



Statens vegvesen

Bompengefinansiering

Delrapport 1
En analyse av driftskostnadene ved bompengefinansiering

RAPPORT

nr. 2456



Vegdirektoratet
Veg- og trafikkfaglig senter
Dato: 2006-03-15

FORORD

Denne rapporten er en del av et FoU prosjekt i regi av Teknologiavdelingen ved Veg- og trafikkfaglig senter i Trondheim (VOTT). Prosjektet er finansiert via Teknologiavdelingens FoU midler og er gjennomført som et samarbeid med Transportanalyseseksjonen (TRANS) og Veg- og ferjeforvaltningsseksjonen (VOFF).

Grunnlaget for arbeidet med delrapporten bygger på en masteroppgave i Transportøkonomi ved Universitetet i Leeds, skrevet av Morten Welde. Studien er gjennom dette prosjektet utvidet med mer data og bruk av en noe annen estimeringsmetode.

Prosjektdeltakerne i FoU arbeidet har vært:

Erik Amdal	Veg- og trafikkfaglig senter
Morten Welde	Veg- og ferjeforvaltning
James Odeck	Transportanalysekontoret
Anne Kjerkreit	Transportanalysekontoret

I tillegg til de interne ressursene har også Senter for økonomisk forskning ved NTNU (v/ Kåre Johansen og Gunnar Baardsen) bidratt i arbeidet med denne delrapporten.

Alle resultater og konklusjoner står for prosjektgruppens egen regning.

Erik Amdal
prosjektleder

INNHOLDSFORTEGNELSE

Dokumentstatus	4
Distribusjon	4
1. Innledning	5
2. Kostnader ved bompengefinansiering	6
3. Kostnadsanalyse	10
3.1 Kostnadsstruktur i bompengeprosjekter	10
3.2 Hva er driftskostnader?	12
3.3 Kostnadsfunksjoner	13
3.4 Estimeringsmetode	15
3.5 Hypoteser om parameterverdier	16
4. Data og empiriske resultater	17
4.1 Data	17
4.2 Empiriske resultater	20
5. Modellprediksjoner	25
6. Konklusjoner og praktiske implikasjoner	26
7. Referanser	28

DOKUMENTSTATUS

Dokumentnr: 2456	Bompengefinansiering.
-------------------------	-----------------------

Status	Versjon	Beskrivelse
Endelig	1.0	Endelig versjon klar til distribusjon

	Navn	Dato	Signatur
Forfatter:	Morten Welde Erik Amdal	01.03.06	
Kontrollert:	Anne Kjerkreit og James Odeck	01.02.06	
Godkjent av oppdragsgiver:	Tore Hoven	18.03.06	

DISTRIBUSJON

Statens vegvesen, regionvegkontorene

Vegdirektoratet:

Seksjon for veg- og ferjeforvaltning

Seksjon for transportanalyse

Trafikksikkerhetsseksjonen

Utbyggingsavdelingen

Teknologiavdelingen

1. INNLEDNING

Bompenger har blitt brukt til å finansiere norske veger i mer enn 70 år og har til sammen bidratt til å finansiere over 100 veganlegg. Bompengenes andel av de totale veginvesteringene har variert det siste tiåret og utgjør i dag ca 35 %. I dag er det 48 bompengeprosjekter i drift og antall prosjekter er økende. I 2004 betalte trafikantene om lag 3,7 mrd. kroner i bompenger, tilsvarende om lag 1400 kr per kjøretøy per år. Dette betydelige omfanget har naturlig nok implikasjoner for både publikums holdninger og for betydningen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet i prosjektene.

At trafikantene og andre interessenter er opptatt av hva det koster å samle inn bompengene blir tydeliggjort i stadige medieoppslag samt i spørsmål i Stortinget. Kostnadseffektiv drift øker prosjektenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet og fører til at bompengeneinnkrevningen i det enkelte prosjekt kan avsluttes på et tidligere tidspunkt enn opprinnelig planlagt. Lave driftskostnader er også et viktig bidrag for å få gjennomført ulike bompengeprosjekt.

Til tross for det store omfanget som bompengefinansiering har i Norge, har det vært forholdsvis lite fokus på de samfunnsøkonomiske kostnadene ved bompengeneinnkreving og i hvilke prosjekter denne finansieringsformen egner seg best. Hvis den samfunnsøkonomiske nytten av vegprosjekter skal økes, bør det i større grad fokuseres på kriterier for vellykket bompengefinansiering.

Selv om bompengefinansiering er utbredt i alle verdensdeler er tidligere litteratur om finansieringsformen og kostnader ved bompengeneinnkreving relativt mangelfull. Litteratur om bompenger som finansieringsform har tradisjonelt hatt fokus på de finansielle aspektene så som risiko og utbytte til private aksjonærer. Mindre fokus har vært på hvorvidt bompengefinansiering er et attraktivt finansieringsalternativ fra et samfunnsøkonomisk perspektiv (se for eksempel Moles og Williams (1995) og Wentworth og Beresford (1998)). Med tiden har det imidlertid blitt mer fokus på innkrevingskostnader både i Norge og internasjonalt. Bompengefinansiering og ikke minst vegprising, som er høyere på den internasjonale agenda enn noensinne, krever legitimitet. Dette er krevende, men etter vår mening bør ethvert prosjekt som også inkluderer en eller annen form for brukerbetaling oppfylle tre sentrale krav (for å oppnå legitimitet):

- Prosjektet bør være samfunnsøkonomisk lønnsomt
- Brukerbetalingen bør generere en betydelig nettoinntekt, dvs. kostnadene bør utgjøre en så liten del av inntektene som mulig
- En så stor andel av brukerne som mulig bør stille seg positive til innkrevningen

Minimering av driftskostnadene er viktig for alle disse kriteriene.

Betydningen av innkrevingskostnader i samfunnsøkonomiske analyser er vist i flere artikler om vegprisingssystemet i London (se Prud'homme og Bocajero (2005), Mackie (2005) og Raux (2005)). Uten tilstrekkelig fokus på driftskostnadene kan vegprisingen i London, som av mange blir regnet som en suksess, like gjerne være samfunnsøkonomisk ulønnsomt. Dette illustrerer behovet for kontinuerlig fokus på dette området.

Denne (del-) rapporten er en del av et prosjekt som har som formål å vurdere ulike samfunnsøkonomiske problemstillinger ved bompengefinansiering. Dette arbeidet inkluderer en identifisering og forklaring av faktorer som har betydning for driftskostnadene i bompengeprojekt (som er hovedfokus i denne rapporten), en vurdering av når det er mest hensiktsmessig å finansiere prosjekter med bompenger fremfor offentlige midler og en sammenlikning av den relative effektiviteten til norske bompengeselskap.

Rapporten presenterer en studie av driftskostnadene i norske bompengeselskap over årene 1998-2004. Kapittel 2 beskriver ulike kostnader ved bompengefinansiering og kapittel 3 fortsetter med betydningen av kunnskap om kostnader og kostnadsfunksjoner. I kapittel 4 presenteres dataene studiene er bygget på samt våre empiriske resultater, kapittel 5 viser presisjonen i den estimerte modellen og kapittel 6 gir noen konklusjoner og praktiske implikasjoner.

2. KOSTNADER VED BOMPENGEFINANSIERING

Bompenger benyttes i overveiende grad som tillegg til offentlige midler og med det omfanget finansieringsformen har i dag kan den ikke lenger sees på som en form for lokal dugnadsinnsats som nærmest overraskende kommer staten til gode. Bompenger er en viktig

og avgjørende del av de samlede veginvesteringene og bompengefinansierte prosjekt må derfor underlegges de samme krav til samfunnsøkonomisk lønnsomhet som andre vegprosjekter. Dette stiller store krav til oss som offentlig ansvarlig myndighet på området.

Hvis vi ser bort fra forskjellen i (finans-) kostnader mellom statlig og privat finansiering, er kostnadene ved bompengefinansiering hovedsak innkrevingskostnader, dvs. driftskostnader, og kostnader knyttet til trafikkavvisning. Hvis prosjektet derimot skal finansieres med offentlige midler gjennom skattefinansiering, er heller ikke dette kostnadsfritt. I tillegg til de rent administrative kostnadene knyttet til skattefinansiering, vil økte skatter gi et effektivitetstap i økonomien fordi skatter påvirker ressursbruken¹. Hvis skyggeprisen på offentlige midler er 1.2², vil et prosjekt derfor være mer lønnsomt å finansiere med bompenger enn med offentlige midler hvis (marginal-) kostnadene ved bompengefinansiering av et prosjekt er lavere enn 20 pst. av inntektene.

Generelt fører bompenger til at den potensielle besparelsen i generaliserte reisekostnader ikke blir realisert fullt ut ved et vegprosjekt. Nyten av en ny veg består i stor grad av at eksisterende trafikanter sparer reisetid og at nye trafikanter benytter vegen (nyskapt trafikk). Så lenge det ikke er kø- eller miljøproblemer, er trafikk positivt idet nyten i de aller fleste tilfeller vil overstige kostnaden ved at et ekstra kjøretøy benytter vegen. Ved å ilegge trafikantene en avgift for å benytte vegen vil enkelte reiser ikke bli gjennomført, noe som påfører samfunnet et tap sammenliknet med hva tilfellet ville være hvis bruk av vegen var gratis. Det er på mange måter et paradoks at vi bygger nye og attraktive veger med god kapasitet hvorpå vi i mange tilfeller innfører en høy avgift som fører til mindre bruk av den nye vegen, og kanskje overfører trafikk til en lite utbygd sideveg hvor det ikke er ønskelig å ha mer trafikk.

På den annen side vil det ofte foreligge køer i områder med bompengebetaling, for eksempel i større byer. I slike tilfeller vil bompengene kunne bidra til å redusere køene og i stedet for å skape ineffektivitet i økonomien kunne bidra til å øke den samfunnsøkonomiske effektiviteten

¹ Grunnen til at skatter gir et effektivitetstap kan illustreres med et enkelt eksempel: Dersom person A er villig til å utføre en tjeneste for person B for 100 kroner, og B synes tjenesten er verdt 110 kroner, er det til begges fordel at tjenesten blir utført. Dersom A har en marginalsatt på 50 pst., mottar han derimot bare 55 kroner av de 110 kronene B er villig til å betale. Tjenesten blir derfor ikke utført, og den potensielle gevinsten på 10 kroner blir ikke realisert (NOU 1998: 16, s. 17).

² Skyggeprisen på offentlige midler er gjenstand for en del diskusjon og estimatene varierer til dels betydelig, blant annet etter hvordan skattesystemet er utformet. I norske nytte- kostnadsanalyser benyttes imidlertid en standard verdi på 1,2 som et uttrykk for kostnaden ved å skattefinansiere en offentlig investering.

ved at de gjenværende trafikantenes tidskostnader reduseres når de reisene med lavets betalingsvillighet blir priset bort. I områder med køer vil derfor kostnadene ved bompengefinansiering kunne være meget lave forutsatt at innkrevingskostnadene ikke er for høye. Trafikkavvisning vil i slike områder kunne øke nytten ved prosjektene. Slik kan det skapes en situasjon hvor man både forbedrer effektiviteten i økonomien og finansierer ny infrastruktur.

Størrelsen på effektivitetstapet på grunn av bompenger avhenger av prisfølsomheten til trafikantene. Priselastisiteten knyttet til bompenger varierer. Preiselastisiteten defineres som et godes følsomhet for endring i prisen slik at en elastisitet på for eksempel 0,5 innebærer at en prisøkning på 10 % fører til en nedgang i etterspørselen på 5 %. Studier av bompengelasiteter fra norske forhold indikerer elastisiteter mellom 0,3 og 0,8 (Odeck og Bråthen, 2004) mens tall fra Storbritannia gir noe lavere resultater: 0,1 til 0,4 (Wentworth og Beresford, 1998). Andre studier fra Singapore (Luk, 1999) og Spania (Matas og Raymond, 2003) viser elastisiteter på henholdsvis 0,2 til 0,6 og 0,2 til 0,8. Felles for de studiene som er gjennomført er at elastisitetene, og følgelig også trafikkavvisningen, er størst i prosjekter med høye bomavgifter og der hvor det finnes et bomfritt alternativ. På Highway 407 i Toronto, Canada, som går parallelt med andre veger og hvor bomavgiften er relativt høy (0,14\$ /km), har Mekky (1999) funnet elastisiteter på hele 4,0.

Dette innebærer at marginalkostnaden ved å finansiere en veg med bompenger kan uttrykkes på følgende måte:

$$\mu = \frac{\alpha + T}{R - \alpha} \quad (1)$$

hvor:

μ = marginalkostnad per innsamlet krone bompenger

α = innkrevingskostnad

T = trafikkavvisning målt i kroner

R = brutto bompenginntekt

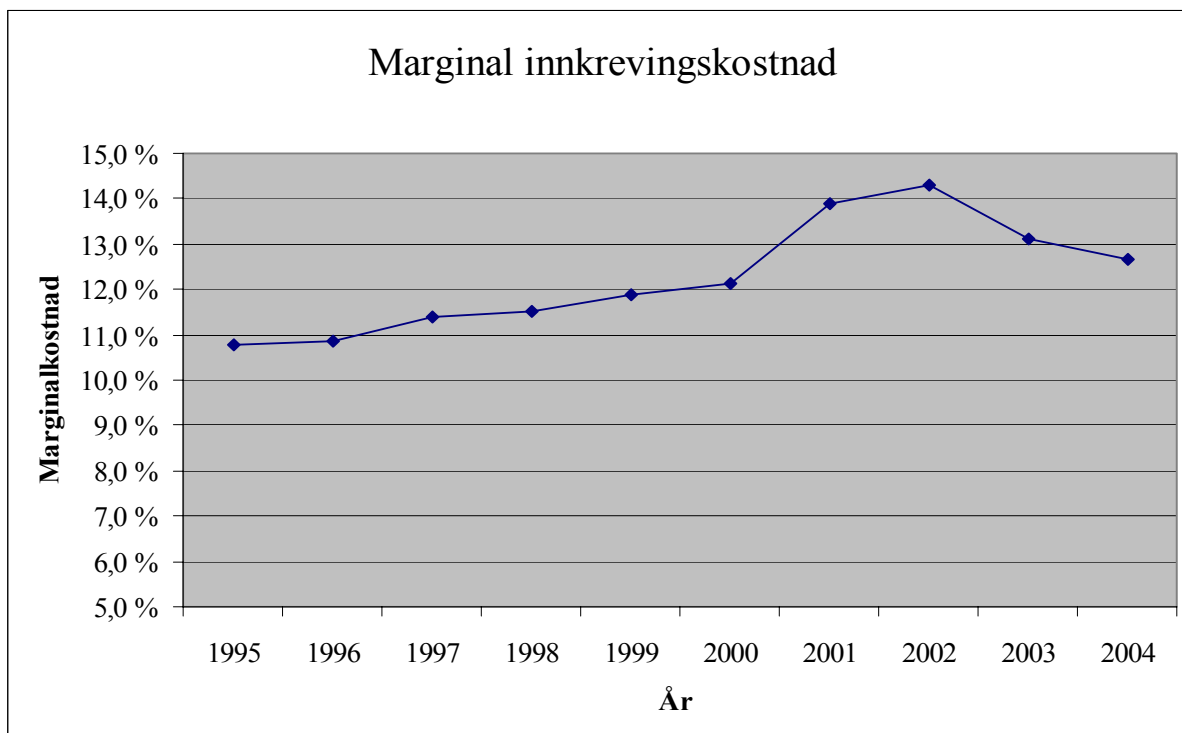
Av uttrykket over ser vi at for at hvis μ kan holdes under 0,2 så kan bompengefinansiering innebære en merverdi for samfunnet og være mer lønnsomt enn tradisjonell skattefinansiering.

Dette tilsier at det ikke er irrelevant hvilke prosjekter som bompengefinansieres og hvilke prosjekter som fullfinansieres over offentlige budsjetter. Det største effektiviseringspotensialet i offentlig sektor er knyttet til nytte- kostnadsforbedringer, dvs. omprioritering fra områder hvor den siste kronen i innsatsen kaster lite av seg til områder hvor ekstra innsats kaster mye av seg. Innenfor vegsektoren bør det derfor rettes større fokus på innkrevingskostnader og de reelle kostnadene ved bompengeneinnkreving. Slik kan både indre og ytre effektivitet forbedres³.

I delrapport 2, som blir publisert senere i år, kvantifiseres de totale kostnadene ved bompengefinansiering i et sett utvalgte prosjekter.

Bompengeselskapenes regnskaper viser tildels betydelige forskjeller i driftskostnader målt ut i fra en rekke parametere. For eksempel er driftskostnadenes andel av inntektene i enkelte prosjekter ned mot 5 %, mens andre prosjekt har et kostnad-/inntekt forhold på opp mot 40 %. Målt i marginal innkrevingskostnad, som er det mest relevante begrep å benytte for sammenlikning av ulike finansieringsløsninger, utgjør dette en variasjon fra 5 til opp mot 70 %. Dette er betenkelig fra et samfunnsøkonomisk perspektiv selv om det alltid vil være forskjeller mellom prosjekter med ulike karakteristika. Uansett illustrerer dette at kunnskap om kostnader og inntekter er viktig for vellykket bompengefinansiering. Figur 1 viser utviklingen i marginal innkrevingskostnad over perioden 1995-2004.

³ Indre effektivitet kan defineres som å gjøre tingene riktig (ikke sløse med ressursene) mens ytre effektivitet er knyttet til om vi gjør de riktige tingene, dvs. prioritere de riktige tiltakene innenfor et område.



Figur 1: Marginal innkrevingskostnad

Til tross for en omfattende teknologisk utvikling den siste tiårs periode, har altså gjennomsnittlig marginal innkrevingskostnad ikke gått ned, men heller økt. Dette kan selvsagt skyldes forhold ved de prosjekter som har kommet til, men det illustrerer like fullt at teknologisk utvikling i seg selv ikke er tilstrekkelig for økonomisk effektivitet.

3. KOSTNADSANALYSE

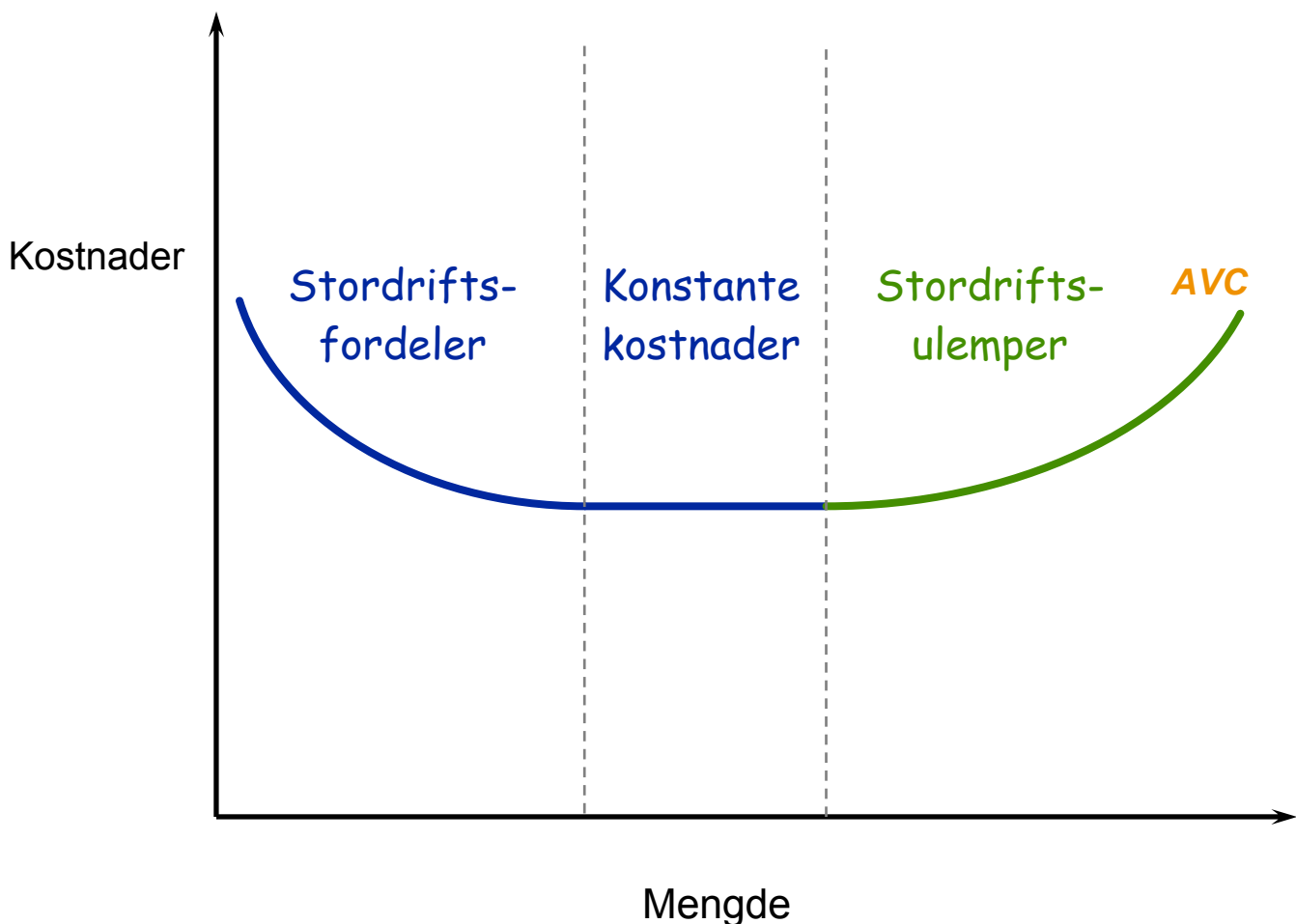
Kunnskap om kostnader og kostnadsstrukturer er viktig både for markedsaktører og for beslutningstagere i regulerende myndigheter. Slik kunnskap kan si oss noe om hvordan produksjonen kan organiseres på en mest mulig effektiv måte og hvordan markedet eventuelt bør reguleres for å oppnå spesifikke mål.

3.1 KOSTNADSSTRUKTUR I BOMPENGEPROSJEKTER

Av spesiell viktighet er formen på kostnadsfunksjonen, dvs. om gjennomsnittskostnadene tar en tradisjonell U-form eller om det eksisterer stordriftsfordeler som innebærer en L-formet gjennomsnittskostnadsfunksjon. I første tilfelle bestreber vi oss på å finne bunnpunktet for

slik å bestemme produksjonsnivået hvor kostnadene er lavest, mens det i tilfeller med stordriftsfordeler ofte kan være mest hensiktsmessig med én produsent for å unngå en uhensiktsmessig duplisering av faste kostnader. Selskap med et (for) lavt produksjonsvolum, dvs. som befinner seg på den synkende delen av gjennomsnittskostnadsfunksjonen, vil ha en kostnadsulempe sammenliknet med selskaper med et høyere produksjonsvolum. For bompengeselskap vil trafikknivået normalt være et mål på produksjonsvolumet.

Figur 2 uttrykker en typisk gjennomsnittskostnadskurve (uttrykt ved AVC) hvor gjennomsnittskostnaden først synker ved økende produksjonsvolum for deretter å stige. Intuitivt kan man anta at bompengefinansieringen som helhet vil anta en kostnadsstruktur (målt mot trafikknivå) tilnærmet den i figur 2.



Figur 2: Kostnadsstrukturer

Kostnadsstrukturen og trafikknivå kan bidra til å forklare forskjellene i bompengeselskapenes gjennomsnittskostnader. Kunnskap om kostnader er uansett viktig for planlegging av nye prosjekt, oppfølging av eksisterende prosjekt samt for å veilede oss i spørsmål om organisering av selskapene. Gitt en U-formet gjennomsnittskostnadsfunksjon vil det ideelle antall selskaper tilsvare det produksjonsomfang hvor hvert selskap befinner seg i området med konstante gjennomsnittskostnader. En L-formet kostnadsstruktur over hele produksjonsintervallet (stordriftsfordeler) benyttes ofte som argument for at produksjonen bør overlates til en eller et fåtall tilbydere. Diskusjonen om hvordan norsk bompengefinansiering skal organiseres, dvs. om hvert prosjekt skal drives av ett selskap eller om regionale eller et nasjonalt selskap skal ha ansvaret for bompengefinansieringen, er således nært knyttet til kunnskap om kostnader og kostnadsstrukturer.

3.2 HVA ER DRIFTSKOSTNADER?

Driftskostnader er alle kostnader i en virksomhet utenom de finansielle. Driftskostnadene omfatter beholdningsendringer, varekostnader, lønnskostnader, av- og nedskrivninger på varige driftsmidler og immaterielle eiendeler samt en rekke ulike typer øvrige driftskostnader. Disse kostnadselementene kan igjen deles opp i faste kostnader og variable kostnader.

For bompengeselskaper kan vi foreta følgende inndeling i faste og variable driftskostnader:

Tabell 1: Driftskostnader i bompengeselskap

Driftskostnader i bompengeselskap	
Faste kostnader	Variable kostnader
<ul style="list-style-type: none"> - Internadministrative kostnader - Avskrivning av innkrevingsutstyret - Kostnader til datakommunikasjon og – overføring - Kostnader til samling og videreformidling av transaksjoner til andre utstedere - Faste sentralsystemkostnader 	<ul style="list-style-type: none"> - Daglig drift av bemannede og ubemannede betalingsfelt (inkludert kontanthåndtering) - Håndtering av tilleggsavgifter - Opprette og vedlikeholde avtaler med kunde, inkl. kundehenvendelser - Håndtering av videobilder

Variable kostnader er kostnader som varierer med omfanget av produksjonen. Faste kostnader påløper uavhengig av produksjonsvolum. Etter hvert som produksjonsvolumet øker vil de faste kostnadenes andel av de totale kostnadene reduseres. Det er blant annet derfor en

virksomhets kostnadsstruktur ofte antar den form som vist i figur 2. Når vi her omtaler driftskostnader mener vi derfor både variable og faste kostnader. Inndelingen i faste og variable kostnader vil uansett alltid baseres på en viss grad av skjønn.

Disse kostnadsartenes karakteristika og innhold vil variere med løsning for innkreving i hvert bompengeprojekt. For eksempel har helautomatiske bomstasjoner ingen kostnader til drift av bemannede betalingsfelt, men høyere kostnader til håndtering av videobilder enn konvensjonelle bomstasjoner.

3.3 KOSTNADSFUNKSJONER

Kunnskap om og presise estimater for driftskostnadene i et bompengeprojekt har tradisjonelt vært mangelfullt. Det er ikke tilfredsstillende. Som fagetat er det derfor viktig at Statens vegvesen utvikler sin kompetanse og kunnskap på dette området for slik å kunne fatte mer velfunderte beslutninger. Kunnskap om gjennomsnittskostnadene er derfor helt sentralt for vellykket bompengefinansiering.

En gjennomsnittskostnadsfunksjon, definert som driftskostnad per kjøretøy, utledet av en estimert kostnadsfunksjon er en relativt enkel og gjennomsiiktig måte å estimere gjennomsnittskostnadene på. Hvis datasituasjonen tillater det, er dette normalt den foretrukne metode. Økonometrisk kostnadsestimering bygger på en metode hvor vi minimerer forskjellen mellom en estimert funksjon og de observerte (virkelige) verdiene. Vi forsøker med andre ord å gjøre den estimerte funksjonen så lik den reelle funksjonen som mulig. Dette forutsetter at vi spesifiserer funksjonen etter formen på den virkelige, men ikke-observerbare, funksjonen.

Flere funksjonsformer kan vurderes. Økonomisk teori tilsier en ikke-lineær form på gjennomsnittskostnadsfunksjonen. En fleksibel funksjonell form som tillater ikke-linearitet i variablene er derfor det som er best tilpasset vårt formål. Av slike er ulike logaritmiske funksjoner de mest vanlige.

De fleste nyere avanserte kostnadsstudier bygger på den såkalte Translog-funksjonen. Denne inkluderer blant annet faktorpriser og tillater variasjoner i de beregnede elastisitetene. En

Translog kostnadsfunksjon basert på mengde (Q) og priser (w og r) vil for eksempel kunne se slik ut:

$$\ln AVC = \beta_0 + \beta_1 \ln Q + \beta_2 \ln w + \beta_3 \ln r + \beta_4 \ln(Q)^2 + \beta_5 \ln(w)^2 + \beta_6 \ln(r)^2 + \beta_7 (\ln w)(\ln r) + \beta_8 (\ln w)(\ln Q) + \beta_9 (\ln r)(\ln Q) + \varepsilon \quad (2)$$

Problemet med denne funksjonsformen er at den gjør det nødvendig å estimere et stort antall parametere og vil således kreve et stort datasett for ikke å produsere statistisk insignifikante resultater. I tillegg vil den være sårbar for multikollinearitet.

En enklere, men fortsatt vanlig, funksjon er Cobb Douglas-spesifikasjonen. Dette er også en mye benyttet kostnadsfunksjon som krever vesentlig færre parametere enn Translog-funksjonen. En enkel gjennomsnittskostnadsfunksjon med to mengdevariable vil da kunne se slik ut:

$$\ln AVC = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \varepsilon \quad (3)$$

Logaritmiske funksjoner konverterer endringer i kostnadsvariabler til prosentvise endringer. Det innebærer at koeffisientene (β_n) i funksjonen over kan tolkes som elastisiteter.

Når X endres med 1 % så endres AVC med β %. Den delen av variasjonen i AVC uttrykkes ved restleddet ε , som tar opp i seg effekter som ikke dekkes av de inkluderte variablene.

En vanlig variant av denne funksjonen er en semi-logaritmisk funksjon:

$$\ln AVC = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon \quad (4)$$

I denne er noen, men ikke alle variablene uttrykt ved logaritmer. Det kan være hensiktsmessig hvis vi for eksempel antar et ikke-lineært forhold mellom AVC og X_1 mens vi antar et lineært forhold mellom AVC og X_2 .

I denne rapporten benytter vi en semi-logaritmisk funksjonell form.

3.4 ESTIMERINGSMETODE

Som nevnt i avsnitt 3.3 så antar vi at bompengeselskapene er pristakere i faktormarkedet, slik at faktorprisene er eksogene og konstante. Med en antagelse om pristagende adferd unngår vi uttrykk (2) over og benytter i stedet en variant av uttrykk (4).

Vi formulerer derfor en modifisert Cobb-Douglas funksjon gitt ved:

$$\ln AVC_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln Trafikk_{it} + \beta_2 (\ln Trafikk_{it})^2 + \text{kontrollvariable} \quad (5)$$

AVC_{it} er driftskostnad per betalende kjøretøy og $(Trafikk_{it})$ er antall betalende kjøretøy per år. Trafikkvariabelen er kvadrert idet det vi forventer at parameterverdien, og dermed forholdet mellom variabelen og driftskostnaden, vil avhenge av trafikknivået. Dette gir fleksibilitet med hensyn på skalautbytte. Hvis $\beta_1 < 0$ og $\beta_2 > 0$ vil gjennomsnittskostnaden være U-formet og bunnpunktet være gitt ved:

$$Trafikk_{\min} = e^{-\beta_1 / 2\beta_2} \quad (6)$$

Uttrykk (5) utvides så med et sett økonomiske, tekniske og institusjonelle variable som kan påvirke gjennomsnittskostnaden.

Utgangspunktet for denne estimeringen er derfor en modell av følgende form:

$$\begin{aligned} \ln AVC = & \beta_0 + \beta_1 (\ln Trafikk) + \beta_2 (\ln Trafikk)^2 + \beta_3 (\ln Felt) + \beta_4 (Brikkeandel.) \\ & + \beta_5 (Gjeld) + \delta_1 (Bomring) + \delta_2 (Pass) + \delta_3 (Konk.) + \delta_4 (T1999) + \delta_5 (T2000) \\ & + \delta_6 (T2001) + \delta_7 (T2002) + \delta_8 (T2003) + \delta_9 (T2004) + e_i \end{aligned} \quad (7)$$

Uttrykk (7) inkluderer alle variable som antas å kunne ha innvirkning på gjennomsnittskostnaden. Vi benyttet en såkalt random effekts modell som blant annet tillater at bompengeselskapene opptrer forskjellig. Tabell 2 gir en full oversikt over variablene.

Tabell 2: Variabeldefinisjoner

<i>Variabel</i>	<i>Definisjon</i>
Trafikk	Antall betalende kjøretøy per år
Felt	Antall felt i bomstasjonen (-e)
Brikkeandel	Andel av passeringer betalt med AutoPASS
Gjeld	Total lånegjeld ved utgangen av året (i tusen millioner)
Bomring	Bomring eller ikke
Pass.	Passasjerbetaling eller ikke
Konk.	Konkurransutsatt innkreving eller ikke
Tidsdummyer	Relativ endring siden 1998

Uttrykket vil så bli forenklet sekvensielt ved at variable som ikke har statistisk signifikant effekt vil bli utelatt.

3.5 HYPOTESER OM PARAMETERVERDIER

Det er nærliggende å forvente at økt trafikk i et bompengeprojekt fører til lavere gjennomsnittskostnad. Vår hypotese er derfor at gjennomsnittskostnaden reduseres etter hvert som trafikknivået i et prosjekt øker, men at den øker etter et gitt trafikknivå.

Antall felt i bomstasjonene i hvert prosjekt er inkludert idet antall felt vil kunne øke behovet for bemanning samt øke behovet for utstyr og vedlikehold. Det forventes derfor at økt antall felt har en kostnadsdrivende effekt.

Etter hvert som antall kjøretøy med AutoPASS brikke øker vil behovet for bemanning i bomstasjonene reduseres. Etersom personalkostnadene normalt er den dominerende kostnadskomponenten i de fleste virksomheter, antar vi at etter hvert som brikkeandelen øker så reduseres gjennomsnittskostnaden. Gjeld ved utgangen av hvert år er også inkludert ettersom bompengeselskapene oppgir at en stor del av deres ressursinnsats går med til å oppnå så gode lånebetingelser som mulig. Dette kan indikere at høyere gjeld også fører til høyere driftskostnad.

Bomringer har normalt høyere trafikk enn andre prosjekt og benytter moderne innkrevingsteknologi noe som kan føre til lavere kostnader. For å teste hvorvidt bomringer har lavere gjennomsnittskostnader enn andre prosjekt, inkluderer vi en dummy variabel lik 1

hvis prosjektet er en bomring. Passasjerbetaling finner vi stort sett i rene ferjeavløsningsprosjekter med lav trafikk. På denne bakgrunn, samt problemene med å kombinere elektronisk innkreving og passasjerbetaling, vil vi anta at innkrevingen i slike prosjekter er mer arbeidsintensiv og at gjennomsnittskostnaden følgelig er høyere.

I dag konkurranseutsettes vanligvis innkrevingen i alle nye bompengeprojekt. Ut i fra erfaring i andre sektorer (se for eksempel Domberger og Jensen (1997⁴)) vil vi anta at konkurranseutsetting bidrar til å redusere kostnadene.

Til slutt inkluderte vi tidsavhengige konstantledd for å fange opp virkninger av faktorer som endres over tid. Disse måler år-spesifikke effekter målt mot basisåret 1998. En positiv koeffisientverdi for et gitt år indikerer følgelig at kostnadene er høyere i det året enn i 1998. Gitt den omfattende teknologiske utviklingen som har funnet sted, samt økt erfaring i perioden, vil vi i utgangspunktet anta at gjennomsnittlig innkrevingskostnad har gått ned siden 1998 (målt i 2005-kroner). Formen på figur 1 tiliser imidlertid at dette ikke nødvendigvis trenger å være tilfelle.

4. DATA OG EMPIRISKE RESULTATER

4.1 DATA

Basert på tidligere arbeid (Welde, 2005) har vi nå foretatt en utvidelse av den tidligere estimerte modellen ved bruk av mer data, flere variabler og en noe annen estimeringsmetode.

Vi benytter et panel data sett med 26 bompengeselskap⁵. Datasettet er ubalansert; lengste tidsserie er 7 år (1998-2004) og korteste serie er 2 år. Prosjektene inkluderer 7 bomringer, 14 ferjeavløsningsprosjekt og 9 ordinære vegprosjekt. Data ble hentet fra bompengeselskapenes årlige regnskapsrapportering med bistand fra våre medarbeidere i regionene. Tallene ble justert til 2005-kroner basert på SSBs konsumprisindeks. Vi anser datamaterialet til å være av god kvalitet, men i forbindelse med datainnhenting har det vært behov for flere runder med

⁴ I en vurdering av effekten av konkurranseutsetting innenfor en rekke industrier hevder forfatterne: "Substantial evidence that has emerged since the mid-1980s suggests that governments can save in order of 20 per cent of expenditures on services by putting them through a competitive tendering process" (s. 78).

⁵ Totalt antall selskap er 30, men kun 26 opptrer med 2 eller flere observasjoner.

kvalitetssikring. Det viser at det er et forbedringspotensial i Statens vegvesens innhenting og lagring av data. Videre er avskrivning av innkrevingsutstyret, som er en ikke-betalbar kostnad, ikke inkludert. Bompengeselskapene har svært ulik praksis for føring av denne kostnaden, og enkelte selskap fører ikke avskrivninger i det hele tatt. Det bør derfor gjøres et arbeid for å harmonisere praksis med hensyn til føring av avskrivning av innkrevingsutstyr. Samlet antall observasjoner er 142.

Tabell 3 gir deskriptiv statistikk for variablene presentert ovenfor. Vi ser at det er stor spredning med hensyn på driftskostnader per passering; fra 0,7 til om lag 40 kroner. Flertallet av observasjonene har kostnader under gjennomsnittet, men et relativt stort antall av prosjektene har gjennomsnittskostnader som er betydelig høyere enn de øvrige prosjektene. Det er denne variasjonen som bør søkes forklart der hensikten må være å finne måter å redusere kostnader per passering på. Dette er svært viktig ettersom kostnadsforskjeller vil ha betydning for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Driftskostnader er reelle kostnader som inngår i den samfunnsøkonomiske analysen.

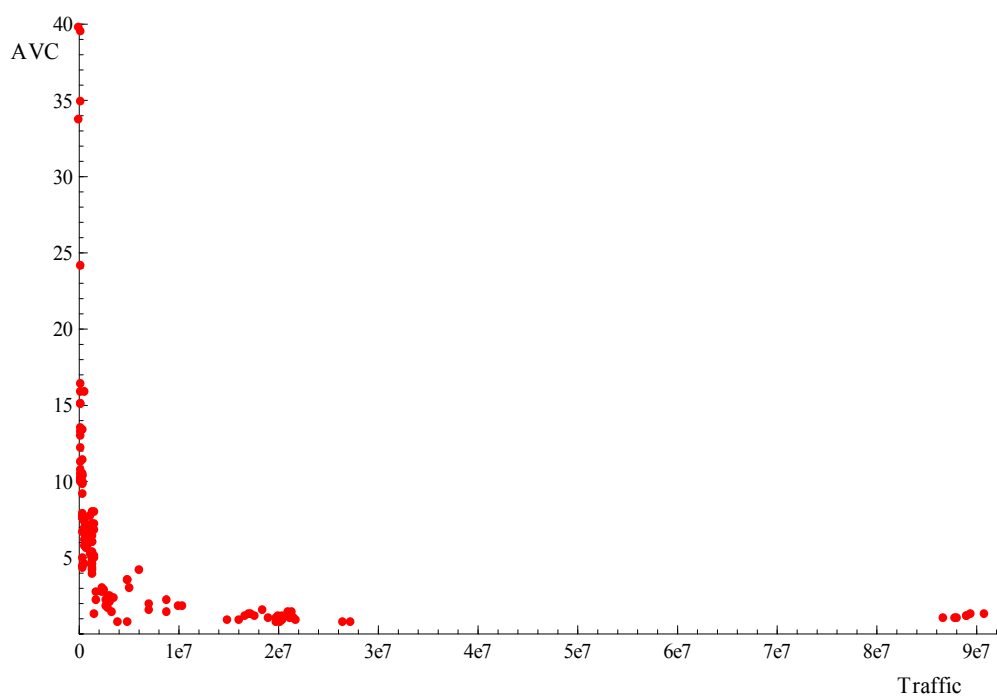
Tabell 3: Deskriptiv statistikk

Variabel	Minimum	Gjennomsnitt	Maksimum	Standardavvik		
				Alle	Internt (over tid)	Mellom selskap
<i>AVC</i>	0.705668	6.599020	39.95037	7.378292	1.151346	7.49281
<i>Trafikk</i>	93338	9098203	90849406	19870054	1018446.64	17847561.21
<i>Felt</i>	2	11.89781	66	17.67571	1.548356	16.70721
<i>Gjeld</i>	0	0.381061	2.014335	0.433584	0.125425	0.4065797
<i>Brikkeand.</i>	0	0.294347	0.94	0.364718	0.122277	0.360145
<i>Adm.</i>	0.040000	0.466475	1.957395	0.327128	0.1248984	0.290835

Trafikken varierer også betydelig; med variasjoner mellom 93 tusen til mer enn 90 millioner betalende kjøretøy per år. Figur 3 viser et plot av gjennomsnittskostnad mot trafikk. Denne viser at det er relativt opplagt at gjennomsnittskostnaden reduseres med trafikknivået.

Gjennomsnittskostnadskurven er svært bratt for lave trafikknivå, men ser ut til å bli tilnærmet flat for trafikknivå over gjennomsnittet for datasettet. Vi har flest observasjoner rundt datasettets gjennomsnitt mens vi har få observasjoner nært maksimumsnivået.

De øvrige variablene utviser også store variasjoner; antall felt varierer mellom 2 og 66 med et gjennomsnitt på 11,9, brikkeandelen varierer fra 0 til 94 prosent med et gjennomsnitt på om lag 30 prosent og det er også store variasjoner i gjeldsbelastningen til bompengeselskapene. Variasjonen skyldes variasjon mellom selskapene mens variasjonen over tid (internt i selskapene) er mye mindre.



Figur 3: Plot av gjennomsnittskostnad og trafikknivå

En nærmere kikk på dataene viser at bomringene generelt er mye større enn andre prosjekt og at de har lavere gjennomsnittskostnad enn andre prosjekt, muligens på grunn av stordriftsfordeler og bruk av moderne innkrevningsteknologi. I bomringene er gjennomsnittskostnaden i snitt 1,3 kr og gjennomsnittlig trafikknivå 32,9 betalende kjøretøy. For andre prosjekt er de tilsvarende verdiene 8,2 kr og 1,66 mill betalende kjøretøy. Prosjekt med passasjerbetaling er generelt små med en gjennomsnittskostnad på 11,1 kr og trafikk på 0,87 mill. betalende kjøretøy.

4.2 EMPIRISKE RESULTATER

Den empiriske analysen ble basert på en tilnærming hvor vi startet med en generell modell tilsvarende den som ble benyttet i Welde (2005). Denne modellen ble så forenklet sekvensielt ved å utelate variable som ikke var signifikante.

Resultatene fra den mest generelle spesifikasjonen presentert i uttrykk (7) er vist i kolonne I i tabell 4 (t-verdier i parentes⁶). Siden flere av variablene i denne modellen er statistisk insignifikante, forenkler vi modellen sekvensielt ved gradvis å utelate de insignifikante variablene.

Vi finner at tidsdummyene er signifikante på fellesnivå for alle modellene. Vi merker oss også at koeffisientene har positivt fortegn i alle år og at estimatene fremstår med sterkere og sterkere signifikans etter hvert som årene går. Tidsdummyene for årene 2002 til 2004 har overveldende statistisk signifikans. Dette er verdt å merke seg. Resultatene viser vesentlige økninger i gjennomsnittskostnaden fra 2001 til 2002 og fra 2003 til 2004. Førstnevnte skyldes sannsynligvis innføringen av moms på tjenester mens økningen i 2004 kan skyldes innføringen av AutoPASS - Samordnet betaling. Dette er en indikasjon på at bompengeselskapene i liten grad var i stand til å hente ut en umiddelbar gevinst av økt brikkeandel.

For å starte med den mest generelle modellen (modell I) så ser vi at fortegnene på parametrene er som forventet. En økning i trafikken på 1 % reduserer gjennomsnittskostnaden med om lag 2,2 %. Andreleddet er positivt og statistisk signifikant hvilket betyr at gjennomsnittskostnadskurven flater ut for veldig høye trafikknivåer. Bunnpunktet nås ved hele 190 millioner kjøretøy, men dette estimatet er usikkert ettersom en liten endring i estimatet for andregradsleddet vil ha svært stor betydning. Med tanke på at Norges suverent største bompengeprojekt, bomringen rundt Oslo, har om lag 90 millioner betalende kjøretøy per år viser dette uansett store uutnyttede stordriftsfordeler.

⁶ t-verdi er et mål på statistisk signifikans for en variabel. Avhengig av utvalgsstørrelse vil verdier fra 1,96 og oppover kunne indikere statistisk signifikans på 5 % nivå.

Tabell 4: Estimert gjennomsnittskostnadsfunksjon

Modell Variabel	I	II Eksklusive Utliggere	III	IV	V
<i>ln Trafikk</i>	-2.298 (4.65)	-2.356 (3.60)	-2.439 (4.96)	-2.472 (4.72)	-2.376 (4.64)
$(\ln \text{Trafikk})^2$	0.060 (3.55)	0.062 (2.74)	0.065 (3.86)	0.068 (3.85)	0.064 (3.71)
<i>Trafikk ved minimum AVC (bunnpunkt)</i>	189.3	171.5	131.7	73.6	114.6
<i>ln Felt</i>	0.152 (1.71)	0.156 (1.71)	0.104 (1.23)	-	-
<i>Gjeld</i>	0.153 (1.85)	0.208 (1.82)	0.161 (1.94)	0.135 (1.64)	0.151 (1.83)
<i>Brikkeandel</i>	-0.368 (3.91)	-0.369 (3.83)	-0.376 (3.98)	-0.359 (3.88)	-0.348 (3.53)
<i>Bomring</i>	-0.203 (1.81)	-0.195 (1.69)	-0.195 (1.73)	-0.172 (1.53)	-
<i>Passasjerbetaling</i>	0.243 (1.56)	0.234 (1.47)	-	-	-
<i>Konk.</i>	-0.240 (2.92)	-0.240 (2.84)	-0.246 (2.99)	-0.240 (2.95)	-0.253 (3.08)
<i>Konstant</i>	21.450 (5.92)	21.873 (4.65)	22.565 (6.30)	22.607 (5.89)	22.059 (5.86)
<i>T 1999</i>	0.0161 (0.33)	0.007 (0.14)	0.016 (0.34)	0.012 (0.26)	0.014 (0.30)
<i>T 2000</i>	0.040 (0.86)	0.036 (0.71)	0.041 (0.87)	0.035 (0.75)	0.038 (0.80)
<i>T 2001</i>	0.082 (1.72)	0.073 (1.45)	0.082 (1.71)	0.072 (1.55)	0.075 (1.62)
<i>T 2002</i>	0.246 (5.26)	0.241 (4.93)	0.247 (5.26)	0.237 (5.19)	0.242 (5.23)
<i>T 2003</i>	0.210 (4.43)	0.207 (4.12)	0.212 (4.47)	0.202 (4.36)	0.208 (4.45)
<i>T 2004</i>	0.326 (6.12)	0.323 (5.87)	0.327 (6.10)	0.302 (6.04)	0.304 (6.03)
σ	0.12709	0.13026	0.12751	0.12474	0.12616
R^2	0.73	0.72	0.72	0.69	0.69

En økning i antall felt i bomstasjonene i et prosjekt øker gjennomsnittskostnaden.

Parameterverdien på 0,18 er relativt lav, men de økonomiske implikasjonene er uansett betydelige idet en økning i antall felt fra 10 til 11 i et prosjekt vil øke gjennomsnittskostnaden med 1,8 %. Tilsvarende vil en økning i antall felt fra datasettets minimum til datasettets maksimum øke gjennomsnittskostnaden med 53 %.

AutoPASS er den viktigste teknologiske nyvinningen innenfor bompengeneinnkreving det siste tiåret. Dette har blant annet redusert behovet for bemanning og kontanthåndtering og gir også utslag på gjennomsnittskostnaden. For eksempel vil en økning i brikkeandelen i et prosjekt fra datasettets minimum til maksimum redusere gjennomsnittskostnaden med om lag 36 % mens en økning lik ett standardavvik (en økning på om lag 35 %) vil redusere gjennomsnittskostnaden med om lag 14 %.

Virkingen av brikkeandel er imidlertid et todelt regnestykke. Når brikkeandelen øker, øker også rabattbruken. Det reduserer gjennomsnittstaksten og følgelig også inntektene. I enkelte prosjekt hvor brikkeandelen er meget høy, har opptil 90 % av kjøretøyene mellom 30 og 50 % rabatt. Dette har ført til svikt i inntektene. Hvis målet er å maksimere nettoinntektene, må det derfor også fokuseres på hvordan takst- og rabattsystemet skal utformes for å hente ut det fulle inntektspotensialet i et prosjekt. Det er imidlertid viktig å understreke at lavere inntekter ikke nødvendigvis er en kostnad. Fra et samfunnsøkonomisk perspektiv er det for så vidt likegyldig om 10 mill. kr betales til bompengeselskapet eller om trafikantene beholder disse pengene selv. Inntektene er således en overføring fra en gruppe (trafikantene) til en annen gruppe (bompengeselskapet). Overføringer mellom aktører inngår ikke i den samfunnsøkonomiske kalkylen.

Den estimerte effekten av total lånegjeld ved utgangen av hvert år viser at en økning fra utvalgets minimum til utvalgets maksimum vil øke gjennomsnittskostnaden med om lag 30 % mens en økning lik ett standardavvik øker gjennomsnittskostnaden med 6,6 %.

Signifikansnivået er imidlertid mer i grenseland for hva man normalt aksepterer som tilfredsstillende.

Resultatet viser at bomringer har signifikant lavere gjennomsnittskostnader enn andre prosjekt. Den estimerte forskjellen er av betydelig størrelsesorden idet estimatet indikerer at bomringer har om lag 24 % lavere gjennomsnittskostnad enn andre prosjekt – alt annet likt. Dette innebærer at selv om man tar hensyn til forskjeller i blant annet trafikk så har bomringene vesentlig lavere kostnader enn andre prosjekt. En forklaring for denne enestående forskjellen er, ved siden av fordeler knyttet til stordriftsfordeler, utstrakt bruk av moderne teknologi i forhold til andre bompengeprojekter.

I løpet av de siste årene har en økende andel av bompengeselskapene satt innkrevingen ut på åpen konkurranse. Det eksisterer i dag flere selskaper, både nasjonalt og internasjonalt, som har spesialisert seg på bompengeneinnkreving. Dette har gitt konkurranse om kontraktene og intuitivt vil man da anta at konkurranseutsetting også vil redusere gjennomsnittskostnadene. Vår studie bekrefter dette. Vi finner en signifikant negativ effekt av dummyvariabelen for konkurranseutsetting. Alt annet likt er gjennomsnittskostnaden nesten 25 % lavere dersom driften er satt ut på offentlig konkurranse. Resultatet stemmer godt overens med Domberger og Jensens (1997) funn.

Det er verdt å merke seg at ved konkurranseutsetting (og annet tjenestekjøp) vil det påløpe 25 % moms. Hvis bompengeselskapet utfører oppgavene selv så unngår man moms. Til tross for denne merutgiften finner vi altså at konkurranseutsetting gir lavere kostnader sammenlignet med egenproduksjon.

Vi finner at passasjerbetaling har en kostnadsdrivende effekt, men estimatet for denne dummyvariabelen har ingen statistisk signifikant effekt på konvensjonelt nivå.

Som en følsomhetsanalyse utelater vi observasjoner med svært høye trafikknivå, jf. utliggerne i figur 3, og re-estimerer modellen. Resultatene fra det reduserte utvalget vises i kolonne II i tabell 3 og vi legger merke til at koeffisientverdiene er svært like de fra det fulle datasettet. Det innebærer at resultatene, spesielt med tanke på stordriftsfordeler, ikke er drevet av noen få og ekstremt høye observasjoner.

Som nevnt ovenfor så forenkler vi den mest generelle modellen sekvensielt inntil vi ender opp på modell V. Vi legger merke til at de endelige variablene i modell V ikke påvirkes nevneverdig ved å utelate statistisk insignifikante variable. Trafikknivået som minimerer

gjennomsnittskostnaden er imidlertid følsomt for endringer i spesifikasjonen, men optimalt trafikknivå i et bompengeprojekt er uansett svært forskjellig fra gjennomsnittlig trafikknivå på 9 millioner kjøretøy (i datasettet). De fleste av de estimerte bunnpunktene er også vesentlig høyere enn datautvalgets maksimum.

Vi ser at estimatene for $\ln Trafikk$ og $(\ln Trafikk)^2$, brikkeandel og dummyvariabelen for konkurranseutsetting alltid er statistisk signifikant og veldig robuste med hensyn på modellspekifisering. Det samme gjelder dummyvariabelen for bomring og passasjerbetaling. Mens førstnevnte blir statistisk insignifikant etter hvert som modellen forenkles, er sistnevnte aldri signifikant. Interessant nok finner vi også at størrelsen på gjelden også har en påvirkning på driftskostnaden selv om effekten er noe i grenseland for statistisk signifikans.

Effekten av antall felt mellom modellene varierer. Den estimerte effekten reduseres og blir etter hvert statistisk insignifikant når vi forenkler modellen. Dette er relativt overraskende, men skyldes sannsynligvis at antall felt er sterkt korrelert med trafikknivået med en korrelasjonskoeffisient på 0,75. Det innebærer at ettersom antall felt øker med trafikknivået vil det være vanskelig å isolere effekten fra en økning i antall felt. Antall felt kan også sees på som en endogen variabel og hvis antall felt i utgangspunktet er optimalt så kan det vanskelig påvises noen klar effekt av denne variabelen. For enkeltprosjekt er det imidlertid viktig å være oppmerksom på den potensielt kostnadsdrivende effekten en økning i antall felt kan ha, spesielt når man planlegger nye prosjekt.

Avslutningsvis vil vi bemerke at den endelige modellen synes å gi en god tilpasning til datamaterialet med et standardavvik på 0.12616. Siden avhengig variabel, AVC, er uttrykt som en logaritme vil $100 \times \sigma$, dvs. 12,6 %, være andelen av standardavviket til avhengig variabel som modellen ikke forklarer⁷.

Hvilken av modellene i tabell 3 man velger er delvis et spørsmål om preferanser. Siden koeffisientverdiene er relativt like for de ulike modellene vil de estimerte verdiene for AVC ikke være veldig forskjellige. Tilpasningen til datamaterialet er relativt lik mellom de ulike modellene, men modell V vil nok gi mer robuste resultater enn de andre på grunn av at

⁷ Føyningsmål basert på R^2 er ikke særlig hensiktsmessig i paneldatamodeller fordi den totale variasjonen i avhengig variabel vil bli målt forskjellig avhengig av estimeringsmetode. Standardavviket til restleddet σ er mer robust overfor den typen kritikk.

statistisk insignifikante variable er utelatt. Det er nok derfor den beste modellen, men det er viktig å ikke ignorere de andre variablene som også (til en viss grad) påvirker driftskostnadene.

5. MODELLPREDIKSJONER

Som nevnt i kapittel 4 så har vi 4 selskaper hvor vi kun har observasjoner for 2004. Vi benytter denne informasjonen til å teste hvor presis modellen er for å utarbeide estimat for driftskostnader. Dette vises i tabell 5.

Tabell 5: Observerte gjennomsnittskostnader mot estimerte gjennomsnittskostnader

Selskap	Observert verdi	Estimert verdi	Avvik	Trafikk (1000)
28	4.570	5.901	1.331	559.7
29	0.920	0.937	0.017	14 834.0
30	6.690	6.213	-0.477	430.3
31	2.780	2.829	0.049	1 858.8

Estimerte verdier er relativt nært de observerte verdiene for de fleste av de 4 selskapene med et gjennomsnittlig avvik på om lag 10 %. Dette er oppmuntrende. Modellen er basert på historiske data, hvorav noen er over 6 år gamle, men dette synes ikke å redusere dens evne til å estimere driftskostnader i nyere prosjekt. Tross alt har innkrevningsteknologien endret seg en del siden 1998, men dette synes ikke å påvirke modellens presisjon i særlig grad. Hvis modellen er reestimert årlig etter hvert som flere observasjoner kommer til, kan den potensielt være et nyttig verktøy i planleggingen av nye prosjekt. For en del bompengeprojekt har det vist seg å være betydelig avvik mellom planlagte og reelle innkrevingskostnader. Hvis kostnadene blir høyere enn planlagt og hvis trafikken i tillegg svikter, kan det potensielt føre til alvorlige økonomiske problemer for et prosjekt. Modellen som har blitt presentert her kan derfor bidra til bedre presisjon og redusere risikoen knyttet til bompengefinansiering.

Det må imidlertid manes til forsiktighet med å benytte en estimert modell som er basert på historiske tall til å estimere kostnader for fremtiden. Teknologien endres år for år og en modell vil alltid kunne gi andre resultater enn en uobserverbar fremtid. I tillegg er det problematisk å benytte en modell til prediksjon hvis man går utenfor det intervallet av data

som er grunnlaget for modellen. I planleggingsøyemed vil det likevel være svært viktig å ha kunnskap om hvilke variable som påvirker driftskostnaden og hvilke som ikke gjør det.

6. KONKLUSJONER OG PRAKTISKE IMPLIKASJONER

Som illustrert i denne studien av driftskostnader i norske bompengeprojekt er organiseringen av bompenginnkrevingen og utforming av innkrevningssystemet av stor viktighet for kostnadsnivået i bompengeprojektene. Siden både kostnaden per passering og marginal innkrevingskostnad varierer betydelig mellom bompengeselskapene, bør det være potensial for kostnadsreduksjoner hvis eksisterende prosjekter kan endres og hvis nye prosjekter planlegges etter hvilke løsninger som gir det laveste kostnadsnivået.

Hvis målet er å minimere driftskostnadene i bompengeprojekt, er de viktigste karakteristika ved et bompengeprojekt således følgende:

- Høy trafikk
- AutoPASS og høy brikkeandel
- Lav gjeld
- Konkurransetsetting av driften

I tillegg til vil lave takster også ha betydning for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten idet dette vil gi lavere trafikkavvisning enn hva som ofte er tilfelle i prosjekter med høye takster. Det synes som om det er bomringene som i størst grad har vært i stand til å kombinere disse faktorene. Samlet taler dette for at det burde være et potensial for samfunnsøkonomisk lønnsomme bompengeprojekter på de deler av vegnettet med relativt høy trafikk. Det vil derfor kunne skje en nytte- kostnadsforbedring hvis bompenger i fremtiden benyttes til å finansiere vegprosjekter på vegprosjekter hvor det i større grad ligger til rette for kostnadseffektiv bompengefinansiering og staten heller fullfinansierer vegprosjekter med lavt trafikkgrunnlag hvor kostnadene ved bompengefinansiering som oftest er høyere.

Resultatene viser at gjennomsnittskostnadsfunksjonen for norske bompengeprojekt er tilnærmet L-formet for alle realistiske trafikknivå. Det er betydelige uutnyttede

stordriftsfordeler, noe som kan være et viktig poeng å ta med seg i diskusjonen det skal være ett selskap per prosjekt eller færre.

Nye vegprosjekter fokuserer i dag ofte heller på gjennomførbarhet enn samfunnsøkonomi. Problemstillingen bør ikke være hvordan eller om et prosjekt *kan* bompengefinansieres, men heller om prosjektet *bør* finansieres med bompenger og så fall *hvordan* dette best kan gjennomføres for å minimere de samfunnsøkonomiske kostnadene. Målsettingen bør være at bompengefinansiering bør skje der det er (1) samfunnsøkonomisk lønnsomt og med best mulig teknologi og organisering, og (2) oppslutning blant trafikanter, planleggere og beslutningstagere om at så er hensiktsmessig.

Dette medfører blant annet at hvis de riktige prosjektene velges og hvis disse prosjektene utformes på riktig måte, kan bompengefinansiering i mange tilfeller sannsynligvis være mer lønnsomt enn skattefinansiering. Det er et forhold som ofte blir forbigått i den offentlige debatten. Når innkrevingskostnadene i enkelte tilfeller kan utgjøre forskjellen mellom en positiv og negativ netto nåverdi, illustrerer det ytterligere viktigheten av å fokusere på denne kostnadsposten.

Resultatene fra studien presentert ovenfor tilsier at deler av dagens praksis ved bompengefinansiering bør endres for å øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av slike prosjekt. Vi må innse at enkelte prosjekt helt klart er uegnet for bompengefinansiering og vi må i større grad velge de løsninger som faktisk fører til lave driftskostnader. Selv i prosjekt hvor innkrevingen startet i 2005 har man valgt innkrevingsløsninger som fører til unødvendig høye kostnader for trafikantene og for samfunnet. Basert på resultatene presentert i denne rapporten vil vi påstå at bompengefinansiering ikke bare kan finansiere nye veger, men at hvis finansieringsformen brukes riktig så kan driftskostnadene i dagens og fremtidige bompengeprojekt reduseres betydelig: En fordel for samfunnet og for trafikantene.

7. REFERANSER

Domberger, S. og Jensen, P. (1997): Contracting out by the public sector: Theory, evidence, prospects. *Oxford Review of Economic Policy* 13, s. 67-78.

Luk, J.Y.K. (1999): Electronic Road Pricing in Singapore. *Road & Transport Research* 8, s. 28-30.

Mackie, P. (2005): The London congestion charge: A tentative economic appraisal. A comment on the paper by Prud'homme and Bocajero. *Transport Policy* 12, s. 288-290.

Matas, A. og Raymond, J-L (2003): Demand Elasticity on Tolloed Motorways. *Journal of Transportation and Statistics* 6, s. 91-108.

Mekky, A. (1999): Toll Revenues for Fully Electronic Highways Operating Under Transponder and Video-Imaging Systems. *Transportation Research Record* 1659, s. 11-22.

Moles, P. og Williams, G. (1995): Privately funded infrastructure in the UK: Participants' risk in the Skye Bridge project. *Transport Policy* 2, s. 129-134.

NOU 1998: 16 (1998): Nytte-kostnadsanalyser. Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor. Finans- og tolldepartementet, Oslo.

Odeck J. og Bråthen S. (2004): Travel demand Elasticities and user attitudes. Møreforskning, Molde.

Prud'homme, R. og Bocajero, J.P. (2005): The London congestion charge: a tentative economic appraisal. *Transport Policy* 12, s. 279-287.

Raux, C. (2005): Comments on 'The London congestion charge: a tentative economic appraisal'. *Transport Policy* 12, s. 368-371.

Welde, M. (2005): Bompengfinansiering – innkrevingskostnadene avhenger av mange forhold. Økonomisk Forum 1, s. 14 – 19.

Wentworth, M.A. og Beresford, A.K.C. (1998): Major U.K. tolled crossings reviewed. Transport Policy 5, s. 51-59.



Statens vegvesen

Vegdirektoratet
Postboks 8142 Dep
N - 0033 Oslo
Tlf. (47) 22 07 35 00
E-post: firmapost@vegvesen.no

ISSN