



Statens vegvesen



Statens vegvesen

# Hvor effektive er Norske bompengeselskaper?

Erfaringer fra perioden 2001-2004

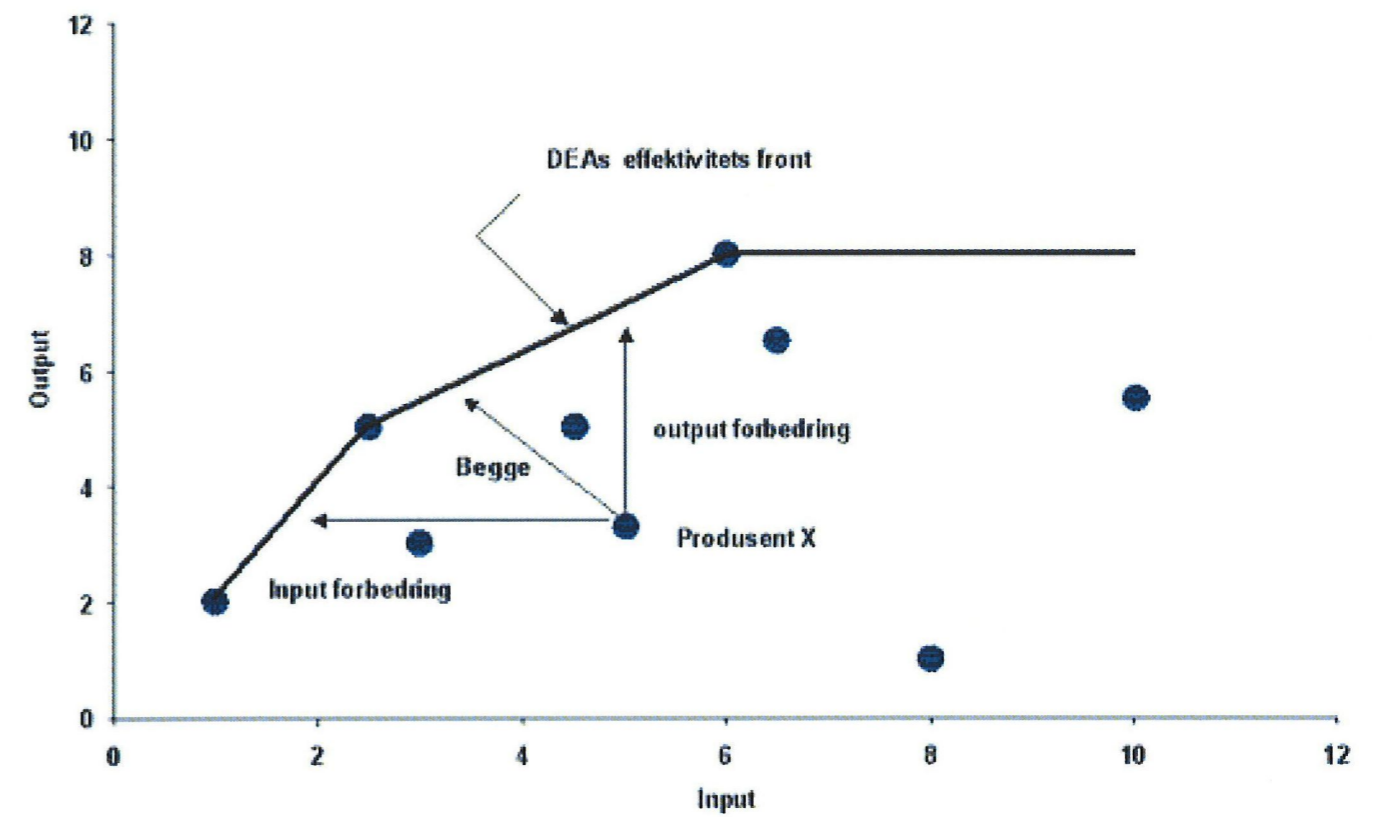
RAPPORT

Utbyggingsavdelingen

nr: 2007/05

Statens vegvesen Vegdirektoratet  
Postboks 8142 Dep  
N - 0033 Oslo  
Tlf. (+47 915) 02030  
E-post: [publvd@vegvesen.no](mailto:publvd@vegvesen.no)

ISSN 1890-2472



Vegdirektoratet  
Utbyggingsavdelingen  
Transportanalyse  
Dato: 2007-05-02



## Dokumentstatus

<b>Dokumentnr:</b>	Hvor effektive er Norske bompengeselskaper? Erfaringer fra perioden 2001 - 2004
--------------------	---

Status	Versjon	Beskrivelse
Endelig	1.0	Endelig versjon klar til distribusjon

	Navn	Dato	Signatur
<b>Forfatter:</b>	James Odeck	10.04.07	
<b>Kontrollert:</b>	Morten Welde, Erik Amdal og Anne Kjerkreit	01.12.06	
<b>Godkjent av oppdragsgiver:</b>	Even Myhre	2.05.06	

## Distribusjon

Statens vegvesen, regionvegkontorene

Vegdirektoratet:

Seksjon for veg- og ferjeforvaltning

Seksjon for transportanalyse

Trafikksikkerhetsseksjonen

Utbyggingsavdelingen

Teknologiavdelingen



## FORORD

Denne rapporten har som formål å vurdere den relative effektiviteten og produktiviteten av bompengeselskaper i Norge. Bakgrunnen for rapporten er den kritikken som de senere år har vært reist mot drift av bompengeselskaper om at de ikke er så effektive som de bør være og at det foreligger betydelige innsparingspotensialer i driftskostnadene.

Rapporten er skrevet av forsker James Odeck ved Transportanalyseseksjonen, Utbyggingsavdelingen i Vegdirektoratet.

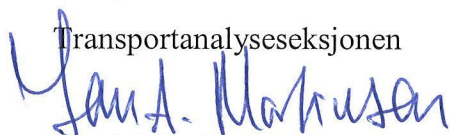
Rapporten er gjennomført på oppdrag av TEK-T Trondheim som en del av FoU-prosjektet ”Kostnader ved bompengefinansiering”, og er finansiert via Teknologivdelingens FoU midler. Prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom TEK-T Trondheim, Transportanalyseseksjonen (TRANS) og Veg- og ferjeforvaltningsseksjonen (VOFF). Prosjektdeltakerne i FoU arbeidet har vært:

Erik Amdal	Teknologivdelingen i Trondheim
Morten Welde	Teknologivdelingen i Trondheim
James Odeck	Transportanalyseseksjonen, Utbygging
Anne Kjerkreit	Transportanalyseseksjonen, Utbygging

Alle resultater og konklusjoner står for prosjektgruppens egen regning.

Oslo, mai 2007

Transportanalyseseksjonen



Jan A Martinsen

seksjonsleder



## Innhold

Sammendrag og konklusjoner .....	5
1. Innledning.....	7
2. Omfanget av bompengefinansiering og behovet for effektivitetsanalyse av bompengeselskaper.....	8
2.1 Omfanget av bompengefinansiering i Norge.....	9
2.2 Organisering av bompengeselskapene.....	11
2.3 Oppfølging av bompengeselskapene .....	13
2.4 Behovet for effektivitetsanalyser av bompengeselskaper .....	14
3. Metode for Effektivitets- og produktivetsmålingene - DEA.....	16
4. Datagrunnlaget – innsatsfaktorer og produkter .....	22
5. Resultater.....	<a href="#">26</a>
5.1. Gjennomsnittseffektivitet 2004 .....	<a href="#">26</a>
5.2 Effektivitetsutvikling over tid.....	<a href="#">29</a>
5.3 Produktivitetsutvikling .....	<a href="#">36</a>
6. Konklusjoner og anbefalinger .....	<a href="#">39</a>
Referanser.....	<a href="#">41</a>



## Sammendrag og konklusjoner

Hensikten med denne rapporten er å evaluere den relative effektiviteten av bompengeselskaper med hensyn på hvor gode de er til å holde sine innkrevingskostnader nede gitt den trafikkmengden de avvikler. Utgangspunktet er at selskaper som opererer under samme forhold med samme trafikkmengde bør ha tilnærmet samme ressursbruk. Om det ikke er tilfelle vil det være nærliggende å hevde at de som har høyere innkrevingskostnader er ineffektive og effektiviseringspotensialet er tilstede. Effektiviseringspotensialet kan realiseres blant annet ved at de lærer av de effektive selskaper om hvordan bompengeselskaper kan drives effektivt eller at myndighetene gjør noe grep i selskapene for å realisere gevinsten. Vi har analysert og beregnet effektiviteten ved bruk av en anerkjent metode som kalles Dataomhyllingsanalyse; på engelsk Data Envelopment Analysis (DEA).

Bakgrunnen for analysen er den kritikken som de senere år har vært reist mot drift av bompengeselskaper om at de ikke er så effektive som de bør være og at det foreligger betydelige innsparingspotensialer i driftskostnadene som kan komme brukerne og samfunnet til gode, for eksempel ved tidligere avvikling av bompenginnkrevingen.

Resultatene i rapporten viser at:

- (1) det er et betydelig potensial for effektivitetsforbedring blant norske bompengeselskaper på om lag 16 % og innebærer at selskapene bør være i stand til å gjøre det de gjør i dag med 16 % mindre ressursinnsats. Det kan derfor være betydelig beløp å spare ettersom de totale innkrevingskostnader for selskapene i 2004 var på 432 millioner kroner.
- (2) Større bompengeselskaper målt ved antall bomstasjoner som betjenes er mer effektive enn mindre selskaper. Dette betyr at det er stordriftsfordeler i bompengenæringen og implikasjonen er at Norge er kanskje bedre kjent med færre og men større bompengeselskaper som betjener flere bomstasjoner.
- (3) Bompengeselskaper har ikke utnyttet fullt ut effektivitetspotensialet som ligger i økt bruk av brikker (AutoPASS), for eksempel i form av reduksjon i bemanningskostnader. For trafikanter har investeringer i AutoPASS ført til effektiviseringsgevinster ved at trafikken avvikles raskere.
- (4) Selskapene har hatt en produktivitetsvekst på om lag 1 % i løpet av den 4 års



perioden som er analysert.

- (5) Den observerte ineffektiviteten blant selskapene er også Statens vegvesens ansvar. Statens vegvesen har i liten grad tidligere øvet press på selskaper om å bli effektive og har heller ikke gjennomført analyser som kan bidra til effektivisering av bompengeselskaper.

Rapporten anbefaler at vegmyndigheter bør vurdere dagens organisering av bompengeselskaper for å realisere effektivitetsgevinstene. Uavhengig av dette, er at det er behov for å studere nærmere hvilke potensialer som ligger i å holde innkrevingskostnader og utbetaling av honorarer blant selskapene nede. Videre bør det foreligge retningslinjer for selskaper om hvordan en effektiv drift bør være organisert.



## 1. Innledning

Finansiering av vegprosjekter ved bruk av bompengeneinnkreving har blitt svært vanlig i Norge i de senere år. Bompengandelen av de totale midler til investeringer er i dag på hele 35 % og det er mye som tyder på at denne andelen vil øke i årene fremover (jfr Nasjonal transportplan 2006-2015). Antall bompengeselskaper som har ansvar for å kreve inn penger til betjening av lån tatt opp til investering i vegprosjekter er pr i dag 42. Bompengeneinnkreving ved bompengeselskaper har etter hvert blitt en betydelig næring i Norge. Årlig omsetning i denne næringen er på hele 4,2 mrd (2005).

Kjennetegnet ved norske bompengeselskaper, i motsetning til det meste av Europa, er at selskapene skal drives på nonprofit basis dvs. at selskapene ikke skal tjene penger på å drive bompengeneinnkreving. Alt av inntekter skal gå til å dekke driftkostnader og avdrag og renter på lån. Oppgaven til et bompengeselskap er dermed gitt; kreve inn bompenger så billig som mulig. Det innebærer at driftsutgiftene pr passering målt ved trafikken skal være lavest mulig.

I den senere tid har bompengeselskapene blitt kritisert for å ikke være så effektive som de bør være. Det argumenteres blant annet med at enkelte av selskapene har altfor store gjennomsnittsskostnader i forhold til andre sammenlignbare selskaper. Det er ikke til å underslå at det som ligger bak denne kritikken er mistanken om at selskapene er dårlige til å kontrollere drifts og administrasjonskostnadene blant annet ved store utbetalinger til sine ansatte og/eller styrets medlemmer. I økonomiske termer blir dette sløsing av bompengebetalerens penger. Det gjør at driftsutgiftene pr passering blir altfor store og derved blir nedbetalingsperioden unødvendig lang, noe som er belastende for trafikanter og gjør prosjektene mindre lønnsomt ved at nytten av prosjektet blir mindre ettersom bombetaling har trafikkavvisende effekt og derved lavere nytte.

Målsettingen med denne rapporten er å analysere den relative effektivitetsutviklingen blant norske bompengeselskaper. Utgangspunktet i analysen er at selskaper som betjener samme mengde trafikk, under samme forhold, bør ha samme kostnadsbilde alt annet likt. Altså, det er ingen grunn til å tro at det skal koste mer for noen selskaper å betjene samme trafikkmengde under samme forhold som andre selskaper. Om det er andre ytre faktorer utenfor selskapenes kontroll som kan påvirke kostnadsbildet, bør disse tas hensyn til slik at analysen blir fullstendig. Slike faktorer kan for eksempel være valg av innkrevingsløsning, for eksempel bruk av AutoPASS og brikkeandel, som vil

varierte fra bompengeanlegg til bompengeanlegg. Når andelen som bruker brikker øker, vil dette kunne føre til lavere innkrevingskostnader gjennom reduksjon av bemanningen. En annen viktig faktor kan være stordriftsfordeler: Selskaper som betjener flere bomstasjoner, for eksempel bompengeringer, vil kunne ha lavere administrasjonskostnader. På den annen siden vil selskaper som opererer med passasjerbetaling, kunne ha høyere innkrevingskostnader ettersom denne innkrevingsløsningen krever manuell billettering.

Det er imidlertid andre faktorer som kan påvirke effektiviteten til selskaper men som selskapene ikke kan gjøre noe med. Dette gjelder blant annet valg av løsninger som er forhåndbestemt av myndighetene. Et eksempel kan være antall felter som ikke er i samsvar med trafikken som betjenes. Her kan det tenkes at myndighetene i det konkrete tilfelle har dimensjonert antall felter for framtidig trafikk. På kort sikt kan det tenkes at det er påkrevd at alle felter betjenes selv om trafikken kunne ha vært avviklet på færre felter. Dette vil være kostnadsdrivende for selskapene. Det er derfor viktig at resultatene av analysen tolkes med forsiktighet.

Analysemetoden som er brukt i denne rapporten er Dataomhyllingsanalyse, også kalt DEA (Data Envelopment Analysis på engelsk). DEA ble utviklet for ca. 30 år siden av Charnes og Cooper (1978) og er en anerkjent metode på grunn av sine egenskaper.

Rapporten er bygd opp som følger. Kapittel 2 gir en oversikt over omfanget av bompengeselskap og behovet for effektivitetsanalyser i bompengenæringen. Kapittel 3 er en gjennomgang av DEA-metoden som er brukt til å analysere effektiviteten og produktivitet av bompengeselskapene. Kapittel 4 redegjør for data som er benyttet i analysen, og kapittel 5 presenterer resultatene. Tilslutt trekker kapittel 6 konklusjoner og drøfter implikasjoner av funnene.

## **2. Omfanget av bompengefinansiering og behovet for effektivitetsanalyse av bompengeselskaper**

En oversikt over omfanget av bompengefinansiering, organisering av og oppfølging av bompengeselskaper, og dernest behovet for effektivitetsanalyser av bompengeselskaper er en viktig forutsetning for å forstå hensikten med denne rapporten. I dette kapitlet gis det en slik oversikt.



## 2.1 Omfanget av bompengefinansiering i Norge

I følge vegloven skal kostnadene ved vegutbygging finansieres over statens, fylkeskommunens eller kommunens budsjetter, avhengig om vegen er en riksveg, fylkesveg eller kommunal veg. Annen finansiering innebærer et unntak fra denne hovedregelen. Effektiv bruk av begrensede offentlige midler setter imidlertid grenser for hvor store ressurser som kan settes av til vegbygging på de forskjellige forvaltningsnivåene. På grunn av økende behov for veger motivert ut fra økende trafikk har vegbrukerne (trafikanter) i økende grad blitt pålagt å bidra direkte til vegfinansieringen. Dette bidraget fra trafikantene for å realisere vegprosjekt er det som i dag kalles bompengefinansiering. Det settes opp bomstasjoner ved vegstrekninger slik at de som betaler slipper igjennom. Pengene går hovedsakelig til finansiering av vegen. Under forutsetning av at prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt<sup>1</sup>, er nytten av prosjektet større desto raskere prosjektet kan ferdigstilles. Det er derfor viktig at midlene samlet ved bompengeinnkrevingen går til gjeldsnedbetaling og minst mulig til andre formål som drift av bompengeinnkrevingen.

Vegfinansiering ved bruk av ulike avgifter/bompenge er relativt gammelt og har eksistert i Norge i flere hundre år. Bompengefinansiering i sin nåværende form ble introdusert i 1932 var på Vrengen bro mellom Tjøme og Nøtterøy i Vestfold. Fram til 80-årene var bompengefinansiering av vegprosjekter typisk ved bygging av bruer og/eller tunneler for avløsning av ferjeforbindelser langs den norske kysten, spesielt på vestlandet og den nordlige delen av Norge. Denne type prosjekt innebærer ofte tunge investeringer som binder opp store ressurser hvis de kun blir finansiert ved offentlige midler. Fordi offentlige midler er knappe, har et gangbart alternativ vært at trafikantene bidrar ved brukerbetaling.

Ønske om å realisere fastlandsforbindelser på et tidligere tidspunkt enn det ville vært mulig med knappe offentlige midler har tradisjonelt medført til stor villighet blant

---

<sup>1</sup> Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er en bredere betydning i denne sammenhengen dit hen at det kan være flere faktorer som ikke lar seg verdsette i kroner og ører og dermed ikke er med i den tradisjonelle nettonytten som er en indikator for hvor lønnsomt et prosjekt er.

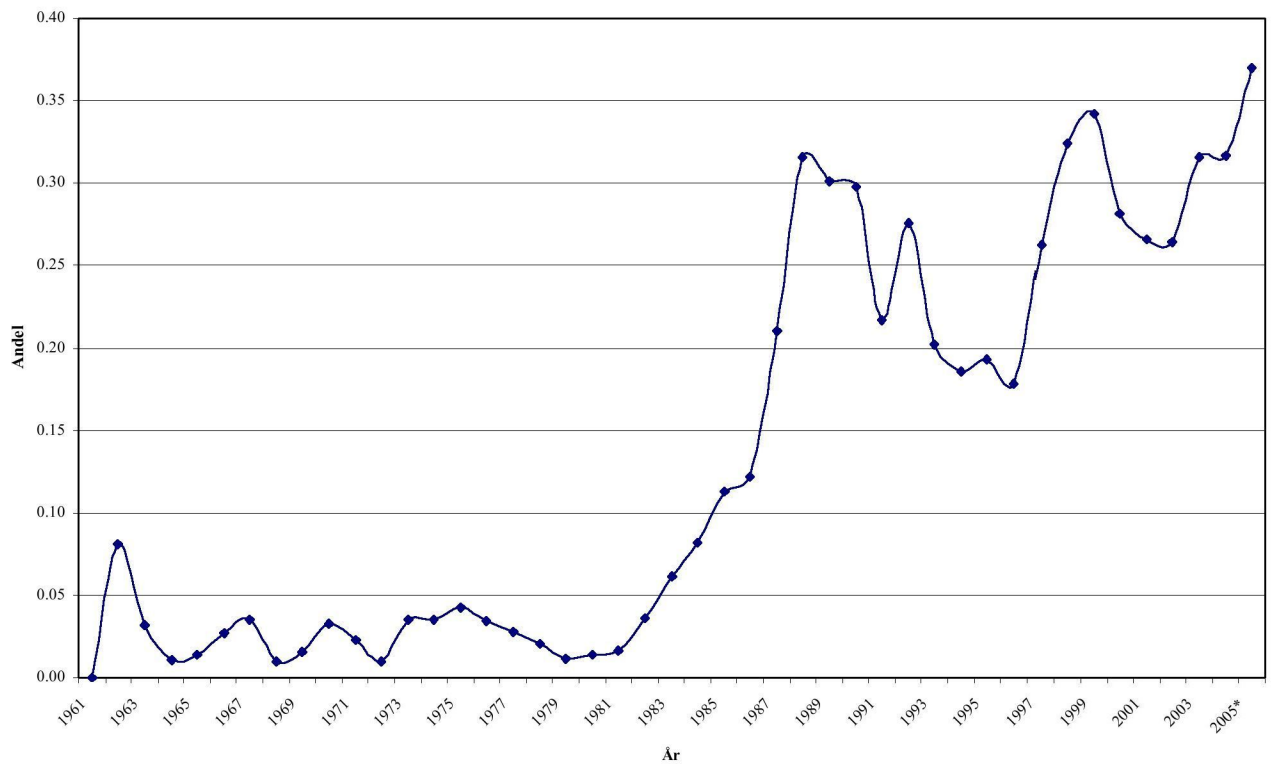
lokalbefolkningen, interesseorganisasjoner og politikere for å realisere fastlandsforbindelser ved ”dugnad” i form av bompengebetaling. Det underliggende argumentet har vært at ferjeforbindelse skaper problemer for lokalebefolkningen blant annet ved at en ikke kan realisere reisebehov når en vil og at ferjereiser påfører den enkelte reisende og næringslivet en ekstra kostnad i form av reisetidsforbruk fordi det tar lenger tid å seile med ferje enn å kjøre bil på en tilsvarende strekninger. I dag er det godt synlig hvorledes bompengefinansiering av vegprosjekter har medført økt framkommelighet i distrikts Norge.

Fra midten av 80-årene har det vært en utvikling mot bompengefinansiering av vegpakker i byer der trafikkmengden er relativt stor. Disse prosjektene har vært aktuelle for bompengefinansiering fordi de har vært svært store og kostnadskrevenne, og dermed vanskelig å få rom for innenfor de vanlige veginvesteringsrammer. Den første av slike bompengeringer i store byer kom i Bergen i 1986. Den andre i Oslo i 1990 og den tredje i Trondheim i 1991. I dag er det i tillegg bompengeringer i Tønsberg, Kristiansand, Stavanger og Namsos. I den senere tid har dette bildet endret seg betydelig ved at prosjekt i nærheten av og mellom sentrale byer med relativt store trafikkmengder har blitt mer aktuelle for bompengefinansiering. Eksempler er E6 Øst ved Trondheim, E6 og E18 i Østfold og E18 i Vestfold.

Pr i dag synes det som om bompengefinansiering har kommet for å bli. Bompenger utgjør en stadig større andel av totalfinansieringen av norske veier. Figur 1 viser utvikling i omfanget av bompengefinansiering relatert til totale veginvesteringer. Bompengandelen var liten (ca 5 % av veginvesteringer) fram til ca. 1980. Fra 1980 frem til i dag har bompengandelen økt betydelig. I 2002 utgjorde bompengandelen ca. 30 prosent av de totale veginvesteringene. Den største veksten fant sted tidlig på 80-tallet.



Figur 1: Utviklingen i omfanget av bompengefinansiering som andel av de totale riksveginvesteringer.



Det er gode grunner for å hevde at bompengefinansiering har vært en vellykket finansieringsform som et tillegg til de knappe offentlige midlene. Ettersom omtrent 100 prosjekt har vært gjennomført ved bompengefinansiering og kun ett har gått konkurs (Ålesund), har bompengefinansiering vært omtrent 100 % vellykket økonomisk sett. Av disse grunner er det grunn til å tro at bompengefinansiering av norske veier fortsatt vil utgjøre en betydelig andel av veginvesteringene. Dette er også antydnet i Nasjonal Transportplan (2006-2015). Det er nettopp denne slutningen som gjør det viktig med studier av hvor effektive selskapene egentlig er med hensyn på driften av innkrevingen av bompenger. Dersom selskapene er effektive i sin drift, vil det enda mer kunne legitimere bruken av bompengeordningen.

## 2.2 Organisering av bompengeselskapene

De fleste bompengeselskapene er organisert som aksjeselskap. I følge St. meld nr 32 (1988-89) er det krav om at berørte kommuner/fylkeskommuner skal ha flertall på

eiersiden og sikre offentlig styring i bompengeselskapene. Organisering som aksjeselskap er spesielt hensiktsmessig fordi det stiller krav til oppsett og avslutning av regnskap. Bompengeselskap skal være idealistiske foretak, uten målsetting om å tjene penger; de skal være nonprofit selskaper. Kjøp av aksjer i selskapene skal ikke være forretningsmessig motivert, men motivert ut fra ønske om å realisere et vegprosjekt. Derfor utbetales ikke noe utbytte.

Bompengeselskapenes oppgaver er knyttet til finansiering av prosjektene og til innkreving og forvaltning av bompenger. I følge St. meld nr 32 (1988-89) har selskapene et medansvar for at kostnadene som trafikantene blir påført ved betaling av bompenger, blir lavest mulig. Dette innebærer blant annet at bompengeselskapene skal:

- (i) Skaffe de midlene som er nødvendig for å dekke selskapets forpliktelse til lavest mulig kostnader.
- (ii) Kreve inn bompenger. Innkreving/administrasjon skal skje med lavest mulig kostnader.
- (iii) Forvalte bompengeinntektene. Midler som ikke umiddelbart nyttes til å betale renter og avdrag på lån, eller til å dekke løpende anleggs- eller planleggingsutgifter, skal forvaltes slik at de gir størst mulig avkastning uten risiko for tap av de plasserte midler.

Selskapene bør nødvendigvis innhente tilbud på finansieringen og driften.

Disse momentene tilsier at fra tid til annen bør en vurdere i hvilken grad selskapene oppfyller disse kravene, for eksempel ved effektivitetsanalyser slik vi gjør i denne rapporten.

Når det gjelder takster som er grunnlaget for inntjenningen for selskapene, er det stor variasjon mellom prosjektene med hensyn til hvordan rabatter, unntaksordninger for betalinger med videre er bygd opp. Takstene godkjennes av Stortinget når bompengefinansiering vedtas.

I følge St. meld nr 32 (1988-89) heter det at Samferdselsdepartementet er tillagt myndighet til å godkjenne takster og rabattordninger når disse ligger innenfor de rammene Stortinget satte da prosjektet ble vedtatt. Denne myndigheten er ytterligere delegert i Inst S nr 214 (1988-89) til Vegdirektoratet med følgende system:



- Ved innføring av bompenger følges dagens rutiner med unntak av at Vegdirektoratet og ikke Samferdselsdepartementet godkjenner takster, rabatter mv.
- Vegkontoret bør foreta godkjenningen når det søkes om rutinemessige endringer av takster. Dette gjelder eksempelvis i forbindelse med prisstigningsjusteringer eller andre endringer som ligger innenfor rammer som er gitt ved tidligere behandling. I slike rutinemessige saker bør det ikke være nødvendig med lokalpolitisk behandling.

I tilfeller der det er nødvendig å avvike vesentlig fra det taksopplegget som er lagt fram for Stortinget ved behandling av bompengepreposisjonen, må de samme prosedyrene som ved førstegangsbehandling av takster følges. Slike saker må i tillegg forelegges Samferdselsdepartementet som avgjør saken eller forelegger denne for Stortinget.

### **2.3 Oppfølging av bompengeselskapene**

Statens vegvesen Vegdirektoratet er pålagt å følge opp bompengeprojektene. De pålagte plikter og roller ved oppfølging er som følger:

- (i) Vegdirektoratet skal godkjenne bompengeselskapenes regnskap.
- (ii) Vegdirektoratet skal sørge for at Samferdselsdepartementet og Stortinget får nødvendige opplysninger for å kunne behandle prinsippsspørsmål knyttet til bompengefinansiering.
- (iii) Vegdirektoratet og regionene må ha nødvendige data knyttet til de enkelte prosjektene blant annet for å kunne utnytte den kunnskapen dette gir med tanke på nye prosjekter. I tillegg må Statens vegvesen kunne dekke det informasjonsbehovet media, publikum osv har knyttet til bompengefinansiering.

Av disse punktene fremgår det klart at Vegdirektoratets har ansvar for å se til at bompengeselskapene opptrer i henhold til vedtatt avtaler, vurdere at utgifter og inntekter utvikler seg som forutsatt samt se til at bompengeselskapene opptrer slik at de ikke påfører trafikantene unødvendige høye utgifter. Statens vegvesens ansvar for oppfølging av bompengeselskapenes regnskaper gjelder fra den tiden selskapet har inngått avtale med Vegdirektoratet til selskapet er avvirket. De opplysningene som Statens vegvesen har behov for i oppfølgingen vil normalt kunne hentes fra regnskapene og årsberetning som

bompengeselskapene utarbeider. Opplysninger fra selskapenes regnskap sendes til Vegdirektoratet. Det er vanlig praksis at Statens vegvesen ved regionkontorene innhenter de mest sentrale data, for eksempel bompengeinntekter og trafikk tall, oftere enn de opplysningene som de får fra regnskapene. Fordi det er Vegdirektoratets oppgave å påse at trafikantenes interesser ivaretas ved innkreving av bompenger, er det nødvendig at den økonomiske tilstand i de enkelte selskapene er som forutsatt. Det er derfor regionvegkontorenes oppgave å vurdere den økonomiske tilstand i selskapene og ta initiativ overfor selskapene dersom det er ting som tilsier at det er grunn til å tro at de ikke oppfyller sine økonomiske forpliktelser.

## **2.4 Behovet for effektivitetsanalyser av bompengeselskaper**

Behovet for effektivitetsanalyser av bompengeselskapene bør nå være innlysende ut fra det som er sagt foran. Den økende andel av bompengefinansiering kombinert med økende antall bompengeselskap betyr at bompengeinnkreving har blitt en betydelig næring. På like linje med annen offentlig virksomhet, er det derfor svært viktig at det fra tid til annen rettes søkelys mot næringen med hensyn på hvor effektiv den virkelig er. Bompengeselskaper er som nevnt før nonprofit foretak, dvs. at selskapene skal ikke tjene penger ved å drive innkreving; innkrevde midler skal i sin helhet gå til vegbygging; og i noen tilfeller realisering av kollektivtiltak foruten å dekke driften av innkrevingen. Gitt at målsettingen er å finansiere transportinfrastruktur så effektivt som mulig vil ineffektiv bruk av innkrevde midler bety at transportbrukerne (og samfunnet) påføres ekstra kostnader, noe som bør unngås. For å illustrere dette; hvis et selskap bruker for mye midler til sin egen drift vil dette kunne føre til at innkrevingsperioden blir lengre en nødvendig og dermed påføre trafikantene ekstra kostnader fordi de må betale bompenger over en lengre periode.

Behovet for effektivitetsanalyser av bompengenæringen kan begrunnes med kritikken som i det senere har vært rettet mot bompengeselskapene fra forskjellige hold. Disse har vært som følger:

- (I) Innkrevingskostnadene blant bompengeselskapene er svært variable fra ca 6 til 20 % av bompengeinntektene (Welde og Amdal, 2006). Det er derfor grunn til å tro at noen selskap opererer med høyere innkrevingskostnader enn nødvendig sett i forhold til sammenlignbare selskaper. Slike selskaper bør derfor presses til å holde

sine innkrevingskostnader nede.

- (II) Riksrevisjonen (Dokument nr 3:3 1998-1999) har slått fast at drifting av bompengeselskapene ikke er optimal og at selskapene kanskje bør organiseres på en annen måte. Dette betyr at en bør stille spørsmål om hvor effektive dagens selskaper egentlig er i forhold til hverandre med hensyn på de oppgavene de gjør. Et relevant spørsmål således er om store selskaper er mer effektive enn de små eller vise versa.
- (III) Statens vegvesen ser for tiden nærmere på fremtidige organisering av bompengeselskapene. Dette ut fra at en ser muligheten for å få mer ut av den stadig voksende næring blant annet ved effektivisering.

I det vesentlige dreier denne kritikken seg om en ting; at dagens bompengeselskaper ikke driver så effektivt som de bør og at noe bør gjøres for å effektivisere sektoren.

Effektivitetsanalyser vil således kunne frambringe beslutningsrelevant informasjon som kan være nyttig for fremtidig organisering av den norske bompengereordningen. Informasjon som kan komme frem er hvor effektiv de enkelte selskapene (produksjonsenheter) er i utnyttelse av sine ressurser i forhold til andre, potensialet for effektivitetsforbedringer og hvordan effektiviteten har utviklet seg over tid (produktivitet). Det er derfor grunn til å hevde at slike analyser bør gjennomføres med jevne mellomrom i bompengesektoren.

Noen av de sentrale problemstillinger som det kan være verdt å undersøke ved effektivitetsanalyse av bompengeselskaper er således:

- a) Finnes det noe potensial for effektivitetsforbedring blant bompengeselskapene, og hva er størrelsen på den?
- b) Hvilke faktorer forklarer ineffektiviteten blant selskapene og hva kan i så fall gjøres?
- c) Har størrelse på et bompengeselskap noe å si for effektiviteten, for eksempel er bompengeselskap som driver bompengeringer eller flere bompengeprojekter mer effektive enn de som driver et enkelt prosjekt?
- d) Hvordan har effektivitetsutviklingen vært blant selskapene i de senere år – er det slik at de som tidligere hadde lav effektivitet har blitt bedre over tid?
- e) Hvilke faktorer forklarer utviklingen?

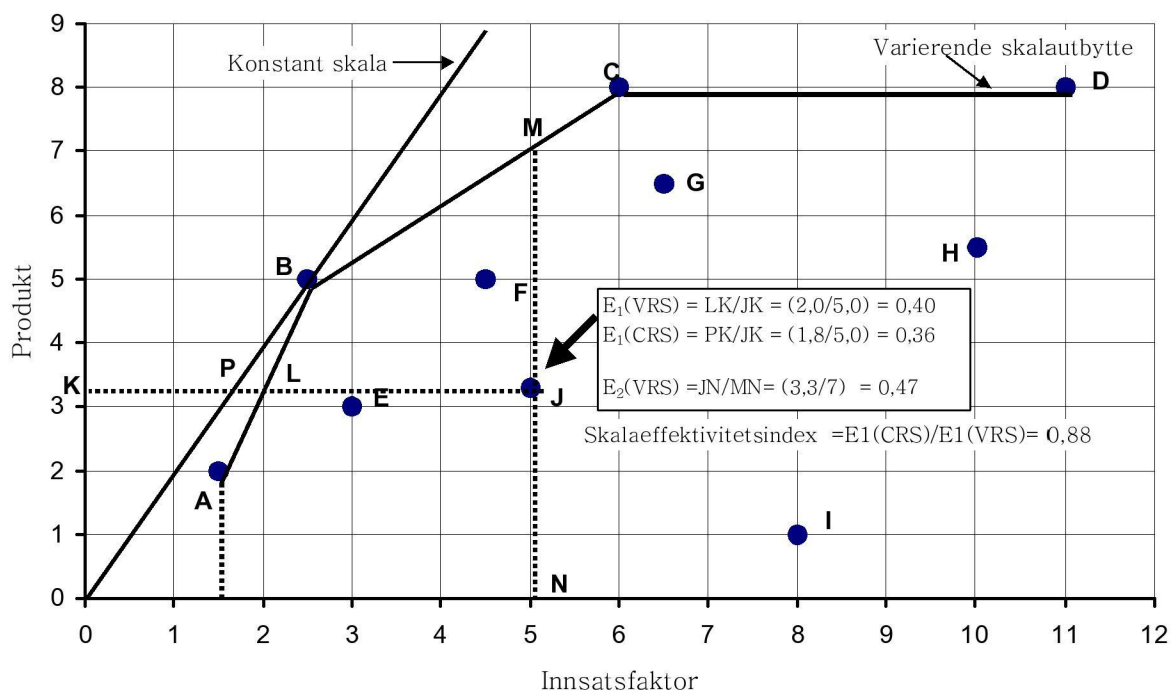
Dette er problemstillingene vi vil undersøke nærmere i denne rapporten.

### **3. Metode for Effektivitets- og produktivitetmålingene - DEA**

Effektivitet- og produktivitetsanalysene blir gjennomført ved dataomhyllingsanalyse; på engelsk *Data Envelopment Analysis*, (DEA). Metoden har i de siste 30 år blitt sett som svært anvendelig i effektivitetsvurdering av nonprofit organisasjoner og offentlig virksomhet, og ble først introdusert av Charnes og Cooper (1978) og stammer så langt tilbake i tid som til Farell (1957). DEA ble utviklet for og har sin styrke i vurdering av effektiviteten av nonprofit organisasjoner. Metoden har vært mye brukt også i Norge, se for eksempel oversikten gjengitt i Førsum og Kittelsen (2001). I vurdering av effektivitet i transportsektoren i Norge, se blant annet Odeck og Alkadi (2004), Bråthen m.fl (2005), Odeck (2006) og Minken m.fl (2000).

DEA er en appellerende metode som ikke forutsetter at produksjonen skjer etter visse forhåndsbestemte matematiske funksjoner, dvs. den er en ikke-parametrisk metode. DEA definerer en ”beste praksis” eller ”effektivitetsfront” som utgjøres av bompengeselskaper med optimal sammensetning av innsatsfaktorer og produkter. Resten av selskapene rangeres i forhold til denne effektivitetsfronten. Metoden kan framstilles som i figur 1 som viser fiktive bompengeselskaper (punktene A til I); alle produserer ulike mengder av ett produkt (for eksempel, betjener en gitt trafikkmengde gjennom bomstasjonene) og bruker ulike mengder av en innsatsfaktor (for eksempel bemanningskostnader). Den brukne (stykkevis lineære) kurven ABCD ”omhyller” datasettet, dvs. at den er lagt gjennom datapunktene(selskaper) som ligger øverst i x.y planet. Disse representerer ”beste praksis”. De selskapene som ligger lengst mot nord er de som produserer mest med de gitte innsatsfaktorene, og de som ligger mest mot vest er de som bruker minst av innsatsfaktoren ved den gitte produksjon.





**Figur 1: Illustrasjon av DEA**

Denne brukne (stykkevis lineære) kurven kalles gjerne produksjonsfront med variabelt skalausbytte. DEA danner en slik front ved å forbinde de effektive punktene med hverandre med rette linjer, eller med plan eller hyperplan i tilfelle med flere input-output dimensjoner. En viktig forutsetning i DEA er at enhver konveks kombinasjon av de effektive selskapene (punkter i figuren) er mulig å oppnå. Dette betyr for eksempel at det er mulig å produsere på den rette linjen mellom A og B og mellom B og C i figur 1. En annen forutsetning er at et selskap fritt kan kvitte seg med overflødige innsatsfaktorer. Dette gjør det mulig å produsere langs den rette linjen til venstre for C. Likeledes er det også mulig å få ut mindre produksjon enn det A har oppnådd ved bruk av samme mengde innsatsfaktorer som A. Det begrunner den stiplede linjen fra punkt A nedover. På denne måten får vi en produksjonsfront med variabelt skalausbytte som de ineffektive selskaper (de som ikke ligger på fronten) kan bedømmes ut fra. En produksjonsfront med konstant skalausbytte får vi frem ved å tegne en rett linje fra origo gjennom punkt(ene) som ligger øverst til høyre. Konstant skalausbytte innebærer at hvis det er mulig å produsere  $y$  enheter av produktet med  $x$  enheter av innsatsfaktoren, så kan vi  $k$ -doble produksjonen til  $ky$  enheter ved å  $k$ -doble mengden av innsatsfaktoren til  $kx$  enheter. En slik front er tegnet i figur 1 og går gjennom punkt B.

Effektiviteten til den enkelte produsent med hensyn på avstanden til ”beste praksis” (produksjonsfronten). Det er således to retninger å måle avstanden etter:

1. **Innsatsfaktorbesparende mål på teknisk effektivitet:** holder produksjonen fast og måler mot fronten gitt at forholdet mellom observerte innsatser. Dette kan illustreres i figur 1 for selskap J som ikke ligger på fronten (og følgelig er ineffektiv). Målet for hans innsatsfaktorbesparende tekniske effektivitet når vi forutsetter at fronten har varierende skala er

$$E_1(vrs) = LK/JK = 2.0/5.0 = 0.40 \quad (1)$$

som er mindre enn 1. Dette tallet ville ha vært 1 (100 % effektiv) dersom J hadde ligget på fronten. Tolkningen er således at J har et innsattssparende potensial på hele 60 prosent, dvs. produsent J kunne ha produsert samme mengde av produktet (produktene) med 60 prosent mindre mengde av innsatsfaktoren (innsatsfaktorene). Forutsetter vi konstant skalautbytte (Constant Return to Scale eller CRS) blir effektiviteten:

$$E_1(crs) = PK/JK = 1.8/5.0 = 0.36 \quad (2)$$

2. **Produksjonsøkende mål på teknisk effektivitet:** holder innsatsene fast og måler mot fronten i retning gitt av forholdet mellom observert produktmengder. Igjen er dette illustrert i figur 1 med utgangspunkt i produsent J som er ineffektiv i så måte. Målet på dennes produksjonsøkende teknisk effektivitet er

$$E_2(vrs) = JN/MN = 3,3/7 = 0.47 \quad (3)$$

som er mindre enn 1. Potensialet for å øke produksjonen med de gitte innsatsene er dermed  $((1/47-1)*100) = 98 \%$ , dvs. at J med sine innsatsfaktorer kan produsere 98 prosent mer output enn det han i dag greier. Produksjonen kan dermed mer enn fordobles.

En indikator for skalaeffektivitet kan beregnes. I figur 1 er produsent B den som produserer mest pr enhet innsatsfaktor, og dermed den som produserer i optimal skala. Produsent A og produsent C produserer i henholdsvis for liten og for stor skala. Produsent B vil dermed ha skalaeffektivitet lik 1. Altså, produsent B ligger på begge frontene mens A og C kun på fronten med varierende skalautbytte. Forholdet mellom effektivitetsmål av samme type, men med forskjellige fronter vil gi indikasjon på skalaeffektivitet. Skalaeffektivitetsindeksen (SE) beregnes som:

$$SE = \frac{E_i(CRS)}{E_i(VRS)} \quad (4)$$

Når  $SE = 1$  vil produsenten være skalaeffektiv og når  $SE$  er mindre enn 1 vil han være skalaineffektiv. Merk ut fra figur 1 ovenfor at  $E(VRS) \geq E(CRS)$

Produktivitetsutvikling over tid kan også måles ved hjelp av DEA. Hvis vi har data fra flere tidsperioder for alle produsenter vi studerer effektiviteten til, kan vi gjennomføre en DEA analyse for hver periode. La  $E_{i,t+1}$  være effektiviteten til vår produsent i periode  $t+1$  målt i forhold til produksjonsfront i periode  $t$ . Produktivitetsutviklingen for produsenten mellom to perioder med utgangspunkt i periode  $t$ 's teknologi kan defineres ved *Malmquistindeksen* ved hjelp av DEA effektivitetsmålene som:

$$M_i(t, t+1) = \frac{E_{i,t+1}}{E_{i,t}} \quad (5)$$

Likning (5) måler altså *forholdet* mellom effektiviteten for produsenten målt i to perioder,  $t$  og  $t+1$ , med utgangspunkt i produksjonsfront for periode  $t$ . Hvis  $M_i(t, t+1) > 1$  sier vi at produktiviteten har økt; effektiviteten i perioden  $t+1$  er større enn effektiviteten i periode  $t$ . Det motsatte vil gjelde dersom  $M_i(t, t+1) < 1$ . Malmquistindeksen kan imidlertid bli delt

(dekomponert) i to komponenter; en komponent som forteller om effektivitetsfremgangen og en som forteller om teknisk utvikling (på engelsk kalles disse for henholdsvis *efficiency change* og *technical change*)<sup>2</sup>. Den dekomponerte Malmquistindeksen med *fast* produksjonsfront (*f*) kan skrives som:

$$M_f = \frac{E_{t+1,t+1}}{E_{t,t}} \frac{E_{f,t+1}/E_{t+1,t+1}}{E_{f,t}/E_{t,t}} = EC_f \times TC_f \quad (6)$$

Her er  $EC_f$  og  $TC_f$  henholdsvis effektivitetsendring og teknisk utvikling. Det første vi noterer oss er at likning (6) er en *kjedet* Malmquistindeks. Denne egenskapen innebærer for eksempel at dersom vi beregner produktivitet mellom periode 1 og 4 vil produktiviteten være et multiplum av produktivitetene fra periode 1 til 2, 2 til 3 og 3 til 4.

Det andre vi noterer oss er at Malmquistproduktivitetsindeksen er produkt av

effektivitetsutvikling målt ved  $\frac{E_{t+1,t+1}}{E_{t,t}}$  og teknisk utvikling målt ved  $\frac{E_{f,t+1}/E_{t+1,t+1}}{E_{f,t}/E_{t,t}}$ .

Effektivitetsutviklingen forteller om en produsent har blitt mer eller mindre effektiv sett i forhold til den produksjonsfronten som eksisterer til enhver tid. Teknisk utvikling måler derimot selve utviklingen i produksjonsfronten mellom de to periodene vi betrakter. Dette gjøres ved at det sammenlignes hvor langt effektiviteten for en observert produsent ligger fra en front til en annen. Dersom den ligger lengre vekk fra utgangsfronten i forhold til den fronten vi sammenligner med, så har fronten vi sammenligner med flyttet seg utover. Dette innebærer at det må ha skjedd en teknologisk utvikling. Disse produktivitetsmålne kan illustreres ved bruk av figur 2, der vi har forutsatt konstant skalaavkastning<sup>3</sup> og der vi betrakter kun to perioder. Linjene  $T_t$  og  $T_{t+1}$  representerer frontene i henholdsvis periode  $t$  og  $t+1$ . Siden  $T_{t+1}$  ligger over  $T_t$  innebærer det at teknologisk fremskritt har funnet sted mellom periode  $t$  og  $t+1$ . Vi ser på produsent  $J$  observert i de to periodene som  $J_t$  og  $J_{t+1}$ .

<sup>2</sup> Se for eksempel Berg et al (1991) for en mer inngående beskrivelse av disse målene.

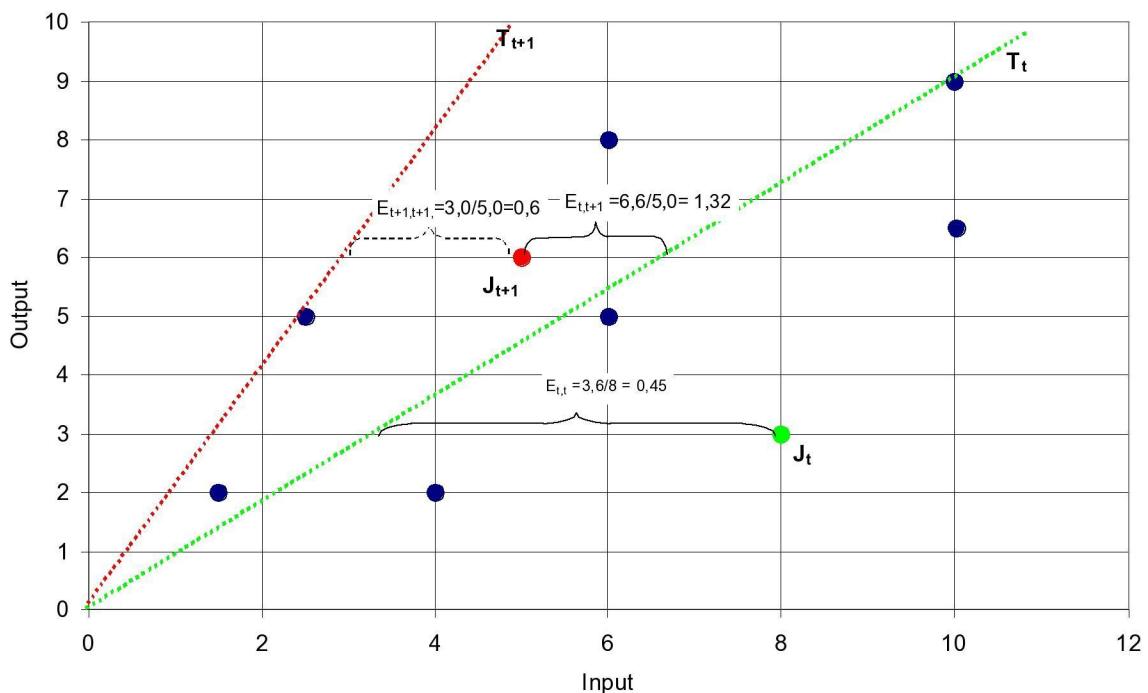
<sup>3</sup> En rekke problemer oppstår når en opererer med ikke konstant skalaavkastning, se for eksempel Bjurek (1995).



Siden  $J_t$  ligger under fronten  $T_t$ , er  $J_t$  ineffektiv, og hans innsatsbesparende tekniske ineffektivitet måles som  $E_{t,t} = 3,6/8 = 0,45$ . Den samme produsenten observert i periode  $t+1$  er også ineffektiv målt opp mot fronten i samme periode,  $T_{t+1}$  dvs.  $E_{t+1,t+1} = 3,0/5,0 = 0,6$ . Hvis vi nå måler effektiviteten til  $J_{t+1}$  i forhold til fronten i periode  $t$  finner vi  $E_{t+1,t} = 6,6/5,0 = 1,32$ ; hvilket innebærer at selskapet har forbedret sin effektivitet i forhold til fronten i forutgående periode. Den dekomponerte Malmquistindeksen for produsent  $J$  mellom periode  $t$  og  $t+1$  kan nå beregnes som (produksjon i periode  $t$  er den faste produksjonsfronten):

$$M_t = \frac{E_{t+1,t+1}}{E_{t,t}} \cdot \frac{E_{t,t+1}}{E_{t,t}} = EC_t \times TC_t = \frac{0,6}{0,45} * \frac{1,32}{0,6} = 1,33 * 2,2 = 2,9 \quad (7)$$

Altså, produsent  $J$  har hatt både teknisk fremgang og effektivitetsfremgang fra periode  $t$  til  $t+1$ .



**Figur 2: Illustrasjon av DEA basert Malmquistindekser**

Vi legger til grunn DEA og Malmquistindekser skissert ovenfor i vår analyse. Det er imidlertid på sin plass å advare om svakheter ved disse metodene. En svakhet ved DEA metoden er at den er sensitiv for valg av innsatsfaktorer og produkter som benyttes i analysen. Hvis for eksempel relevante produkter utelates fra analysen, kan et selskap klassifiseres som lite effektivt fordi det brukes ressurser eller innsatsfaktorer til nettopp den eller produktene som er utelatt. Det motsatte kan også være like problematisk; å ta med produkter av marginal betydning kan føre til at enkelte selskap blir klassifisert som effektive til tross for at de bruker ressurser (innsatsfaktorer) på ubetydelige produkter.

#### **4. Datagrunnlaget – innsatsfaktorer og produkter**

Analyse av effektivitet, en innbyrdes sammenligning av hvem som er best i klassen, krever at vi må sammenligne enheter (selskaper) som bruke samme type innsatsfaktorer og produserer samme type produkter. Et spørsmål som reiser seg er derfor om alle bompengeselskapene vi studerer benytter samme type innsatsfaktorer til å produsere samme type produkt/tjenester og under samme vilkår.

Ut fra det som er beskrevet i de forutgående kapitler er selskapene nonprofit organisasjoner med det formålet å kreve inn penger fra trafikanter (eller bilister). Det er derfor grunn til å tro at alle selskapene bruker samme type innsatsfaktorer, nemlig arbeidskraft og kapital (til sammen, innkrevingskostnader) og honorarer til styre av selskapet, til å avvikle en gitt mengde trafikk gjennom et gitt antall bommer. Innkrevingskostnader består således av arbeidskraft; kostnader forbundet med bemanningen av bomstasjoner samt i administrasjon av disse, og kapitalkostnader assosiert med å drive et bompengeselskap. Slike kapitalkostnader omfatter leie av lokaler, utgifter til strøm og telefon og investeringer i kontorrekvisita etc. På grunn av variasjon i leiepriser rundt omkring i landet, vil kapitalkostnadene kunne variere fra selskap til selskap. Allikevel kan en regne med at selskapene gjør sitt beste for å holde sine kapitalkostnader lavest mulig. Derfor er det rimelig å anta at like selskaper bør ha likt kostnadsbilde. I den videre analysen vil innsatsfaktorer som selskapene kan påvirke, være innkrevingskostnader som beskrevet ovenfor. Disse kostnader rapporteres årlig inn til Vegdirektoratet av selskapene og er derfor tilgjengelig for vår analyse.

Gitt at selskapene benytter samme type innsatsfaktorer og dermed er sammenliknbare, er det neste spørsmålet om de produserer samme type produkt. For å stille spørsmålet enda mer klarere; hva produserer bompengeselskapene og er dette likt blant selskapene? Svaret er ganske enkelt; selskapene betjener en gitt mengde trafikk. Jo høyere trafikken er, desto større innkrevingskostnader fordi det er behov for flere personer til å administrere systemet, flere bomstasjoner eller personer i de manuelle bomstasjonene. Flere betjente manuelle bommer innebærer også noe større kapitalkostnader. Derfor er trafikkmengden som passerer bomstasjonene et udiskutabelt produkt. Det finnes et tillegg og det er antall felter ved bomstasjoner. Et selskap som har flere felter vil nødvendigvis ha noe høyere bemanning og kapitalkostnader. Både trafikkmengden og antall felter som må betjenes vil være kostnadsdrivende og er derfor å oppfatte som produksjon.

I den videre analysen vil vi derfor anta at et bompengeselskap ”produserer” trafikkmengden gjennom bommen og tilbyr antall felter gjennom bommen ved bruk av ”innsatsfaktoren”; innkrevingskostnader. Altså, for bompengeselskaper vil innkrevingskostnader være en funksjon av trafikken som betjenes samt antall felter som må bemannes og driftes. Analysen vil derfor ta utgangspunkt i at selskapene betjener (”produserer”) trafikkmengde gjennom bomstasjonen og antall felter ved bruk av sine innkrevingsutgifter. De har dermed to produkter og en innsatsfaktor.

Det er nå viktig å presisere at det også vil være andre eksterne faktorer som kan påvirke effektiviteten, men som selskapene ikke kan påvirke. Det er svært viktig at vi tar hensyn til dem i analysen for å finne deres påvirkingskraft på resultatet. Slike faktorer er (i) bruk av AutoPASS og brikkeandel, (ii) om det er passasjerbetaling eller ikke (iii) om selskapet ble anbudsutsatt og, (iv) om selskapet hovedsakelig betjener en bompengering. I analysen tar vi hensyn kun til (i), (ii) og (iv). Dette fordi de prosjektene vi analyserer er de som strekker seg noe tilbake i tid fra før anbudsutsetting ble initiert i sektoren.

Dataene som benyttes i analysen er hentet fra selskapenes rapporter som årlig leveres til Vegdirektoratet. Foruten å kunne beregne effektivitet for hvert enkelt år for hvert selskap, gir dataene muligheter til å kunne beregne produktivitetsutvikling for selskapene i henhold til Malmquistindeksen beskrevet ovenfor.

Tabell 1 gir oversikt over de selskapene som er studert. Fullstendig data som muliggjør analyse av produktivitet over tid består av 18 selskaper. Dette er fordi en analyse av produktivitetsutvikling krever observasjoner fra flere år. Selv om det er over 40 selskaper som er operative i dag, er det kun de vi studerer som har data over flere år som vi er sikker på slik at produktivitetsutvikling kan studeres. I den videre analysen baserer vi

oss på de 18 selskapene, men innledningsvis tar vi med alle selskaper i 2004 som har fullstendig data i en preliminær analyse.

Tabell 2 viser summarisk de variablene som er benyttet i analysen. Tabellen viser stor variasjon i variablene. Innkrevingskostnader, for eksempel i 2004, varierer fra 3 til 109 millioner kroner med standardavvik på 24 millioner. Dette viser at det er både små og store selskaper med i analysen. Variasjonen i størrelsen på selskapene bekreftes av trafikk tallene i tabellen. I 2004 hadde et gjennomsnittsselskap blant de selskapene vi har med i analysen en trafikkmengde på 10 731 920 mens det minste og det største selskap hadde trafikkmengde på henholdsvis 103 734 og 90 849 40. Det betyr at det største selskapet betjener om lag 900 ganger så mye trafikk som det minste. Gjennomsnittealderen på selskapene er ca 11 år dvs. at et gjennomsnittsselskap kom i drift for ca 11 år siden.

Tabell 1: Prosjekt som er med i analysen

Basis analyse 2004	Analyse over tid( 2001 -2004)
Hovedvegutbyggingen i Oslo/Akershus	Hovedvegutbyggingen i Oslo/Akershus
Hvalertunnellen	E 18 Kristiansand
Rv 35 Lunner-Gardemoen	Rv 23 Oslofjordforbindelsen
Tønsbergpakken	Rv 5 Naustdalstunnelen
E 18 Aust Agder	Rv 5 Fjærland-Sogndal
E 18 Kristiansand	Rv 566 Osterøybrua
E 18 Vestfold	Rv 562 Askøybrua
Rv 23 Oslofjordforbindelsen	E 39 Nordhordlandsbrua
Rv 9 Setesdalen	Bompengeringen i Bergen
E 39 Listerpakken	E 39 Rennfast
Rv 5 Naustdalstunnelen	Rv 755 Skarnsundbrua
Rv 5 Fjærland-Sogndal	E 6 Trondheim-Stjørdal
Rv 566 Osterøybrua	Hovedvegutbyggingen i Trondheim
Rv 562 Askøybrua	Rv 64 Skålavegen
E 39 Nordhordlandsbrua	E 39 Krifast
Bompengeringen i Bergen	Rv 658 Ålesundtunnelene
E 39 Trekantsambandet	E 69 Kåfjord-Honningsvåg
E 39 Rennfast	Rv 17 Helgelandsbrua
Nord-Jæren	
Rv 755 Skarnsundbrua	
E 6 Trondheim-Stjørdal	
E 39 Øysand-Thamshavn	
Hovedvegutbyggingen i Trondheim	
Namdalsprosjektet	
Sykkylvsbrua	
Rv 64 Skålavegen	
E 39 Krifast	
Rv 658 Ålesundtunnelene	
E 69 Kåfjord-Honningsvåg	
Rv 17 Helgelandsbrua	



Tabell 2: Gjennomsnittstatistikk for variabler i analysen

År	Input				Output		Eksterne faktorer			
	Administrasjonskostnader	Innkrevningskostnader	Trafikk	Antall felt	Alder (antall år siden åpning)	Brikkeandel (bruker autamatiske)	Bomring (1=hvis bomring, 0=hvis ikke)	Passasjer betaling (1=hvis passasjer betaling, 0=hvis)		
2001	Gj.snitt	456 272	12 674 668	9 383 179	11	0.20	0.22	0.28		
	Max	1 258 652	98 343 544	88 973 000	65	0.93	1.00	1.00		
	Min	41 680	2 521 226	105 100	2	0.00	0.00	0.00		
	Stdav	321 824	22 290 508	21 082 955	17	0.34	0.43	0.46		
2002	Gj.snitt	462 670	14 880 726	9 468 446	11	0.21	0.22	0.28		
	Max	1 414 209	104 508 996	89 103 037	65	0.93	1.00	1.00		
	Min	41 160	2 820 525	100 771	2	0.00	0.00	0.00		
	Stdav	351 802	23 629 886	21 123 616	17	0.34	0.43	0.46		
2003	Gj.snitt	530 722	14 636 790	9 711 038	12	0.22	0.22	0.28		
	Max	1 957 395	108 306 905	89 497 561	65	0.93	1.00	1.00		
	Min	40 160	2 915 695	98 707	2	0.00	0.00	0.00		
	Stdav	469 171	24 566 345	21 263 713	19	0.35	0.43	0.46		
2004	Gj.snitt	483 843	15 702 776	10 731 920	12	0.38	0.28	0.28		
	Max	1 185 000	109 651 275	90 849 406	66	0.94	1.00	1.00		
	Min	40 000	3 063 896	103 734	2	0.00	0.00	0.00		
	Stdav	312 187	24 848 531	21 890 250	19	0.41	0.46	0.46		

## 5. Resultater

Et spørsmål som en må ta stilling til er om selskapene kan betraktes som kostnadsminimerende eller produksjonsøkende, jamfør diskusjonen i forrige kapittel. Fordi selskapene er nonprofit organisasjoner hvor produksjonsmengden er fastsatt på forhånd, dvs. hvor mye trafikk selskapet vil måtte betjene er fastsatt av myndighetene gjennom Stortingets proposisjoner, er det nærliggende å forutsette at selskapenes mål er å gjøre den jobben de skal gjøre med lavest mulig kostnader. De er derfor kostnadsminimerende. Analysen forutsetter derfor at selskapene er kostnadsminimerende.

### 5.1. Gjennomsnittseffektivitet 2004

Preliminært har vi gjennomført en effektivitetsanalyse av alle selskapene med tilstrekkelig data i 2004. Dette for å se variasjonen for dette året som har relativt mange selskap med tilstrekkelige data. Det er i alt 30 selskap med i analysen. Tabell 3 viser de beregnede relative effektivitetsmålene.

Betrakt først gjennomsnittseffektiviteten for hele sektoren som er oppgitt nederst i tabellen. Tallet viser et effektivitetsmål på 0,62 som innebærer at et gjennomsnittsselskap er ineffektivt og kunne ha avvirket samme trafikkmengde som de avviker i dag med bare 62 % av kostnadene sine. Innsparingspotensialet er derfor på 38 %. Dette er imidlertid et så stort potensial at det må tolkes med varsomhet. Det er flere grunner til dette. For det første har vi ikke tatt hensyn til at det kan være støy i datamaterialet som vi har benytter for 2004. Datamaterialet fra et enkelt år slik vi har benyttet for å få fram disse resultatene, bør korrigeres med observasjoner fra flere år for å sikre at trenden vedvarer. For det andre kan det være utelatt variabler som kan påvirke effektiviteten og som det bør korrigeres for. Noen av disse variablene vil være (i) bruk av AutoPASS og brikkeandel, (ii) om det er passasjerbetaling eller ikke, etc. Vi tar hensyn til disse variablene i analysen.

Kolonne 3 i tabell 3 viser effektivitetsmål for hvert selskap dvs. hvordan hvert enkelt selskap gjør det i forhold til de beste. De beste er de som får effektivitetsmål lik 1; de effektive. Vi ser at de mest effektive selskapene består både av store, mellomstore og små selskaper; disse er hovedvegutbyggingen i Oslo, Bompengeringene i Bergen og Trondheim, Nordhordlandsbrua, Øysand-Thamshavn og Sykkylvsbrua. Kolonnene 3 – 5 viser hvilke av de effektive (beste praksis) selskapene de ikke effektive selskapene kan

sammenligne seg med. For eksempel, E39 Rennfast utviser svært lavt effektivitetsmål. Kolonne 3 -5 tyder på at Rennfast bør lære av en viss kombinasjon av E39 Øysand-Thamshavn, Hovedvegutbygging i Trondheim og Sykkylvsbrua.

Et foreløpig resultat som kan trekkes ut fra denne analysen er at det er store variasjoner med hensyn på effektivitet blant selskapene. Et gjennomsnittseffektivitetsmål på 0,62 synes å være for lavt og tyder på at hovedtyngden av selskapene ikke gjør så godt som de burde med hensyn på å holde kostnadene nede. En tilsvarende konklusjon er tidligere trukket av Welde (2004). Våre foreløpige resultater må tolkes med varsomhet ettersom vi kun har sett på et enkelt år. Data kan være beheftet med støy samt at det bør kontrolleres for en del andre faktorer. Nedenfor benytter vi data over flere år samt kontrollere for flere andre faktorer.

Tabell 3: Effektiviteten alle prosjekter (2004)

Prosjekt no.	Prosjektnavn	Effektivitetsmål	(1)	(2)	(3)
1	Hovedvegutbyggingen i Oslo/Akersh	1,00	-	-	-
2	Hvalertunnelen	0,53	E 39 Øysand-Thamshavn	Sykkylvsbrua	
3	Rv 35 Lunner-Gardemoen	0,82	E 39 Øysand-Thamshavn	Sykkylvsbrua	
4	Tønsbergpakken	0,81	Bompengeringen i Bergen	E 39 Øysand-Thamshavn	Hovedvegutbyggingen i Trondheim
5	E 18 Aust Agder	0,29	E 39 Øysand-Thamshavn	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	
6	E 18 Kristiansand	0,48	Bompengeringen i Bergen	E 39 Øysand-Thamshavn	Hovedvegutbyggingen i Trondheim
7	E 18 Vestfold	0,53	E 39 Øysand-Thamshavn	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	
8	Rv 23 Oslofjordforbindelsen	0,31	E 39 Øysand-Thamshavn	Sykkylvsbrua	
9	Rv 9 Setesdalen	0,72	Sykkylvsbrua		
10	E 39 Listerpakken	0,72	E 39 Øysand-Thamshavn	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	
11	Rv 5 Naustdalstunnelen	0,52	Sykkylvsbrua		
12	Rv 5 Fjærlund-Sogndal	0,50	Sykkylvsbrua		
13	Rv 566 Østerøybrua	0,44	E 39 Øysand-Thamshavn	Sykkylvsbrua	
14	Rv 562 Askeybrua	0,61	E 39 Øysand-Thamshavn	Sykkylvsbrua	
15	E 39 Nordhordlandsbrua	1,00	-	-	-
16	Bompengeringen i Bergen	1,00	-	-	-
17	E 39 Rennfast	0,30	E 39 Øysand-Thamshavn	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	Sykkylvsbrua
18	Nord-Jæren	0,25	E 39 Øysand-Thamshavn	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	
19	Rv 755 Skarnsundbrua	0,71	Sykkylvsbrua		
20	E 6 Trondheim-Stjørdal	0,62	E 39 Nordhordlandsbrua	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	Sykkylvsbrua
21	E 39 Øysand-Thamshavn	0,53	-	-	-
22	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	1,00	-	-	-
23	Namdalsprosjektet	0,65	E 39 Øysand-Thamshavn	Sykkylvsbrua	
24	Sykkylvsbrua	1,00	-	-	-
25	Rv 64 Skålavegen	0,49	E 39 Øysand-Thamshavn	Sykkylvsbrua	
26	E 39 Krifast	0,37	E 39 Øysand-Thamshavn	Sykkylvsbrua	
27	Rv 658 Ålesundtunnelene	0,20	E 39 Øysand-Thamshavn	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	Sykkylvsbrua
28	E 69 Kåfjord-Honningsvåg	0,51	Sykkylvsbrua		
29	Rv 17 Helgelandsbrua	0,61	Sykkylvsbrua		
30					
	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>0,62</b>			
	<b>Maks.</b>	<b>1,00</b>			
	<b>Min</b>	<b>0,20</b>			
	<b>Standav</b>	<b>0,25</b>			



## 5.2 Effektivitetsutvikling over tid

Tabell 4 viser resultater av effektivitetsmål over tid for periode 2001-2004. Det er 18 selskaper totalt.

Gjennomsnittsselskapet har gjennomgående for alle år et stabilt effektivitetstall på ca 0,8 hvilket betyr at innsparingspotensialet er ca 20 % i sektoren som helhet. Dette potensialet er ikke verre eller større enn i andre sektorer der man har benyttet samme metode som vi har brukt. Det som er interessant er at det foreligger et betydelig innsparingspotensial også i bompengerøringen. Standardavviket er moderat på om lag 0,2 hvilket er typisk for denne type analyse.

Tabell 4: Effektivitetsutvikling over tid(2001-2004) for et utvalg av selskaper

	2001	2002	2003	2004	Gjennomsnitt
1 Hovedvegutbyggingen i Oslo/Akershus	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2 E 18 Kristiansand	0.71	0.66	0.76	0.51	0.66
3 Rv 23 Oslofjordforbindelsen	0.68	0.61	0.60	0.55	0.61
4 Rv 5 Naustdalstunnelen	0.85	0.90	0.77	0.98	0.87
5 Rv 5 Fjærland-Sogndal	0.86	0.78	0.80	0.81	0.81
6 Rv 566 Osterøybrua	0.77	0.95	0.99	1.00	0.93
7 Rv 562 Askøybrua	0.81	0.73	0.74	1.00	0.82
8 E 39 Nordhordlandsbrua	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9 Bompengerøringen i Bergen	1.00	1.00	0.58	1.00	0.90
10 E 39 Rennfast	0.59	0.53	0.51	0.45	0.52
11 Rv 755 Skarnsundbrua	1.00	0.53	1.00	1.00	0.88
12 E 6 Trondheim-Stjørdal	0.76	0.73	0.62	0.61	0.68
13 Hovedvegutbyggingen i Trondheim	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14 Rv 64 Skålavegen	0.78	0.88	0.80	0.81	0.82
15 E 39 Krifast	0.56	0.60	0.61	0.62	0.60
16 Rv 658 Ålesundtunnelene	0.64	0.54	0.61	0.30	0.52
17 E 69 Kåfjord-Honningsvåg	0.75	0.76	0.81	0.82	0.79
18 Rv 17 Helgelandsbrua	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>0.82</b>	<b>0.79</b>	<b>0.79</b>		<b>0.80</b>
<b>Maks.</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>		<b>1.00</b>
<b>Min</b>	<b>0.56</b>	<b>0.53</b>	<b>0.51</b>		<b>0.52</b>
<b>Standav</b>	<b>0.15</b>	<b>0.18</b>	<b>0.17</b>		<b>0.17</b>

Ser vi på utviklingen i effektiviteten blant individuelle selskaper finner vi følgende (1) de effektive selskapene, dvs. med effektivitetsmål 1, er gjennomgående effektive gjennom hele perioden, (2) Det er lite variasjon i effektivitetsmål for selskapene fra den ene året til det andre og, (3) for selskapene som har hatt store variasjoner finnes det en naturlig forklaring. Dette gjelder først og fremst bompengeringen i Bergen i 2003 og Skarnsundbrua i 2002. Det som skjedde i Bergen i 2003 var at AutoPASS ble innført (de hadde ikke AutoPASS fra før). Det innebar blant annet betydelige kostnader til brikkekjøp. Selskapet ble registrert med betydelig høyere kostnader dette året, noe som bidro til lavere effektivitet. I Skarnsundbrua ble det brukt en del midler til investering i nytt og forbedret billetteringsutstyr i 2002.

En konklusjon vi kan trekke ut fra disse resultatene er at selskapene er rimelige stabile med hensyn på effektivitet og at innsparingspotensialet, alt annet likt, har ligget på 20 %. Dette betyr at et gjennomsnittsselskap vil kunne avvikle den trafikken den avvikler i dag med 20 % lavere drifts- og administrasjonskostnader.

Vi har hittil ikke vurdert hvordan de eksogene faktorene, faktorer om selskapene ikke har styring på, men som kan influere på produksjonen, påvirker effektiviteten. Tabell 5 nedenfor viser resultater av den såkalte Tobit-regresjon hvor den venstresidige variabelen er ineffektivitet og de høyresidige variabler er de eksterne faktorene. Regresjonen måler således hvordan de eksterne faktorene påvirker ineffektivitet (og indirekte effektiviteten). Vi har tatt med alle årene slik at antall observasjoner er stor nok dvs. 18 selskap ganger 4 år lik 72 observasjoner.

I tabell 6 ser vi at modellen har en relativt god forklaringskraft (pseudo- $R^2$  på 20 %) når vi husker på at en del av variasjonen er allerede forklart av de interne faktorene. Ser vi på hvor signifikante alle parametrene er i å forklare ineffektivitet, ser vi at alle faktorene er signifikante på 5 % signifikansnivå.

Tabell 6: Regresjonsanalyse- Eksterne faktorenes påvirkning på ineffektiviteten.

Variabel	Tobit-regresjon		
	koeffisienter	t-verdier	signifikansnivå
Konstant	0,449	9,033	0,0000
Alder	0,010	2,092	0,0364
Brikkeandel	-0,173	-2,865	0,0042
Bompengering(1 hvis ring; 0 ellers)	0,110	2,156	0,0311
Passasjer betaling(1 hvis pass. betaling; 0 ellers)	-0,107	-2,349	0,0189
$\sigma$	0,164	11,510	0,0000
Pseudo- $R^2$	0,216		
Antall observasjoner	72		

Det neste spørsmålet er om fortegnene på parametrene er logiske. Dersom koeffisienten til en faktor er positiv betyr det at faktoren bidra til økt effektivitet og omvendt.

Alder på selskapene har positivt fortegn; det vil si at jo høyere alder desto høyere effektivitet. Dette er logisk; eldre selskaper er rutinerte og har lengre erfaringer og kan derfor holde sine kostnader nede i forhold til yngre selskap. Brikkeandel er overraskende et negativt fortegn. Dette resultatet må imidlertid tolkes med varsomhet. Høyere brikkeandel, for eksempel ved innføring av AutoPASS, fører med seg flere ting som kan virke inn på effektivitet med hensyn på bompengeneinnkreving. For det første, innebærer høyere brikkeandel at trafikken avvikles raskere og dermed fører til høyere effektiviteten for trafikanter i form av reduserte tids- og kjøretøystkostnader. For det andre, høyere brikkeandel vil føre til høyere effektivitet for selskaper fordi bemanningskostnader blir lavere ettersom bommer kan være ubekjente. For det tredje, høyere brikkeandel innebærer investeringer for selskaper og vil derfor kunne virke negativt for effektivitet. Ettersom vi kun har sett på kostnadssiden for selskaper, er resultatet her å tolke som om at selskapene ikke har utnyttet fullt ut de gevinstene som ligger i høyere brikkeandel for eksempel, bemanningsreduksjon.

Dummy variabel for bompengeringer forteller i hvilken grad bompengeringselskap tenderer til å være effektive i forhold til ikke-bompengeringselskap. Koeffisienten er positiv og innebærer at bompengeringselskapene er mer effektive i forhold til ikke-bompengeringselskap. Dette er tegn på at det kan være stordriftsfordeler i sektoren. Dummy variable for selskap som har passasjerbetaling er også interessant. Den viser i

hvilken grad selskaper som benytter passasjerbetaling kan sies å være ineffektive i forhold til de som ikke har passasjerbetaling. Koeffisienten er negativ, hvilket betyr at passasjerbetaling er positivt korrelert med ineffektivitet eller er effektivitetshemmende. Denne observasjonen er logisk – passasjerbetaling krever mer bemanning i forhold til de som ikke har passasjerbetaling.

En konklusjon som kan trekkes med hensyn på de eksterne faktorer som selskapene ikke har kontroll over, er at disse i høyeste grad påvirker effektiviteten til selskapene.

Det neste som må gjøres er å korrigere effektivitetsmålene i tabell 4 med funnene i tabell 5. Dette innebærer at effektivitetstallene må justeres med en ineffektivitetsfaktor forårsaket av de eksterne faktorene som selskapene ikke kan noe for. Variansen på restleddet oppnådd fra Tobit-regresjonen i modellen og rapportert i tabell 5 fanger opp ineffektiviteten som ikke er forklart i den DEA modellen rapportert i tabell 4. Den opprinnelige DEA modellen kan oppfattes som en slags regresjonsmodell uten restledd. Da har vi at  $(1/E) = \sigma(\mu)$ ; nivået på ineffektivitet bør være lik variansen på restleddet i tobit-modellen. Green (1995) har påvist at  $\mu$  er eksponentsielt fordelt slik at vi kan skrive  $(1/E) = e^{\sigma(\mu)}$ . Fra tabell 5 finner vi at  $\sigma(\mu) = 0,164$  og dermed  $(1/E) = e^{0,164}$ . Ved innsetting finner vi at  $E = 0,84$ . Dette innebærer at gjennomsnittseffektivitetsmålet blir høyere når vi inkluderer disse eksterne faktorer. For de ineffektive selskapene kan effektivitetsmålene justeres ved å addere med  $0,84 - 0,79 = 0,05$  på effektivitetstallene.

Det er også et annet moment som en får fram ved en DEA analyse slik vi gjør her. Resultatene er ikke ment til å stigmatisere enkelt selskap. Tvert imot, de skal oppmuntre selskapene til (1) å skape debatt om dataene de leverer fra seg kan stoles på, og som følger av dette sikre at de blir sammenlignet på riktig grunnlag og, (2) å lære fra ”beste praksis” selskapene om hvordan ting kan gjøres for å bli bedre.

Når det ovenstående er sagt kan det hevdes at den observerte ineffektiviteten er også Statens vegvesen ansvar. Statens vegvesen er ansvarlige for oppfølging av selskaper hvert år. Ettersom Statens vegvesen ikke har alle dataene for alle selskaper og for alle år er det grunn til å hevde at oppfølging i liten grad har vært gjennomført. At analysen vi gjennomfører har i liten grad har vært gjennomført tidligere av Statens vegvesen styrker påstanden ovenfor.

Fra hvem selskapene kan lære fra er fremstilt i tabell 6 og figur 2 nedenfor. I tabellen har vi oppgitt effektivitetstallene fra 2004 korrigert for eksterne faktorer fra Tobit-regresjonen. I tabellens kolonne 4 til 6 er det oppgitt de selskapene de ineffektive selskap

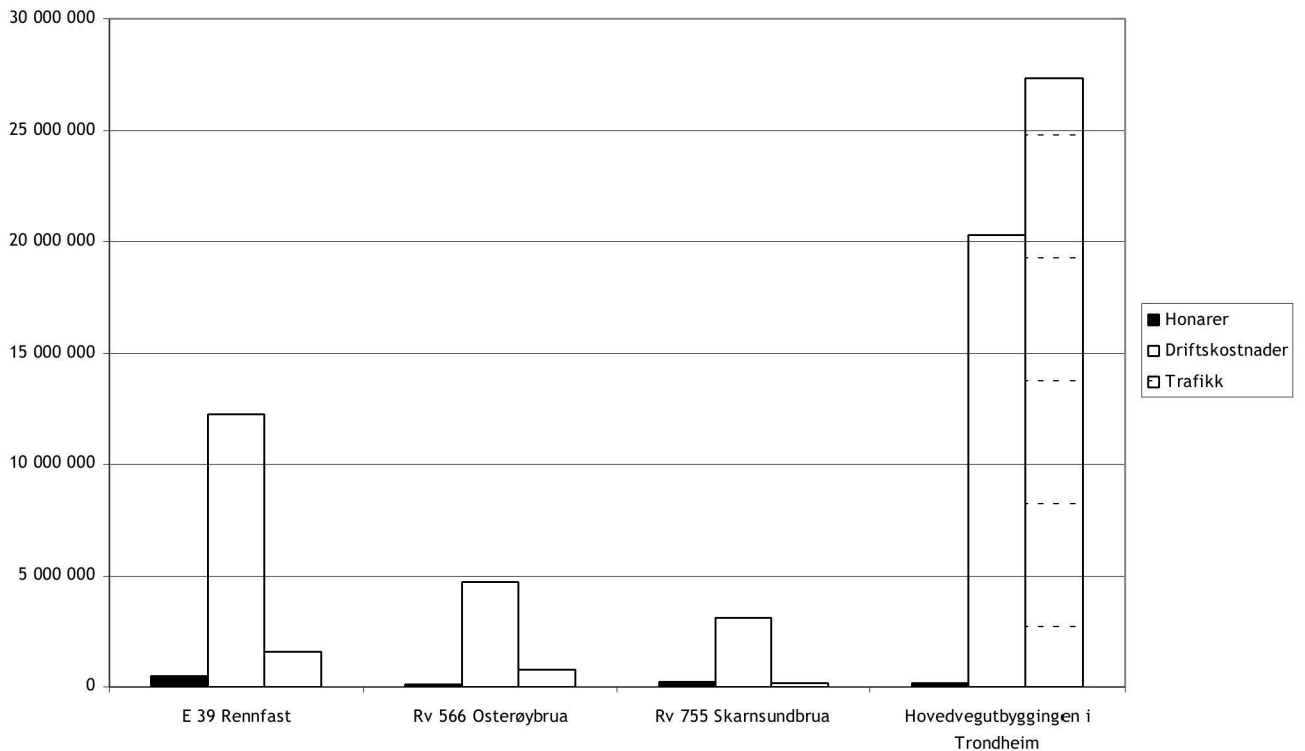
bør sammenligne seg med og eventuelt lære av. Som et eksempel, Rennfast har effektivitetsmål på 0,59 hvilket betyr at de bør øke sin effektivitet med de ressursene de har, gjerne ved å redusere driftskostnadene og/eller utbetalinger av honorar. I kolonnene 4 - 6 er det oppgitt at de bør lære av henholdsvis Osterøybrua, Skarnsundbrua og bompengeringen i Trondheim. Grunnen til det kan vi lese av figur 2 som fremstiller ressursbruken og trafikkgrunnlaget for disse selskapene.

Tabell 6: Benchmark selskaper

Proj. no.	Prosjektnavn	Effektivitetsmål	Benchmark		
			(1)	(2)	(3)
1	Hovedvegutbyggingen i Oslo/Akershus	1.00	-	-	-
2	E 18 Kristiansand	0.56	Rv 562 Askøybrua	Bompengeringen i Bergen	Hovedvegutbyggingen i Trondheim
3	Rv 23 Oslofjordforbindelsen	0.60	Rv 755 Skarnsundbrua	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	-
4	Rv 5 Naustdalstunnelen	1.00	Rv 755 Skarnsundbrua	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	-
5	Rv 5 Fjærland-Sogndal	0.86	Rv 562 Askøybrua	Rv 755 Skarnsundbrua	-
6	Rv 566 Osterøybrua	1.00	-	-	-
7	Rv 562 Askøybrua	1.00	-	-	-
8	E 39 Nordhordlandsbrua	1.00	-	-	-
9	Bompengeringen i Bergen	1.00	-	-	-
10	E 39 Rennfast	0.50	Rv 566 Osterøybrua	Rv 755 Skarnsundbrua	Hovedvegutbyggingen i Trondheim
11	Rv 755 Skarnsundbrua	1.00	-	-	-
12	E 6 Trondheim-Stjørdal	0.66	Rv 566 Osterøybrua	E 39 Nordhordlandsbrua	Hovedvegutbyggingen i Trondheim
13	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	1.00	-	-	-
14	Rv 64 Skålavegen	0.86	Rv 562 Askøybrua	Rv 755 Skarnsundbrua	-
15	E 39 Krifast	0.67	Rv 562 Askøybrua	Rv 755 Skarnsundbrua	-
16	Rv 658 Ålesundtunnelene	0.35	Rv 566 Osterøybrua	Rv 755 Skarnsundbrua	Hovedvegutbyggingen i Trondheim
17	E 69 Kåfjord-Honningsvåg	0.87	Rv 755 Skarnsundbrua	-	-
18	Rv 17 Helgelandsbrua	1.00	-	-	-



Figur 2: Produksjonsmønster av referanseprosjekter i forhold til prosjektet som vurderes – Rennfast



Vi ser at, i forhold til disse selskapene har Rennfast svært store innkreivingskostnader og honorarer i forhold til trafikken de betjener. Til sammenligning har Trondheimsringen svært lave honorarer (og lavere enn Rennfast) til tross for den store trafikkmengden. Osterøybrua og Skarnsundbrua har lavere relative forhold mellom kostnadene og trafikkmengde. Budskapet til Rennfast er derfor at de lærer av de tre selskapene hvordan de skal holde kostnadene nede. Dette kan gjøres ved at Rennfast studerer hvordan disse selskapene har organisert seg for å være så effektive. Dette er interessant, men det må imidlertid tillegges at Rennfast ble nedbetalt og innkreivingen avsluttet i 2006. Alle argumentene er imidlertid fortsatt relevante.

Et annet spørsmål som kan være interessant å få rede på er produksjonsskalaen som gjelder blant selskapene. I kapittel 3 gjorde vi rede for hvordan effektiviteten skal måles. Tabell 7 viser de beregnede skalamål for hvor hvert selskap.

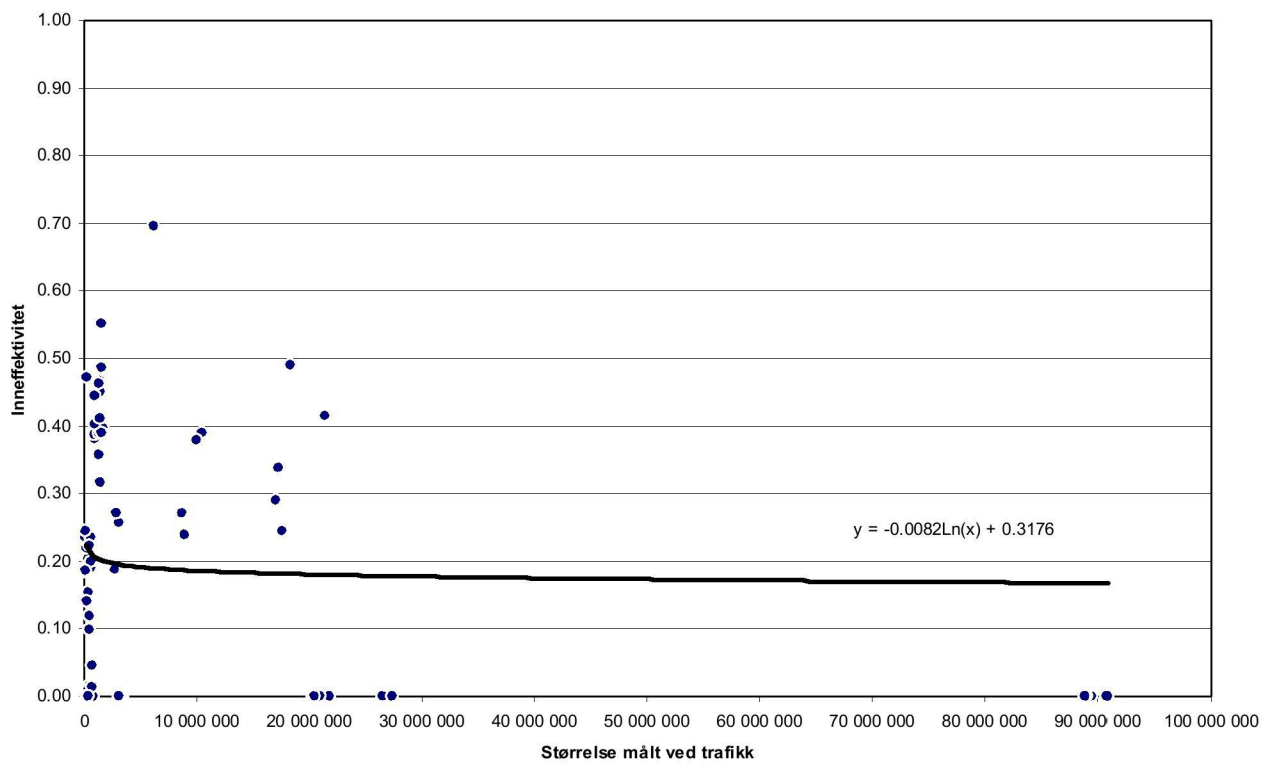
Tabell 7: Skalaegenskaper

No.	Selskap	Effektivitetsmål			Skalaegenskaper
		Variabel skala utbytte	konstant skala utbytte	Skalaeffektivitets- indeksen (SE)	
1	Hovedvegutbyggingen i Oslo/Akershus	1,00000	0,61362	3,33628	Avtagende
2	E 18 Kristiansand	0,50908	0,48103	0,69081	økende
3	Rv 23 Oslofjordforbindelsen	0,54862	0,24865	0,10000	økende
4	Rv 5 Naustdalstunnelen	0,98346	0,34188	0,06667	økende
5	Rv 5 Fjærland-Sogndal	0,80886	0,16408	0,03333	økende
6	Rv 566 Osterøybrua	1,00000	0,13949	0,03333	økende
7	Rv 562 Askøybrua	1,00000	0,52097	0,12459	økende
8	E 39 Nordhordlandsbrua	1,00000	0,59080	0,12651	økende
9	Bompengeringen i Bergen	1,00000	1,00000	1,00000	Konstant
10	E 39 Rennfast	0,44915	0,21528	0,13333	økende
11	Rv 755 Skarnsundbrua	1,00000	0,20462	0,03333	økende
12	E 6 Trondheim-Stjørdal	0,61155	0,42801	0,38303	økende
13	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	1,00000	1,00000	1,00000	Konstant
14	Rv 64 Skålavegen	0,80939	0,15778	0,03333	økende
15	E 39 Krifast	0,61785	0,12646	0,03705	økende
16	Rv 658 Ålesundtunnelene	0,30407	0,17523	0,23282	økende
17	E 69 Kåfjord-Honningsvåg	0,81609	0,16698	0,03333	økende
18	Rv 17 Helgelandsbrua	0,99094	0,19970	0,03333	økende

Tabellen viser at de alle fleste selskapene opererer med økende skalautbytte. Dette er forventet ettersom det er mange små selskap. Vi ser også at det aller største av selskapene, Hovedvegutbyggingen i Oslo opererer med avtagende skalautbytte mens de øvrige bompengeringene opererer med konstant skalautbytte. Dette funnet er i tråd med Welde og Amdal (2006).

En kan også stille spørsmål om stordriftsfordeler eksisterer i denne sektoren. For å besvare dette spørsmålet gjennomførte vi en Tobit-regresjonsanalyse med ineffektivitet, beregnet som 1-effektivitetstallene, som venstreside variabel og trafikkmengde som høyresidig variabel. Resultatet ble et lite tall (-0,0007) med t-verdi på -2.465. Dette betyr at effektivitet har tendens til øke med selskapets størrelse målt ved trafikkmengden. Figur 3 fremstiller forholdet mellom effektivitet og størrelse på selskaper for å anskueliggjøre denne tendensen. Figuren bekrefter at det er en svak tendens mellom ineffektivitet og størrelse på selskapene målt med trafikk som betjenes; dvs. stordriftsfordeler eksisterer i bompengesektoren. Denne fordelene kan forklares ved at store selskaper har relativt sett lavere kostnader pr passering, for eksempel ved at honorarer til styrer ikke behøver være større enn for mindre selskaper.

Figur 3: Stordriftsfordeler - Forholdet mellom ineffektivitet og størrelse på selskaper



Sentrale konklusjoner i dette avsnittet blir derfor (1) det er betydelig potensialer for effektivitetsøkning i bompengerøreringen, i størrelsesorden 16 % i gjennomsnitt når en tar hensyn til de faktorene som selskapene ikke har kontroll over, (2) Potensialet kan realiseres ved at de ineffektive selskapene lærer av de effektive som de kan sammenlignes med og, (3) Stordriftsfordeler hersker i denne sektoren som i de fleste andre sektorer, hvilket betyr færre og større enheter vil kunne føre til økt effektivitet ved at innkrevingskostnader reduseres.

### 5.3 Produktivitetsutvikling

Et ytterligere spørsmål som kan stilles er om selskapene utviser produktivitetsutvikling dvs. om de øker sin effektivitet over tid i forhold til selskapene som er på fronten og

dermed danner referanseramme. Metoden for å beregne mål for denne utviklingen er skissert i kapittel 3 ovenfor. Tabell 8 viser resultater for produktivitet utvikling blant selskapene.

Vi betrakter først den totale Malmquist-indeksen som måler forholdet mellom effektiviteten for et selskap målt i to perioder,  $t$  og  $t+1$ , med utgangspunkt i front for periode  $t$ . Dersom den er større enn 1 sier vi at produktiviteten har økt; effektiviteten i perioden  $t+1$  er større enn effektiviteten i periode  $t$ . Det motsatte vil gjelde dersom den er mindre enn 1. Resultatene i tabellen viser tilbakegang i perioden 2001 -2002, men fremgang i de øvrige perioder. For hele perioden som er studert (2001-2004) var det en gjennomsnittsfremgang på ca 1 %. Selv om fremgangen har vært liten, finnes det en mulig forklaring på det. Det var rundt 2001-2002 at det ble satt søkelyset på driften av bompengeselskapene som følge av en rapport fra Riksrevisjonen i 2000. Det kan derfor tenkes at selskaper ble tvunget til å tenke mer på effektiv drift av sine gjøremål.

Tabell 8: effektivitetsutvikling i selskapene 2001 -2004

Prosjekt no.	Prosjektnavn	2001-2002			2002-2003			2003-2004			2003-2004		
		Malmquist Index	Effektivitets- utvikling	Teknisk utvikling	Malmquist Index	Effektivitets- utvikling	Teknisk utvikling	Malmquist Index	Effektivitets- utvikling	Teknisk utvikling	Malmquist Index	Effektivitets- utvikling	Teknisk utvikling
1	Hovedvegutbyggingen i Oslo/Akershus	0.92	0.96	0.96	0.91	0.77	1.19	1.01	0.90	1.12	0.93	0.66	1.40
2	E 18 Kristiansand	0.91	0.93	0.98	1.16	1.13	1.03	0.75	0.66	1.13	0.79	0.70	1.14
3	Rv 23 Oslofjordforbindelsen	1.08	1.13	0.96	0.95	0.76	1.26	0.99	1.12	0.89	1.02	0.96	1.07
4	Rv 5 Naustdalstunnelen	0.99	1.04	0.96	0.86	0.68	1.26	1.21	1.36	0.89	1.03	0.96	1.07
5	Rv 5 Fjærland-Sogndal	0.84	0.88	0.96	0.98	0.78	1.26	0.97	1.08	0.89	0.79	0.74	1.07
6	Rv 566 Osterøybrua	0.83	0.86	0.96	1.01	0.81	1.25	1.06	1.14	0.93	0.87	0.80	1.09
7	Rv 562 Askøybrua	0.86	0.90	0.96	1.01	0.98	1.03	1.75	1.54	1.13	1.51	1.36	1.11
8	E 39 Nordhordlandsbrua	0.95	0.97	0.98	1.03	1.12	0.92	1.04	0.80	1.30	1.05	0.88	1.19
9	Bompengeringen i Bergen	0.93	1.00	0.93	0.53	0.58	0.90	1.94	1.72	1.13	1.06	1.00	1.06
10	E 39 Rennfast	0.82	0.86	0.96	1.01	0.81	1.26	0.84	0.95	0.89	0.70	0.66	1.07
11	Rv 755 Skarsundbrua	0.29	0.28	1.02	3.19	2.54	1.26	0.95	1.07	0.89	0.83	0.77	1.07
12	E 6 Trondheim-Stjørdal	1.22	1.15	1.06	1.16	0.67	1.74	1.06	0.93	1.14	1.08	0.71	1.51
13	Hovedvegutbyggingen i Trondheim	1.11	1.00	1.11	1.55	1.00	1.55	1.08	1.00	1.08	1.66	1.00	1.66
14	Rv 64 Skåtavegen	0.97	1.02	0.96	0.94	0.74	1.26	0.97	1.09	0.89	0.89	0.83	1.07
15	E 39 Krifast	1.06	1.10	0.96	1.01	0.99	1.03	1.03	0.92	1.12	1.09	1.00	1.09
16	Rv 658 Ålesundtunnelene	0.78	0.82	0.96	1.10	1.08	1.03	1.15	1.02	1.13	1.05	0.89	1.17
17	E 69 Kåfjord-Honningsvåg	0.91	0.95	0.96	1.03	0.82	1.26	0.96	1.08	0.89	0.90	0.84	1.07
18	Rv 17 Helgelandsbrua	1.00	1.05	0.96	0.96	0.76	1.26	0.94	1.05	0.89	0.90	0.84	1.07
	<b>Gjennomsnitt</b>	<b>0.92</b>	<b>0.94</b>	<b>0.98</b>	<b>1.13</b>	<b>0.94</b>	<b>1.21</b>	<b>1.09</b>	<b>1.08</b>	<b>1.02</b>	<b>1.01</b>	<b>0.87</b>	<b>1.17</b>
	<b>Maks.</b>	<b>1.22</b>	<b>1.15</b>	<b>1.11</b>	<b>3.19</b>	<b>2.54</b>	<b>1.74</b>	<b>1.94</b>	<b>1.72</b>	<b>1.30</b>	<b>1.66</b>	<b>1.36</b>	<b>1.66</b>
	<b>Min</b>	<b>0.29</b>	<b>0.28</b>	<b>0.93</b>	<b>0.53</b>	<b>0.58</b>	<b>0.90</b>	<b>0.75</b>	<b>0.66</b>	<b>0.89</b>	<b>0.70</b>	<b>0.66</b>	<b>1.06</b>
	<b>Standav</b>	<b>0.19</b>	<b>0.19</b>	<b>0.04</b>	<b>0.55</b>	<b>0.43</b>	<b>0.21</b>	<b>0.29</b>	<b>0.25</b>	<b>0.13</b>	<b>0.24</b>	<b>0.17</b>	<b>0.17</b>

Produktivitetsfremgang kan splittes i to komponenter, en effektivitetsutviklings komponent som forteller i hvilken grad et selskap har blitt mer eller mindre effektivt sett i forhold til den produksjonsfronten som eksisterer til enhver tid og en teknisk utvikling som måler selve utviklingen i produksjonsfronten mellom de to periodene vi betrakter. Det er den tekniske utviklingen som forklarer produktivitetsveksten vi observerer ettersom den har

vært på om lag 17 % i snitt gjennom hele perioden. Dette betyr at selskapene samlet og i snitt har utviklet en egenskap (eller teknikk) til å bli produktive. Dette er interessant ettersom effektivitetsutviklingen har hatt tilbakegang. Igjen kan dette bety at søkelys mot selskapene har medført til at de har prøvd og har lyktes med å finne måter og metoder å holde sine kostnader nede uten nødvendigvis å relatere det til hverandre.

Hvordan de eksterne faktorene har påvirket produktiviteten er vist i tabell 9 nedenfor. For den totale Malmquist-indeksen har alle koeffisientene riktige fortegn i henhold til funnene tidligere, men er innsignifikante ettersom t-verdiene er svært lave. Det samme kan sies når det gjelder effektivitetsfremgang. Når det gjelder teknisk fremgang er bildet litt annerledes. Vi ser at høyere brikkeandel er signifikant positivt korrelert med teknisk fremgang. Dette er et interessant resultat. Det betyr at når brikkeandelen øker, så øker selskapenes produksjonsfront dvs. at måten trafikken avvikles på gjennom bommen blir bedre i forhold til lavere brikkeandel i betydningen raskere avvikling. Igjen gir dette grunnlag for å hevde at høyere brikkeandel slik AutoPASS har ført til, har positive virkninger på kort og lang sikt. På kort sikt vil de positive virkningene være raskere avvikling av trafikk slik vi har observert og målt ved teknisk fremgang. På lang sikt vil en kunne oppleve bemanningsreduksjon som vil gi seg utslag i effektivitetsfremgang.

Tabell 9: Eksterne faktorerers påvirkning på produktivitet – regresjonsanalyse

Variabel	Malmquist		Effektivitetsfremgang		Teknisk fremgang	
	koeffisienter	t-verdier	koeffisiente t-verdier	koeffisiente t-verdier	koeffisiente t-verdier	koeffisiente t-verdier
Konstant	0,969	8,880	0,916	10,414	1,091	20,505
Alder	0,011	0,975	0,010	1,171	-0,004	-0,761
Brikkeandel	-0,027	-0,210	-0,125	-1,189	0,153	2,418
Bompengering(1 hvis ring; 0 ellers)	0,004	0,038	-0,019	-0,219	0,014	0,266
Passasjer betaling(1 hvis pass. betaling; 0 ellers)	-0,081	-0,819	-0,055	-0,683	-0,163	-0,336
s	0,355	0,355	0,286		0,173	
R <sup>2</sup>	0,020	-0,033	0,038		0,109	
Antall observasjoner	54		54		54	

## 6. Konklusjoner og anbefalinger

I denne rapporten har vi analysert den relative effektivitetsutviklingen blant norske bompengeselskap. Utgangspunktet i analysen er at selskap som betjener samme mengde trafikk under samme forhold, bør ha samme kostnadsbilde, alt annet likt. Vi har benyttet DEA som er en anerkjent metode til analysen. Vi har gjort en rekke funn i rapporten som er som følger:

- (1) Det er et betydelig potensial for effektivitetsforbedring blant norske bompengeselskap. Potensialet er på om lag 16 % og innebærer at selskapene bør være i stand til å gjøre det de gjør i dag med 16 % mindre ressursinnsats i form av innkrevingsutgifter. Det er imidlertid store variasjoner mellom selskapene innenfor dette potensialet.
- (2) Det er stordriftsfordeler i bompengenæringen – store selskaper tenderer til å være mer effektive enn mindre selskap målt i forhold til trafikken som betjenes.
- (3) De aller fleste selskap opererer med økende skalautbytte som innebærer at økning i trafikkmengde fører til mer enn proporsjonal økning i innkrevingskostnader.
- (4) Bompengeselskaper har ikke utnyttet fullt ut effektivitetspotensialet som ligger i høyere bruk av brikker (eller AutoPASS). AutoPASS har påført selskapene økte investeringskostnader, men det har foreløpig ikke ført til effektiviseringsgevinster for selskaper, for eksempel i form av reduserte bemanningskostnader. For trafikanter har investeringer i AutoPASS ført til effektiviseringsgevinster ved at trafikken avvikles raskere.
- (5) Selskapene har utvist produktivitetsvekst på om lag 1 % i løpet av den 4 års perioden som er analysert. Denne veksten skyldes at de teknisk sett har blitt bedre til å avvikle trafikken og det er grunn til å tro at årsaken er innføring av AutoPASS i perioden.

Disse konklusjoner er robuste ut fra det datasettet vi har benyttet. Allikevel er det på sin plass å advare om at disse resultatene ikke bør benyttes ukritisk. For det første kan det være at datasettet har en del ”støy” dvs. noen feil og det kan ha med rapporteringsrutiner å

gjøre. For det andre, resultatene bør ikke være stigmatiserende dit hen at enkelte selskap anklages for å være dårligere enn andre. Resultatene er ment å skape debatt om hvor effektive selskapene er i forhold til hverandre og derigjennom få informasjon om ting vi ikke har fått tatt hensyn til. I neste runde kan slik informasjon komme på bordet slik at vi får mer detaljerte opplysninger om andre faktorer som forklarer effektiviteten blant bompengeselskapene.

Videre er grunn til å hevdes at den observerte ineffektiviteten er også Statens vegvesen ansvar. Statens vegvesen har i liten grad tidligere gjennomført analyser som kan bidra til effektivisering av bompengeselskaper. Statens vegvesen er ansvarlig for oppfølging av selskaper hvert år og bør har alle regnskapsdata for alle selskaper og bør bruke informasjonen til å sikre seg at selskapene er så effektive som mulig.

Med advarslene ovenfor, gir våre resultater allikevel en rekke anbefalinger som er policyrelevante. Den første, og som er dagsaktuell, er at vegmyndighetene har grunn til å vurdere dagens organisering av bompengeselskapene. Hovedargumentet her er at vi har funnet at stordriftsfordeler er gjeldende i næringen. Det andre, uavhengig av det første, er at det er behov for å studere nærmere hvilke potensialer som ligger i holde innkrevingskostnader og honorarkostnader hos selskapene nede. Disse kostnader synes å være svært høye hos enkelte selskap i forhold til den trafikken de betjener og er årsaken til den observerte lave effektivitet og produktivitet blant selskap i denne studien. En slik studie er allerede påstartet og rapportert, se Welde og Amdal (2006). Den tredje og siste anbefalingen er at det bør utarbeides retningslinjer for bompengeselskaper om hvordan en effektiv drift bør organiseres. Slike retningslinjer bør inneholde eksempler av beste praksis ettersom Norge har svært mange bompengeprosjekter og selskaper med mye erfaring.



## Referanser

BERG, S.A., F.R. FØRSUND AND E.S. JANSEN (1991), "Technical efficiency of Norwegian banks: The non-parametric approach to efficiency measurements", *Journal of Productivity Analysis* 2, 127 –142

HARALD MINKEN, MARIT KILLI og KONRAD PÜTZ: Produktivitetsutviklingen i riksvegferjenæringen 1988 – 1996. TØI rapportnr 482/2000

JAMES ODECK: Identifying traffic safety best practice: an application of DEA and Malmquidt indices, *Omega* 34:28.40, 2006

JAMES ODECK AND ABDULRAHIM ALKADI: The performance of subsidized urban and rural public bus operators; Empirical Evidence from Norway, *The Annals of Regional Science* 38: 413-43, 2004

MORTEN WELDE: Assessing the Efficiency of Norwegian Toll Companies, Masteroppgave, Universitetet i Leeds, UK.

MORTEN WELDE: Bompengfinansieringen - innkrevingskostnadene avhenger av mange forhold. *Samfunnsøkonomen* nr 1, 2005

MORTEN WELDE OG ERIK AMDAL: Bompengfinansiering delrapport 1 – En analyse av driftskostnader ved bompengfinansiering, Vegdirektoratet, Rapport nr 2456, 2006

SVEIN BRÅTHEN, LAGE LYCHE, JAMES ODECK OG EDVARD T. SANDVIK: Effektivitet og kontraktsformer for fylkevegferjer, Møreforskning, rapportnr 0501, 2005

Riksrevisjonen (Dokument nr 3:3 1998-1999): Riksrevisjonens undersøkelse av vegmyndighetenes styring i fem utvalgte bompengprosjekter

SVERRE A. C. KITTELSEN og FINN R. FØRSUND: Empiriske forskningsresultater om effektivitet i offentlig tjenesteproduksjon, *Samfunnsøkonomen* nr. 6, 2001

St. meld. Nr. 24 (2003-2004): Nasjonal transportplan 2006-2015

St. meld nr 32 (1988-89): Norsk veg og vegtrafikkplan 1990-93

