet fokuserer hovedsakelig på å definere målprioriteringer for prosjektet. Med utgangspunkt i dette skal prosjektbestillingen gi en overordnet beskrivelse av prosjektets hensikt, bakgrunn og rammebetingelser. Disse skal brukes til å beskrive føringer for oppnåelse av resultatmål og styring av usikkerhet knyttet til resultatmålene.

Trinn 2 – Prosjektplanlegging

Det andre trinnet i modellen tar for seg prosjektplanleggingen. Her skal det utarbeides et sentralt styringsdokument for prosjektet samt en kvalitetsplan. Prosjektplanleggingen skal gjennomføres i dialog mellom prosjekteier og prosjektleder, og skal bygge på føringene i prosjektbestillingen. Trinnet kan derfor ikke starte før prosjektbestillingen fra prosjekteier foreligger. Dokumentene og planene som utarbeides skal gi en presis og kvantitativ beskrivelse av prosjektet. Det er disse som danner grunnlaget for det neste trinnet i prosjektstyringsmodellen.

Kostnadsstyring:

Kostnadsstyringen i det andre trinnet fokuserer på utarbeidelse av kostnadsoverslag for ferdigbygd vegprosjekt. Kostnadsoverslagene skal danne grunnlaget for kvalitetssikring, styring og beslutninger videre i prosjektet, og må derfor være tilstrekkelig detaljerte for den aktuelle fasen og omfatte alle kostnader som er relevante for prosjektet.

Kostnadsoverslag fra tidligere faser og grunnlagsdata som for eksempel rapporter om grunnforhold skal brukes i dette arbeidet. Informasjonen i disse må derfor kvalitetssikres for å sikre at den egner seg til styring videre i prosjektene. Dersom det konkluderes med at kvaliteten på informasjonen fra tidligere faser og rapporter ikke er av god nok kvalitet, skal det utarbeides nye rapporter for å sikre at kostnadsoverslaget bygger på realistiske forutsetninger.

Alle kostnadsoverslag som utarbeides skal inneholde både kostnadsramme, styringsmål og prosjektmål. Vegregionen som prosjektet tilhører skal kvalitetssikre alle kostnadsoverslag som overstiger 100 millioner kroner. Kostnadsoverslag som overstiger 200 millioner kroner skal også kvalitetssikres av Vegdirektoratet.

I dette trinnet av prosjektstyringsmodellen er et viktig punkt knyttet til kostnadsstyring at kostnadsestimater aldri skal være eldre enn ett år gamle når vedtak om bevilgning fattes. Et annet punkt er at det skal føres endringslogg med kostnader underveis i prosjektene for å holde oversikt over kostnadsutviklingen.

Oppfølging av mål:

Måloppfølgingen i det andre trinnet fokuserer på å utarbeide og konkretisere mål for prosjektene. Målene skal bygge på krav i prosjektbestillingen, krav i håndbøkene og innholdet i framdrifts- og kvalitetsplaner. I tillegg skal det påses at samfunns mål og effektmål ligger til grunn for utarbeidelsen av resultatmålene.

I dette trinnet skal det gjennomføres en overordnet usikkerhetsvurdering som beskriver faktorene som bidrar med mest usikkerhet knyttet til realisering av mål i prosjektet. Resultatene av usikkerhetsvurderingen skal brukes til å utarbeide strategi og rutiner for styring av usikkerhet. Strategien og rutinene skal inkludere tiltak som sikrer ivaretagelse av de viktigste grensesnittene og de mest kritiske suksessfaktorene. Resultatene av usikkerhetsvurderingen skal også brukes til å utarbeide realistiske framdrifts- og kvalitetsplaner.

Kvalitetsplanen skal inneholde rutiner for kvalitetssikring underveis i prosjektet. Disse skal fokusere spesielt på å identifisere hvilke konsekvenser avvik og endringer får med tanke på oppnåelse av resultat- og effektmål.

I prosjektplanleggingen oppbemannes prosjektet. Prosjektlederen har ansvar for å sikre tverrfaglighet og nok ressurser til å oppfylle prosjektets behov. De nye rollene skal bidra i kartleggingen av kritiske prosesser i prosjektet og gi innspill for å utarbeide realistiske planer. Samtidig skal de bidra aktivt til å sikre erfaringsoverføring mellom fasene i prosjektet.

Trinn 3 – Prosjektgjennomføring

Det tredje trinnet i modellen tar for seg prosjektgjennomføringen. Her skal prosjektets produkt produseres. Dette skal gjøres i tråd med de styrende dokumentene i prosjektet og gjennomføringsstrategien fra prosjektplanleggingen. For å starte må det foreligge et sentralt styringsdokument samt et utkast til kvalitetsplan. Trinnet avsluttes med at produktet er klart for overlevering til prosjekteier.

Kostnadsstyring:

Kostnadsstyringen i det tredje trinnet fokuserer på å kontinuerlig følge opp kostnadene i hver enkelt kontrakt og i prosjektet som helhet. Den kontinuerlige oppfølgingen innebærer at kontraktene skal følges opp både før og etter kontrahering. Dette for å sørge for at usikkerheten knyttet til økonomien i prosjektet identifiseres og håndteres på en god måte.

Før kontrahering skal det gjennomføres byggherreoverslag av kontraktkostnadene for å sikre at sluttprognosen for prosjektet ikke overskrider prosjektleders styringsmål. Dette overslaget skal inkludere alle relevante arbeider og prosesser, og skal prises ved hjelp av erfaringstall. For at overslaget skal være så nøyaktig som mulig er det krav om at den spesifikke markedssituasjonen tas hensyn til. Det er derfor ikke tilstrekkelig å justere kostnadene ved hjelp av prisindekser.

For å følge opp økonomien i prosjektet etter kontrahering skal prosjektets kostnadsoverslag revideres minimum én gang i året samt ved endringer i prosjektets forutsetninger. Gjenstående usikkerhet i prosjektet som kan påvirke måloppnåelsen skal ha spesielt fokus. Når kostnadsoverslaget revideres skal det skje en fullstendig gjennomgang av kalkylen og det skal gjøres nye beregninger av totalkostnaden og usikkerheten.

For å følge opp kostnadsutviklingen underveis skal det føres en detaljert logg over endringer i prosjektet. Denne loggen skal inneholde informasjon om hva endringene består i, hvilken dato de ble gjort og hvordan endringen påvirker det opprinnelige kostnadsestimatet. Dersom det viser seg at prosjektene har en kostnads- og omfangsutvikling som bryter med prosjektets mål og rammebetingelser, skal prosjekteier koble inn en intern ekspertgruppe. Denne gruppen skal gå gjennom prosjektet og se etter muligheter for kutt og justering av rammer, eller iverksette en avslutningsstrategi for prosjektet.

Oppfølging av mål:

Måloppfølgingen i det tredje trinnet fokuserer på å sikre måloppnåelse innenfor rammebetingelsene til prosjektet. Dette innebærer å se prosjektet som en del av en større samfunnsmessig helhet, og styre det i tråd med politiske føringer og beslutninger. Målstyringen i dette trinnet innebærer derfor varslings-, reviderings og rapporteringsrutiner for å sikre at prosjektet kontinuerlig utvikler seg i tråd med målene.

I prosjektgjennomføringen inngår usikkerhetsstyring som en viktig del av oppfølgingen. Det skal være et spesielt fokus på de mest kritiske usikkerhetene knyttet til realisering av mål. Dersom realisering av et mål er truet eller det oppstår konflikt mellom mål, skal det iverksettes tiltak. Disse tiltakene skal sørge for at den samlede realiseringen av resultatmål bidrar til å nå samfunns mål og effektmål. Det må derfor vurderes om andre resultatmål blir påvirket av at et resultatmål ikke nås, og hvordan dette eventuelt påvirker den samlede måloppnåelsen i prosjektet.

Dersom det er fare for at samfunns mål eller effektmål ikke nås, skal prosjekteieren varsles. Prosjekteieren er da ansvarlig for å iverksette nødvendige tiltak for å sikre måloppnåelsen. Et mulig tiltak er å oppdatere prosjektbestillingen slik at måloppnåelsen i prosjektet kan sikres. Dersom tiltakene ikke fungerer, skal prosjekteier engasjere en ekstern ekspertgruppe. På samme måte som for kostnadsstyringen skal denne gruppen se etter muligheter for kutt, justere rammene eller iverksette en avslutningsstrategi for prosjektet.

For at tiltakene som iverksettes av prosjekteieren skal ha reell påvirkningskraft, må forhold som påvirker måloppnåelsen varsles tidlig. Det skal derfor utarbeides prognoser for resultatmålene i prosjektet. Disse prognosene skal revideres hvert halvår. Revisjonene skal ha et spesielt fokus på hendelser og beslutninger som påvirker resultatmål og effektmål. Ved behov skal det også utarbeides nye kostnadsestimater i forbindelse med revisjonene.

Grensesnittene i prosjektet må håndteres på en tilfredsstillende måte. For å sikre dette skal beslutninger baseres på tverrfaglige vurderinger og det skal gjennomføres samhandlingsmøter. Prosjektorganisasjonen må derfor ha en kompetanse og sammensetning som gjør at den kan opptre effektivt og samhandlende i prosjektgjennomføringen.

Trinn 4 – Prosjektavslutning

Det siste trinnet i modellen tar for seg prosjektavslutningen. Her skal prosjektleveransen med sluttdokumentasjon overleveres til prosjekteier i tråd med prosjektbestillingen og de styrende dokumentene. Erfaringer fra prosjektet knyttet til videreutvikling og forbedringer skal også inkluderes i overleveringen. Når dette trinnet er overstått, brukes resultatet videre i den neste fasen i prosjektet.

Kostnadsstyring:

Kostnadsstyring i det siste trinnet fokuserer på erfarings- og informasjonsoverføring mellom faser og prosjekter. Sluttkostnadene for prosjektet skal legges inn i Statens vegvesen sin kostnadsbank slik at de kan brukes som erfaringstall i overslag for framtidige prosjekter. I tillegg skal informasjon og føringer for økonomien i prosjektet som kan ha påvirkning på påfølgende faser kommuniseres.

Oppfølging av mål:

Måloppfølgingen i det siste trinnet fokuserer også på erfarings- og informasjonsoverføring mellom faser og prosjekter. I overleveringen skal det følge med informasjon om forvaltning, drift og vedlikehold slik at måloppnåelsen i prosjektet kan hentes ut gjennom hele levetiden til veien. I tillegg skal erfaringer og føringer fra en fase overleveres til neste fase. Det skal utarbeides en sluttrapport og en restrisikorapport for prosjektet. Informasjonen som framkommer i disse skal brukes i de neste fasene i prosjektet samt gjøres tilgjengelig for framtidige prosjekter.

4.2.2 Styringsrom for kostnader i vegprosjekter

Håndbok R764 gir et visst styringsrom for kostnader i byggefasen av vegprosjekter. Selv om styringsrammen for vegprosjektene settes lik anslaget P50-verdi, er ikke hele dette beløpet tilgjengelig for prosjektene. I stedet innføres det et styringsmål for prosjektleder lik P45-verdien til kostnadsanslaget. Dette gjøres for å sikre stram økonomistyring i prosjektene. Dersom prosjektene overstiger styringsmålet, kan prosjekteier godkjenne kostnadsøkninger innenfor styringsrammen.

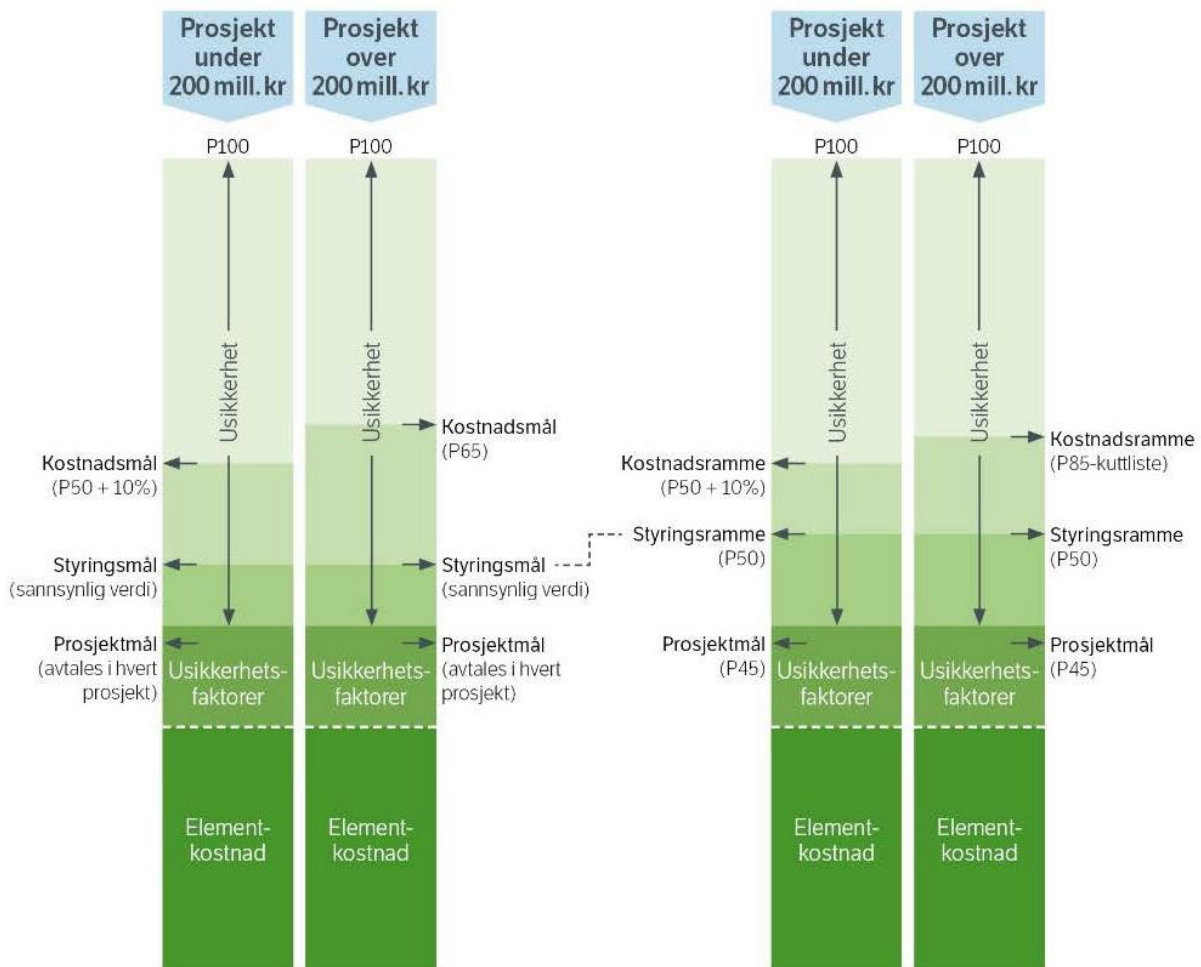
Bevilgningen til prosjektet er knyttet opp mot kostnadsrammen. Denne fastsettes av vegregionen i prosjekter med kostnad under 200 millioner kroner, av Vegdirektoratet i prosjekter med kostnad over 200 millioner kroner og av Stortinget i prosjekter med kostnad over 750 millioner kroner. Dersom prosjektene overstiger styringsrammen, er det opp til Vegdirektoratet å godkjenne kostnadsøkninger innenfor bevilgningen i kostnadsrammen. Disse virkemidlene gis i Håndbok R760 for å sikre god økonomistyring underveis i prosjektene.

For å ta høyde for usikkerheten i prosjektene gir Håndbok R760 og R764 også føringer for fastsettelse av kostnadsrammen. For prosjekter med kostnad under 200 millioner kroner settes kostnadsrammen til P50-verdien av anslaget med ti prosent tillegg. For prosjekter med kostnad over 200 millioner kroner settes den til anslaget P85-verdi minus kuttliste. Dette er en liste over tiltak som kan gjennomføres dersom kostnadsutviklingen i byggefasen går i retning av en kostnadssprekk. I håndbok R764 understrekes det at alle tiltakene skal være realistiske, og at det skal angis hvor stor kostnad som kan spares ved å iverksette tiltakene, hvilke konsekvenser kuttene har for prosjektets måloppnåelse, og en frist for når tiltakene senest kan iverksettes.

Styringsrommet for kostnader i vegprosjekter er illustrert i Figur 8. Figuren viser hvordan begrepene styringsmål og kostnadsramme i planfasene henger sammen styringsramme og kostnadsramme i bygge- og vedlikeholdsfasen.

Planfase

Bygge- og vedlikeholdsfase



Figur 8: Styringsrom for kostnader i vegprosjekter (Statens vegvesen, 2018b)

Kalkylenøyaktighet

Kravene til kalkylenøyaktighet angis i Håndbok R764 og blir strengere etter hvert som prosjektet blir mer detaljert. Nøyaktighetsgrensene settes med utgangspunkt i et intervall. Sannsynligheten for at sluttkostnaden til prosjektene ligger innenfor dette intervallet skal være minimum 70 prosent. I kapittel 3.2.1 ble det vist at anslagene er tilnærmet normalfordelte. Dette gjør at det skal være maksimalt 15 prosent sannsynligheten for at sluttkostnaden blir større enn yttergrensen til intervallet.

Intervallene for kalkylenøyaktighet i de ulike fasene er som følger:

- Konseptvalgutredning ± 40 prosent
- Kommunedelplan ± 25 prosent
- Reguleringsplan ± 10 prosent

4.2.3 Måloppfølging i vegprosjekter

Ifølge Håndbok R760 *Styring av vegprosjekter* skal vegprosjekter «gjennomføres for å oppnå konkrete mål innenfor gitte rammebetingelser» (Statens vegvesen, 2018b, s. 9). Flere ulike virkemidler brukes for å sikre at målene følges opp på en god måte. Videre i dette underkapittelet forklares virkemidlene for måloppfølging i Statens vegvesen sin retningslinjer for styring av vegprosjekter.

Målprioritering

I plan- og byggherrestrategien understrekes det at resultatmål i stor grad er gjensidig avhengige av hverandre og at det derfor kan oppstå målkonflikter underveis i prosjektene. For å både unngå og løse disse gis det en overordnet målprioritering i plan- og byggherrestrategien. Denne sier at HMS skal ha høyeste prioritet. Deretter følger økonomien i prosjektene, framdriften i prosjektene og til slutt kvaliteten. Håndbok R760 åpner opp for at prosjekteier kan gi føringer for målprioritering som ikke er i tråd med den overordnede prioriteringen. I prosjektgjennomføringen skal kontraktstrategi og gjennomføringsmodell forankres i målprioriteringen, rammebetingelsene og usikkerheten til prosjektene.

Organisering av prosjektene

I Håndbok R760 understrekes viktigheten av god erfaringsoverføring mellom fag, faser og prosjekter. Dette skal blant annet sikres gjennom å utarbeide en sluttrapport som oppsummerer hvilke erfaringer som er gjort i prosjektene, hvilke rammebetingelser som er lagt og hvordan måloppnåelsen er evaluert. For å sikre at mål følges opp på en tilstrekkelig god måte samtidig som føringer fra tidligere faser ivaretas, anbefaler plan- og byggherrestrategien at prosjektene organiseres på en måte som gjør at den samme prosjektorganisasjonen brukes over flere faser.

Utvikling av alternativer

Når vegprosjektene skal planlegges, skal flere ulike alternativer til trasé vurderes. I dette arbeidet danner bestemmelsene i Håndbok V712 grunnlaget for anbefaling og valg av løsning. Det gis føringer for hvordan konsekvenser av de ulike traséene skal vurderes, og hvordan det skal prioriteres mellom de ulike traséene. Først og fremst understreker håndboken at vegprosjekter skal gjennomføres for å dekke behovene som kommer fram i behovsanalysen. Det skal derfor jobbes parallelt med å utvikle traséer som oppfyller de tiltaksspesifikke målene på best mulig måte.

Underveis i dette arbeidet vil antallet alternative traséer reduseres. Dette skal gjøres gjennom en silingsprosess hvor traséenes samlede måloppnåelse, gjennomførbarhet, kostnader og nytte vurderes fortløpende. Ved å vurdere traséene etter disse forholdene, sikres det at alternativer som ikke egner seg til å oppfylle målene eller er i strid med rammebetingelsene til prosjektene forkastes.

4.3 Praktisering av kostnadsstyring i Statens vegvesens prosjekter

I dette underkapittelet presenteres det hvordan kostnadsstyring praktiseres i vegprosjekter samt hvilke utfordringer som gjør seg gjeldende i kostnadsstyringen underveis i prosjektene. Innholdet er hentet fra de fem intervjuene med personer tilknyttet Statens vegvesen sine prosjekter.

4.3.1 Behandling av kostnader i planfasene

Alle intervjuobjektene som ble intervjuet om kostnadsstyring i planfasene trekker fram at det er vanskelig å kontrollere totalkostnaden for prosjektene underveis i planleggingen. Det nevnes flere ulike årsaker til dette, blant annet at grunnlaget for å beregne kostnader ofte er for lite detaljert og at den store usikkerheten i disse fasene gjør det vanskelig å beregne kostnader med god nok nøyaktighet.

Framgangsmåten for planlegging og kostnadsberegning er lik for både kommunedelplan og reguleringsplan; først ferdigstilles planleggingen, deretter beregnes kostnadene. Grunnen til dette er at kostnadsberegninger i disse fasene gjøres på bakgrunn av løpemeterkostnader. Intervjuobjektene mener at denne typen kostnadsberegninger er svært usikre uten et godt og detaljert underlag. I arbeidet med kommunedelplan gjøres kostnadsberegninger på bakgrunn av lengder på tunneler, bruer, andre konstruksjoner og veg i dagen. Å beregne kostnader med stor nok nøyaktighet til at de egner seg for styring underveis i denne fasen karakteriseres derfor som «ikke hensiktsmessig» og «ressurskrevende». Ett av intervjuobjektene uttaler at kommunedelplan er et godt verktøy for at å velge mellom ulike løsninger, men et dårlig verktøy for å beregne kostnader på grunn av den store usikkerheten og lave detaljeringsgraden.

Som et eksempel på dette trekker intervjuobjektet fram erfaringer fra planlegging av en 13 kilometer lang vegstrekning. I forbindelse med kommunedelplanen ble det beregnet en totalkostnad for prosjektet basert på løpemeterkostnader. Når vegen ble mer detaljert i reguleringsplanfasen, kom det fram at det totalt var nesten ti kilometer med gang- og sykkelveger og lokalveger som måtte bygges om langs strekningen, og som ikke var tatt høyde for i de tidligere kostnadsberegningene. Kostnadsoverslaget fra kommunedelplanen egnet seg derfor ikke for videre styring selv om det ikke var gjort store endringer i prosjektet i forbindelse med reguleringsplanen.

Prosjektlederne sier at de forsøker å planlegge prosjektene slik at de kan gjennomføres innenfor kostnadene beregnet i tidligere anslag. På direkte spørsmål om de fører prognoser for kostnader underveis i prosjektene svarer de derimot nei. De peker på at kostnadsestimater i de tidlige fasene ofte er gjort på bakgrunn av et for dårlig og usikkert grunnlag, og at de derfor er dårlig egnet for bruk i prognoser. Dette gjør seg spesielt gjeldende i prosjekter hvor omfanget øker underveis i planfasene.

Prosjektledere fra både planfasene og byggefasen understreker at rammebetingelsene for totalkostnaden til prosjektene legges i planleggingen. Alle som har blitt intervjuet har derfor trukket fram at kompetansen fra byggefasen må trekkes inn tidlig for å legge best mulig til rette for god kostnadsstyring gjennom prosjektene. Dette er et tiltak som gjennomføres allerede i dag, men det er uenighet blant intervjuobjektene om hvor gode prosjektene er på dette. De som er intervjuet med utgangspunkt i planfasen mener at involveringen fungerer greit, men at det er rom for forbedring. De som er intervjuet med utgangspunkt i byggefasen mener at det er nødvendig med forbedring på dette punktet for å sikre at kostnader i byggefasen får nok oppmerksomhet i planleggingen. En av prosjektlederne fra byggefasen mener at planleggerne «mangler kultur» for å inkludere utbygging i planfasene.

Ved å trekke kompetanse fra byggefasen inn i planleggingen mener intervjuobjektene at utfordringer som kommer under bygging lettere kan tas hensyn til, og at byggbarhet innenfor kostnadsrammen sikres. Eksempler på slike utfordringer er å regulere nok plass til midlertidig trafikkavvikling, anleggstrafikk og riggplass langs vegstrekningene. Dersom det ikke legges til rette for dette i reguleringsplanleggingen, blir kostnadene større enn nødvendig.

Et annet moment som flere av intervjuobjektene fra både plan- og byggefase trekker fram er at valgene som tas av planleggerne kan være fordyrende for prosjektet. En av prosjektlederne fra planfasene hevder at planleggerne ofte ikke har nødvendig kompetanse til å vite prisen forskjellen mellom to ulike alternativer.

En av prosjektlederne fra byggefasen mener at planleggerne ikke fokuserer nok på hva vegen kommer til å koste. De har et stort fokus på å oppfylle mål for alle interessentene til prosjektene, også mål som det ikke er Statens vegvesen sitt ansvar å oppfylle, og fokuserer på å planlegge for høy kvalitet uten å tenke på hva dette koster. Han vil at planleggerne i større grad skal ha kostnaden som en premiss i prosjektene, ikke bare som en konsekvens.

Flere av intervjuobjektene fra både plan- og byggefase er enige i at det fokuseres mer på kvalitet enn kostnader i planfasene, og at dette gjør at kostnadsreducerende løsninger ikke vies stor nok oppmerksomhet. For å løse slike utfordringer er det enighet om at kostnadsmål må forankres blant alle de involverte fra starten av prosjektene, og at det må legges til rette for god kommunikasjon mellom fasene og fagene. Ett av intervjuobjektene ga et eksempel på et prosjekt hvor denne forankringen lyktes:

«I et prosjekt var det nødvendig å bygge en veldig stor mur for å holde oppe en veg. Det ble da brukt en del tid på å heller legge vegen annerledes for å unngå behovet for muren og spare penger under bygging. Slik pleier vanligvis ikke "vegfolk" å tenke.»

Det skal utarbeides kuttliste for prosjektene også i planfasene. Erfaringen til enkelte av intervjuobjektene er at denne er vanskelig å utforme med reelle kutt i kommunedelplanen på grunn av at planen ofte ikke er mer detaljert enn at den forteller om lengden på vegen. Et av intervjuobjektene sa at «*det er vanskelig å kutte antall meter veg når du skal fra punkt A til B*». I reguleringsplanen er vegen mer detaljert, og intervjuobjektene hevder at det da er enklere å finne aktuelle kutt.

Flere av prosjektlederene mener imidlertid at det også i kommunedelplanen finnes kutt ved å forenkle omfanget av konstruksjoner som bruer, kulverter og lignende. Et av intervjuobjektene trekker fram et eksempel fra et prosjekt hvor det skal bygges en bru for å krysse et vann. Ved å forlenge en planlagt utfylling ut i vannet, har de klart å redusere lengden på bruene og kuttet kostnaden med flere hundre millioner kroner. Dette kuttet ble gjort i reguleringsplanfasen, men kunne ifølge intervjuobjektet like godt inngått i kuttlisten fra kommunedelplanen.

4.3.2 Behandling av kostnader i byggefasen

Prosjektlederene som ble intervjuet om kostnadsstyring i byggefasen trekker fram at prosjektene i stor grad klarer å kontrollere total kostnaden slik at kostnadsrammen ikke overstiges, men at styringsmål og styringsramme ofte er mer utfordrende. Årsaken til dette er sammensatt, men intervjuobjektene mener at det i byggefasen er en del usikkerhet knyttet til håndtering av eksisterende infrastruktur samt at grunnlaget fra reguleringsplanen kan gjøre det utfordrende å gjennomføre prosjektene på en kostnadseffektiv måte.

Alle prosjektlederene understreker at det alltid vil være usikkerhet knyttet til kostnader i de ulike kontraktene. Dette er typisk usikkerhet som knytter seg til mengder og grunnforhold. Styringsrammen til prosjektet tar hensyn til noe av dette. I tillegg gjennomfører de alltid byggherreoverslag for å kontrollere både kostnadene og usikkerheten i hver enkelt kontrakt.

For å styre kostnadene til kontraktene sa en av prosjektlederene at de fordeler styringsrammen på følgende måte:

«På hver kontrakt tildeles den ansvarlige byggelederen kontraktsummen til entreprenøren og en endringspost på ti prosent av kontraktsummen som erfaringsvis går med. Restusikkerheten er ikke fordelt, den beholder jeg.»

Å la byggelederne selv håndtere de vanligste kostnadsøkningene er ifølge prosjektlederen et tiltak som legger til rette for proaktiv kostnadsstyring. Dette fordi det gjør det mulig å følge opp kostnadene i den daglige dialogen mellom entreprenør og byggherre samt at problemer og utfordringer kan løses underveis. Dette gjør at detaljer i arbeid kan fanges opp til enhver tid og at det kan prioriteres mellom mål, kostnader og kvalitet.

Et av intervjuobjektene trekker fram aktiv bruk av endringslogg som det viktigste tiltaket for å sikre god kostnadsstyring. Endringer i både pris og mengder føres her, og gjør at det er mulig å få oversikt over utvikling av kostnader underveis i prosjektene. Dette gjør at både den forventede kostnaden og den resterende usikkerhet til hver kontrakt er enkel å overvåke. Ved å følge opp endringsloggen kontinuerlig, hevder intervjuobjektet at det er mulig å oppdage kostnadsøkninger før de skjer.

For å sikre god kostnadsstyring underveis i byggefasen er intervjuobjektene klare på at det må innarbeides en kultur hvor det fokuseres på kostnader i alle oppgaver. En av prosjektlederne trekker i denne sammenhengen fram at kostnader står på andre plass på målprioriteringslisten til Statens vegvesen mens kvalitet står på fjerdeplass. Dette mener han at må gjenspeiles i prosjektene på en bedre måte enn i dag.

For å få til dette mener intervjuobjektene at kostnadsfokuset i prosjektorganisasjonene må settes fra toppen og ned. Innføring av styringsmål for prosjektlederen lik P45-verdien til anslagene er et av tiltakene som intervjuobjektene trekker fram. Løsninger som ser fine ut, men som også er dyre, må velges bort til fordel for billigere løsninger så lenge det ikke går på bekostning av den samlede måloppnåelsen til prosjektene. To av intervjuobjektene sier at det ofte foreslås det de karakteriserer som «*fancy*» kryssløsninger i prosjekteringen. Forenkling av disse kan spare prosjektene for mye penger samtidig som det påvirker den samlede måloppnåelse for andre mål minimalt.

4.3.3 Behandling av kostnader for driftsfasen

Selv om ingen av intervjuobjektene jobber i direkte tilknytning til driftsfasen, understreker alle at føringer for driftskostnadene legges i de foregående fasene. Prosjektlederne i både planfasene og byggefasen mener derfor at god kostnadsstyring i driftsfasen kommer som følge av riktige valg i planleggingen og utførelsen.

For å ta de riktige valgene sier alle intervjuobjektene at det må prioriteres å innhente kompetanse og innspill fra drift underveis i prosjektene. To av prosjektlederne mener også at driftspersonell bør bidra i valg av løsninger, materialer og komponenter allerede fra arbeidet med kommunedelplan og helt fram til de selv overtar prosjektet. Dette for å sikre at det legges gode rammebetingelser for kostnadsstyring i driftsfasen og for å begrense behovet for endringer underveis i prosjektene.

De samme to prosjektlederne understreker i den forbindelse viktigheten av å prioritere livsløpskostnader gjennom prosjektene. Utskifting og ombygging er dyrt, og det må derfor gjøres vurderinger av behovene for dette allerede i planleggingen. I tillegg må utstyr og komponenter være driftssikre og fungere over en tilstrekkelig lang tidsperiode. Ved å fokusere på å gjøre de riktige valgene fra starten av, mener de at kostnadene til drift blir optimale for prosjektet sett under ett.

4.4 Oppfølging av mål i Statens vegvesens prosjekter

I dette underkapittelet fokuseres det på hvordan mål følges opp underveis i vegprosjekter samt hvordan denne oppfølgingen kan forbedres. Innholdet er hentet fra de fem intervjuene med personer tilknyttet Statens vegvesen sine prosjekter.

4.4.1 Organisering av prosjektene

Alle intervjuobjektene sier at det er måten prosjektene organiseres på som er grunnlaget for å kunne følge opp måloppnåelsen i prosjektene på en god måte. Organiseringen må ta hensyn til at vegprosjektene skal løse store tverrfaglige utfordringer. Å etablere en tverrfaglig prosjektorganisasjon er derfor et av virkemidlene som intervjuobjektene trekker fram som viktig for å følge opp mål underveis.

Når det nødvendige antallet fagdisipliner er tilknyttet prosjektet, understreker intervjuobjektene at det er nødvendig å koordinere de ulike fagområdene for å overvåke målkonflikter. Koordineringsmøter mellom alle fagdisipliner er derfor et nyttig virkemiddel for å finne løsningene som er best for prosjektenes samlede måloppnåelse. Intervjuobjektene sine erfaringer med disse møtene er litt forskjellige. Noen mener at det bør gjennomføres tverrfaglige prosjekteringsmøter hvor alle fag er tilstede i tillegg til mindre problemspesifikke møter hvor et lite antall fag, gjerne to eller tre, optimaliserer en liten del av prosjektet. Andre mener at kun de problemspesifikke møtene bør prioriteres. Grunnen til dette er at de tverrfaglige prosjekteringsmøtene med alle fag tilstede oppfattes som tidkrevende og lite effektive. Tilhengerne av disse møtene påpeker derimot at dette er en enkel måte å oppdage tverrfaglige utfordringer som prosjektgruppen ikke var klar over på forhånd.

Bruke av den samme prosjektorganisasjonen i både reguleringsplan- og byggefasen er et tiltak som brukes lite ifølge intervjuobjektene. Allikevel mener prosjektledere fra både planfasene og byggefasen at dette er et tiltak som vil kunne øke måloppnåelsen. De peker blant annet på at det vil gjøre det enklere å legge til rette for god styring i byggefasen og at byggbarhet vil vurderes på et tidlig stadium. En av prosjektlederne fra byggefasen forteller om tilfeller hvor de samme løsningene har blitt utredet i flere faser selv om den første utredningen var mer enn tilstrekkelig. Ved å ha en gjennomgående prosjektorganisasjon mener han at dette kan unngås

Sluttrapporter mellom fasene er et annet virkemiddel som brukes for å følge opp måloppnåelsen underveis. I forbindelse med overgangen fra en fase til den neste arrangeres det overføringsmøter hvor de viktigste punktene fra rapporten gjennomgås og utdypes. Intervjuobjektene sine erfaringer er at usikkerheten i prosjektene kan overføres og kommuniseres ved hjelp av disse. Allikevel er det flere av prosjektlederne som understreker at det ikke er sluttrapportene i seg selv som er viktige, men kompetansen og erfaringen som etaten sitter igjen med. Denne overføres best ved å la nøkkelpersonell bli med over flere faser og å kommunisere jevnlig med personell fra planfasene i byggefasen.

En av prosjektlederne fra byggefasen understreker at organisering for å følge opp mål underveis i prosjektene ikke bare handler om tverrfaglighet, erfaringsoverføring og bruk av personell på tvers av faser, men også om hvordan byggherreorganisasjonen er satt sammen. I byggefasen legger han derfor stor vekt på å sette sammen en gruppe som har erfaringen, bakgrunnen og de personlige egenskapene som er nødvendig for å se og følge opp alle målene i prosjektet. Byggherreorganisasjonen må derfor bestå av personell med både praktisk og teoretisk bakgrunn slik at helheten i prosjektene kan stå i fokus i den daglige oppfølgingen. Han mener at en vellykket organisering og sammensetning av byggherreorganisasjonen er hovedgrunnen til at prosjektene han har vært involvert i har lyktes i å følge opp kostnader og mål samtidig.

4.4.2 Kvalitet, kostnad og framdrift i prosjektene

Når målene i prosjektene skal følges opp, peker flere av intervjuobjektene på at kvaliteten på planene og prosjekteringsgrunnlaget påvirker den samlede måloppnåelsen. Holdningen deres er at kvaliteten og detaljeringsgraden skal være god, men ikke bedre enn nødvendig. Allikevel mener flere av intervjuobjektene at kvalitet prioriteres foran kostnad i mange vegprosjekter.

Noen av intervjuobjektene mener at større bruk av ressurser og tid i planfasene kan gjøre at løsningene som velges både kan være billigere, ha bedre kvalitet og være bedre for framdriften i byggefasen. For at dette skal fungere, understreker de at personell fra alle fag og faser må bli med i valget av løsninger og at det må tilrettelegges for god kommunikasjon. Andre intervjuobjekter mener derimot at tids- og ressursbruk i planfasen ikke bør økes. De påpeker at mange utfordringer ikke oppdages før prosjektene når byggefasen, og at det derfor kan være like lurt å omregulere og omprosjektere om en bedre løsning oppdages. Allikevel er det enighet om at personell fra alle fag og faser bør få komme med innspill i planfasene. Dette fordi hver faggruppe ikke har mulighet til å vite hvordan en løsning påvirker den samlede måloppnåelsen.

Intervjuobjektene som mener at det ikke er nødvendig med økt tids- og ressursbruk i planfasene peker på at kvaliteten på planene alltid kan forbedres, men at høye kvalitetskrav ikke nødvendigvis fører til at måloppnåelsen øker tilsvarende. I planfasene er de ulike fagene avhengige av hverandres løsninger. Dette løses ved å gjennomføre arbeidet som en iterativ prosess. Ekstra runder med iterasjon for å optimalisere vegen er alltid mulig, men på et eller annet tidspunkt må kvaliteten regnes som god nok. Prosjektlederne i planfasen sier at de løser dette ved å benytte seg av milepæler i planleggingen. Når en milepæl nås, låses bestemmelsene knyttet til denne.

Prosjektlederne fra byggefasen understreker at grunnlaget for god framdrift i byggefasen legges allerede i planfasene. Allikevel sier prosjektlederne fra planfasen at det brukes lite ressurser på å legge til rette for god framdrift i byggefasen. Typisk brukes det tid på framdrift i byggefasen først etter at løsninger er valgt. Prosjektlederne fra byggefasen peker på at inkludering av personer fra byggefasen i planfasene kan gjøre at framdrift blir et av kriteriene ved valg av løsning, ikke bare en konsekvens av den valgte løsningen.

4.4.3 Prioritering mellom mål

I gjennomføringen av vegprosjekter må det velges mellom løsninger som oppfyller ulike mål. Prioriteringen mellom disse løsningene påvirker hvordan den samlede måloppnåelsen til prosjektene blir. Prosjektlederne påpeker at den overordnede målprioriteringen til Statens vegvesen må være grunnlaget for alle valg i prosjektene.

En av prosjektlederne fra planfasene understreker at det må brukes tid til å finne de beste løsningene for prosjektet som helhet. Det arbeides derfor med flere trasévalg samtidig i de tidlige fasene. Etter hvert som det blir klart at traséer ikke oppfyller målene prosjektet er satt til å oppfylle, velges de bort. Til slutt står prosjektet igjen med noen få traséer hvorav én blir vedtatt for prosjektet. Prosjektlederen mener at denne framgangsmåten legger til rette for å finne den traséen som gir best samlet måloppnåelse.

Flere av prosjektlederne påpeker derimot at prosjektene må bli tydeligere på hvilke mål som er viktigst for prosjektene å oppnå. De tiltaksspesifikke målene skal prioriteres foran kommunenes og andre interessenters mål for prosjektene. Allikevel hevder flere av intervjuobjektene at det brukes mye ressurser på å oppfylle målene til andre interessenter selv om det går på bekostning av resultatmålene til prosjektet.

Prosjektlederne fra byggefasen omtaler kuttlisten som en siste utvei for å sikre at prosjektene kan gjennomføres innenfor kostnadsrammen. De framholder at denne må brukes med forsiktighet fordi andre mål enn kostnader ofte påvirkes mer enn ønskelig selv om totalkostnadene for prosjektene reduseres. Det forsøkes derfor å utforme kuttlisten slik at måloppnåelsen til de tiltaksspesifikke målene påvirkes så lite som mulig mens andre interessenters mål heller må vike.

4.5 Prosjektgjennomføring hos Nye Veier

Det har også blitt gjennomført et intervju med tre representanter fra Nye Veier. Temaet for intervjuet var hvordan Nye Veier gjennomfører sine prosjekter. Resultatene fra intervjuet presenteres videre i dette underkapittelet.

4.5.1 utfordringer i vegprosjekter

Når det bygges større veger som riks- og europaveg, er det ifølge intervjuobjektene tradisjonelt to utfordringer som gjør seg gjeldende. Den første utfordringen kommer i forbindelse med valg av trasé. Tradisjonelt sett vil kommunene at vegen skal legges gjennom eller like i nærheten av kommunesenteret og større tettsteder. Grunnen til dette er at de ønsker at den nye vegen skal bidra til at deres mål om lokal utvikling og næringsutvikling oppfylles. Denne utfordringen fører ifølge intervjuobjektene til at den traséen som best oppfyller de tiltaksspesifikke målene velges bort til fordel for traséer som bedre oppfyller målene til lokale interessenter. I tillegg fører dette til dyrere prosjekter da det ofte er behov for konstruksjoner som tunneler og bruer når vegen legges nært allerede eksisterende bebyggelse og infrastruktur.

Den andre utfordringen kommer som følge av lokale ønsker om at vegene som bygges også skal fungere som lokalveger. For å oppfylle disse ønskene, øker behovet for kryss på strekningene. Dette fører ifølge intervjuobjektene til at det bygges kryssløsninger som sørger for at små tettsteder og bedrifter har direkte adkomst til den nye vegen. Byggingen av alle disse kryssene gjør at vegene blir dyrere enn nødvendig.

I tillegg til disse to utfordringene, trekker intervjuobjektene fram prioritering mellom de ulike interessentene som en utfordring. Et eksempel som nevnes er at vegene ofte bygges i områder med jordbruksarealer. Grunneierne og andre lokale krefter ønsker at det skal beslaglegges så lite jord som mulig i disse områdene. Samtidig har andre interessenter ønsker om at det skal tilrettelegges for hyppige påkjøringsmuligheter til den nye vegen. Disse påkjøringene er ifølge intervjuobjektene svært arealkrevende, noe som gjør at de lokale ønskene er i konflikt med hverandre.

Den siste utfordringen som representantene fra Nye Veier trekker fram er knyttet til måten vegprosjekter tradisjonelt sett har vært organisert. Den tradisjonelle måten å organisere prosjektene på er å dele traséene opp i små kontrakter og utførelsesentrepriser. Ifølge intervjuobjektene forhindrer dette prosjektene fra å benytte seg av entreprenørens kompetanse for å optimalisere trasé og løsninger.

4.5.2 Gjennomføring av prosjekter hos Nye Veier

For å løse utfordringene fra forrige delkapittel, hevder intervjuobjektene at det er behov for bedre og mer kostnadseffektive løsninger. I tillegg må kostnader og måloppnåelse balanseres i prosjektene. Intervjuobjektene forteller derfor at Nye Veier vurderer både kostnader og nytte underveis i prosjektutviklingen, samtidig som de gir de tiltaksspesifikke målene førsteprioritet. De forsøker å gjøre en avveining mellom den økte nytten av å legge traséene nært tettsteder og kostnadsbesparelsene ved å legge traséene utenom disse områdene. Intervjuobjektene understreker at deres primære oppgave er å legge vegen der det er mest fornuftig for å oppfylle mål om redusert reisetid på strekningene. Om denne traséen ikke sammenfaller med andre interessenters mål må den økte nytten ved å flytte vegen være større enn kostnadene.

Et annet grep som gjøres i prosjektene er å redusere antall kryss og avkjøringer på strekningene. Grunnen til at dette gjøres er ifølge intervjuobjektene at dette er svært dyre elementer. Ved å redusere antall kryss og avkjøringer, reduseres også kostnadene i prosjektene. Det gjøres derfor en vurdering av nytten og behovet for hvert enkelt kryss. På steder hvor kostnaden for å bygge kryssene er større enn nytten og behovet, prioriteres det ikke å bygge kryss. Intervjuobjektene viser da til at lokalvegene i området må brukes til den lokale trafikken mens den nye vegen brukes til gjennomgangstrafikken. I tillegg blir lokalvegens funksjon utvidet til å også mate trafikk til og fra den nye vegen.

I utviklingen av prosjektene forsøkes det også å finne løsninger som reduserer kostnadene. Intervjuobjektene sier at de derfor fokuserer spesielt på å redusere lengden på konstruksjoner og tunneler da dette er dyrere elementer enn veg i dagen. I tillegg forsøker de å finne traséer med lite usikkerhet knyttet til for eksempel grunnforhold og eksisterende infrastruktur i bakken. For å finne kostnadsreduserende løsninger, velger de å utlyse store entrepriser, involvere entreprenørene i driften av vegene, og involvere rådgivere og entreprenører tidlig i prosessen. I tillegg kombinerer de kompetansen og kunnskapen til byggherreorganisasjonen, rådgiverne og entreprenørene i utviklingen av prosjektene. Intervjuobjektene holdning er at ingen av aktørene sitter på kompetanse til å finne de beste løsningene alene, og at de derfor må utvikle prosjektene sammen.

4.5.3 Kostnader i Nye Veier sine prosjekter

Intervjuobjektene viser at kostnadsreduksjon er viktig i gjennomføringen av prosjektene. Nye Veiers prosjekter bevilges en fast sum som ikke kan økes. Samtidig har de en målsetning om å «*bygge mer veg for pengene*». For å oppnå dette, forsøker de å redusere byggekostnadene med 20 prosent i forhold til bevilgningene. Denne kostnadsreduksjonen skal gjøres blant annet gjennom bruk av virkemidlene gjennomgått i forrige delkapittel. Involvering av rådgivere og entreprenører trekkes fram som spesielt viktig i denne sammenhengen. Intervjuobjektene forteller at de derfor må sikre at kostnads målet forankres hos alle aktører i prosjektgruppen.

Dette gjøres gjennom en prosess hvor Nye Veier setter en maksimalpris for prosjektet. Denne kan ikke overskrides, og prosjektet må kunne gjennomføres innenfor denne. I tillegg utarbeides det en målpris som er lavere enn maksimalprisen. Denne utarbeides av prosjektgruppen i fellesskap, noe som ifølge intervjuobjektene bidrar til at den både er realistisk og at den forankres hos alle de involverte aktørene. Dersom prosjektet gjennomføres til en pris lavere enn maksimalprisen, deler byggherren og de eksterne aktørene innsparingen mellom seg. På samme måte vil tapet i forbindelse med en overskridelse av maksimalprisen deles mellom aktørene. Aktørenes fortjeneste i prosjektene er dermed direkte knyttet til reduksjon av kostnadene. Dette er et insentiv som intervjuobjektene mener at fungerer godt. Ved å involvere entreprenørene i driften av vegen etter overlevering, har de også et insentiv for å planlegge og bygge løsninger med god kvalitet og kostnad sett i et livsløpsperspektiv.

Intervjuobjektene understreker samtidig at målet om 20 prosent kostnadsreduksjon ikke nødvendigvis er realistisk for alle prosjekter. Noen prosjekter vil underskride denne reduksjonen mens andre prosjekter vil overskride den. Dette tas hensyn til ved at målprisen for prosjektene ikke automatisk settes til 20 prosent av bevilgningen til det enkelte prosjektet, men utvikles av den samlede prosjektgruppen.

I prosessen med å redusere kostnadene, oppdateres kostnads- og usikkerhetsestimater årlig. Dette gjør at prosjektgruppen får oversikt over kostnadsutviklingen i prosjektene og resterende usikkerhet. Ifølge intervjuobjektene brukes usikkerheten aktivt i reduksjonsprosessen ved at det

er de mest usikre elementene som vies størst oppmerksomhet. Grunnen til dette er at stor usikkerhet også betyr store muligheter til å påvirke kostnadene. Oppdatering av usikkerheten er derfor nødvendig for å undersøke hvilke elementer som gir størst mulighet for kostnadsreduksjon. Erfaringen til intervjuobjektene er at denne framgangsmåten gjør at kostnadene reduseres med tiden.

Intervjuobjektene mener samtidig at de gjerne skulle kommet inn tidligere i prosjektene for å kunne påvirke kostnadene enda mer fra starten av. I dag overtar Nye Veier et prosjekt som allerede er igangsatt av Statens vegvesen. Det er derfor lagt en del rammebetingelser for prosjektene på forhånd. Dette gjør at antall mulige traséer er begrenset og at enkelte kostnadsbesparende tiltak ikke kan gjennomføres. For eksempel begrenses muligheten til å bruke *set based design* i arbeidet med valg av traséer. Samtidig forteller intervjuobjektene at denne framgangsmåten allikevel kan brukes i mindre skala, for eksempel i planlegging og prosjektering av bruer.

5 Diskusjon

I dette kapittelet diskuteres de fem forskningsspørsmålene presentert i kapittel 1 med utgangspunkt i resultatene fra litteraturstudien, dokumentstudien og intervjuene. Kapittelet er bygd opp med ett underkapittel til hvert av forskningsspørsmålene.

5.1 Retningslinjer for prosjektstyring hos Statens vegvesen

Fra kartleggingen av Statens vegvesens retningslinjer for styring av vegprosjekter, kommer det fram at felles rammebetingelser for alle prosjekter er definert i de overordnede styrende dokumentene. Det er dermed tydelig at det er disse dokumentene som danner grunnlaget for all prosjektstyring i etaten. De overordnede dokumentene som er relevante i denne sammenhengen er Statens vegvesens plan- og byggherrestrategi samt ulike håndbøker. Samtidig framgår det av plan- og byggherrestrategien at denne er overordnet håndbøkene til etaten. Det er dermed klart at vegprosjekter må styres slik at de bidrar til oppfyllelse av målene i strategien. Videre i dette underkapittelet undersøkes det derfor hvordan prosjektstyringen skal praktiseres ifølge retningslinjene til Statens vegvesen.

5.1.1 Prosjektspesifikke styrende dokumenter

Plan- og byggherrestrategien gir føringer for hvordan planleggings- og byggherrevirksomheten hos Statens vegvesen skal utvikle seg slik at prosjektgjennomføringen effektiviseres og kostnadsoverskridelser forhindres. Samtidig viser gjennomgangen av prosjektstyringsmodellen til Statens vegvesen at den daglige styringen av prosjektene gjøres med utgangspunkt i de prosjektspesifikke styrende dokumentene. Det er dermed tydelig at det er disse dokumentene som må bygge opp under målene og føringene i plan- og byggherrestrategien.

Styringen av prosjekter tar utgangspunkt i bestemmelsene gitt i prosjektbestilling og sentralt styringsdokument. Disse dokumentene fornyes for hver fase på bakgrunn av informasjon fra tidligere faser, tidligere anslag og andre styrende dokumenter i prosjektene. Dette viser at prosjektstyringsmodellen legger opp til at det skal være en sammenheng mellom styringen i de ulike fasene samt at rammebetingelser fra en fase skal følges opp og respekteres i de etterfølgende fasene.

Sluttrapportene fra hver prosjektfase er et viktig verktøy i denne sammenhengen da rammebetingelser lagt i de foregående fasene dokumenteres i disse. Prosjektstyringsmodellen legger opp til at disse skal brukes aktivt i arbeidet med de prosjektspesifikke styrende dokumentene for den neste fasen. Dette danner et godt grunnlag for erfarings- og informasjonsoverføring mellom fasene. Dette viser også at framgangsmåten for utarbeidelse og oppfølging av prosjektbestilling og sentralt styringsdokument bidrar til at plan- og byggherrestrategiens mål om felles oppfølging av faser kan oppnås. Allikevel legger ikke dette tiltaket aktivt til rette for samarbeid på tvers av fag.

Prosjektbestillingen og det sentrale styringsdokumentet viser resultat- og effektmål i prosjektene, men det er kvalitetsplanen som brukes for operasjonalisering av målene. Ifølge retningslinjene skal denne utarbeides på bakgrunn av en usikkerhetsvurdering som viser hvilke konsekvenser avvik fra resultat- og effektmål har. Dette viser at planen tar hensyn til usikkerheten og avhengigheten mellom mål som Næss et al. (2004) og målhierarkiet til Statens vegvesen beskriver. I tillegg tydeliggjør årsak-virkningsforholdet i målhierarkiene hvilke mål som må følges ekstra nøye opp for å sikre realisering av samfunns mål og effektmål. Det er dermed tydelig at det legges til rette for aktiv bruk av hierarkiene i valg underveis i prosjektene slik som Jordanger et al. (2007) beskriver. Dette viser at prosjektstyringsmodellen bidrar til realisering av plan- og byggherrestrategiens mål om styring av usikkerhet.

5.1.2 Prosjektutvikling, måloppfølging og tverrfaglighet

Retningslinjene tillater utvikling av flere traséer samtidig tidlig i planfasene. Dermed legges det til rette for at prosjektene kan finne den traséen som er best for prosjektens helhetlige måloppnåelse. Samtidig understreker retningslinjene at arbeidet først og fremst skal ta utgangspunkt i oppnåelse av de tiltaksspesifikke målene, og at de utløsende behovene fra behovsanalysen må dekkes. Det er dermed tydelig at oppnåelse av andre interessenters mål skal ha lav prioritet i utviklingen.

Samtidig innfører ikke retningslinjene noen tiltak som sikrer at prosjektomfanget ikke øker på grunn av oppfyllelse av andre mål. I silingen av alternativer vurderes samlet måloppnåelse opp mot kostnader og nytte. Om to alternative traséer bidrar omtrent likt til oppnåelse av de tiltaksspesifikke målene, kan andre kriterier brukes for valg mellom disse to. Det kan derfor tenkes at omfangsøkninger kan forekomme på tross av økte kostnader da også nytten og den samlede måloppnåelsen vil forbedres om flere mål oppfylles.

Målprioriteringen i retningslinjene kan derimot bidra til å begrense omfangsøkningene i prosjektene ved at både kostnader og framdrift prioriteres foran kvalitet. Dette kan bidra til nøkternhet i planfasene ved at økt kvalitet i form av oppfyllelse av andre mål kun prioriteres dersom det ikke går på bekostning av kostnadene. Det er allikevel tydelig at retningslinjene mangler gode mekanismer for å hindre omfangsøkninger tidlig i planfasene. Dette vanskeliggjør oppnåelse av plan- og byggherrestrategiens mål om forbedret kostnadsstyring.

Strategien har også mål knyttet til samarbeid på tvers av fag og faser. Prosjektstyringsmodellen legger til rette for dette ved at alle prosjektfasene skal gjennomføres på et tverrfaglig grunnlag. Dette bidrar til at grensesnitt mellom fag ivaretas, men sikrer ikke at prosjektene bruker bidrag og innspill på tvers av faser. Samtidig har retningslinjene to bestemmelser som tilrettelegger for prosjektutvikling på tvers av faser. Den ene er at det skal vurderes om planfasene skal knyttes tettere sammen med byggefasene. Dette vil bidra til at prosjektorganisasjonene fra plan- og byggefase utvikler prosjektene med innspill fra hverandre. Den andre er at det skal vurderes å bruke samme prosjektorganisasjon over flere faser. Dette vil bidra til en større helhet i

planleggingen da prosjektorganisasjonene selv skal benytte det de utvikler i den etterfølgende fasen. Begge disse bestemmelsene bidrar til at plan- og byggherrestrategiens mål om at planlegging og utbygging ses i sammenheng kan oppnås. Allikevel gir ingen av disse to bestemmelsene krav til samarbeid på tvers av faser. De åpner bare opp for at dette kan gjøres. Dermed er det tydelig at disse bestemmelsene i retningslinjene bidrar til oppfyllelse av plan- og byggherrestrategiens mål om samarbeid på tvers av fag, men at samarbeid på tvers av faser ikke dekkes på en like god måte.

5.1.3 Kostnadsestimater og usikkerhet

Fra gjennomgangen av stokastiske kostnadskalkyler er det tydelig at estimatene må detaljeres etter hvert som prosjektene utvikler seg for å fungere som et godt grunnlag for kostnadsstyring i prosjektene. Retningslinjene for kostnadsstyring følger opp dette ved at det utarbeides nye anslag for hver fase i prosjektene basert tidligere anslag og ny informasjon. Når de nye anslagene utarbeides, reduseres størrelsen på uspesifiserte tillegg samtidig som kravene til kalkylenøyaktighet økes. Det legges dermed tydelig til rette for reduksjon av usikkerheten i anslagene etter hvert som prosjektene blir mer detaljerte. Dette er i tråd med Samset (2014) sin beskrivelse av hvordan usikkerheten i stokastiske kostnadskalkyler kan reduseres til et akseptabelt nivå.

Ved å sette krav til kvalitetssikring og oppdatering av informasjonen som benyttes i anslagene, sikres det at kostnadskalkylene er så realistiske som mulig. Kravet om at anslag for de største prosjektene skal kvalitetssikres av vegregionen eller Vegdirektoratet bidrar også til mer realistiske anslag. Dermed er det tydelig at kravene i retningslinjene bidrar til at kostnadsestimaterne kan brukes til aktiv styring i prosjektene. Dette viser hvordan prosjektstyringsmodellen bygger opp under plan- og byggherrestrategiens mål om styring av kostnader og usikkerhet.

Et av de spesifikke tiltakene som innføres for å bygge opp under dette målet er at hele kostnadsrammen i prosjektene ikke gjøres tilgjengelig for verken prosjektleder eller prosjekteier. Prosjektleders styringsmål tilsvarer P45-verdien av kostnadsestimaterne mens prosjekteiers styringsramme tilsvarer P50-verdien. Den resterende delen av kostnadsrammen administreres av Vegdirektoratet. Denne måten å fordele bevilgningene på gjør at prosjektorganisasjonene må ta aktive valg med tanke på kostnader underveis i prosjektene. Da det rent statistisk er 50 prosent sannsynlighet for å overskride kostnadsrammen, er det ikke rom for å ukritisk øke prosjektomfanget underveis eller å ta valg som har stor påvirkning på kostnadene uten å gjøre grundige vurderinger først. Dermed sikrer dette tiltaket stram kostnadsstyring i prosjektene.

Prosjektorganisasjonene må derfor velge kostnadseffektive løsninger og bruke målprioriteringen med kostnad over framdrift og kvalitet aktivt allerede i planfasene. For å gjøre gode vurderinger av dette må prosjektorganisasjonene ha tilgjengelig kompetanse innen flere

fagområder tidlig i prosjektene. Dette viser at tiltaket også sikrer at prosjektlederne må prioritere tverrfaglighet allerede i planfasene. Dermed bidrar det til oppnåelse av plan- og byggherrestrategiens mål om å ha riktig kompetanse tilgjengelig i prosjektorganisasjonene.

5.1.4 Prosjektgjennomføring

I prosjektgjennomføringen skal det lages prognoser for både måloppnåelse og kostnader. Dette gjør det mulig å overvåke om målene i prosjektene nås, og sikrer at det kan iverksettes tiltak for mål som er truet før det er for sent. Dette viser at prosjektstyringen tar hensyn til Næss et al. (2004) sin beskrivelse av usikkerhet knyttet til måloppnåelse. Det settes også krav til jevnlig revisjon av prognosene for å kontinuerlig følge opp usikkerheten i prosjektene. Dersom prognosene fanger opp endringer i rammebetingelsene som forhindrer realisering av de viktigste målene, skal prosjekteier revidere og omformulere målene for prosjektet. Dette hevder også Klakegg (2006) at er nødvendig ved endrede rammebetingelser. På denne måten legger retningslinjene til rette for oppfølging og styring av kostnadsutviklingen og usikkerheten underveis i prosjektene.

Byggherreoverslag er et annet tiltak som brukes til styring av usikkerhet. Dette gjennomføres før kontrahering, og gir en oversikt over usikkerheten i kostnadsbildet. I tillegg bidrar det til å sikre at prosjektene gjennomføres til riktig pris. Byggherreoverslagenes viktigste egenskap er derimot at kostnadsøkninger kan oppdages før kontrahering. Dette gjør at det kan iverksettes tiltak og kutt dersom det kommer fram at styrings- eller kostnadsrammen i prosjektene er truet. Dermed fungerer byggherreoverslag både som et tiltak for styring av usikkerhet og som et proaktivt tiltak for kostnadsstyring og avdekking av kostnadsoverskridelser.

Retningslinjenes krav om bruk av endringslogg i prosjektene gjør at både kostnads- og omfangsøkninger underveis i prosjektene dokumenteres. Dette kan også gjøre at antall endringer reduseres ved at de involverte blir mer klar over endringene. Samtidig kan denne loggen bidra til mer enn å dokumentere kostnads- og omfangsøkninger. Dersom endringene prises ved hjelp av erfaringskostnader og påvirkningen deres på resultatmålene vurderes, kan loggen brukes til å prioritere mellom endringer samt å varsle om kostnadsoverskridelser tidlig. I tillegg kan endringer som tilfører for mye usikkerhet eller påvirker måloppnåelsen negativt forkastes. Dette viser at endringsloggen kan fungere som et proaktivt tiltak for både kostnadsstyring og oppfølging mål. Det er samtidig tydelig at tiltaket bidrar til oppnåelse av plan- og byggherrestrategiens mål om å dokumentere og kontrollere kostnadsøkninger.

Dersom det oppdages at kostnadsrammen for prosjektene vil overskrides, er kuttliste og bruk av ekspertgruppe tiltak som retningslinjene iverksetter. Disse reaktive tiltakene bidrar til at prosjekter med kostnadsøkninger fremdeles kan gjennomføres. Det er allikevel klart at kutt vil gå på bekostning av målene i prosjektene. Det er derfor viktig at kuttene følger Klakeggs (2006) anbefalinger om prioritering av mål. Om dette ikke er tilfellet kan tiltaksspesifikke mål kuttes til fordel for mindre viktige mål, noe som ikke er ønskelig.

5.1.5 Prosjektstyring ifølge retningslinjene til Statens vegvesen

Dokumentstudien viser at innholdet i Statens vegvesen sine retningslinjer kan deles inn i generelle bestemmelser for prosjektgjennomføring og spesifikke tiltak for styring av kostnader og mål. I tillegg viser den at bestemmelsene og tiltakene skal bygge opp under målene i plan- og byggherrestrategien.

De generelle bestemmelsene i retningslinjene er at tiltaksspesifikke mål skal ha høyest prioritet og at kostnader skal prioriteres foran framdrift og kvalitet. I tillegg skal prosjektene gjennomføres på bakgrunn av tverrfaglige vurderinger og informasjon fra tidligere faser. Alt dette bidrar til å begrense omfangsøkninger og sikre felles oppfølging av faser. Allikevel er de generelle bestemmelsene i retningslinjene utformet svært åpent slik at det er opp til den enkelte prosjektleder å bestemme hvordan og i hvor stor grad de skal følges. Dermed sikrer de generelle bestemmelsene kun begrensning av de største omfangsøkningene og et minstenivå av tverrfaglighet.

De spesifikke tiltakene i retningslinjene er at det skal gjennomføres byggherreoverslag og prognoser for måloppnåelse og kostnader. I tillegg skal det føres endringslogg underveis i prosjektene, og prosjektledernes bevilgning skal begrenses til P45-verdien av anslaget. Til sammen bidrar disse tiltakene til at prosjektene kan styre usikkerheten og forhindre kostnads- og omfangsøkninger. Om dette ikke lykkes er kuttliste og bruk av ekspertgruppe tiltak som skal iverksettes for å sikre at prosjektene kan gjennomføres på tross av økning i omfang og kostnad. Dermed består de spesifikke tiltakene i retningslinjene for prosjektstyring av både proaktive og reaktive tiltak. Til sammen danner disse et godt utgangspunkt for å styre både måloppnåelse og kostnader i prosjektene.

Dette viser at retningslinjene bygger opp under plan- og byggherrestrategiens mål om forbedret styring av kostnader og usikkerhet samt felles oppfølging av faser. Samtidig er det tydelig at bestemmelsene og tiltakene ikke vier like mye oppmerksomhet til målet om at livsløpet til prosjektene skal stå i fokus i hele prosjektgjennomføringen.

5.2 Praktisering av kostnadsstyring hos Statens vegvesen

Intervjuene viser at usikkerhet i kostnadsgrunnlaget oppleves som den største utfordringen knyttet til kostnadsstyring underveis i vegprosjektene til Statens vegvesen. Dette stemmer overens med funnene fra kartleggingen av retningslinjer for kostnadsstyring i etaten. Samtidig er det tydelig at det er lav detaljeringsgrad som oppleves som utslagsgivende for usikkerheten i planfasen mens byggbarhet og usikre forhold på anlegget oppleves som utslagsgivende i byggefasen. Dette viser at usikkerheten utvikler seg underveis i prosjektene. For å ha kontroll på kostnadene er det derfor nødvendig å også kontrollere utviklingen til usikkerheten. Dette underkapittelet undersøker derfor hvordan kostnadsstyringen i vegprosjektene til Statens vegvesen praktiseres.

5.2.1 Usikkerhet i kostnadsstyringen

Fra intervjuene er det tydelig at det fra starten av prosjektene er stor usikkerhet knyttet til hva som skal bygges og hvordan det skal bygges. Allikevel gjennomføres det kostnadsoverslag og anslag basert på dette svært usikre grunnlaget. Disse estimatene kan kun i begrenset grad brukes til kostnadsstyring da det er tydelig at de er beheftet med stor usikkerhet.

Ved å planlegge først og beregne kostnader etterpå, får usikkerheten knyttet til kostnader utvikle seg delvis fritt tidlig i planfasene. Denne utviklingen forsterkes av påstanden til enkelte av intervjuobjektene om at planleggerne ofte mangler nødvendig kompetanse for å vite kostnadsforskjellen mellom alternativer. Samtidig er grunnlaget og metodene for kostnadsberegning tidlig i planfasene begrenset. Lav detaljeringsgrad og kostnadsberegninger basert på løpemeterkostnader gir svært usikre kostnadsoverslag. Dette gjenspeiles i de fleksible kravene til kalkylenøyaktighet for anslag i konseptvalgutredningen og kommunedelplanen.

Både intervjuene og gjennomgangen av retningslinjene for prosjektstyring viser at omfangsøkninger er vanlig i planfasene. Oppbygningen av kostnadskalkyler etter anslagsmetoden viser at den forventede kostnaden tar hensyn til mindre endringer i det forventede tillegget. Større omfangsøkninger er derimot ikke inkludert i kalkylene. Dette gjør at kostnadsoverslag utarbeidet før større omfangsøkninger i prosjektene egner seg dårlig til videre styring. Når det samtidig er tydelig at omfangsøkninger ofte forekommer, kan det argumenteres for at kostnadsberegninger underveis i planleggingen ikke egner seg til å kontrollere utviklingen til usikkerheten i prosjektene.

5.2.2 Tverrfaglighet for å kontrollere usikkerheten

Da kostnadsberegninger underveis i planleggingen ikke egner seg til å kontrollere utvikling til usikkerheten, må valgene kvalitetssikres på andre måter. En måte å gjøre dette på er å sikre at prosjektorganisasjonene har en sammensetning som bidrar til at kostnadseffektive valg kan tas allerede i planfasene. Dette kan gjøres ved å sikre tverrfaglighet og trekke inn kompetanse fra byggefasen og driftsfasen tidlig i prosjektene. Alle intervjuobjektene trakk fram dette som et viktig virkemiddel for å legge til rette for god kostnadsstyring. Det er et virkemiddel som allerede brukes i prosjektene, men intervjuobjektene er tydelige på at de kan bli bedre på å trekke inn kompetanse fra andre faser.

Å sikre tverrfaglighet og inkludere kompetanse fra byggefasen og driftsfasen i planfasene gir flere fordeler. Først og fremst er det tydelig at det kan bidra til at kostnader følges bedre opp i de tidlige fasene ved at usikkerheten knyttet til ulike alternativer belyses bedre. Dette gjør at problemene med valg av fordyrende løsninger og lite fokus på sluttkostnad i planfasene kan reduseres. Fra intervjuene er det også tydelig at rammebetingelsene for kostnadsstyring i både byggefasen og driftsfasen legges i planfasene. Å inkludere kompetanse fra disse fasene kan dermed bidra til at byggbarhet og enklere drift kan sikres allerede i planfasene. På denne måten kan det sørges for at det i reguleringsplanleggingen legges til rette for en kostnadseffektiv

byggefase med redusert usikkerhet knyttet til kostnader for drift i byggefasen. Det vil også bidra til det blir fokus på å ta de riktige valgene for prosjektkostnadene allerede fra starten av prosjektene. Dette gjør at livsløpskostnader blir tatt hensyn til. Det er dermed tydelig at bruk av personell på tvers av faser bidrar til å oppfylle plan- og byggherrestrategiens mål om felles oppfølging og samarbeid mellom faser og målet om livsløpsfokus i prosjektene.

5.2.3 Oppfølging av kostnader i planfasene

I intervjuene understrekes det at kostnad og kvalitet må følges opp samlet for å finne løsninger som både har høy måloppnåelse og lav kostnad. Det viser seg allikevel at det i planfasene ikke bare fokuseres på å oppfylle de tiltaksspesifikke målene, men også på mål satt av kommunene og andre interessenter. Å oppfylle disse målene gir store ekstrakostnader til prosjektene. I tillegg viser intervjuene at det planlegges veger og vegelementer med høy kvalitet uten en skikkelig vurdering av hva det koster å oppnå denne kvaliteten. Det er dermed tydelig at det fokuseres mer på kvalitet enn kostnader i planfasene.

For å kontrollere at dette ikke blir et for stort problem, forsøker prosjektlederne å forankre kostnadsmålene blant alle de involverte i prosjektene. Dersom dette lykkes, vil kostnader inngå i alle vurderinger underveis i planleggingen, ikke bare i vurderinger hvor personell fra andre faser bidrar. Det vil dermed kunne utvikle seg en kultur for kostnadsfokus i prosjektene. Kostnader vil da bli en premiss for utviklingen i planfasene slik at prosjektenes omfang og kvalitet kun økes dersom det vurderes som hensiktsmessig.

Plan- og byggherrestrategien setter mål om at vegene skal bygges med «*god nok*» kvalitet. Dette tolkes dit hen at løsningene ikke skal ha bedre kvalitet enn nødvendig. Samtidig skal oppnåelsen av andre interessenters mål komme i andre rekke. Det må i denne sammenheng understrekes at prosjektene gjerne kan oppfylle andre interessenters mål, men dette kan ikke skje på bekostning av drastiske kostnadsøkninger. Om denne tolkningen av «*god nok*» kvalitet legges til grunn, er det tydelig at forankring av kostnader er en forutsetning også for å nå dette målet.

5.2.4 Oppfølging av kostnader i byggefasen

I byggefasen opplever intervjuobjektene at den samlede oppfølgingen av kostnad og kvalitet er bedre enn i planfasene. Intervjuene viser allikevel at de ofte opplever at kontraktsummene overstiges som følge av mengdeendringer og usikkerhet innbakt i kontraktene. I intervjuene kommer det fram at det gjennomføres byggherreoverslag for hver kontrakt for å kontrollere usikkerheten og kostnadene. Dette er i henhold til retningslinjene for prosjektstyring.

Et annet tiltak som iverksettes for å kontrollere kostnadsutviklingen som følger av usikkerheten er at byggelederne tildeles en endringspost som dekker de vanligste kostnadsøkningene i hver kontrakt mens prosjektlederne administrerer resten av bevilgningen. På denne måten legges det til rette for at vanlige endringer følges opp i den daglige styringen av prosjektene mens kostnadsøkninger utover det som er vanlig fanges opp av prosjektledelsen.

Tiltaket tydeliggjør at det er forventet at endringer og kostnadsøkninger vil forekomme, men at det allikevel settes en begrensning knyttet til størrelsen på disse. Det er da byggeledernes oppgave å styre kostnaden i hver kontrakt innenfor denne begrensningen. Dersom restusikkerhetspotten allikevel må tas i bruk, bidrar prosjektlederens stramme styringsmål til at større kostnadsøkninger kun godkjennes dersom det vurderes som nødvendig for å oppnå den tilsiktede kvaliteten.

Når byggelederne selv godkjenner kostnadsøkninger på grunn av endringer i prosjektene, er det viktig at dette følges opp etter en streng linje. Det er kun endringer som er nødvendige for å nå målene som skal godkjennes. Dersom kostnadene til kontraktene øker ukritisk, virker tiltaket med å tildele byggelederne en endringspost mot sin hensikt. Dette viser at det også i byggefasen er avgjørende at kostnadsmålene forankres hos alle de involverte i prosjektene.

5.2.5 Tiltak for kostnadsstyring

Diskusjonen i de foregående delkapitlene har allerede tatt for seg tiltak som bruk av personell på tvers av faser, forankring av kostnads mål blant alle involverte i prosjektene og tildeling av endringsposter for hver kontrakt. I tillegg til dette viser intervjuene at aktiv bruk av endringslogg oppfattes som et viktig tiltak for å kontrollere kostnadene i byggefasen. Ved å føre loggen kontinuerlig med både mengde- og prisendringer, er det tydelig at prosjektlederne fra byggefasen opplever at kostnadsutviklingen i prosjektene kan overvåkes og dokumenteres. De bruker derfor endringsloggen for å føre prognoser for kostnader i prosjektene.

Dersom endringsloggen og framdriften i prosjektene følges opp samlet, vil det være mulig å kontrollere og oppdatere restusikkerheten i hver enkelt kontrakt underveis. Ved å få oversikt over den resterende usikkerheten i kontraktene, er det lettere for prosjektlederne å vite hvilke endringer som restusikkerhetspotten må ta høyde for og hvilke endringer som ikke lenger er relevante. Dermed tar endringsloggen hensyn til at usikkerheten endrer seg underveis, noe som gjør at fordelingen av reservene kan gjøres slik at kostnads mål for prosjektene overholdes. Om prosjektlederne ikke har oversikt over restusikkerheten i kontraktene, vil det være nødvendig å sette av midler til økte kostnader på alle kontraktene. Dette gjøre det vanskeligere å sikre at kostnads mål overholdes. Det er dermed klart at endringsloggen bidrar til god styring av kostnader underveis i prosjektene.

Intervjuene viser at endringsloggen brukes mindre i planfasene. Bruk av endringslogg i disse fasene gjør det mulig å overvåke kostnadsutviklingen i planleggingen slik at andre tiltak kan iverksettes ved for høye kostnader. I tillegg vil loggen synliggjøre hvordan omfangsøkninger påvirker kostnadene i prosjektene. Dermed er det tydelig at endringslogg kan brukes for å kontrollere kostnader også i planfasene.

Kuttliste er et annet tiltak som brukes for å kontrollere kostnadene i prosjektene. Intervjuene viser derimot at dette er lite brukt tidlig i planfasene på grunn av liten detaljeringsgrad i prosjektene. Dette er naturlig da en mer detaljert plan også betyr at det er flere detaljer som kan forenkles eller kuttes. Samtidig viser intervjuene at det også kan finnes kutt i disse fasene, for eksempel redusert brulengde eller fjerning av kryss og avkjøringer. Allikevel er det tydelig at disse kuttene ofte må gjennomføres tidlig da de innebærer endringer i linjeføring til veien.

Når prosjektene er mer detaljerte vil typiske kutt være å velge bort dyre løsninger til fordel for billigere og mindre estetisk fine løsninger. Når prosjektene er mer detaljerte vil typiske kutt være mer rettet inn mot valg av billigere løsninger gjennom bruk av billigere og mindre estetisk fine løsninger. Andre kutt som trekkes fram er å velge bort løsninger som oppfyller andre interessenters mål. Dette påvirker ikke måloppnåelsen til de viktigste målene for prosjektene, og virker derfor som kuttene som er best egnet for å inngå i kuttlistene.

5.2.6 Kostnadsstyring i vegprosjektene til Statens vegvesen

Intervjuene med personell tilknyttet prosjekter i regi av Statens vegvesen viser at hovedfokuset i kostnadsstyringen er å redusere usikkerheten i prosjektene. Framgangsmåtene som brukes for kostnadsstyringen er mer omfattende enn bestemmelsene i retningslinjene for prosjektstyring. Samtidig er det tydelig at kostnadsstyringen har problemer med å oppfylle retningslinjenes bestemmelse om at kostnader skal prioriteres foran kvalitet.

I praktiseringene av kostnadsstyring har tverrfaglighet og aktiv involvering av personell på tvers av faser høy prioritet. Selv om det kommer fram at prosjektene har et forbedringspotensial, er praksisen i prosjektene mer omfattende enn bestemmelsene i retningslinjene for prosjektstyring. Praksisen bidrar til å identifisere og redusere usikkerhet. I tillegg sikrer den at kostnader i etterfølgende faser påvirkes tidlig samt at løsningsvalgene er optimale for livsløpet til prosjektene. Alt dette gjør at denne praksisen framstår som det viktigste virkemiddelet for kostnadsstyring i prosjektene. I tillegg bidrar det til oppfyllelse av plan- og byggherrestrategiens mål om at livsløpet til prosjektene skal stå i fokus i hele prosjektgjennomføringen.

Alle de spesifikke tiltakene som inngår i retningslinjene praktiseres i prosjektgjennomføringen. Noen av tiltakene brukes kun i enkelte faser, men til sammen inngår alle tiltakene i kostnadsstyringen. I tillegg er det identifisert to tiltak som ikke inngår i retningslinjene. Det ene er å tildele byggelederne for hver enkelt kontrakt endringsposter som tilsvarende størrelsen på de vanligste kostnadsøkningene i prosjektene. Det andre er å aktivt forankre kostnads mål i prosjektorganisasjonene og gjøre kostnader til en premiss for prosjektgjennomføringen.

Det første tiltaket fører til stram kostnadsstyring og forhindrer større kostnadsøkninger fra å skje uten at prosjektledelsen er klar over det. Det andre tiltaket bidrar til at kostnader inngår i alle vurderinger underveis i prosjektene. Dette tiltaket er også viktig for ta hensyn til problemet med å oppfylle retningslinjenes bestemmelse om prioritering av kostnader foran kvalitet.

5.3 Oppfølging av mål hos Statens vegvesen

Intervjuene viser at flere av tiltakene for kostnadsstyring også gjør seg gjeldende i oppfølgingen av mål i prosjektene. I tillegg viser intervjuene at prosjektene er avhengige av koordinering mellom fag for å sikre at løsningene som velges er optimale for prosjektene som helhet. Det må derfor iverksettes tiltak for å identifisere målkonflikter og sikre tverrfaglig måloppnåelse i prosjektene. Videre i dette underkapittelet undersøkes det hvilke tiltak som brukes for å følge opp mål underveis i vegprosjektene til Statens vegvesen.

5.3.1 Tverrfaglighet og organisering

Vegprosjekter skal løse store og tverrfaglige utfordringer. En god samlet måloppnåelse avhenger derfor av at prosjektene oppfyller en rekke tverrfaglige mål. Fra intervjuene er det tydelig at prosjektlederne mener at god organisering av prosjektene er grunnlaget for å følge opp disse målene underveis. Prosjektledernes hovedfokus i måloppfølgingen er derfor å sette sammen en tverrfaglig prosjektorganisasjon med kompetanse fra de ulike fasene i prosjektene.

Å sette sammen en tverrfaglig prosjektorganisasjon er derimot ikke tilstrekkelig for å løse de tverrfaglige utfordringene. Det må også legges til rette for at organisasjonen kan samarbeide på tvers av fag og faser. Dette kan gjøres ved bruk av koordineringsmøter med involvering fra alle fagdisiplinene og ved bruk av tverrfaglige prosjekteringsmøter. Selv om enkelte av intervjuobjektene sier at de opplever koordineringsmøtene som tidkrevende og lite produktive, viser intervjuene at tiltaket også har flere fordeler. Ved å samle alle fagdisiplinene kan tverrfaglige utfordringer oppdages og løses tidlig i prosjektene. I tillegg bidrar det til at alle fag kommuniserer sammen slik at oppgaver som er avhengige av innspill og løsninger fra andre aktører kan gjøres riktig fra starten av. Et typisk eksempel på dette er at personell fra byggefasen kan komme med innspill angående byggherrestrategiens mål om helhetlig og strategisk planlegging. Samtidig må det understrekes at denne typen møter fungerer best til koordinering. Utfordringene som identifiseres må løses gjennom andre kanaler. Det er allikevel tydelig at tiltaket bidrar til oppfyllelse av plan- og byggherrestrategiens mål om helhetlig og strategisk planlegging.

Tverrfaglige prosjekteringsmøter mellom enkelte av fagdisiplinene er et tiltak som kan brukes til å løse utfordringer som identifiseres. Dette gjør at prosjektene kan optimalisere løsninger på tvers av fag slik at den helhetlige måloppnåelsen i prosjektene blir best mulig. I tillegg bidrar det til å sikre at de viktigste målene i prosjektene tas hensyn til. Dette er dermed et godt tiltak for å løse målkonflikter. Tiltaket sikrer derimot kun samarbeid mellom fagene som vanligvis jobber sammen eller fag hvor målkonflikter allerede er oppdaget. Identifiseringen av målkonfliktene må gjøres på andre måter, for eksempel gjennom koordineringsmøter med involvering fra alle fagdisipliner. Det er dermed tydelig at både koordineringsmøter og tverrfaglige prosjekteringsmøter er nødvendige for at måloppnåelsen til alle disiplinene skal følges opp underveis i prosjektene. Intervjuene viser at begge disse tiltakene brukes i prosjektene, men med varierende omfang.

Fra intervjuene er det tydelig at informasjons- og erfaringsoverføring mellom faser er viktig for å følge opp mål i prosjektene. Ifølge prosjektlederne er dette best ivaretatt dersom de som sitter på informasjonene bidrar i videre i prosjektene. Dette kan gjøres på flere måter, men det vanligste er at prosjektene aktivt etterspør informasjon fra personell fra tidligere faser eller at nøkkelpersonell er med over flere faser.

Retningslinjene for prosjektstyring tillater at den samme prosjektorganisasjonen brukes over flere faser. I prosjekter hvor dette gjøres vil informasjonsflyten mellom fasene være sikret ved at personell som sitter på informasjon også er en del av organisasjonen i de neste fasene. I tillegg vil det forhindre at den samme problemstillingen utredes i flere faser. Det er dermed tydelig at denne måten å organisere prosjektene på er et svært godt tiltak for å sikre god informasjonsflyt. På tross av dette viser intervjuene at tiltaket brukes svært lite i prosjektene. I noen tilfeller er nøkkelpersonell med fra en fase til den neste, men hovedsakelig sikres informasjons- og erfaringsoverføringen ved bruk av sluttrapporter og kommunikasjon med personell fra tidligere faser.

Sammensetningen til prosjektorganisasjonene påvirker også hvor godt måloppnåelsen følges opp i prosjektene. Fra intervjuene er det tydelig at det forsøkes å sette sammen en gruppe bestående av personer med både teoretisk og praktisk bakgrunn, og med byggherre- og entreprenørbakgrunn. Dette bidrar til at den helhetlige måloppnåelsen kan følges opp i det daglige arbeidet i både planfasene og byggefasen. Å ha personell med praktisk bakgrunn og entreprenørbakgrunn, sikrer for eksempel at logistikk og framdrift under bygging kan ivaretas i planfasene. Dette bidrar til at framdrift blir et kriterium i planleggingen, og ikke bare en konsekvens av det som er planlagt.

5.3.2 Utvikling av prosjektene

Tidlig i planfasene utvikles og detaljeres flere traséalternativer samtidig. Dette gjør at fordeler og ulemper ved hvert alternativ belyses grundig før endelig trasé velges. Intervjuene viser at alternativer lukes bort etter hvert som det avsløres at de ikke oppfyller målene i prosjektene. Dette er i henhold til bestemmelsene i retningslinjene for prosjektstyring. Trasévalg gjøres dermed basert på kunnskap om hvert enkelt alternativ i stedet for antagelser. Denne måten å utvikle prosjekter bidrar derfor til å identifisere traséen som gir best helhetlig måloppnåelse.

Retningslinjene for prosjektstyring slår fast at alternativene som velges først og fremst må oppfylle de tiltaksspesifikke målene og dekke behovene fra behovsanalysen. Intervjuene viser at dette tas hensyn til, og at det er disse målene som alltid er viktigst å oppfylle. Samtidig viser det seg at også andre interessenters mål spiller en stor rolle i valg av trasé. Mål om lokal utvikling kan for eksempel gjøre at én trasé velges foran en annen. Dette gjør at de mindre viktige behovene fra behovsanalysen dekkes, men bidrar også at prosjektomfanget øker.

Intervjuobjektene erfaring er at framdrift ikke vies oppmerksomhet før etter at løsninger er valgt, og at kostnader estimeres etter at prosjektene er planlagt. Dette viser at alle målene ikke får like stor oppmerksomhet i utviklingen av prosjektene, og at omfangsøkninger i form av økt måloppnåelse skjer på bekostning av kostnader og framdrift. Dermed er det tydelig at omfangsøkninger forekommer som følge av et ønske om å øke måloppnåelsen for interessenter i prosjektene, men at dette samtidig går på bekostning av Statens vegvesens egne mål knyttet til kostnader og framdrift.

Disse funnene viser at det er nødvendig å styre måloppnåelsen underveis i prosjektene slik at traséer og løsninger kan optimaliseres. For å begrense utfordringen knyttet til omfangsøkninger i prosjektene, mener enkelte av intervjuobjektene at det bør brukes mer tid i planleggingen for å finne løsninger som både har høy måloppnåelse, høy kvalitet, lav kostnad og god framdrift. Om dette gjøres kan målene lettere forankres i prosjektgruppen, men det vil også føre til at planene blir svært detaljerte på et tidspunkt med stor usikkerhet. Prosjektledernes holdning om at kvaliteten og detaljeringsgraden i arbeidet skal være god, men ikke bedre enn nødvendig, er i strid med dette. I tillegg er erfaringene til intervjuobjektene at det er stor sannsynlighet for at planene må endres i slike situasjoner. Da funnene heller ikke viser noen tydelig sammenheng mellom omfangsøkninger og for lite tidsbruk i planleggingen, er det klart at optimalisering av trasévalg og løsninger må skje på andre måter.

Bruk av milepæler er et tiltak som brukes i prosjektene som fungerer godt for å begrense endringer og omfangsøkninger. For at dette tiltaket skal fungere optimalt, må det gjøres tverrfaglige vurderinger av prosjektene ved hver milepæl. Arbeidsmetodene i prosjektene støtter opp om dette ved at tverrfaglige utfordringer i planleggingen løses gjennom iterasjoner. Ved å låse bestemmelsene ved hver milepæl, begrenses muligheten for endringer og omfangsøkninger i prosjektene. Dette bidrar også til å begrense antall iterasjoner. Å trekke inn kompetanse fra alle fagdisipliner ved hver milepæl gjør at det jevnlig gjennomføres en tverrfaglig kvalitetssikring underveis i prosjektene. Denne kvalitetssikringen tar utgangspunkt i målene, og sikrer at måloppnåelsen i prosjektene overvåkes. Ved å påse at personell fra byggefasen også bidrar i denne kvalitetssikringen, kan omfangsøkninger som har for stor påvirkning på kostnader og framdrift unngås. Dermed er det tydelig at bruk av milepæler er et tiltak som sikrer tverrfaglig måloppnåelse i prosjektene.

5.3.3 Tiltak for måloppfølging

Intervjuene viser at endringslogg og kuttliste også er tiltak som brukes for å følge opp målene underveis i prosjektene. Store deler av diskusjonen om endringslogg i underkapittelet om praktisering av kostnadsstyring i vegprosjekter gjør seg også gjeldende i måloppfølgingen. I tillegg gjør endringsloggen det mulig å overvåke utviklingen til måloppnåelsen. Ved å dokumentere hvilke endringer som gjøres, hvorfor de gjøres og hvordan de påvirker prosjektene, blir det tydelig hvilke endringer som er nødvendige for å sikre måloppnåelsen for

tiltaksspesifikke mål og hvilke endringer som kun gjøres for å øke måloppnåelsen til prosjektenes interessenter. Denne bruken av endringslogg vil føre til en bevisstgjøring rundt hvilke endringer som er nødvendige i prosjektene. Dette kan bidra til å begrense endringer og omfangsøkninger slik at oppnåelse av andre interessenters mål ikke skjer bekostning av prosjektenes mål for kostnad og framdrift.

Dersom prosjektene opplever at kostnadsrammen overskrides, må det iverksettes kutt for å redusere kostnadene. Intervjuobjektene er tydelige på at slike kutt vil påvirke måloppnåelsen i prosjektene, og at de derfor må brukes med forsiktighet. Ved å utforme en kuttliste kan det sikres at kuttene som iverksettes påvirker de tiltaksspesifikke målene i så liten grad som mulig, og at de heller påvirker andre interessenters mål. Dermed kan kuttlistene brukes til å redusere omfanget på prosjekter som allerede har hatt en omfangsøkning. Dette fungerer dermed som et reaktivt tiltak, og bidrar til å opprettholde måloppnåelse for de viktigste målene.

Oppsummering

Tiltakene som brukes for å følge opp målene i vegprosjektene er vist i Tabell 7. Innholdet i tabellen viser at det innføres flere tiltak som ikke er inkludert i retningslinjene for prosjektstyring. Tverrfagligheten i prosjektene organiseres ved gjennomføring av koordineringsmøter og tverrfaglige prosjekteringsmøter. Sammen bidrar disse to tiltakene til at målkonflikter og tverrfaglige utfordringer både identifiseres og løses. Prosjektorganisasjonenes sammensetning bidrar til at mål for de ulike fagdisiplinene og fasene tas hensyn til gjennom prosjektene, mens informasjonsoverføring sikres gjennom sluttrapporter og kommunikasjon med tidligere faser. I tillegg gjør utviklingen av flere traséalternativer at traséen som er best egnet for å oppfylle målene i prosjektene velges. Dette tiltaket kan også bidra til å begrense omfangsøkninger.

I retningslinjene for prosjektstyring er endringslogg og kuttliste tiltak som er relevante å bruke for å følge opp mål. Intervjuene viser at disse også inngår blant tiltakene som brukes i vegprosjektene. I tillegg er bruk av prognoser for måloppnåelse et tiltak i retningslinjene som er relevant for å følge opp mål. Bruken av milepæler i prosjektutviklingen inkluderer en tverrfaglig gjennomgang av måloppnåelse ved hver milepæl. Dette tiltaket fungerer derfor noenlunde likt som bruken av prognoser. Dermed er det klart at alle de relevante tiltakene fra retningslinjene brukes for å følge opp mål i prosjektene.

Tabell 7: Tiltak for å følge opp mål i vegprosjekter

Tiltak for oppfølging av mål i vegprosjektene til Statens vegvesen

Koordineringsmøter med involvering fra alle fagdisipliner	Tverrfaglige prosjekteringsmøter
Aktiv kommunikasjon med personell fra tidligere faser	Sluttrapporter i informasjonsoverføringen
Tverrfaglig sammensetning av prosjektorganisasjon	Prosjektorganisasjon sammensatt av personell med ulik bakgrunn
Samtidig utvikling av traséalternativer	Milepæler i prosjektutviklingen
Endringslogg	Kuttliste

5.4 Prosjektstyring i vegprosjekter ved bruk av målverdistyring

Ballard (2011), de Melo et al. (2016) og Alves et al. (2017) sine definisjoner av målverdistyring viser at det er en framgangsmåte som egner seg for hele byggeprosessen, og som søker å oppfylle byggherrens mål for et prosjekt innenfor begrensninger til blant annet kostnad, framdrift og kvalitet. Denne beskrivelsen tyder på at framgangsmåten egner seg godt i prosjekter med begrenset bevilgning, slik som for eksempel vegprosjektene til Nye Veier. I det videre undersøkes det derfor nærmere hvor godt målverdistyring egner seg til bruk i vegprosjekter.

5.4.1 Prosjektutvikling i målverdistyringsprosjekter

I prosjektutviklingen kjennetegnes målverdistyring hovedsakelig av tre egenskaper. Den første egenskapen er at prosjektorganisasjonene er tverrfaglige. Dette gjøres ved at det settes sammen en prosjektgruppe bestående av representanter fra alle fag og faser allerede i starten av prosjektene. Den andre egenskapen er at det legges aktivt til rette for samarbeid gjennom klyngeorganisering av prosjektorganisasjonene, samlokalisering og insentiver knyttet til samarbeid. Den tredje egenskapen er at prosjektutviklingen er målfokusert. Dette vises ved at aktørene bidrar i utviklingen av mål slik at disse forankres i hele prosjektorganisasjonen.

Ballard (2011) mener at de tverrfaglige prosjektorganisasjonene gjør at aktørene kan ta hensyn til måloppnåelse for alle fag og faser når prosjektene utvikles. Allikevel gjør Zimina et al. (2012) det klart at tverrfaglighet i seg selv ikke sikrer samarbeid på tvers av fag. Derfor er den aktive tilretteleggingen for samarbeid nødvendig for å sikre tverrfaglig måloppnåelse. I tillegg viser Pöyhönen et al. (2017) at de tverrfaglige organisasjonene finner de beste løsningene om de forstår bakgrunnen for gjennomføringen av prosjektene. Dette sikres dersom aktørene bidrar i utviklingen av målene. Det er dermed klart at summen av de tre egenskapene gir flere fordeler for prosjektutviklingen en egenskapene hver for seg. Dette understrekes også av Zimina et al. (2012) når de hevder at en av fordelene med målverdistyring er at det skapes en kobling mellom personell, faser og metoder i prosjektene.

Intervjuene med personell tilknyttet Statens vegvesen sine prosjekter viser at det er en rekke tverrfaglige problemstillinger som gjør seg gjeldende i utviklingen av vegprosjekter. Dersom målverdistyring skal være egnet for bruk i vegprosjekter, må disse tverrfaglige problemstillingene ivaretas på en god måte. Ved å legge til rette for aktivt samarbeid i en målfokusert og tverrfaglig prosjektorganisasjon, er det tydelig at målverdistyring bidrar til at grensesnitt mellom både fag og faser tas hensyn til. I tillegg gjør klyngeorganiseringen i målverdistyring at løsninger utvikles gjennom aktivt samarbeid mellom fag. Dermed er det tydelig at de tverrfaglige problemstillingene som beskrives av intervjuobjektene ivaretas på en god måte i målverdistyringsprosjekter.

Budsjetteringsprosessen beskrevet av Ballard (2012) er målverdistyringens startpunkt. Ved å gjennomføre denne prosessen kommer det tydelig fram hva som er byggherrens behov og hvilke begrensninger som settes til prosjektene. I den videre utviklingen av prosjektene fungerer behovene og begrensningene som rammebetingelser som prosjektene må holde seg innenfor. Dette sikrer at løsningene som foreslås oppfyller byggherrens behov samtidig som de er gjennomførbare innenfor begrensninger til blant annet kostnad, tid og kvalitet. Ifølge intervjuobjektene er omfangsøkninger en stor utfordring i vegprosjekter. Ved å utvikle prosjektene ved hjelp av målverdistyring er det tydelig at omfangsøkninger som ikke er gjennomførbare innenfor rammebetingelsene i prosjektene begrenses.

Intervjuobjektene tilknyttet Statens vegvesen sine prosjekter forteller også om utfordringer med stor usikkerhet i vegprosjektene. I utviklingen av prosjektene er denne usikkerheten knyttet til hva som skal bygges og hvordan det skal bygges. Gjennom bruk av *set based design* kan målverdistyringsprosjekter utnytte usikkerheten til å finne muligheter for å spare kostnader eller øke måloppnåelsen. Dette gjør at det fokuseres på både kostnader og mål når løsningene skal velges. Dermed er det tydelig at *set based design* gir mulighet for å utvikle prosjekter som har en samlet måloppnåelse og kostnad som svarer til byggherrens behov og begrensninger. Dette vil være nyttig når det arbeides med trasévalg i vegprosjektene.

5.4.2 Kostnader i målverdistyringsprosjekter

Styring av kostnader i prosjektene er en viktig del av målverdistyring. I mulighetsstudien som avslutter budsjetteringsprosessen beskrevet av Ballard (2012) utarbeides det derfor en målpris for prosjektene som prosjektgruppen skal strekkes seg etter. Ved å sette denne lavere enn byggherrens kostnadsbegrensning, understrekes det overfor prosjektgruppen at kostnads mål skal prioriteres. Dette kan bidra til å løse utfordringen prosjektlederne opplever med at kvalitet og andre interessenter mål og ønsker prioriteres foran kostnader i vegprosjekter.

Målprisen utarbeides av prosjektgruppen i arbeidet med mulighetsstudien. Så tidlig i prosjektene er det veldig mye som ikke er bestemt. Kostnadene kan derfor ikke beregnes på bakgrunn av utformingen til prosjektene. Pennanen og Ballard (2008) sin løsning på dette er å beregne en målpris basert på kravene til byggherren i stedet for de valgte løsningene. I

vegprosjekter kan dette vise seg vanskelig da de spesifikke kravene til hvert prosjekt er lite detaljerte på et så tidlig tidspunkt. Det vil da være mest nærliggende å fastsette målprisen ut fra løpemeterkostnader. Da det ikke foreligger en trasé, er det heller ikke mulig å vite lengder på konstruksjoner som tunneler og bruer. Beregningen av målpris i vegprosjekter før trasévalg er avgjort viser seg derfor å være vanskelig. Senere i prosjektet kan dette derimot fungere bedre. Når det er klart hvor vegen skal gå, er det også mulig å vite mer om omtrentlig omfang av konstruksjoner som tunneler og bruer. Da kan prosjektene finne målpriser som er oppnåelige og som kan forankres i prosjektene. Zimina et al. (2012) understreker at denne forankringen er en forutsetning for at målprisen skal kunne brukes som en effektiv input i utviklingen av prosjektene.

Gjennom bruk av *design to cost* i utviklingen av målverdistyringsprosjektene knyttes kostnader og planlegging tettere sammen. Når dette kombineres med en målpris som settes lavt for å tilrettelegge for innovasjon, vil utviklingen av prosjektene skje med kostnader som en viktig inputparameter. *Design to cost*-prosessen gjør også at målene til byggherren står i fokus, og at det forsøkes å øke måloppnåelsen og verdien i prosjektene. Omfangsøkninger og endringer i prosjektene gjøres dermed kun for å øke måloppnåelsen eller redusere kostnadene. I vegprosjekter vil dette kunne bidra til at kryss og påkjøringsmuligheter plasseres i områder hvor det fører til økt måloppnåelse eller verdi. Prosessen kan også bidra til at traséer velges på bakgrunn av de tiltaksspesifikke målene, og ikke andre interessenters ønsker.

Det er dermed tydelig at denne delen av målverdistyringsprosessen kan bidra til å utvikle prosjekter hvor kostnadene er i fokus og hvor det aktivt letes etter verdiøkende tiltak innenfor prosjektenes begrensninger. Det er samtidig klart at vegprosjektene skiller seg fra andre typer byggeprosjekter ved at trasévalg påvirker både muligheter og risiko i prosjektene. Å gjennomføre en *design to cost*-prosess hvor prosjektgruppen skal forsøke å nå en målpris viser seg derfor å være utfordrende tidlig i prosjektene. Her må det heller fokuseres på å finne traséen som skaper mest verdi til en lavest mulig kostnad. Når traséen er valgt, kan det derimot beregnes en målpris som det forsøkes å nå i den videre utviklingen av prosjektene. Denne kan da oppnås ved å redusere og forenkle kryss, tunneler og bruer.

5.4.3 Målverdistyring i bygge- og driftsfasen

Det er tydelig at målverdistyringsprosjekter karakteriseres av tidlig involvering av aktører, samarbeid på tvers av fag og faser, og et fokus på å gjennomføre prosjekter med høyest mulig verdi til en lavest mulig kostnad. Blant annet viser Do et al. (2014) at samarbeidet og tverrfagligheten gjør at usikkerheten i prosjektene kan samles i stedet for å separeres mellom hvert fag. Dette gjør at usikkerhetsavsetningen i budsjettene reduseres uten at sannsynligheten for budsjettoverskridelse øker.

I tillegg bidrar samarbeidet og tverrfagligheten til at det utvikles en økt tillit mellom partene. Denne økte tilliten gjør at aktørene tar hensyn til hverandres løsninger, og utvikler prosjekter som optimaliserer den helhetlige måloppnåelse uten at det går på bekostning av kostnader. Det er dermed tydelig at disse tre karakteristikene er viktige for at målverdistyringsprosjekter skal lykkes, og at de tverrfaglige problemstillingene i vegprosjekter derfor kan løses på en god måte gjennom bruk av målverdistyring.

I gjennomføringen av prosjektene bidrar dette også til at livsløpet får større oppmerksomhet. Tidlig involvering av aktører fra driftsfasen i prosjektene gjør at beslutninger som fattes underveis i både prosjekteringen og produksjonen tar hensyn til at nytten og måloppnåelsen må vedvare gjennom hele levetiden. Det blir dermed et helhetlig fokus allerede fra starten av prosjektene. Intervjuene med personell tilknyttet Statens vegvesen sine vegprosjekter viser at det er enighet om at føringer for en kostnadseffektiv driftsfase legges i de foregående fasene. Det fokuseres derfor på å innhente innspill og kompetanse fra driftsfasen underveis i prosjektene. Allikevel er det tydelig at enkelte av intervjuobjektene mener at driftspersonell burde bidra mer i vegprosjektene enn de gjør i dag for å sikre gode rammebetingelser for drift og begrensning av antall endringer underveis. Ved å gjennomføre vegprosjektene ved bruk av målverdistyring kan dette tas hensyn til.

Intervjuene med prosjektledere fra byggefasen i Statens vegvesen sine vegprosjekter viser også at løsningene fra planfasene ofte ikke er tilrettelagt for en optimal gjennomføring i byggefasen. Zimina et al. (2012) viser at produksjonsfasen i målverdistyringsprosjekter kjennetegnes av god planlegging på forhånd med avklaring av både byggbarhet og installasjonsrekkefølge. I tillegg blir kostnad, framdrift og kvalitet i utførelsen tatt hensyn til allerede i prosjekteringen. Dermed er det tydelig at bruk av målverdistyring i vegprosjekter kan bidra til at det tilrettelegges for en optimal gjennomføring i byggefasen.

5.4.4 Målverdistyrings egnethet for bruk i vegprosjekter

Gjennomgangen i de foregående kapitlene viser at organiseringen til målverdistyringsprosjekter bidrar til at løsninger som utvikles kan optimaliseres på tvers av fag og faser. Dette gjør at målverdistyring kan bidra til å løse utfordringene som intervjuobjektene beskriver knyttet til tverrfaglige problemstillinger i vegprosjekter og utvikling av prosjekter som tar hensyn til arbeidet i de neste fasene.

I tillegg bidrar både organiseringen og bruk av maksimalpris i utviklingen av prosjektene til at omfangsøkninger kan unngås og at problemet med at kvalitet prioriteres foran kostnader og framdrift kan reduseres. Gjennomgangen av både retningslinjer og praksis i Statens vegvesen sine prosjekter viser at dette er to utfordringer som prosjektstyringen i dagens vegprosjekter sliter med å løse.

Det er samtidig tydelig at målverdistyrings tidlige utvikling av målpris kan være vanskelig å gjennomføre på en god måte i vegprosjekter på grunn av sammenhengen mellom kostnader og trasévalg. For å implementere en realistisk målpris i prosjektene anbefales det derfor å utsette dette til etter at det er valgt trasé for prosjektene. Det anbefales allikevel at kostnader fungerer som en premiss også før endelig trasé er valgt, men dette må gjøres med andre metoder enn *design to cost*.

Livsløpskostnader i vegprosjektene vil også bli godt ivaretatt ved bruk av målverdistyring. Dette kommer av at målene og kostnadsbegrensningene for prosjektene forankres i hele prosjektgruppen samtidig som driftspersonell får bidra aktivt i planleggingen og utformingen. Det er dermed tydelig at målverdistyring i all hovedsak er godt egnet for bruk i vegprosjekter.

5.5 Likheter mellom målverdistyring og styring av vegprosjekter

Gjennomgangen av retningslinjer for prosjektstyring hos Statens vegvesen og praktiseringen av disse har vist enkelte likheter med måten prosjekter kan styres ved bruk av målverdistyring. Videre i dette underkapittelet undersøkes det derfor hvilke likheter som finnes mellom målverdistyring og prosjektstyring i vegprosjekter. Målverdistyring sammenlignes ikke bare med retningslinjer og praksis fra Statens vegvesen sine prosjekter, men også med praksis hos Nye Veier.

5.5.1 Prosjektorganisering

Både Statens vegvesen og Nye Veier fokuserer på tverrfaglighet i planleggingen av sine prosjekter. De har et ulikt fokus når det gjelder hvordan tverrfagligheten skal sikres selv om begge innhenter kompetanse fra eksterne aktører. Intervjuene viser at Statens vegvesen fokuserer på å hente inn ekstern kompetanse for den fasen prosjektene befinner seg i mens de bruker intern kompetanse for framtidige faser. I reguleringsplanfasen gjør dette seg gjeldende ved at eksterne aktører bidrar med å utarbeide reguleringsplanene mens personell fra Statens vegvesen sin byggherreseksjon bidrar med innspill for å sikre at planen legger gode føringer for byggefasen. Når prosjektene går over til neste fase oppløses prosjektorganisasjonen samtidig som den settes sammen en ny bestående av andre aktører.

Nye Veier organiserer prosjektene annerledes. De setter sammen en gruppe bestående av eksterne aktører fra både planfasene og byggefasen i tillegg til byggherrens egne interne ressurser. Denne gruppen settes sammen allerede i planfasene, og opprettholdes gjennom hele byggeprosjektet. Målverdistyringsprosjekter organiseres på den samme måten. Allikevel er det en viktig forskjell i at målverdistyringsprosjekter setter sammen den tverrfaglige prosjektorganisasjonen fra starten av prosjektene mens Nye Veier først engasjerer de eksterne ressursene etter at prosjektene er optimalisert av deres egne interne ressurser.

Dette viser at selv om både Statens vegvesen og Nye Veier forsøker å sikre tverrfaglighet i prosjektene sine ved å sette sammen en prosjektgruppe bestående av både interne og eksterne aktører, er det kun Nye Veier sin organisering som ligner på organiseringen av målverdistyringsprosjekter.

5.5.2 Kostnader og kostnadsstyring

I målverdistyringsprosjekter planlegges prosjektene med utgangspunkt i en maksimalpris og en målpris. Maksimalprisen settes av byggherren mens målprisen settes av den tverrfaglige prosjektgruppen. Samtidig gjennomføres det hyppige estimater av forventede kostnader og usikkerhet i målverdistyringsprosjekter for å overvåke kostnads- og usikkerhetsutviklingen kontinuerlig. Nye Veier bruker den samme framgangsmåten i sine prosjekter, men de begrenser seg til å årlige oppdateringer av kostnads- og usikkerhetsestimater. Erfaringene deres er allikevel at kostnadene reduseres etter hvert som prosjektene blir mer detaljerte. Dette samsvarer med innholdet i Figur 4 og Denerolle (2011) sine erfaringer med kostnadsutvikling i målverdistyringsprosjekter.

Intervjuene med personell tilknyttet Statens vegvesen sine prosjekter viser at det forsøkes å aktivt forankre kostnads mål i prosjektorganisasjonene. Dette gjøres for å begrense kostnadene og for å unngå større omfangsøkninger. I Statens vegvesen sine prosjekter foregår denne forankringen ved å kommunisere et tydelig kostnadsfokus i prosjektene. I Nye Veier sine prosjekter forankres kostnads målene ved at over- og underskridelser av maksimalprisen fordeles mellom aktørene. Dette økonomiske insentivet finnes også i målverdistyring. Dermed er det tydelig at selv om forankring av kostnads mål inngår i arbeidet til både Statens vegvesen og Nye Veier, er det kun Nye Veier sin framgangsmåte som tilsvarer framgangsmåten i målverdistyringsprosjekter.

Design to cost er et viktig prinsipp i målverdistyringsprosjekter. Intervjuene med personell tilknyttet Statens vegvesen sine prosjekter viser flere eksempler hvor det er tatt aktive valg for å begrense kostnadene uten at andre mål påvirkes, blant annet forlengelse av fyllinger for å forkorte bruer og endring av linjeføringen for å unngå behov for støttekonstruksjoner. Denne arbeidsmåten har mange likhetstrekk med *design to cost*-prosessen. Allikevel er det tydelig fra intervjuene at dette ikke gjøres på en så systematisk måte som i målverdistyring.

Nye Veier arbeider derimot mer systematisk med kostnader i planleggingen. Gjennom hele prosjektplanleggingen forsøker de aktivt å finne løsninger som gjør det mulig å redusere kostnader og usikkerhet. I likhet med Statens vegvesen fokuserer de på å begrense omfanget av konstruksjoner og på å bygge vegen på steder med liten usikkerhet. I tillegg til dette gjør de kontinuerlige vurderinger av behovet for løsningene som velges. Eksempelet som trekkes fram i intervjuet er at antall kryss begrenses til å kun inkludere de hvor den økte nytten og verdien er større enn den økte kostnaden. Denne systematiske framgangsmåten tilsvarer *design to cost*-prosessen i målverdistyring.

5.5.3 Oversikt over likheter

I tillegg til likhetene diskutert i de foregående delkapitlene, er endringslogg og *set based design* to elementer fra målverdistyring som kan finnes igjen i gjennomføringen av vegprosjekter. Endringsloggen er et tiltak som brukes for å overvåke kostnadsutviklingen og utviklingen til måloppnåelsen i Statens vegvesen sine prosjekter. Denne systematiske bruken av endringslogg samsvarer med måten den brukes i målverdistyringsprosjekter.

I kommunedelplanfasen i Statens vegvesen sine prosjekter utvikles det flere traséalternativer samtidig. Dette gjøres for å finne traséen som er best egnet til å oppfylle prosjektenes tiltaksspesifikke mål. Underveis i arbeidet skal alternativer lukes bort etter hvert som det viser seg at de ikke oppfyller målene eller rammebetingelsene i prosjektene. Selv om denne framgangsmåten ikke er omtalt som *set based design* i håndbøkene, er det tydelig at den samsvarer med Lee et al. (2010) og Rybkowski et al. (2012) sine beskrivelser av *set based design*. Det er samtidig nødvendig å påpeke at på tross av at beskrivelsen av framgangsmåtene er like, er implementeringen av *set based design* gjort på en mye mer systematisk måte i målverdistyringsprosjekter enn i Statens vegvesen sine planprosjekter. Nye Veier sier selv at de også implementerer *set based design* i sine prosjekter. Dette skjer derimot i mindre skala i forbindelse med projektering av konstruksjoner.

Det er dermed klart at det er flere likheter mellom målverdistyring og måten Statens vegvesen og Nye Veier gjennomfører sine prosjekter. Samtidig er tydelig at den systematiske framgangsmåten for prosjektgjennomføring i målverdistyringsprosjekter som Zimina et al. (2012) beskriver ikke finnes igjen i prosjektstyringen hos verken Statens vegvesen eller Nye Veier. En oversikt over alle likhetene mellom målverdistyring og prosjektstyringen i vegprosjekter er vist i Tabell 8 på neste side. Tabellen viser at noen av likhetene er felles for prosjektstyringen hos Statens vegvesen og Nye Veier mens andre likheter kun inngår i prosjektstyringen til én av aktørene.

Tabell 8: Likheter mellom målverdistyring og prosjektstyring i vegprosjekter

Kjennetegn	Forklaring	Aktør
Tverrfaglig prosjektorganisasjon	Prosjektorganisasjon bestående av interne og eksterne aktører fra alle fag og faser	Statens vegvesen Nye Veier
	Bruk av samme prosjektorganisasjon gjennom hele prosjektet	Nye Veier
Maksimalpris	Prosjektplanleggingen tar utgangspunkt i en maksimalpris	Nye Veier
	Deling av over- og underskridelser av maksimalpris i prosjektgruppen	Nye Veier
Målpris	Prosjektgruppen utvikler en målpris for prosjektet sammen	Nye Veier
Design to cost	Forenkle løsninger for å redusere kostnader samtidig som andre mål påvirkes minimalt	Statens vegvesen Nye Veier
	Kontinuerlige avveining mellom kostnader for å bygge en løsning og behovet for løsningen	Nye Veier
Reduksjon av forventet kostnad	Forventede kostnaden reduseres når detaljeringsgraden øker	Nye Veier
Endringslogg	Systematisk overvåking av utvikling til kostnader og måloppnåelse	Statens vegvesen
Set based design	Utvikling av løsninger samtidig for å finne den med best måloppnåelse	Statens vegvesen Nye Veier

6 Konklusjon

I dette kapittelet besvares masteroppgavens problemstilling. Dette gjøres med utgangspunkt i diskusjonen i kapittel 5. Kapittelet avsluttes med forslag til videre arbeid med temaet i avhandlingen.

6.1 Hvordan følge opp mål og kostnader samlet i vegprosjekter

Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke hvordan prosjektmål og prosjektkostnader kan følges opp samlet i vegprosjekter. Funnene fra studien viser at prosjektenes største utfordringer i denne sammenhengen er omfangsøkninger for å oppfylle andre interessenter mål og prioritering av kvalitet foran kostnader.

For å begrense disse utfordringene legger både retningslinjene for prosjektstyring i Statens vegvesen og praktiseringen av disse retningslinjene opp til at prosjektene skal gjennomføres av en tverrfaglig prosjektorganisasjon. Dette skal bidra til at kostnadsmålene i prosjektene forankres hos alle de involverte aktørene, og at de tiltaksspesifikke målene for prosjektene prioriteres foran andre interessenters behov.

Allikevel viser funnene i studien at framgangsmåten for å sikre tverrfaglighet ikke klarer å forhindre kostnadsøkningene som følger av omfangsøkninger og prioritering av kvalitet foran kostnader. Det anbefales derfor at eksterne aktører fra alle fag og faser får bidra tidlig i prosjektene for å sikre at avhengigheter og grensesnitt ivaretas på en god måte. Dette har lyktes i både Nye Veier sine prosjekter og i målverdistyringsprosjekter tidligere. I tillegg anbefales det at prosjektorganisasjonene settes sammen av de samme personene over flere faser. Dette er et tiltak som tillates i Statens vegvesens retningslinjer for prosjektstyring, men studien viser at det brukes svært sjelden. Det er god erfaring med bruk av dette i målverdistyringsprosjekter.

Vegprosjektene må også gjennomføres med kostnader som en premiss for utviklingen, og ikke bare som en konsekvens av valg. Dette må innføres allerede i arbeidet med kommunedelplanen slik at traséen som velges gir god måloppnåelse for de tiltaksspesifikke målene samtidig som kostnadene holdes lave. Om dette gjøres vil trasévalg fattes på bakgrunn av målene til Statens vegvesen, og ikke på bakgrunn av ønsket oppfyllelse av andre interessenters mål.

Når traséen er valgt anbefales det at den videre utviklingen av prosjektene gjennomføres som en *design to cost*-prosess med innføring av maksimalpris og målpris. Dette kan ikke gjennomføres før traséen er valgt da det viser seg vanskelig å utvikle en realistisk målpris på dette tidspunktet. *Design to cost*-prosessen bidrar til å forankre kostnadsmålene i prosjektene. Den tverrfaglige prosjektgruppen vil da lete etter måter å forenkle prosjektene slik at kostnader prioriteres foran kvalitet uten at nytten og måloppnåelsen påvirkes nevneverdig. Det anbefales i denne sammenhengen å fokusere på elementer med høy kostnad og stor usikkerhet. Funnene i studien viser at konstruksjoner som bruer og kryss er spesielt aktuelle for slike forenklinger.

Videre anbefales det at endringer og omfangsøkninger i prosjektene kun gjennomføres dersom den økte nytten og økte verdien av endringen er større enn kostnadsøkningen. På denne måten vil det fremdeles være mulig å oppfylle andre interessenters mål, men det tydeliggjøres overfor aktørene at endringer og omfangsøkninger skal begrenses til de som lønner seg for prosjektene. Dette gjør at kostnadsøkningene som knyttes til oppfyllelse av andre interessenters mål begrenses.

Samlet gir disse anbefalingene et godt grunnlag for å følge opp vegprosjektene. Det er tydelig at en bred, tverrfaglig organisering av prosjektene er det viktigste tiltaket for å følge opp mål og kostnader samlet. Dette må videre kombineres med systematiske framgangsmåter for utvikling av prosjektene med kostnader som en premiss for gjennomføringen fra oppstarten av prosjektene og fram til avslutningen. Ved å implementere og forankre dette hos alle aktørene i prosjektorganisasjonene, vil bevilgningene prioriteres til å sikre oppnåelse av de tiltaksspesifikke målene. Andre interessenters mål prioriteres kun dersom de er lønnsomme for prosjektene og det er tilgjengelige midler for å oppfylle dem. Dermed gjør disse anbefalingene at kostnader og mål kan følges opp samlet i vegprosjekter.

6.2 Videre arbeid

Denne masteroppgaven vier mye oppmerksomhet til målverdistyring. Samtidig har ikke forfatteren lyktes med å finne dokumentasjon fra noen ferdigstilte vegprosjekter hvor målverdistyring har blitt forsøkt implementert på en systematisk og fullstendig måte. Da målverdistyring er en ny trend i byggebransjen, skjer det stor utvikling på feltet. Det bør derfor gjøres en videre kartlegging av dette for å undersøke hvilke erfaringer som finnes fra vegprosjekter, eller andre infrastrukturprosjekter, hvor målverdistyring er helt eller delvis implementert.

I intervjuet med Nye Veier kom det fram at en av parsellene i prosjektet E6 Ulsberg–Melhus skal gjennomføres som et pilotprosjekt for bruk av IPD i vegprosjekter. I pilotprosjektet skal flere av anbefalingene fra konklusjonen i denne masteroppgaven prøves ut. I tillegg vil flere elementer fra målverdistyring som ikke inngår i anbefalingene i denne masteroppgaven også implementeres. Dette arbeidet bør kartlegges nærmere for å undersøke om målverdistyring er egnet for bruk i vegprosjekter og eventuelt hvilke justeringer som må gjøres for å tilpasse det til usikkerheten i disse prosjektene.

Funnene i studien viser at *design to cost* ikke bør benyttes i arbeidet med utvikling av traséer på grunn av vanskeligheten med å finne en realistisk målpris på et så tidlig tidspunkt i vegprosjektene. Allikevel er det tydelig at kostnader må være en premiss for prosjektene også i dette arbeidet. Videre undersøkelser bør derfor fokusere på hvilke tiltak som kan innføres for å støtte opp under dette.

Statens vegvesen sine retningslinjer åpner opp for bruk av den samme prosjektorganisasjonen gjennom prosjektene. På tross av dette hadde ingen av intervjuobjektene stor erfaring med denne måten å organisere prosjektene på. Funnene i studien viser samtidig at dette muligens kan bidra til at det blir en bedre sammenheng mellom arbeidet i planfasene og byggefasene. Det vil derfor være interessant å studere prosjekter hvor dette har vært implementert for å undersøke om erfaringene derfra tilsier at de klarer å følge opp mål og kostnader i prosjektene på en bedre måte enn prosjekter hvor prosjektorganisasjonene endrer seg i hver fase.

Referanser

- Álvarez-Pérez, M.-Á. et al. (2018) Target value design a different way of approaching the constructive process in Spain, *Journal of Modern Project Management*, 5(3), s. 50-55. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/publication/322644101_TARGET_VALUE_DESIGN_A_different_way_of_approaching_the_constructive_process_in_Spain (Hentet: 9. februar 2018).
- Alves, T.C.L. et al. (2017) Implementing Target Value Design: Tools and Techniques to Manage the Process, *Health Environments Research & Design Journal*, 10(3), s. 18-29. doi: 10.1177/1937586717690865
- Arksey, H. og O'Malley, L. (2005) Scoping Studies: Towards a Methodological Framework, *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), s. 19–32. doi: 10.1080/1364557032000119616
- Aveyard, H. (2014) *Doing a Literature Review in Health and Social Care : A Practical Guide*. 3. utg. Maidenhead, Storbritannia: McGraw-Hill Education.
- Ballard, G. (2012) Should Project Budgets Be Based on Worth or Cost?, *20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. San Diego, USA, 18.-20. juli 2012. The International Group for Lean Construction.
- Ballard, G. (2011) Target Value Design: Current Benchmark (1.0), *Lean Construction Journal*, 2011, s. 79-84. Tilgjengelig fra: https://www.leanconstruction.org/media/docs/lcj/2011/LCJ_11_009.pdf (Hentet: 14. februar 2018).
- Ballard, G. og Pennanen, A. (2013) Conceptual Estimating and Target Costing, *21th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Fortaleza, Brasil, 31. juli - 2. august 2013. The International Group for Lean Construction, s. 217-226.
- Ballard, G. og Reiser, P. (2004) The St. Olaf College Fieldhouse Project: A Case Study in Designing to Target Cost, *12th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Helsingør, Danmark, 3.-5. august 2004. The International Group for Lean Construction.
- Blindheim, S. et al. (2016) *Årsaker til kostnadsøkninger i norske vegprosjekt*. Ålesund: Norconsult. Tilgjengelig fra: <https://www.nho.no/siteassets/nhos-filer-og-bilder/filer-og-dokumenter/samferdsel/norconsult-rapport.pdf> (Hentet: 4. juni 2018).
- Bordons, M. et al. (2002) Advantages and limitations in the use of impact factor measures for the assessment of research performance, *Scientometrics*, 53(2), s. 195-206. doi: 10.1023/A:1014800407876
- Creswell, J.W. (2013) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 4. utg. Thousand Oaks, USA: SAGE Publications.
- Dalland, O. (2017) *Metode og oppgaveskriving*. 6. utg. Oslo: Gyldendal Akademisk Forlag.
- De Melo, R.S.S. et al. (2016) Target value design in the public sector: evidence from a hospital project in San Francisco, CA, *Architectural Engineering and Design Management*, 12(2), s. 125-137. doi: 10.1080/17452007.2015.1106398

- De Melo, R.S.S. et al. (2013) Collaboration to Extend Target Costing to Non-Multi-Party Contracted Projects: Evidence From Literature, *21th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Fortaleza, Brasil, 31. juli - 2. august 2013. The International Group for Lean Construction, s. 237-246.
- Denerolle, S. (2011) *The application of Target Value Design to 3 hospital projects*. Berkeley, USA: P2SL Project Production Systems Laboratory.
- Do, D. et al. (2015) *The Application of Target Value Design in the Design and Construction of the UHS Temecula Valley Hospital*. Berkeley, USA: P2SL Project Production Systems Laboratory.
- Do, D. et al. (2014) Target Value Design as a Method for Controlling Project Cost Overruns, *22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Oslo, 25.-27. juni 2014. The International Group for Lean Construction, s. 171-181.
- Elsevier (2018) *Scopus - The largest database of peer-reviewed literature*. Tilgjengelig fra: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus> (Hentet: 31. januar 2018).
- Elsevier (2016) *Engineering Village - Ei Compendex*. Tilgjengelig fra: https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0011/56378/Ei-Compendex-factsheet.pdf (Hentet: 4. oktober 2017).
- Finansdepartementet (2016a) *Hva er KS-ordningen?*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/statlig-okonomistyring/ekstern-kvalitetssikring2/hva-er-ks-ordningen/id2523897/> (Hentet: 1. mars 2018).
- Finansdepartementet (2016b) *Kvalitetssikring av konseptvalg (KS1)*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/statlig-okonomistyring/ekstern-kvalitetssikring2/kvalitetssikring-av-konseptvalg-ks1/id2523901/> (Hentet: 1. mars 2018).
- Finansdepartementet (2016c) *Kvalitetssikring av styringsunderlag samt kostnadsoverslag (KS2)*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/statlig-okonomistyring/ekstern-kvalitetssikring2/kvalitetssikring-av-styringsunderlag-samt-kostnadsoverslag-ks2/id2523904/> (Hentet: 1. mars 2018).
- Fruchter, R. et al. (2015) Integrated Target Value Approach Engaging Project Teams in an Iterative Process of Exploration and Decision Making to Provide Clients with the Highest Value, *2015 International Workshop on Computing in Civil Engineering*. Austin, USA, 21.-23. juni 2015. American Society of Civil Engineers, s. 313-321.
- Jordanger, I. et al. (2007) *Flermålsanalyser i store statlige investeringsprosjekt*. (Concept-rapport nr. 18). Trondheim, Concept-programmet. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept%20rapport%2018%20Flermålsanalyse%20sluttredigert%20v2.pdf> (Hentet: 29. april 2018).
- Klakegg, O.J. (2006) *Målformulering i store statlige investeringsprosjekt*. (Concept-rapport nr. 6). Trondheim, Concept-programmet. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept%206%20Malformulering.pdf> (Hentet: 29. april 2018).
- Kron, C. og von der Haar, R. (2016) Target Costing for the Development of Office Buildings, *24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Boston, USA, 20-22. juli 2016. The International Group for Lean Construction, s. 43-52.

- Lee, H.W. et al. (2010) Lean Design Management in an Infrastructure Design-Build Project: A Case Study, *18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Haifa, Israel, 14.-16. juli 2010. The International Group for Lean Construction, s. 113-122.
- Macomber, H. og Barberio, J. (2007) *Target-Value Design: Nine Foundational Practices for Delivering Surprising Client Value*. Bloomington, USA: Lean Project Consulting. Tilgjengelig fra: <https://www.leanconstruction.org/media/docs/chapterpdf/israel/Target-Value-Design.pdf> (Hentet: 4. desember 2017).
- Mongeon, P. og Paul-Hus, A. (2016) The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis, *Scientometrics*, 106(1), s. 213-228. doi: 10.1007/s11192-015-1765-5
- Næss, P. et al. (2004) *Bedre utforming av store offentlige investeringsprosjekter: Vurdering av behov, mål og effekt i tidligfasen*. (Concept-rapport nr. 9). Trondheim, Concept-programmet. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept%209%20Bedre%20Utforming.pdf> (Hentet: 29. april 2018).
- Namadi, S.A. et al. (2017) Discrete Costing Versus Collaborative Costing, *25th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Heraklion, Hellas, 9.-12. juli 2017. The International Group for Lean Construction, s. 3-10.
- NTNU Universitetsbiblioteket (2017a) *Fagside for teknologi - Energi og miljø*. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/blogger/ub-teknologi/fagressurser/energi-og-miljo/> (Hentet: 3. oktober 2017).
- NTNU Universitetsbiblioteket (2017b) *Fagside for teknologi - El.teknikk og elektronikk*. Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/blogger/ub-teknologi/fagressurser/el-teknikk-og-elektronikk/> (hentet: 4. oktober 2017).
- NTNU Universitetsbiblioteket (2017c) *Finne kilder*. Tilgjengelig fra: <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Finne+kilder> (Hentet: 16. november 2017).
- Oliver, P. (2012) *Succeeding with Your Literature Review: A Handbook for Students*. 1. utg. Maidenhead, Storbritannia: McGraw-Hill Education.
- Olsson, N. (2011) *Praktisk rapportskrivning*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Pennanen, A. og Ballard, G. (2008) Determining Expected Cost in the Target Costing Process, *16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Manchester, Storbritannia, 16.-18. juli 2008. The International Group for Lean Construction, s. 589-600.
- Pöyhönen, P. et al. (2017) Developing a Project Delivery System for Construction Project – A Case Study, *Procedia Engineering*, 196(2017), s. 520-526. doi: 10.1016/j.proeng.2017.07.233
- Randolph, J.J. (2009) A Guide to Writing the Dissertation Literature Review, *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 14(13), s. 1-13. Tilgjengelig fra: <http://pareonline.net/getvn.asp?v=14&n=13> (Hentet: 4. oktober 2017).
- Ringdal, K. (2013) *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. 3. utg. Bergen: Fagbokforlaget.
- Rybkowski, Z.K. et al. (2012) Target Value Design: Applications to Newborn Intensive Care Units, *Health Environments Research & Design Journal*, 5(4), s. 5-22. doi: 10.1177/193758671200500402
- Samset, K. (2014) *Prosjekt i tidligfasen*. 2. utg. Bergen: Fagbokforlaget.

- Smith, J.A. (2015) *Qualitative Psychology: A Practical Guide to Research Methods*. 3. utg. Thousand Oaks, USA: SAGE Publications.
- Statens vegvesen (2018a) *Håndbok V712 Konsekvensanalyser*. Tilgjengelig fra: https://www.vegvesen.no/_attachment/704540/binary/1251709?fast_title=H%C3%A5ndbok+V712+Konsekvensanalyser.pdf (Hentet: 12. mars 2018).
- Statens vegvesen (2018b) *Håndbok R760 Styring av vegprosjekter*. Tilgjengelig fra: https://www.vegvesen.no/_attachment/61446/binary/1236764?fast_title=H%C3%A5ndbok+R760+Styring+av+vegprosjekter.pdf (Hentet: 27. februar 2018).
- Statens vegvesen (2018c) *Plan- og byggherrestrategi for Statens vegvesen*.
- Statens vegvesen (2014) *Håndbok R764 Anslagsmetoden*. Tilgjengelig fra: https://www.vegvesen.no/_attachment/69899/binary/967650?fast_title=H%C3%A5ndbok+R764+Anslagsmetoden.pdf (Hentet: 27. februar 2018).
- Tillmann, P.A. et al. (2017) A Case Study on the Success Factors of Target Value Design, *25th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Heraklion, Hellas, 9.-12. juli 2017. The International Group for Lean Construction, s. 563-570.
- Tjora, A. (2012) *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 2. utg. Oslo: Gyldendal Akademisk Forlag.
- Torp, O. et al. (2016) *Kostnads- og budsjettutvikling i vegprosjekter*. (Rapport 3 - 3. utg.). Trondheim: Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU.
- Walpole, R.E. et al. (2012) *Probability & Statistics for Engineers & Scientists*. 9. utg. Boston, USA: Pearson Education.
- Welde, M. (2014) *Kostnadsutvikling i vegprosjekter underlagt KS2 - fra første offisielle omtale til ferdigstilling*. Trondheim: Concept-programmet. Tilgjengelig fra: https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262021752/054_Kostnadsutvikling%20i%20vegprosjekter%2016.10.2014.pdf (Hentet: 8. mars 2018).
- Yin, R. (2014) *Case study Research: design and methods*. 5. utg. Thousand Oaks, USA: SAGE Publications.
- Zimina, D. et al. (2012) Target value design: using collaboration and a lean approach to reduce construction cost, *Construction Management and Economics*, 30(5), s. 383-398. doi: 10.1080/01446193.2012.676658
- Østbye-Deglum, E. et al. (2013) *TBA4127 Prosjekteringsledelse*. Trondheim: Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU.

Vedlegg

VEDLEGG A: MASTERKONTRAKT

VEDLEGG B: INTERVJUGUIDE STATENS VEGVESEN

VEDLEGG C: INTERVJUGUIDE NYE VEIER

Vedlegg A: Masterkontrakt



Avtale om gjennomføring av masteroppgave

Denne avtalen bekrefter at masteroppgavens tema er godkjent, at et veilederforhold er etablert, og at partene (student, veileder og institutt) er kjent med og har akseptert gjeldende retningslinjer for gjennomføring av masteroppgaven. Avtalen er videre regulert av lovverk, studieforskrift og studieplanen for masterprogrammet.

1. Personopplysninger

Etternavn, fornavn Holmebakken, Kristian Thrane	Fødselsdato 27. februar 1994
E-post krithol@stud.ntnu.no	Telefon

2. Institutt og studieprogram

Fakultet Fakultet for ingeniørvitenskap	
Institutt Institutt for bygg- og miljøteknikk	
Studieprogram Bygg- og miljøteknikk	Studieretning Prosjektledelse

3. Avtalens varighet

Oppstartsdato 15. januar 2018	Innleveringsfrist* 11. juni 2018
Hvis avtale om deltidsstudier, angi prosent:	

* Inkludert 1 uke ekstra p.g.a påske

All veiledning må være gjennomført innenfor avtaleperioden.

4. Arbeidstitel for oppgaven

Styring av prosjektmål og prosjektkostnader i vegprosjekter
--

5. Veiledning

Veileder Olav Torp

Normert veiledningstid er **25 timer** for 30 studiepoengs (siv.ing) og **50 timer** for 60 studiepoengs (real FAG) masteroppgaver.

6. Thematic description

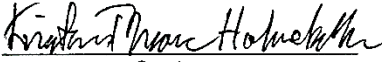


Formålet med masteroppgaven er å foreslå hvordan prosjektmål og prosjektkostnader kan følges opp samlet i vegprosjekter. For å undersøke dette vil retningslinjer og praksis i vegprosjekter hos Statens vegvesen sammenlignes med framgangsmåter fra målverdistyring. I den forbindelse er det utarbeidet følgende forskningsspørsmål: 1. Hvordan skal kostnadsstyring praktiseres ifølge håndbøkene til Statens vegvesen? 2. Hvordan praktiseres kostnadsstyring i vegprosjekter hos Statens vegvesen? 3. Hvordan kan kostnadsstyring praktiseres ved bruk av målverdistyring? 4. Hvordan brukes kostnadsestimater ved utarbeidelse av prosjektmål hos Statens vegvesen? 5. Hvordan linkes prosjektmål og kostnader innen målverdistyring?
--

7. Andre avtaler

Tilleggsavtale	Ikke aktuelt
Søknad om godkjenninger (REK, NSD)	Ikke aktuelt
Risikovurdering (HMS) gjennomført	Ikke aktuelt

Vedlegg (oversiktsliste)

8. Underskrifter

Vilkår	Dato	Underskrifter
Jeg har lest og akseptert gjeldende retningslinjer for masteroppgaven	16/2-18	 Studenten
Jeg påtar meg ansvaret for veiledning av studenten etter gjeldende retningslinjer	16/2-18	 Veileder
Institutt/Fakultet godkjenner opplegget for masteroppgaven	16/2-18	 Fakultet/Institutt

Vedlegg B: Intervjuguide Statens vegvesen

Generelt

1. Kan du beskrive kostnadsutviklingen i prosjektet?
 - a. Hva mener du er grunnen til at kostnadsutviklingen har blitt slik?
2. Kan du beskrive måloppnåelsen i prosjektet?
 - a. Hva mener du er grunnen til at måloppnåelsen har blitt slik?

Usikkerhet knyttet til kostnader

3. Hvordan håndteres og kommuniseres usikkerheten som fanges opp?
 - a. Hvordan tas det hensyn til usikkerheten ved utarbeidelse av resultatmål?
 - b. Hvordan brukes kostnadsestimater ved utarbeidelse av resultatmål?
4. Hvilke rutiner etableres typisk for redusering og styring av usikkerhet?
 - a. Hva gjøres for å fange opp kostnadsoverskridelser?
 - i. Endringslogg
 - ii. Overvåkning av forventet kostnad
 - b. Hvordan kan samarbeid mellom aktører bidra til redusert usikkerhet?
5. Hvordan jobbes det for å fange opp usikkerhet knyttet til kostnader i prosjektene?
 - a. Klarer anslagsprosessen å fange opp usikkerheten på en god nok måte?

Tiltak for å sikre god kostnadsstyring

6. Hvordan behandles kostnader for det ferdige prosjektet i planleggingen og prosjekteringen?
 - i. Design to cost
7. Tar prosjektplanleggingen utgangspunkt i en målpris eller maksimalpris?
 - a. Hvordan fastsettes i så fall denne?
8. Kostnadsøkningen er generelt størst i utrednings- og planfaser ifølge Statens vegvesens plan- og byggherrestrategi. Har du noen tanker om hvorfor det er slik?
 - a. Hvordan kan dette endres?

9. Hvilke tiltak iverksettes for å sikre god kostnadsstyring i prosjektene?

- i. Kuttliste
- ii. Ekspertgruppe
- iii. Erfaringsoverføring, blant annet med sluttrapport

10. Opplever du at overskridelser fanges opp tidlig nok?

- a. Hvordan kan dette eventuelt endres?

Tverrfaglighet

11. Hvordan kan aktører tilknyttet bygging, drift og vedlikehold av vegen komme med innspill i planfasen og prosjekteringsprosessen?

12. Hvordan sikres tilstrekkelig tverrfaglig vurdering og involvering i prosjektene?

- i. Samlokalisering
- ii. Tverrfaglige prosjekteringsklynger
- iii. Tidlig entreprenørinvolvering
- iv. Samspill

13. Hvordan jobbes det for å sikre grensesnitt mellom fag og faser?

- a. Hvordan brukes sluttrapporten fra en fase i de etterfølgende fasene?

14. Hvilke erfaringer har dere med parallell prosjektering og produksjon?

Samlet oppfølging av mål og kostnader

15. På hvilken måte tar hver enkelt fase hensyn til de etterfølgende fasene i prosjektet?

- a. Hvordan tar prosjekteringen hensyn til utførelse og framdrift under byggingen?
- b. Hvordan jobbes det for at vegen skal være enkel å drifte og vedlikeholde?
- c. Hvordan foregår erfarings- og informasjonsoverføringen mellom faser?
 - i. Samme prosjektorganisasjonen over flere faser
 - ii. Sluttrapport

16. Hvordan behandles mål for det ferdige prosjektet i planleggingen og prosjekteringen?

- i. Mål om framdrift, økonomi og kvalitet som input
- ii. Set based design
- iii. Livsløpskostnader
- iv. Kostnader i driftsfasen

17. Hvordan behandles forholdet mellom kostnad og kvalitet?

- a. Hvordan sikres det at kvaliteten er «god nok»?
- b. Bidrar prosjektledelsen aktivt underveis for å sikre at kvalitet ikke går på bekostning av kostnader?

18. Hvordan sikres det at endringer og tiltak ikke gir lavere samlet måloppnåelse?

- a. Hva gjøres for å oppdage og unngå målkonflikter?
 - i. Incentiver for høy samlet måloppnåelse
 - ii. Målprioritering

Vedlegg C: Intervjuguide Nye Veier

Generelt

1. Hva mener dere at kjennetegner målverdistyring?
2. Hvilke fordeler mener dere at implementering av målverdistyring kan føre til?
3. Hvor godt er målverdistyring implementert i prosjektet?

Kostnader i planlegging og prosjektering

4. Hvilke erfaringer har dere med bruk av design to cost?
 - a. Hvordan fastsetter dere maksimalpris og målpris i denne sammenhengen?
 - b. Hvilke utfordringer støter dere på i implementeringen av dette?
 - c. Burde design to cost prosessen begynt tidligere for å øke effekten?
5. Hvilke virkemidler bruker dere for å sikre at kostnadene utviklinger seg som ønsket?
 - a. Hvilke insentiver har eksterne aktører for å legge til rette for ønsket utvikling?
 - b. Hvordan forankrer dere kostnadsmål?
 - c. Hvordan overvåker dere kostnadsutviklingen underveis?
 - i. Hyppige estimater
6. Hvordan går dere fram for å redusere kostnader?
 - i. Reguleringsplan
 - ii. Detaljprosjektering

Usikkerhet

7. Hvordan jobber dere for å fange opp usikkerhet i prosjektene?
 - a. Hvordan behandler dere usikkerheten som fanges opp?
8. Hvordan går dere fram for å reduseres usikkerheten?
 - i. Økt detaljeringsgrad
 - ii. Utsatt oppstart
9. Hvordan styrer dere usikkerheten i byggefasen?
 - i. Oppfølging av restusikkerhet

Organisering og grensesnitt

10. Hvordan organiserer dere prosjektene?
 - i. Klyngeorganisering
 - ii. Samme prosjektorganisasjon over flere faser
 - iii. Samlokalisering
11. Hvordan sikrer dere tverrfaglighet og samarbeid på tvers av faser?
 - a. Hvordan inkluderes personell fra byggefasen i planleggingen?
 - b. Hvordan inkluderes driftspersonell i prosjektene?
12. Hvordan sikrer dere at grensesnitt håndteres på en god måte?
 - a. Hvordan begrenses usikkerheten i grensesnittene?

Mål

13. Hvordan sikrer dere at mål og verdi er hovedfokuset i prosjektgjennomføringen?
 - a. Hvordan forankrer dere målene blant alle involverte aktører?
 - b. Hvordan sikrer dere at målene for prosjektet er oppnåelige?
 - i. Usikkerhet
14. Hvordan sikrer dere at mengden og størrelsen på omfangsøkninger begrenses?
 - a. Hvordan sikrer dere at omfangsøkninger ikke gir store kostnadsøkninger?
 - b. Bruker dere endringslogger for å overvåke utviklingen av måloppnåelse?
15. Hvordan går dere fram for å velge at de beste løsningene for prosjektet som helhet?
 - i. Set based design

Samlet oppfølging av mål og kostnader

16. Hvordan sikrer dere at prosjekteringen legger til rette for kostnadseffektiv bygging?
 - a. Hvordan tar prosjekteringen hensyn til framdrift i byggefasen?
 - i. Redusert planleggingstid
17. Hvordan påvirker de økonomiske begrensningene måloppnåelsen i prosjektene?
 - a. Hvordan arbeider dere for å sikre optimale livsløpskostnader i prosjektene?
 - i. Driftsbudsjett
18. Brukes mål om framdrift, kvalitet og kostnad som input i gjennomføring av alle faser?