



Jernbane-  
direktoratet

# Togoperatørenes frihet i prising av togreiser

En samfunnsøkonomisk analyse

# Sammendrag

I Norge er passasjertogrutene delt inn i trafikkkpakker som hver består av et knippe linjer, og der linjene i en trafikkkpakke betjenes av en enkelt operatør som er tilordnet eneansvar for linjene i sin trafikkkpakke; dette kan begrunnes utfra eksistensen av stordrifts- og tetthetsfordeler. Selv om togtilbud i større eller mindre grad er eksponert for en viss konkurranse fra andre transportformer og transporttilbud, så vil dette likevel innebære at operatørene har en viss markedsrett. En kommersiell operatør vil ventelig ønske å utnytte denne markedsretten til å ta priser som overstiger de prisene som er samfunnsøkonomisk effektive. Av den grunn er det ønskelig at myndighetene regulerer prisene som operatørene kan ta for togreiser.

I skrivende stund reguleres togprisene i Norge på to måter. For reiser som foregår lokalt har Jernbane-direktoratet inngått takstsamarbeidsavtaler som innebærer at togprisene følger de fylkeskommunale takstene. For øvrige reiser reguleres prisene gjennom det såkalte TEN-regulativet som setter en øvre grense for togprisene, der prisene vokser underproporsjonalt med reiseavstand. TEN-regulativet har sitt utspring i tidligere NSB sitt prissystem.

Samfunnsøkonomisk teori foreskriver at prisene ideelt sett bør gjenspeile grensekostnadene. Med betydelige stordrifts- og tetthetsfordeler vil det imidlertid kreve betydelige offentlige tilskudd for å dekke de faste produksjonskostnadene. All den tid offentlige tilskudd er begrensede og har realøkonomiske kostnader vil det tilsi at prisene overstiger grensekostnadene. Samfunnsøkonomisk teori foreskriver da at de relative prispåslagene på grensekostnad bør være en brøkdel av den inverse av etterspørselens priselastisitet, den såkalte inverse elastisitetsregel. Det å implementere en prising i samsvar med dette prinsippet krever dermed ikke bare kjennskap til grensekostnadene, men også inngående kjennskap til etterspørsels- og markedsforhold. Kunnskapen om dette er ventelig bedre hos operatørene enn hos myndighetene som skal regulere prisene.

Det at operatørene ønsker seg høyere priser enn det som er samfunnsøkonomisk sett effektivt samtidig som det er operatørene som har den største innsikten i de prisingsrelevante faktorene representerer et dilemma. Den samfunnsøkonomiske reguleringsteorien søker å finne fram til optimale eller i det minste gode måter å løse dette dilemmaet på. Disse løsningene innebærer som regel å gi operatørene frihet til å utnytte sitt informasjonsfortrinn når det gjelder å fastsette prisene, men samtidig påse at det finnes mekanismer som sikrer at operatørene gis insentiver til å velge priser i samsvar med det myndighetene ønsker, presumptivt samfunnsøkonomisk effektive priser.

I denne rapporten gjøres det rede for viktige bidrag fra den samfunnsøkonomiske reguleringsteorien med tanke på prising av togreiser. Det fokuseres på mekanismer som er foreslått med tanke på å kunne implementeres i praksis framfor den mer abstrakte og teoretisk sett avanserte optimale reguleringsteorien. Som et bakteppe for dette ser vi på hvordan togprisene faktisk er regulert (per januar 2022) samt prinsipper for samfunnsøkonomisk effektiv prising kontrastert til de prisene som en operatør kan antas å velge gitt ingen restriksjoner i prisingen.

En retning innen reguleringsteorien ser på hvordan man kan utforme tilskuddsordninger som motiverer operatører til å ta priser som maksimerer det samfunnsøkonomiske overskuddet, altså priser som gjenspeiler grensekostnadene. Felles for disse er at tilskuddene betinges på mål på oppnådde endringer i det samfunnsøkonomiske overskuddet. Enkelte av disse tilskuddsordningene er imidlertid relativt krevende å implementere fordi de krever at regulerende myndigheter er i stand til å måle endringer i det samfunnsøkonomiske overskuddet, noe som krever at myndighetene har inngående kjennskap til etterspørsel og dermed betalingsviljen til kundene. Andre tilskuddsordninger er enklere å implementere fordi disse baserer seg på tilnærmede mål på endringer i det samfunnsøkonomiske overskuddet basert på informasjon som er langt mer tilgjengelig slik som priser og omsetningstall. Men fordi disse ordningene underestimerer endringene i det samfunnsøkonomiske overskuddet vil bevegelsen i retning av samfunnsøkonomisk effektive priser være gradvis og ta tid. Dessuten vil disse ordningene motivere til å implementere priser som gjenspeiler grensekostnadene som om det offentlige hadde ubegrenset tilgang på tilskuddskroner uten realøkonomiske kostnader. Resultatet blir dermed at prisene blir lavere og tilskuddene høyere enn det som er ønskelig (i nest-beste forstand).

En annen retning innen reguleringsteorien ser på hvordan man kan gi operatørene insentiver til å utforme samfunnsøkonomisk optimale prisstrukturer innenfor rammen av et gitt prisnivå. Denne typen regulering legger opp til at operatøren står fritt til å endre prisene på sine produkter fra en periode til en annen

forutsatt at veksten i det nominelle prisnivået (målt ved en prisindeks) ikke overstiger den generelle prisveksten (målt ved veksten i konsumprisindeksen), eventuelt korrigert for krav til effektivisering. Det betyr at dersom operatøren velger å øke realprisen på enkelte av sine produkter så må dette balanseres med reduksjon i realprisen på andre produkter slik at realprisveksten er lik null. Faglitteraturen har påvist at en operatør som gis takstfrihet under disse betingelsene vil motiveres til å velge (nest-beste) samfunnsøkonomisk effektiv prisstruktur. En slik prisregulering har imidlertid ikke innebygde mekanismer som sikrer at prisnivået (og dermed tilskuddsnivået) er samfunnsøkonomisk effektivt (i nest-beste forstand).

Ideen om å gi operatørene frihet til å justere prisene innen rammen av et pristak tilhører den delen av reguleringsteorien som legger vekt på at reguleringene skal være mulige å implementere i praksis, især at reguleringene skal basere seg på tilgjengelig informasjon og statistikk. Like fullt vil det å implementere reguleringer basert på denne teorien kreve at man tenker igjennom en del praktiske aspekter, eksempelvis hvordan man skal håndtere innføring av nye produkter og hvordan man skal håndtere usikkerhet som kan føre til at prisnivået overstiger pristaket.

En prising i samsvar med prinsippene for samfunnsøkonomisk effektive priser vil kunne innebære relativt kompliserte prisstrukturer der prisene varierer med variasjoner i etterspørselen etter togreiser og kapasitetssituasjonen på rutetilbudet. Det er ikke gitt at dette oppleves som kundevennlig i betydningen enkelt og transparent, ei heller rettferdig. Dette kan bli forsterket for overgangsreiser som gjør bruk av togtilbudene til ulike operatører. Muligheten for gjennomgående billettering gjennom Entur bidrar til forenkle billettkjøp for kundene, men samtidig kan det bli utfordrende for et billettsystemet å håndtere mange operatører som hver utnytte sin takstfrihet i stort monn. Behovet for gjennomgående billettering henger naturligvis sammen med oppsplittingen av jernbanetilbudet i trafikkpakker, men gitt at man har en slik struktur kan det tilsa at takstfrihet kan representere en ekstra utfordring med hensyn til kundevennlighet.

Utarbeidet av Øyvind Sunde	Saksnummer 202001596
Godkjent av Tormod Wergeland Haug	Dokumentnummer 202001596-12
Dato 16.02.2022	Versjon 01
Endringslogg:	

# Innhold

<b>1</b>	<b>Introduksjon .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Takstregulering og takstfrihet i trafikkavtalene .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Benchmark: Samfunnsøkonomisk effektiv prising av togtilbud .....</b>	<b>9</b>
3.1	Første-beste samfunnsøkonomisk effektiv pris og rutetilbud .....	9
3.2	Nest-beste samfunnsøkonomisk effektiv pris og rutetilbud .....	10
3.3	Prisdifferensiering .....	11
<b>4</b>	<b>Operatørenes prising av togtilbud .....</b>	<b>13</b>
4.1	Markeds- og konkurransesituasjon for operatørene.....	13
4.1.1	<i>Spill-teoretiske markedsmodeller .....</i>	<i>13</i>
4.1.2	<i>Markedsmodeller basert på ikke-strategisk atferd .....</i>	<i>14</i>
4.2	En operatørs prising av togreiser .....	15
4.2.1	<i>En operatørs valg av prisnivå .....</i>	<i>15</i>
4.2.2	<i>Prisdifferensiering i regi av operatør.....</i>	<i>16</i>
<b>5</b>	<b>Regulering.....</b>	<b>17</b>
5.1	Behov for reguleringer .....	17
5.2	Reguleringer som motiverer til samfunnsøkonomisk effektiv prising.....	17
5.3	Regulering av pristak .....	20
5.4	Regulering av prisnivå ved hjelp av prisindeks .....	22
5.5	Regulering av øvre tak på generalisert reisekostnad .....	25
5.6	Regulering gjennom maksimalpris.....	26
<b>6</b>	<b>Oppsummering og avsluttende merknader.....</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>30</b>

# 1 Introduksjon

Togoperatørene har ventelig best kunnskap om marked og produksjonsmessige forhold, noe som gjør at togoperatørene har de beste forutsetninger for å kunne utforme et togtilbud som er i samsvar med samfunnets behov. På den annen side er har operatørene kommersielle målsettinger, dvs. å oppnå størst mulig bedriftsøkonomisk overskudd for å kunne gi størst mulig avkastning til sine eiere. Det som gagnar (er lønnsomt for) samfunnet vil imidlertid typisk kunne avvike fra det som gagnar (er lønnsomt for) en operatør. Dermed har man en situasjon der operatørene har de beste forutsetningene for å utforme et togtilbud som er i samsvar med samfunnets behov, men ikke de rette insentivene. En løsning på dette dilemmaet er å gi operatørene frihet til å utforme togtilbudet men samtidig påse at operatørene gis insentiver til å utforme tilbudet i samsvar med det som er ønskelig for samfunnet. Sagt på en annen måte må operatørenes insentiver forenes med samfunnets mål.

Ovenstående er i samsvar med Stortingsmelding 27 (2014-2015) «På rett spor» der det framheves at det er viktig å gi togoperatørene frihetsgrader og insentiver til å utvikle et togtilbud i samsvar med det samfunnet ønsker. Det å gi leverandørene et visst handlingsrom kommer også til uttrykk i Instruks for Jernbanedirektoratet (av 10. mars 2021) der det 3.2.1 heter at «avtaler skal inngås slik at leverandør får handlingsrom til å løse oppdraget på en måte som samlet sett gir mest mulig jernbane for pengene.» Instruksjonen er imidlertid ikke detaljert med tanke på hvor stort dette handlingsrommet skal være, samt hva det skal omfatte.

Stortingsmelding 27 (2014-2015) kapittel 4.5.2 er imidlertid litt mer konkret ved at det listes opp en rekke friheter som operatørene skal ha for å utforme og utvikle det som benevnes for togproduktene, deriblant:

*«Rabatter: Togselskapene må innpasse seg offentlige bestemmelser om felles takstsystem, herunder nasjonale definisjoner og nasjonale rabattordninger som barne- og honnørrabatt. Kjøper vil regulere billettprisene og gi regler for justering av disse, men togselskapene gis adgang til å gi rabatter på de takstene som er bestemt av staten.»*

Det at togselskapene må innpasse seg offentlige bestemmelser om felles takstsystem innebærer at operatørene må akseptere å følge de fylkeskommunale takstsystemene i de områder der Jernbanedirektoratet har inngått takstsamarbeidsavtaler med fylkeskommuner. Det samme gjelder vedtatte nasjonale rabattordninger for barn og honnørreisende, noe som gjelder for ethvert kollektivt transport-tilbud som mottar offentlige tilskudd. Når det gjelder togbillettprisene for øvrig så skal altså Staten (representert ved Jernbanedirektoratet) regulere billettprisene, men gi operatørene adgang til å gi rabatter. Dette kan tolkes som at operatørene skal (utover å innrømme lovpålagte rabatter og følge pålagte takstsamarbeidsavtaler) gis en viss handlingsfrihet i fastsettelsen av prisene innenfor rammen av et pristak satt av Staten (Jernbanedirektoratet).

I denne rapporten vurderes takstfrihet som et virkemiddel for å realisere samfunnsøkonomisk effektive priser på togreiser.<sup>1</sup> Som en bakgrunn gis i kapittel 2 en kortfattet framstilling av takstregulering og takstfrihet i trafikkavtalene (per januar 2022). Kapittel 3 presenterer dernest noen sentrale prinsipper for samfunnsøkonomisk effektiv prising. I kapittel 4 blir disse kontrastert med de prisingsreglene en kan anta at operatørene vil velge. I kapittel 5 gjennomgås teori for regulerings- og tilskuddsordninger som er basert på at operatørene gis en viss frihet i fastsettelsen av sine priser kombinert med insentiver til å ta samfunnsøkonomisk effektive priser. Kapittel 6 oppsummerer.

---

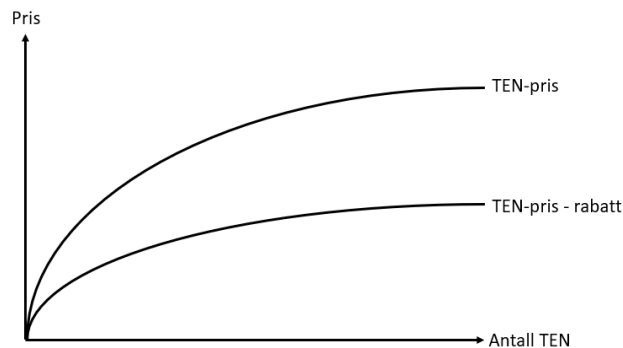
<sup>1</sup> Rapporten tar ikke opp fordelingsaspekter av prising, ei heller de praktiske aspektene med billettering.

## 2 Takstregulering og takstfrihet i trafikkavtalene

I trafikkavtaler (per januar 2022) er det lagt til grunn at ordinære takster skal være i samsvar med takstenhetssystemet TEN som innebærer at prisen øker degressivt med reiseavstand målt i antall TEN. Hver TEN svarer i de fleste tilfeller til om lag én kilometer, men det finnes lokale avvik. Det er nedfelt regler for TEN-takstene kan justeres årlig med utgangspunkt i KPI-JAE. I de tilfeller Jernbanedirektoratet har inngått takst-samarbeidsavtaler med fylkeskommuner eller fylkeskommunale kollektivselskaper skal operatør pris i samsvar med disse avtalene.

Slik avtalene er formulert kan TEN regnes som maksimal pris. Operatør er pålagt å innrømme rabatter til barn, honnør og militært personell. Utover det kan operatør gi rabatter på ordinær (maksimal) billett dersom det er ønskelig.

I figuren nedenfor er TEN-taksten det som regnes ordinær takst, dvs. maksimal pris, og rabattert pris med utgangspunkt i TEN.



Ellers er det åpning for at operatør kan foreslå endringer i takstene, herunder antallet takstenheter (TEN). Oppdragsgiver (Jernbanedirektoratet) kan velge hvorvidt man vil gi aksept for de foreslåtte endringene eller ei, men eventuelt avslag på forslag om å justere antallet takstenheter skal være saklig begrunnet.

For trafikkpakke 3 er det i tillegg en passus som vedrører fjerntoget mellom Bergen og Oslo. Denne passusen påpeker at TEN er å betrakte som en gjennomsnittlig ordinær / maksimal pris og åpner for at operatør kan foreta visse variasjoner i denne. Den relevante passusen som finnes i kapittel 2 i vedlegg B lyder som følger:

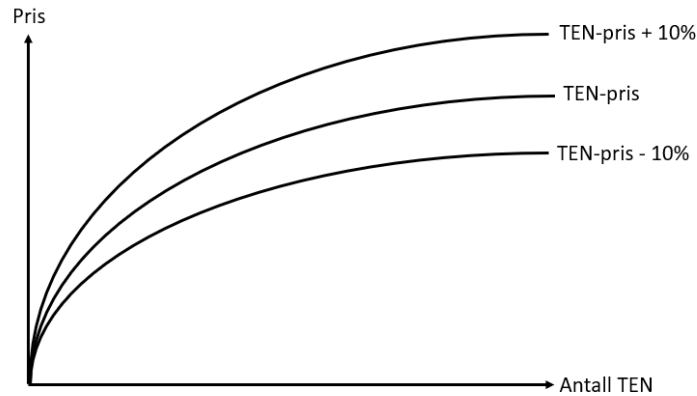
### 2.1.2 Rett til å variere maksimal Ordinær pris på Fjerntog Oslo - Bergen

Leverandørens Ordinære priser for enkeltbilletter, som regulert i punkt 2.5, kan for Fjerntog Oslo - Bergen betraktes som en gjennomsnittlig maksimal pris for billetter solgt til vilkårene for Ordinær pris. Leverandøren kan variere maksimal pris for disse billettene med opptil 10 % fra gjennomsnittlig Ordinær pris, så fremt gjennomsnittlig maksimal pris per takstenhet for året sett under ett ikke blir høyere enn regulert Ordinær pris. Leverandøren kan øke prisen for hver enkelt TEN med inntil 10 % inntil 160 dager i året. Gjennomsnittsprisen beregnes på grunnlag av totalt antall seter operatøren tilbyr på Fjerntog Oslo - Bergen gjennom året. Rabatter gitt etter punkt 2.3 og 2.6 inngår ikke i grunnlaget for å beregne gjennomsnittlig Ordinær pris.

Variasjonene er utfra dette er altså begrenset av følgende:

1. Det kan kreves høyere pris i inntil 160 dager i løpet av et år, dvs. i inntil 44,44 prosent av årets (365) dager.
2. Ordinær / maksimal pris kan varieres med maksimalt 10% regnet i forhold til ordinær TEN-takst såfremt gjennomsnittlig ordinær billett for året under ett ikke overstiger TEN-taksten. Ved beregning av gjennomsnittlig ordinær billett skal man legge til grunn tilbudt setekapasitet, og der (pålagte eller frivillige) rabatter ikke skal inngå i grunnlaget for beregning av gjennomsnittlig ordinær pris.

Figuren nedenfor illustrerer gjennomsnittlig TEN-takst samt øvre (og nedre) grense for maksimalprisen.



Betingelse 2 over kan uttrykkes som følger:

$$\sum_i P \cdot (1 + \alpha_i) \cdot \frac{x_i}{X} \leq P$$

$$|\alpha_i| \leq 0,1$$

Her er P lik TEN-takst,  $\alpha_i$  er tilleggs- eller fradragssandel i TEN-takst på dag i,  $x_i$  er tilbudt setekapasitet per dag, mens X er samlet setekapasitet over hele året.

Det er grunn til å merke seg at trafikkavtalene i stor grad har lagt til grunn en nokså bokstavelig tolkning av formuleringene i kapittel 4.5.2 i Stortingsmelding 27 (2014-2015) som omhandler prising, der det som tidligere nevnt heter at «kjøper vil regulere billettprisene og gi regler for justering av disse, men togselskapene gis adgang til å gi rabatter på de takstene som er bestemt av staten.». En bokstavelig lesing av dette tilsier at myndighetene skal regulere maksimalprisene og ellers gi operatørene mulighet til å ta lavere priser dersom det er ønskelig. Det er imidlertid ett unntak, nemlig i trafikkpakke 3 der myndighetene regulerer gjennomsnittlig maksimalpris på fjerntogene på Bergensbanen. Det å åpne for at TEN-takstene skal betraktes som gjennomsnittlig maksimalpris er en mer liberal tolkning av formuleringene i overnevnte stortingsmelding.

Takstene vil ikke bare kunne endres ved å endre nivået på TEN-takstene, men vil også kunne endres ved å endre på selve takstenhetene. Ved å krympe lengdene på takstenhetene i ett område vil det bidra til å heve prisen alt annet like, mens man ved å øke lengdene på takstenhetene i et annet område vil bidra til å senke prisen. En mulighet til å justere takstenhetene vil gi en frihet til å kunne variere takstene rent geografisk, eksempelvis heve takstene i områder med jevnt over stort press på kapasiteten og senke prisene ellers der det i stor grad er ledig kapasitet. Det er grunn til å merke seg at trafikkavtalene ikke gir operatørene anledning til å endre på takstenhetene uten videre, men at det må søkes om å foreta slike justeringer.

Det kan anmerkes at det å sette et øvre tak for takstene (slik TEN-takstene representerer) har den fordel at det er en regulering som er relativt enkel (lite informasjonskrevende) å håndheve, for det eneste som kreves av kontrollmekanismer er tilgang til priser. Det å tillate at prisen kan overstige pristaket for enkelte avganger forutsatt at pristaket (maksimalprisen) senkes for andre avganger (slik tilfelle er i trafikkpakke 3) er noe mer informasjonskrevende, men likevel forholdsvis enkelt (lite informasjonskrevende) å regulere.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Det å håndheve den reguleringen av maksimalprisen som gjelder for trafikkpakke 3 krever at man i tillegg til å registrere maksimalprisene på de ulike togavgangene også må registrere antallet seter på de ulike togavgangene for å kunne beregne gjennomsnittlig maksimalpris (som skal svare til TEN).



# 3 Benchmark: Samfunnsøkonomisk effektiv prising av togtilbud

Når myndighetene skal regulere en togoperatør kan det være nyttig å ta utgangspunkt i hvilken prising som er ønskelig sett fra samfunnets ståsted og kontrastere dette med den prisingen som en kan forvente at en operatør vil velge. I dette kapitlet ser vi på hvilket togtilbud som antas ønskelig sett fra myndighetens side og ikke minst hvordan man bør prise det å reise med slike togtilbud.<sup>3</sup>

## 3.1 Første-beste samfunnsøkonomisk effektiv pris og rutetilbud

For å kunne si noe om hva som er en ønskelig prising sett fra myndighetenes ståsted må man ta utgangspunkt i de målsettingene som myndighetene har eller bør ha. Tar man utgangspunkt i de offentlige styringsdokumentene som ligger til grunn for jernbanesektoren synes målet om en samfunnsøkonomisk effektiv ressursbruk å stå sentralt. Vi legger derfor til grunn at myndighetene ønsker en samfunnsøkonomisk effektiv ressursbruk.

For å kunne si noe om hva som er samfunnsøkonomisk effektivt når det gjelder togtransport baserer vi oss på en enkel, stilistisk modell. Vi tenker oss en banestrekning fra A til B som har et togtilbud. Vi lar  $N$  angi antallet avganger per tidsenhet og  $K$  kapasiteten. Kostnaden per tog er  $a + b \cdot K$  der  $a$  er en kapasitetsuavhengig kostnad mens  $b$  er merkostnaden knyttet til å øke kapasiteten marginalt; denne formuleringen innebærer at det er størrelsesfordeler («economies of size») når det gjelder tog. Samlet kapasitet per tidsenhet vil være  $N \cdot K$ .

Vi antar at etterspørselen etter togreiser per tidsenhet er gitt ved  $D(g)$  der  $g$  er gjennomsnittlig generalisert reisekostnad gitt ved:

$$g = p + \frac{w}{2 \cdot N} + \alpha \cdot w \cdot t$$

Her er  $p$  pris,  $w$  er ventetidskostnad (per tidsenhet),  $t$  er reisetid mens  $\alpha$  er forholdet mellom reisetidskostnad og ventetidskostnad (per tidsenhet). Første leddet er altså prisen, det andre leddet er gjennomsnittlig ventetidskostnad (lik produktet av ventetidskostnad og «half the headway») mens siste leddet er selve reisetidskostnaden. Konsumentoverskuddet er gitt ved:

$$KO = \int_g^{\max g} D(g) dg$$

Her er  $\max g$  den høyeste verdien som generalisert reisekostnad kan anta for at det skal være etterspørsel etter togreiser (hvilket svarer til betalingsviljen for den passasjerens som har størst betalingsvilje).

Togoperatørens produsentoverskudd er gitt ved differansen mellom billettinntekter og kostnadene ved å produsere togtilbudet:

$$PO = p \cdot D(g) - N \cdot (a + b \cdot K) - F$$

Her er  $F$  en fast kostnad. Ettersom kapasitet er kostbart antar vi at på lang sikt vil kapasiteten tilpasses kapasitetsbehovet som jo er lik etterspørselen. Det vil si at  $N \cdot K = D(g)^4$ , hvilket gir oss:

$$PO = (p - b) \cdot D(g) - a \cdot N$$

---

<sup>3</sup> Dette baserer seg på *Samfunnsøkonomisk effektiv prising av togreiser – en teoretisk analyse*, Jernbanedirektoratet notat 2021 – saksnummer 202001596 / dokumentnummer 202001596-5.

<sup>4</sup> Formuleringen her antar at kapasiteten settes eksakt lik antallet passasjerer. En mer avansert modell vil ta hensyn til trengselskostnader om bord som gjør det mulig å utlede optimal trengsel.

Vi antar at myndighetene vil maksimere den uveide summen av produsent- og konsumentoverskuddet:

$$SO = (p - b) \cdot D(g) - a \cdot N - F + \int_g^{\max g} D(g)dg$$

Handlingsvariablene i optimeringsproblemet er pris og antall tog, dvs. p og N. Første ordens betingelse mhp. pris er gitt ved:

$$\frac{\partial SO}{\partial p} = (p - b) \cdot D'(g) = 0$$

$$\Leftrightarrow p = b$$

Denne betingelsen sier oss at prisen bør gjenspeile merkestnadene ved å øke kapasiteten marginalt, hvilket er grensekostnaden i denne modellen. Første ordens betingelse mhp antall togavganger er gitt ved:

$$\frac{\partial SO}{\partial N} = -(p - b) \cdot D'(g) \cdot \frac{w}{2N^2} - a + D(g) \cdot \frac{w}{2N^2} = 0$$

Første leddet vil være null ettersom p = b. Etter noe omformulering får vi følgende formel for optimalt antall togavganger:

$$N = \sqrt{\frac{w \cdot D(g)}{2 \cdot a}}$$

Dette er en variant av Mohrings (1972) formel for optimal frekvens for en kollektiv rute, og som sier oss at antallet avganger skal være lik kvadratroten av forholdet mellom ventetidskostnad og kapasitetsuavhengig produksjonskostnad.

Det å ta pris lik grensekostnad (som i denne modellen svarer til merkestnadene knyttet til å øke transportkapasiteten marginalt med ett sete) og tilby en avgangsfrekvens i samsvar med Mohrings kvadratrotformel kaller vi for *første-beste* politikk.

### 3.2 Nest-beste samfunnsøkonomisk effektiv pris og rutetilbud

Følger man anbefalingene over (*første-beste* politikk) vil billettinntektene dekke kostnadene knyttet til å tilby kapasitet. Men kostnadene knyttet til å tilby «kvalitet» i form av flere togavganger samt den faste kostnaden til operatøren vil ikke bli dekket. Dette må i så fall dekkes av offentlig tilskudd. Såfremt myndighetene har ubegrenset tilgang til kostnadsfrie offentlige skattekrone vil det ikke utgjøre noe problem. Men det å skaffe tilveie skattekrone har imidlertid en realøkonomisk kostnad all den tid man må gjøre bruk av skatter og avgifter som medfører effektivitetstap. I så fall må man ta hensyn til dette i optimeringsproblemet. Dette kan enten gjøres ved å inkludere en bibetingelse om at tilskuddet skal holde seg innenfor en begrenset ramme, eller det kan gjøres ved å anta at hver krone har en gitt realøkonomisk kostnad. Vi velger sistnevnte, hvilket gir oss følgende optimeringsproblem:

$$SO = (1 + \lambda) \cdot (p - b) \cdot D(g) - (1 + \lambda) \cdot a \cdot N - (1 + \lambda) \cdot F + \int_g^{\max g} D(g)dg$$

Her er  $\lambda$  den realøkonomiske kostnaden per skattekrone. Merk at denne ikke bare er inkludert når det gjeld er kostnadene til operatøren, men også inntektene. Årsaken til det er at økte inntekter vil innebære redusert behov for skattekrone, hvilket har verdi som må hensyntas.

Handlingsvariablene i optimeringsproblemet er som før pris og antall tog, dvs. p og N. Første ordens betingelse mhp. pris er gitt ved:

$$\frac{\partial SO}{\partial p} = (1 + \lambda) \cdot D(g) + (1 + \lambda) \cdot (p - b) \cdot D'(g) - D(g) = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{p-b}{p} = -\frac{\lambda}{1+\lambda} \cdot \frac{1}{\varepsilon}$$

Her er  $\varepsilon = D'(g) \cdot p / D(g)$  som er etterspørselens priselastisitet;  $\varepsilon < 0$ . Venstresiden av denne betingelsen er det relative prispåslaget på grensekostnad mens høyresiden er produktet av den inverse av etterspørselens priselastisitet og en skaleringsfaktor. Såfremt det er en realøkonomisk kostnad ved skatt og etterspørselen ikke er ekstremt priselastisk, så innebærer dette at prisen skal overstige grensekostnaden. Jo høyere realøkonomisk kostnad per skattekrone og jo mindre priselastisk etterspørsel, jo større skap prispåslaget

på grensekostnaden være. Forklaringen er denne: Det å ta pris som overstiger grensekostnaden innebærer at det genereres billettinntekter som kan dekke en større andel av kostnadene, hvilket sparer samfunnet for realøkonomiske kostnader knyttet til å skaffe tilveie skatte kroner for å yte tilskudd til operatøren. Jo større realøkonomisk kostnad forbundet med skatte kroner, jo høyere bør prisen være alt annet like. På den annen side vil det å ta en pris som overstiger grensekostnaden innebære et samfunnsøkonomisk effektivitetstap; det vil avvise reiser der trafikantene har betalingsvilje som overstiger grensekostnaden, og følgelig går man glipp av et samfunnsøkonomisk overskudd. Dette effektivitetstapet vil imidlertid bli mindre jo færre reiser som avvises av den høye prisen. Følgelig vil det koste mindre å heve prisen jo mindre priselastisk etterspørselen er. Av den grunn kalles dette for den *inverse elastisitetsregel*.

Første ordens betingelse mhp antall togavganger er gitt ved:

$$\frac{\partial SO}{\partial N} = - \underbrace{(1 + \lambda) \cdot (p - b) \cdot D'(g)}_1 \cdot \frac{w}{2N^2} - (1 + \lambda) \cdot a + D(g) \cdot \frac{w}{2N^2} = 0$$

Ut fra første ordens betingelsen for optimal pris følger det at det uttrykket som er markert som ledd 1 vil være lik etterspørselen, dvs.  $D(g)$ . Tar vi hensyn til dette får vi etter noe omformulering følgende formel for optimalt antall togavganger:

$$N = \sqrt{\frac{w \cdot D(g)}{2 \cdot a}}$$

Vi gjenkjenner dette som den tidligere omtalte Mohrings (1972) formel for optimal frekvens for en kollektiv rute. Sett i lys av at regelen for optimal pris er påvirket av at tilskuddskroner har en realøkonomisk kostnad så er det kanskje overraskende at regelen for optimal frekvens upåvirket av dette. Men dette har sin forklaring: Det å øke frekvensen vil føre til flere reisende. Med en pris som overstiger grensekostnaden vil disse reisende generere billettinntekter som bidrar til å dekke de økte kostnadene knyttet til å øke frekvensen. Men at formelen består betyr ikke at frekvensen vil være upåvirket: Etersom prisen overstiger grensekostnaden vil etterspørselen etter togreiser være mindre, og med færre passasjerer sier Mohrings formel oss at frekvensen skal være lavere.

Altså: Det at offentlige tilskuddskroner har en realøkonomisk kostnad tilsier at man skal ta priser som overstiger grensekostnadene og tilby lavere avgangsfrekvens enn det første-beste tilsier. Dette kalles for en *nest-beste politikk*.

### 3.3 Prisdifferensiering

Ovenfor har vi antatt at det ikke er mulig å dele kundene inn i ulike kundegrupper. Dersom det derimot eksisterer ulike kundegrupper og det er mulig å prisdiskriminere (ta ulik pris fra de ulike kundegrupper) så oppstår spørsmålet om optimal prisstruktur. For å se på dette forenkler vi og antar kun to kundegrupper, 1 og 2, og vi antar ingen kryssprisvirkninger (dvs. endret pris til kundegruppe 1 påvirker ikke etterspørselen fra kundegruppe 2 og vice versa). Vi tar først utgangspunkt i formelen for samfunnsøkonomisk optimal pris (gitt at tilskuddskroner har en realøkonomisk kostnad) som vi gjengir her:<sup>5</sup>

$$\frac{p-b}{p} = - \frac{\lambda}{1+\lambda} \cdot \frac{1}{\varepsilon}$$

$$\Leftrightarrow \frac{p-b}{p} \cdot \varepsilon = - \frac{\lambda}{1+\lambda}$$

Dersom vi har to kundegrupper får vi følgende to prisregler (der fotskrift på priser og priselastisiteter referer til kundegrupper):

$$\frac{p_1 - b_1}{p_1} \cdot \varepsilon_1 = - \frac{\lambda}{1 + \lambda}$$

$$\frac{p_2 - b_2}{p_2} \cdot \varepsilon_2 = - \frac{\lambda}{1 + \lambda}$$

<sup>5</sup> Husk at priselastisiteten  $\varepsilon$  er negativ slik at differansen mellom pris og grensekostnad må være positiv.

Ettersom høyresiden i disse betingelsene er den samme kan betingelsene uttrykkes ved en betingelse, nemlig følgende:

$$\frac{p_1 - b_1}{p_1} \cdot \varepsilon_1 = \frac{p_2 - b_2}{p_2} \cdot \varepsilon_2$$

La oss anta at kundegruppe 1 har en mindre priselastisk etterspørsel enn kundegruppe 2. I så fall vil tallverdien på  $\varepsilon_1$  være lavere enn tallverdien på  $\varepsilon_2$ . For at likheten skal gjelde må følgelig det relative prispåslaget på grensekostnad være høyere for kundegruppe 1 enn for kundegruppe 2. Altså: Den kundegruppen som har minst priselastisk etterspørsel skal ha større relativt prispåslag på grensekostnad enn den kundegruppen som har minst priselastisk etterspørsel.<sup>6</sup>

For å oppsummere: Når det er behov for offentlige tilskudd til rutedriften og tilskuddsmidlene har en realøkonomisk kostnad så skal prisen overstige grensekostnad, og dette avviket skal være større jo mindre priselastisk etterspørselen er. En konsekvens av dette er at prisene bør differensieres geografisk, tidsmessig og mellom kundegrupper i den grad det er forskjeller i priselastisitet (og grensekostnad).

---

<sup>6</sup> Dersom det derimot eksisterer kryssprisivirkninger (dvs. endringer i prisen på ett gode påvirker etterspørselen etter andre goder også) blir regelen mer komplisert ved at priselastisitetene må erstattes med såkalte netto-elastisiteter som også tar hensyn til kryssprisivirkningene (krysspriselastisitetene).

# 4 Operatørenes prising av togtilbud

Førrige kapittel representerer en benchmark for hvilke priser man ideelt sett burde ha operert med sett fra myndighetenes ståsted gitt at myndighetene ønsker en samfunnsøkonomisk effektiv prising. I dette kapitlet ser vi nærmere på hvilken prising operatørene vil velge gitt at de står fritt til å velge priser.<sup>7</sup> Formålet er å synliggjøre avvikene mellom den prisingen som gagnar samfunnsøkonomien og den prisingen som ventelig gagnar operatørene.

## 4.1 Markeds- og konkurransesituasjon for operatørene

Når det gjelder persontogtrafikken så er alle linjene i togtilbudet delt inn i trafikkpakker, dvs. en trafikkpakke består av et knippe linjer. Hver trafikkpakke betjenes av en operatør som dermed har enerett eller monopol på linjene som inngår i trafikkpakken.

Det at en operatør har enerett på et knippe linjer betyr imidlertid ikke at togtilbudet ikke er eksponert for konkurranse. For det første vil et togtilbud kunne møte konkurranse fra andre transportformer, eksempelvis privatbil og annen kollektivtransport, som er substitutter til togreiser. For det andre kan enkelte av linjene i en trafikkpakke gå over strekninger som også betjenes av (overlapper med) linjer som inngår i andre trafikkpakker. De ulike togtilbudene vil da framstå som substitutter for kundene og vil innebære at det på disse strekningene til en viss grad oppstår konkurranse mellom togtilbudene til de ulike operatørene.

En operatørs togtilbud vil imidlertid også kunne være komplementært til andre transportformer og transporttilbud. For det første kan togreiser innebære bruk av andre transportformer for å bringe passasjerene til og fra stasjonene i hver ende av togreisen. For det andre kan en togreise kreve bruk av flere toglinjer som inngår i ulike trafikkpakker. For slike reiser som innebærer overganger mellom linjer i ulike trafikkpakker vil togtilbudene fra de ulike togoperatørene være komplementære snarere enn konkurrenter.

Det at en operatør står overfor andre transportformer og transporttilbud som enten kan være substitutter eller komplementære vil ha konsekvenser for hvilke priser operatøren vil velge. Dette kan modelleres og analyseres på ulike vis.

### 4.1.1 Spill-teoretiske markedsmodeller

En mulighet er at operatøren konkurrerer med et begrenset antall selskap som opptre strategisk, operatøren inklusive. En slik modellering vil innebære at man etablerer spill-teoretiske modeller for å studere den strategiske interaksjonen mellom transporttilbyderne. En slik modellering og analyse er mest hensiktsmessig dersom andre transporttilbud betjenes av andre transportselskaper som har en relativt stor markedsandel og betydelig markedsakt. Et eksempel kan være en annen togoperatør eller et flyselskap som har transporttilbud som kan være substitutter eller komplementære til operatørens togtilbud.

Spill-teoretiske modeller for konkurranse mellom selskaper som tilbyr substitutter viser ikke overraskende at prisene vil bli lavere og salgsmengdene større enn om markedet betjenes av et monopol. Hvor aggressiv konkurransen vil være vil avhenge av en rekke faktorer, blant annet hva som er konkurranseparameterne, antallet konkurrenter og hvor nære substitutter produktene er. Faglitteraturen viser eksempelvis at jo mer likeartede produktene er, jo større konkurranse og jo lavere priser.

Faglitteraturen som omhandler strategisk interaksjon mellom operatører som tilbyr komplementære goder er vesentlig mindre omfangsrik enn det som studerer konkurranse mellom selskaper som tilbyr substitutter. En relevant modellformulering betrakter selskaper som har monopol på hver sine

---

<sup>7</sup> Dette baserer seg på konvensjonell mikroøkonomisk teori og «Industrial organization» teori.

komplementære produkter og som fastsetter sine priser uavhengig av hverandre. Det viser seg at selskapene vil velge priser som til sammen overstiger den prisen som ville ha vært valgt av et selskap som hadde monopol på begge godene. En måte å motivere dette resultatet på er følgende: Et selskap vil heve prisen på sitt produkt i den grad det gir økt fortjeneste for selskapet selv. Men ved å heve prisen på sitt produkt vil det bidra til redusert etterspørsel etter det komplementære produktet, noe som naturlig nok vil føre til redusert fortjeneste for det andre selskapet. Følgelig eksisterer det en negativ pekuniær effekt som selskapet som hever prisen ventelig ikke tar hensyn til. Dette gjelder for begge selskaper, dvs. hvert enkelt selskap hever prisene til det nivået som maksimerer deres egen fortjeneste uten hensyn til at det har negative pekuniære effekter for hverandre. Det er da mulig å appellere til tradisjonell samfunnsøkonomisk teori om negative eksterne effekter der det er velkjent at det gir opphav til et ineffektivt og for høyt nivå på handlingsvariablene. Sluttresultatet blir altså høyere priser og lavere samlet fortjeneste enn om de to komplementære produktene hadde vært produsert og priset av en monopolist.

En annen måte å motivere dette resultatet på er å gjøre bruk av resultater fra oligopol-teori som modellerer eksplisitt den strategiske interaksjonen mellom selskapene: Når de to selskaperes produkter er komplementære vil hevingen av prisen på det ene produktet føre til mindre etterspørsel etter det andre produktet, noe som i sin tur vil føre til at selskapet av det andre produktet vil ønske å redusere prisen på sitt produkt. Med andre ord er prisene strategiske substitutter i et pris-spill med komplementære goder på samme vis som salgsmengdene er strategiske substitutter i kvantumskonkurranse der godene er substitutter (Cournot). Analogien går faktisk lenger enn dette ettersom Singh & Vives (1984) har vist at resultatene fra kvantumskonkurranse der godene er substitutter (Cournot-konkurranse) er gyldige for pris-spill der godene er komplementære. Og ettersom det er velkjent at to bedrifter som konkurrerer på kvantum vil til sammen velge et større kvantum enn det et monopol ville ha valgt, så betyr dette at to bedrifter som tilbyr komplementære goder vil til sammen tilby høyere priser enn det et monopol ville ha valgt. Sluttresultatet blir altså høyere priser og lavere samlet fortjeneste enn om de to komplementære produktene hadde vært produsert og priset av en monopolist.

Det kan virke underlig at selskapene ikke senker prisene når prisene er samlet sett for høye samt at de begge ville ha kommet bedre ut om de gjensidig senket prisene. Men poenget er at i et slikt pris-spill vil dette bare være ønskelig dersom begge selskapene senker prisene – det er ikke regningsvarende for et selskap å senke prisen unilateralt. Det betyr at selskapene vil ha behov for å inngå en forpliktende avtale for å kunne realisere en slik løsning. Med andre ord vil to transportselskaper som tilbyr komplementære reiseprodukter i utgangspunktet ha et ønske om å forhandle fram en avtale om prising på overgangsreiser.<sup>8</sup>

#### 4.1.2 Markedsmodeller basert på ikke-strategisk atferd

En annen måte å formulere konkurransesituasjonen på er å la betydningen av andre transporttilbud gjenspeile seg i hvor prisfølsom etterspørselen er, der det vil være slik at jo større grad av konkurranse jo mer prisfølsom vil etterspørselen være: Dersom en operatør velger å heve prisen vil det ikke bare føre til at enkelte av kundene vil avstå fra å reise, men vil også føre til at en del vil velge å reise med konkurrerende transportformer eller transporttilbud. En modellering som innebærer at tilstedeværelsen av andre transporttilbud gjenspeiler seg i etterspørselens priselastisitet er mest hensiktsmessig dersom de alternative transporttilbudene kan forventes å ikke respondere strategisk; et eksempel kan være det tilfellet hvor bruk av privatbil er hovedkonkurrenten til operatørens transporttilbud. I så fall kan en operatør antas å være en monopolist som står overfor en mer eller mindre priselastisk etterspørsel. Jo mer perfekte substituttene er med tanke på å dekke kundenes reisebehov, jo mer priselastisk etterspørsel. Denne måten å formulere konkurransesituasjonen har også den fordelen at den er langt enklere å analysere enn en spill-teoretisk analyse, og det er denne formuleringen vi legger til grunn i neste avsnitt når vi skal studere hvilke priser en operatør vil ta for togreiser.

---

<sup>8</sup> Konkurranselovgivningen vil utelukke bruk av avtaler som bidrar til å begrense konkurransen som skaper samfunnsøkonomisk ineffektivitet. En avtale mellom to aktører som tilbyr komplementære goder vil derimot føre til lavere priser og større effektivitet.

## 4.2 En operatørs prising av togreiser

Vi tenker oss en operatør som har monopol på et knippe linjer, men der det eksisterer andre transportformer og transporttilbud som kan være så vel komplementære som substitutter til operatørens togtilbud. Graden av konkurranse med andre transportformer og transporttilbud antas å gjenspeile seg i etterspørselens prisfølsomhet (priselastisitet), der etterspørselen blir mer prisfølsom jo større grad av konkurranse.

### 4.2.1 En operatørs valg av prisnivå

Vi legger til grunn at operatøren vil ønske størst mulig produsentoverskudd (profitt) gitt ved:

$$PO = (p - b) \cdot D(g) - a \cdot N + T$$

Her er T et antatt eksogent gitt offentlig tilskudd til rutedriften. Første ordens betingelse mhp. pris er gitt ved:

$$\frac{\partial PO}{\partial p} = D(g) + (p - b) \cdot D'(g) = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{p-b}{p} = -\frac{1}{\varepsilon}$$

Her er  $\varepsilon = D'(g)p/D(g)$  som tidligere nevnt etterspørselens priselastisitet;  $\varepsilon < 0$ . Denne betingelsen sier oss at operatøren vil ønske seg en pris som overstiger grensekostnaden, og at prispåslaget vil være større jo mindre priselastisk etterspørselen er. Dette har sin forklaring: Det å heve prisen vil bidra til økte dekningsbidrag fra dem som velger å reise, men vil samtidig føre til bortfall av dekningsbidrag som følge av at høyere pris vil føre til at færre reiser. Men jo mindre priselastisk etterspørselen er, jo færre reiser vil falle bort. Derfor vil operatøren ønske å ta høyere pris jo mindre priselastisk etterspørsel.

Det er verdt å merke seg at prisregelen for operatøren og prisregelen som er optimal for samfunnet (gitt at skatte kroner har realøkonomisk kostnad) begge tilsier at det relative prispåslaget på grensekostnad skal avhenge inverst av etterspørselens priselastisitet. Det som imidlertid er forskjellen er at påslaget skal skaleres med faktor  $\lambda/1+\lambda$  når man skal beregne samfunnsøkonomisk effektiv pris mens tilsvarende faktor for operatøren er 1. Det betyr at operatøren vil (ikke overraskende) velge et høyere prisnivå enn det som er ønskelig samfunnsøkonomisk sett.

Operatørens første ordens betingelse mhp antall togavganger er gitt ved:

$$\frac{\partial PO}{\partial N} = -\underbrace{(p - b) \cdot D'(g)}_1 \cdot \frac{w}{2N^2} - a = 0$$

Fra første ordens betingelsen for optimal pris følger det at det uttrykket som er markert som ledd 1 vil være lik minus etterspørselen, dvs.  $-D(g)$ . Tar vi hensyn til dette får vi etter noe omformulering følgende formel for optimalt antall togavganger:

$$N = \sqrt{\frac{w \cdot D(g)}{2 \cdot a}}$$

Vi gjenkjenner dette som den tidligere omtalte Mohrings (1972) formel for optimal frekvens for en kollektiv-rute. Sett i lys av at regelen for optimal pris for operatøren avviker fra regelen for samfunnsøkonomisk optimal pris så er så er det kanskje overraskende at regelen for optimal frekvens er den samme. Men dette har sin forklaring: Det å øke frekvensen vil føre til flere reisende. Med en pris som overstiger grensekostnaden vil disse reisende generere ekstra billettinntekter. Og når monopolisten tar en relativt høy pris vil dette hensynet veie tungt. Det at formelen består betyr at operatøren vil velge en samfunnsøkonomisk effektiv frekvens gitt antallet passasjerer. Men ettersom operatøren som tidligere påpekt vil velge en høyere pris enn det som er samfunnsøkonomisk ønskelig så vil det være færre som reiser med tog. Når

man ser det i et slikt perspektiv så vil frekvensen være lavere enn det som er samfunnsøkonomisk effektivt.

Altså: En privateid operatør som har størst mulig bedriftsøkonomisk overskudd som målsetting og samtidig har monopol på å tilby togtilbudet vil velge priser som er høyere og avgangsfrekvenser som er lavere enn det som er samfunnsøkonomisk effektivt (i så vel nest-beste som første-beste forstand).

#### 4.2.2 Prisdifferensiering i regi av operatør

Ovenfor har vi antatt at det ikke er mulig å dele kundene inn i ulike kundegrupper. Dersom det derimot eksisterer ulike kundegrupper og det er mulig å prisdifferensiere (ta ulik pris fra de ulike kundegrupper) så oppstår spørsmålet om optimal prisstruktur. For å se på dette forenkler vi og antar kun to kundegrupper, 1 og 2, og vi antar ingen kryssprisvirkninger (dvs. endret pris til kundegruppe 1 påvirker ikke etterspørselen fra kundegruppe 2 og vise versa). Det viser seg da at operatøren vil prise i henhold til følgende prisregler:<sup>9</sup>

$$\frac{p_1 - b_1}{p_1} = -\frac{1}{\varepsilon_1}$$
$$\frac{p_2 - b_2}{p_2} = -\frac{1}{\varepsilon_2}$$

Vi gjenkjenner dette som dette som inverse elastisitetsregler ala den som ble utledet for det optimale prisnivået for operatøren. Disse betingelsene kan alternativt uttrykkes ved følgende betingelse:

$$\frac{p_1 - b_1}{p_1} \cdot \varepsilon_1 = \frac{p_2 - b_2}{p_2} \cdot \varepsilon_2$$

La oss anta at kundegruppe 1 har en mindre priselastisk etterspørsel enn kundegruppe 2. I så fall vil tallverdien på  $\varepsilon_1$  være lavere enn tallverdien på  $\varepsilon_2$ . For at likheten skal gjelde må følgelig det relative prispåslaget på grensekostnad være høyere for kundegruppe 1 enn for kundegruppe 2. Altså: Den kundegruppen som har minst priselastisk etterspørsel skal ha større relativt prispåslag på grensekostnad enn den kundegruppen som har minst priselastisk etterspørsel.

Vi kan sammenligne prisreglene over med dem som ble utledet for samfunnsøkonomisk effektiv prisdifferensiering i det tilfellet der offentlige tilskuddsmidler er knappe og har en realøkonomisk kostnad, og som kan uttrykkes som følger:

$$\frac{p_1 - b_1}{p_1} = -\frac{\lambda}{1 + \lambda} \cdot \frac{1}{\varepsilon_1}$$
$$\frac{p_2 - b_2}{p_2} = -\frac{\lambda}{1 + \lambda} \cdot \frac{1}{\varepsilon_2}$$

og som kan innebærer:

$$\frac{p_1 - b_1}{p_1} \cdot \varepsilon_1 = \frac{p_2 - b_2}{p_2} \cdot \varepsilon_2$$

Vi merker oss at denne regelen for prisdifferensiering er identisk med den regelen som en profittmaksimerende operatør vil velge. Med andre ord vil en profittmaksimerende operatør velge en prisstruktur som er i samsvar med det som er samfunnsøkonomisk effektivt (i nest-beste forstand). Det som imidlertid skiller er prisnivået, der operatøren vil velge et høyere prisnivå enn det som er samfunnsøkonomisk effektivt. Det ser man ved at det relative påslaget på grensekostnad skal være lik den inverse av priselastisiteten for at operatørens profitt skal maksimeres, mens det relative påslaget på grensekostnad skal være lik en brøkdel av den inverse av priselastisiteten for at samfunnets overskudd skal maksimeres.

Disse resultatene kan tolkes dithen at operatøren vil velge en prisstruktur som er samfunnsøkonomisk effektiv (i nest-beste forstand) men vil velge et prisnivå som er for høyt.

---

<sup>9</sup> Dersom det eksisterer kryssprisvirkninger vil prisregelen bli litt mer komplisert i form av at priselastisitetene skal erstattes av differansen mellom egenpriselastisitet og krysspriselastisitet.



# 5 Regulering

## 5.1 Behov for reguleringer

Som forrige bolk har avdekket bør en operatør ikke få velge prisnivå og rutetilbud etter eget for godt-befinnende – det vil medføre høyere priser og dårlige rutetilbud enn det som er samfunnsøkonomisk effektivt.

Myndighetene kan i prinsippet løse dette ved å instruere operatøren til å ta samfunnsøkonomisk effektive priser og tilby samfunnsøkonomisk effektiv frekvens, supplert med et tilskudd for å dekke de kostnadene som ikke dekkes av billettinntektene. Problemet er imidlertid at dette krever at myndighetene har inngående kunde- og markedsinnsikt, samt inngående innsikt i operatørens kostnader. Dette gjelder både informasjon for å kunne fastsette korrekte priser og rutetilbud, men også det å fastsette så lave tilskudd til rutedriften som mulig.

Det er rimelig å anta at operatørene har bedre kunde- og markeds kunnskap enn myndighetene, samt bedre innsikt i kostnads- og produksjonsforhold. Med andre ord har en operatør et informasjonsfortrinn når det gjelder informasjon som er relevant for å fastlegge takstene. Myndighetene vil derfor ønske å gjøre seg nytte av denne kunnskapen.

En mulighet er å be operatørene om den informasjonen disse besitter med den hensikt å bruke denne informasjonen til å fastlegge samfunnsøkonomisk optimale priser, rutetilbud og tilskudd. Ettersom myndighetene vil ønske å begrense offentlige tilskudd (fordi disse som tidligere nevnt har realøkonomiske kostnader) vil operatørene ventelig gjennomskue at informasjonen vil bli brukt på en måte som ikke gagnar dem selv. Det vil si at operatørene ventelig ikke vil ha insentiver til å avsløre sannferdig den informasjonen de besitter.

En annen mulighet er å la operatørene bruke sitt informasjonsfortrinn til å fastsette priser og rutetilbud, men sørge for at operatørene har insentiver til å velge priser og rutetilbud som er samfunnsøkonomisk optimale eller i det minste øker effektiviteten. Det er denne løsningen som er studert i den samfunnsøkonomiske reguleringsteorien.

En teoriretning innen reguleringsteorien baserer seg på såkalt principal-agent teori. Denne teorien studerer kontraktsforhold mellom en såkalt prinsipal og en såkalt agent. Teorien studerer hvordan prinsipalen kan utforme kontrakter som regulerer forholdet mellom de to partene i en situasjon der agenten har et informasjonsfortrinn som denne ønsker å utnytte til sin egen fordel på bekostning av prinsipalens interesser. Teorien søker å finne optimale kontrakter som på best mulig måte fremmer prinsipalens interesser i kontraktsforholdet. De optimale kontraktene innebærer å gi agenten insentiver til å fremme prinsipalens interesser. Det gjøres ved å søke å forene det som er gagnar agenten med det som gagnar prinsipalen, såkalte insentivforenelige kontrakter. I reguleringsteorien er det myndighetene som ønsker å gi en privateid og ventelig profittmotivert virksomhet insentiver til å bidra til størst mulig samfunnsøkonomisk overskudd.

Teorien om optimale reguleringer er relativt abstrakt og stiller i realiteten store krav til myndighetene som skal regulere virksomhetene. Av den grunn har teorien hatt lite anvendelse i praksis. En annen teoriretning innen reguleringsteorien har derimot hatt som målsetting å utforme reguleringer som er langt enklere å implementere i praksis. Det gjelder særlig kravet til den informasjonen som myndighetene er avhengig av for å kunne regulere de private virksomhetene. Denne teorien oppnår dette ved å redusere ambisjonsnivået fra å stille krav om at reguleringene skal være optimale til at reguleringene skal være gode. Denne teoriretningen har hatt langt større praktisk anvendelse enn den optimale reguleringsteorien.

## 5.2 Reguleringer som motiverer til samfunnsøkonomisk effektiv prising

Utfordringen for myndighetene er altså å få en operatør til å bruke sin kunnskap om kunder, marked samt produksjons- og kostnadsmessige forhold til å velge en løsning som gir størst mulig samfunnsøkonomisk

overskudd. Loeb & Magat (1979) tar som utgangspunkt at en operatør vil ønske å maksimere sin profitt som i utgangspunktet vil være lik produsentoverskuddet (PO). De foreslår så å gi produsenten et tilskudd (T) slik at operatørens profitt ( $\pi$ ) vil være gitt ved:

$$\pi^t = PO^t + T^t$$

Ved å sette tilskuddet lik konsumentoverskuddet (KO):

$$T^t = KO^t$$

så vil operatørens profitt være gitt ved:

$$\pi^t = PO^t + KO^t$$

Ettersom summen av produsent- og konsumentoverskuddet som kjent er lik det samfunnsøkonomiske overskuddet (SO) så vil operatørens profitt være gitt ved:

$$\pi^t = SO^t$$

Dette innebærer at bedriften, som antas å maksimere sin profitt, vil velge en pris som er slik at det samfunnsøkonomiske overskuddet maksimeres. Maksimalt samfunnsøkonomisk overskudd oppnås som kjent ved å ta pris som svarer til grensekostnad. Resultatet vil altså bli en først-beste samfunnsøkonomisk effektiv ressursbruk med priser som gjenspeiler grensekostnadene.

Selv om løsningen til Loeb & Magat (1979) er besnærende så har den noen klare svakheter. En svakhet er at tilskuddsordningen vil innebære svært store offentlige tilskudd ettersom operatøren vil motta hele det samfunnsøkonomiske overskuddet. Loeb & Magat (1979) foreslår at dette kan begrenses ved å trekke ifra et beløp fra det samfunnsøkonomiske overskuddet, men det er utfordrende å beregne rett størrelse på dette fratrekke.

Sappington & Sibley (1988) foreslår en reguleringsordning som gir vesentlig lavere offentlige tilskudd enn Loeb & Magat (1979), men som likevel motiverer til samfunnsøkonomisk effektiv prising. De foreslår at operatør i stedet for å motta hele konsumentoverskuddet i stedet får et tilskudd som svarer til økningen i konsumentoverskuddet fra en periode til en annen. Mer presist foreslås det et slik tilskudd til operatøren i periode t:

$$T^t = (KO^t - KO^{t-1}) - PO^{t-1}$$

Her er  $T^t$  tilskuddet til operatøren i periode t,  $KO^t$  og  $KO^{t-1}$  er konsumentoverskuddet i henholdsvis periode t og foregående periode t-1 mens  $PO^{t-1}$  er produsentoverskuddet i foregående periode t-1. Operatørens profitt i periode t er summen av operatørens produsentoverskudd i perioden pluss tilskuddet:

$$\pi^t = PO^t + T^t$$

Her er  $\pi^t$  profitt i periode t,  $PO^t$  er produsentoverskuddet i periode t mens  $T^t$  som tidligere nevnt er tilskuddet. Gjør vi bruk av uttrykket for tilskuddet over får vi (etter en enkel omforming):

$$\pi^t = (PO^t - PO^{t-1}) + (KO^t - KO^{t-1})$$

Det vil si at profitten til operatøren i en periode er lik endringen i produsentoverskuddet pluss endringen i konsumentoverskuddet fra foregående periode. Ettersom summen av produsent- og konsumentoverskuddet er lik det samfunnsøkonomiske overskuddet betyr dette at profitten til operatøren er lik endringen i det samfunnsøkonomiske overskuddet (SO) fra foregående periode:

$$\pi^t = SO^t - SO^{t-1}$$

Dette innebærer at dersom operatøren øker det samfunnsøkonomiske overskuddet fra en periode til en annen så vil operatørens overskudd øke tilsvarende. Det gir incentiver til å øke det samfunnsøkonomiske overskuddet mest mulig, akkurat som regulerings- eller tilskuddsordningen som foreslått av Loeb & Magat (1979). Forskjellen er imidlertid at overføringene blir langt mindre i og med at operatørens bare oppnår en kortsiktig belønning for å øke det samfunnsøkonomiske overskuddet fra en periode til den neste og ikke blir permanent belønnet med å motta hele det samfunnsøkonomiske overskuddet i enhver periode. Dessuten vil operatøren motiveres til å maksimere overskuddet raskt, noe som kan forklares som følger: Den samlede profitten for operatøren vil være den samme om operatøren senker prisen til grensekostnad

umiddelbart eller om dette gjøres gradvis over tid i form av mange mindre prisreduksjoner. Men ettersom operatøren ventelig vil diskontere framtidig profitt vil operatøren foretrekke å få overskuddet raskt framfor spredd over tid. Det tilsier å senke prisen raskt.

Tilskuddsordningen som foreslås av Sappington & Sibley (1988) har imidlertid en annen svakhet som den for øvrig deler med Loeb & Magat (1979), nemlig at den krever at (endringen i) konsumentoverskuddet lar seg beregne. Og det å beregne konsumentoverskuddet krever kjennskap til etterspørselen. Følgelig er denne tilskuddsordningen forholdsvis informasjonskrevende for myndighetene.

Finsinger & Vogelsang (1981, 1982) har foreslått en tilskuddsordning som også baserer seg på bruk av en tilskuddsordning ala den som benyttes i Sappington & Sibley (1988), dvs. tilskuddet settes lik endringen i konsumentoverskudd fratrukket operatørens produsentoverskudd i foregående periode:

$$T^t = (KO^t - KO^{t-1}) - PO^{t-1}$$

Men der Sappington & Sibley (1988) antar at myndighetene har kjennskap til etterspørselen og kan beregne eksakt endring i konsumentoverskudd så antar Finsinger & Vogelsang (1981, 1982) at myndighetene ikke har kunnskap til å kunne gjøre det. I stedet antar man at myndighetene kun har kjennskap til operatørens registrerte inntekter og salgsmengder. Finsinger & Vogelsang (1981, 1982) foreslår derfor å bruke denne begrensede informasjonen til å beregne et tilnærmet uttrykk for endringen i konsumentoverskuddet, nærmere bestemt:

$$KO^t - KO^{t-1} \approx (P^{t-1} - P^t) \cdot Q^{t-1}$$

Her er  $KO^t$  og  $KO^{t-1}$  som før konsumentoverskuddet i henholdsvis periode t og den foregående perioden t-1,  $P^t$  og  $P^{t-1}$  er prisen i henholdsvis periode t og foregående periode t-1 mens  $Q^{t-1}$  er mengden i foregående periode. Denne tilnærmingen innebærer at man måler endringen i konsumentoverskuddet ved endringen i forbruksutgifter for dem som i utgangspunktet forbruker godet. Det man imidlertid ikke inkluderer er endringen i konsumentoverskuddet som følge av endring i forbruksmengde forårsaket av prisendringen. Dersom tilskuddet baseres på dette tilnærmede uttrykket for endringen i konsumentoverskudd får vi at tilskuddet er gitt ved:

$$T^t = (P^{t-1} - P^t) \cdot Q^{t-1} - PO^{t-1}$$

Her er  $T^t$  som før tilskuddet til operatøren i periode t,  $P^t$  og  $P^{t-1}$  er prisen i henholdsvis periode t og foregående periode t-1,  $Q^{t-1}$  er mengden i foregående periode mens  $PO^{t-1}$  er som før produsentoverskuddet i foregående periode t-1. Operatøren vil maksimere sin profitt som består av periodens produsentoverskudd (PO) pluss periodens tilskudd:

$$\pi^t = PO^t + T^t$$

Dersom vi gjør bruk av uttrykket for tilskuddet over får vi (etter en enkel omforming):

$$\pi^t = (P^{t-1} - P^t) \cdot Q^{t-1} + (PO^t - PO^{t-1})$$

Det første leddet på venstresiden i uttrykket gjenkjenner vi som det tilnærmede uttrykket for endringen i konsumentoverskuddet fra foregående periode. Det andre leddet gjenkjenner vi som endringen i produsentoverskuddet. Summen av konsument- og produsentoverskuddet er som kjent lik det samfunnsøkonomiske overskuddet. Dermed vil dette innebære at bedriftens profitt i en periode vil være tilnærmet lik økningen i det samfunnsøkonomiske overskuddet fra foregående periode. Avviket mellom faktisk og tilnærmet samfunnsøkonomisk overskudd består i at man her ikke har inkludert endringen i konsumentoverskudd som følge av endring i forbruksmengde forårsaket av prisendring.

Den tilskuddsordningen som foreslås av Finsinger & Vogelsang (1981, 1982) vil (før eller seinere) føre til at prisen settes lik grenseinntekt. Vi kan innse det ved å ta utgangspunkt i siste delen av uttrykket for operatørens profitt, dvs. endringen i produsentoverskuddet, som kan uttrykkes ved:

$$PO^t - PO^{t-1} = (P^t - b) \cdot (Q^t - Q^{t-1}) - (P^{t-1} - P^t) \cdot Q^{t-1}$$

Første leddet er produsentoverskuddet (dekningsbidraget) fra de ekstra enhetene operatøren selger som følge av lavere pris mens det andre leddet er tapt inntekt som følge av lavere pris på opprinnelig salgsmengde. Dersom vi setter dette inn i uttrykket for operatørens profitt får vi:

$$\pi^t = (P^{t-1} - P^t) \cdot Q^{t-1} + [(P^t - b) \cdot (Q^t - Q^{t-1}) - (P^{t-1} - P^t) \cdot Q^{t-1}] = (P^t - b) \cdot (Q^t - Q^{t-1})$$

Dette betyr at tilskuddet fra myndighetene dekker opp for tapt salgssinntekt som følge av at prisen senkes. Dermed sitter bedriften igjen med det økte produsentoverskuddet som skyldes økt salgsmengde som følge av lavere pris, noe som vil være positivt så lenge prisen overstiger grensekostnaden (dvs.  $P^t > b$ ). Følgelig vil operatøren motiveres til å senke prisen inntil prisen gjenspeiler grensekostnaden.

Selv om tilskuddsordningen foreslått av Finsinger & Vogelsang (1981, 1982) har en fordel ved at den baserer seg på lett tilgjengelig informasjon (salgssinntekter og salgsmengde) så vil den ikke føre til umiddelbar realisering av den samfunnsøkonomisk første-beste løsningen slik tilskuddsordningen foreslått av Sappington & Sibley (1988). Dette kan motiveres som følger: Anta at operatøren senker prisen umiddelbart til grensekostnad. Operatøren vil som tidligere nevnt få kompensert for bortfallet i salgssinntekter som følge av lavere pris på opprinnelig salgsmengde, og vil sitte igjen med overskuddet (dekningsbidraget) av de ekstra solgte enhetene som følge av lavere pris. Men hvis prisen er satt lik grensekostnad vil overskuddet av de ekstra solgte enhetene være lik null. Derfor motiveres operatøren til å senke prisen gradvis. Hvor raskt prisen senkes avhenger av operatørens diskonteringsfaktor, og jo mer framtidig profitt diskonteres jo raskere vil prisene presses ned til grensekostnad.

Vogelsang (1988) har foreslått en modifisert tilskuddsformel som tilnærmer den som benyttes i Sappington & Sibley (1988) og dermed motiverer operatøren til å senke prisene raskere enn den foreslått i Finsinger & Vogelsang (1981, 1982). Dette består i å legge til et tilnærmet uttrykk for økningen i konsumentoverskuddet som følge av økt salgsmengde, basert på en antagelse om lineær etterspørsel. I tilfellet lineær etterspørsel vil dette som kjent være lik halvparten av produktet av prisendringen og mengdeendringen. Tilskuddet blir da:

$$T^t = (P^{t-1} - P^t) \cdot Q^{t-1} + \frac{1}{2} \cdot (P^{t-1} - P^t) \cdot (Q^t - Q^{t-1}) - P O^{t-1}$$

Konsekvensen av dette er at operatøren får bedre betalt for å senke prisen. Og hvis etterspørselen faktisk er lineær vil det motivere til å senke prisen til grensekostnad umiddelbart. En måte å innse det på er at tilskuddet i realiteten innebærer at operatøren får betalt for det effektivitetstapet som denne fjerner ved å senke prisen til grensekostnad. Og jo før dette effektivitetstapet elimineres, jo raskere vil operatøren få tilskuddet hvilket er gunstig all den tid operatøren diskonterer framtidig profitt.

Det er verdt på merke seg at den modifiserte tilskuddsordningen som er foreslått av Vogelsang (1988) ikke baserer seg på mer informasjon enn den foreslått i Finsinger & Vogelsang (1981, 1982), dvs. det kreves kun informasjon om priser og salgsmengder. Det som er forskjellen er at Vogelsang (1988) bruker informasjonen til også å etablere et anslag på effektivitetstapet som skapes av at pris overstiger grensekostnad og som altså benyttes til å belønne operatøren for å fjerne effektivitetstapet. Vogelsang (1988) har imidlertid avdekket at mekanismen kan i enkelte tilfeller innebære at prisene ikke konvergerer.

### 5.3 Regulering av pristak

Det å yte tilskudd basert på (endring i) samfunnsøkonomisk overskudd vil (på lang sikt i det minste) motivere til priser som gjenspeiler grensekostnaden. Det vil imidlertid kunne fordre store offentlige tilskudd. I praksis er tilskuddene begrensede og har dessuten realøkonomiske kostnader som tilsier at tilskuddene bør begrenses.

Vogelsang & Finsinger (1979) har foreslått en reguleringsmekanisme som tar som utgangspunkt at operatøren ikke har tilgang til offentlige tilskudd overhodet, men må basere seg på at salgssinntektene dekker produksjonskostnadene. Det spesielle ved mekanismen er måten man beregner salgssinntektene, nemlig som produktet av prisen i den aktuelle perioden og salgsmengden i foregående periode. Kravet i denne mekanismen er at denne «hybride» salgssinntekten ikke må overstige produksjonskostnadene i foregående periode. Dette kan i tilfellet med ett produkt og en pris uttrykkes som følger:<sup>10</sup>

$$P \cdot Q_{-1} \leq C_{-1}$$

<sup>10</sup> Vogelsang & Finsinger (1979) betrakter tilfellet med flere produkter og priser. Det å regulere prisnivået i tilfellet med flere produkter og priser er analysert i neste bolk.

Her er  $P$  prisen i inneværende periode mens  $Q_{-1}$  er salgsmengden i foregående periode og  $C_{-1}$  er produksjonskostnaden i foregående periode. Dersom vi åpner for at myndighetene yter et tilskudd som vi antar er eksogent gitt lik  $T$  får vi følgende modifiserte betingelse som setter grenser for prisen:<sup>11</sup>

$$P \cdot Q_{-1} \leq C_{-1} - T$$

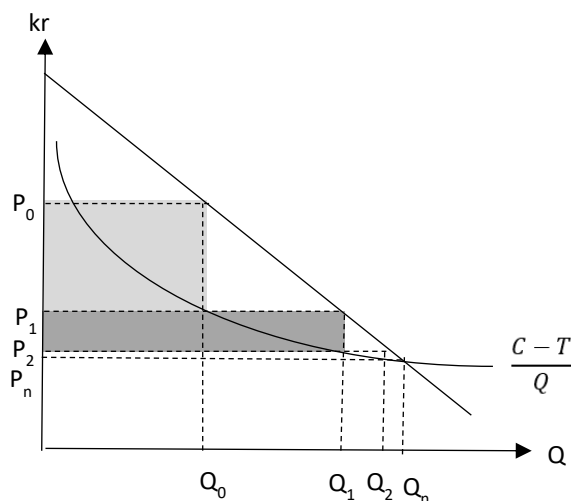
Denne betingelsen kan omformes til:

$$P \leq \frac{C_{-1} - T}{Q_{-1}}$$

Venstresiden er prisen i inneværende periode mens høyresiden er gjennomsnittskostnaden i foregående periode korrigert for den delen av kostnadene som dekkes av offentlige tilskudd. Denne betingelsen definerer et tak på prisen som operatøren kan ta.

Operatøren vil ventelig ønske å maksimere sin profitt gitt pristaket. Den prisen som vil maksimere operatørens fortjeneste vil ventelig være høyere enn dette pristaket. Følgelig vil operatøren utnytte muligheten til å ta en pris lik pristaket.

Figuren nedenfor illustrerer hvordan et slikt pristak som oppdateres periode for periode vil føre til priser som etter hvert beveger seg ned til et nivå som er lik gjennomsnittskostnaden korrigert for det offentlige tilskuddet.



Den rette fallende linjen er etterspørselen mens den fallende krumme kurven er enhetskostnaden korrigert for offentlig tilskudd. Anta at prisen er i utgangspunktet lik  $P_0$  med en salgsmengde lik  $Q_0$ . Enhetskostnaden vil i dette tilfellet være på nivå med  $P_1$  og profitten til operatøren vil dermed være lik lysegrå arealet. I påfølgende reguleres pristaket ned til nivå  $P_1$ . Operatøren vil utnytte pristaket maksimalt og vil dermed ta prisen  $P_1$  og selge  $Q_0$  enheter. Enhetskostnaden vil i dette tilfellet være på nivå med  $P_2$  og profitten til operatøren vil dermed være lik det mørkegrå arealet. Slik vil prosessen fortsette inntil bedriften til slutt (på lang sikt) vil ende opp med å ta prisnivå  $P_n$  og selge  $Q_n$  enheter. Denne prisen (dvs.  $P_n$  i figuren) vil være et nest-beste prisnivå gitt det offentlige tilskuddet.<sup>12</sup> Til denne prisen vil operatøren ikke ha profitt.

Det er verdt å merke seg at det som driver operatøren til å senke prisen er at den økonomiske «straffen» for å senke prisen (og kutte produksjonskostnader) kommer først i etterkant i form av krav om lavere pris i

<sup>11</sup> Det at myndighetene yter et eksogent gitt tilskudd er ikke vurdert i Vogelsang & Finsinger (1979).

<sup>12</sup> Det er verdt å merke seg at dette er betinget på tilskuddsnivået, og det gjøres ikke krav på at tilskuddsnivået er optimalt.

påfølgende periode. Det er altså det regulatoriske «etterslepet» som motiverer operatøren til å senke prisen for derigjennom øke sin fortjeneste.

Mekanismen som foreslås av Vogelsang & Finsinger (1979) har imidlertid en svakhet ved at pristaket er betinget på den produksjonskostnaden som operatøren hadde i foregående periode. Det kan gi incentiver til overrapportering av kostnader for derigjennom å øke pristaket i påfølgende periode. Det kan også frata operatøren incentiver til å effektivisere driften da kostnadskuttet vil manifestere seg i et lavere pristak i påfølgende periode – dermed vil bedriften kun ha en kortvarig glede av kostnadskuttet. Det er derfor flere som har tatt til orde for å ikke betinge pristak på operatørens egne kostnader, men derimot sette eksplisitte krav til effektivisering som skal manifestere seg i ditto nedjustering av pris.<sup>13</sup> Det vil manifestere seg i at justeringene av prisene fra en periode til en annen er styrt av eksplisitte krav til prisjustering (som operatøren ikke kan påvirke) framfor at det er bestemt av operatørens tidligere kostnadshistorikk (som operatøren kan påvirke). En slik reguleringsmekanisme av pris er følgende:<sup>14</sup>

$$P \cdot Q_{-1} \leq (1 + CPI - X) \cdot P_{-1} \cdot Q_{-1}$$

Her er P og Q hhv. pris og salgsmengde der fotskrift -1 angir foregående periode, CPI er veksten i konsumprisindeksen (som måler den relative veksten i konsumpriser) mens X er et eksogent fastsatt krav til effektivisering per periode. Venstresiden i betingelsen gjenkjenner vi som den «hybride» salgsinntekten fra Vogelsang & Finsinger (1979), dvs. produktet av periodens pris og foregående periodes salgsmengde. På høyresiden er bedriftens egne kostnader i foregående periode (som lå til grunn for regulering av prisen i Vogelsang & Finsinger, 1979) erstattet med produktet av salgsinntekten fra foregående periode og en skaleringsfaktor som er bestemt av konsumprisindeksen og det eksogent gitt effektiviseringskravet. I dette tilfellet vil operatøren ikke ha anledning til å påvirke pristaket gjennom egne kostnader (slik som i Vogelsang & Finsinger, 1979), noe som gir operatøren incentiver til å være kostnadseffektiv (for å maksimere egen profitt). Gjennom å inkludere en korreksjon for vekst i konsumprisen vil operatøren også være sikret mot generell prisvekst som denne ikke har herredømme over. Det eneste operatøren har herredømme over er valget av pris innenfor den prisrammen som betingelsen gir.

## 5.4 Regulering av prisnivå ved hjelp av prisindeks

Så langt har vi fokusert på reguleringsmekanismer som fastsetter prisen som om operatøren kun har ett produkt som selges til en standard pris. La oss nå se på det mer realistiske tilfellet der operatøren har flere produkter som kan selges til ulike priser; produktene kan eksempelvis være togreiser til ulike tidspunkt på ulike strekninger og ulike kundegrupper.

La oss ta utgangspunkt i den enkle prisreguleringsmekanismen som ble presentert avslutningsvis i forrige bolk:

$$P \cdot Q_{-1} \leq (1 + CPI - X) \cdot P_{-1} \cdot Q_{-1}$$

Her er P og Q hhv. pris og salgsmengde der fotskrift -1 angir foregående periode, CPI er veksten i konsumprisindeksen mens X er et eksogent fastsatt krav til effektivisering per periode. Dersom operatøren opererer med flere produkter og dermed flere priser vil betingelsen bli:

$$\sum_{i=1}^n P^i \cdot Q_{-1}^i \leq (1 + CPI - X) \cdot \sum_{i=1}^n P_{-1}^i \cdot Q_{-1}^i$$

Ved å dividere mengden for hvert enkelt produkt med samlet mengde, angitt ved  $\sum Q_{-1}$ , får vi:

$$\sum_{i=1}^n P^i \cdot \frac{Q_{-1}^i}{\sum Q_{-1}} \leq (1 + CPI - X) \cdot \sum_{i=1}^n P_{-1}^i \cdot \frac{Q_{-1}^i}{\sum Q_{-1}}$$

<sup>13</sup> Slike krav til effektivisering kan fastsettes administrativt av myndighetene eller gjennom en auksjonsprosess i forbindelse med tildeling av eneretten til å forsyne markedet.

<sup>14</sup> Den observante leser vil merke seg at  $Q_{-1}$  inngår multiplikativt både på venstre- og høyresiden av betingelsen og kan derfor fjernes, men er beholdt av hensyn til tolkning og videre manipulasjon.

Uttrykket på venstre side av den svake ulikheten er gjennomsnittlig nominell pris i inneværende periode, der prisen for hvert enkelt produkt er vektet med produktets andel av den totale salgsmengden i foregående periode. Uttrykket bak parentesen på høyre side i den svake ulikheten er gjennomsnittlig nominell pris i foregående periode, der prisen for hvert enkelt produkt er vektet med produktets andel av den totale salgsmengden i foregående periode. Selve uttrykket i parentesen er en faktor bestemt av den generelle veksten i konsumpriser og kravet til effektivisering per periode. Denne betingelsen er dermed å tolke som et krav om at gjennomsnittlig nominell pris i inneværende periode ikke skal overstige gjennomsnittlig nominell pris i foregående periode korrigert for veksten i den generelle konsumprisen og effektiviseringskravet.

En alternativ omformulering av betingelsen gir oss:

$$\frac{\sum_{i=1}^n P^i \cdot Q_{-1}^i}{\sum_{i=1}^n P_{-1}^i \cdot Q_{-1}^i} \leq 1 + CPI - X$$

Brøken på venstre side av denne svake ulikheten er en Laspeyres prisindeks som i dette tilfellet måler det nominelle prisnivået på operatørens produkter relativt til det nominelle prisnivået på tilsvarende produkter i foregående periode, der foregående periodes salgsmengder blir brukt som vekter.<sup>15</sup> Videre omforming gir oss:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (P^i - P_{-1}^i) \cdot Q_{-1}^i}{\sum_{i=1}^n P_{-1}^i \cdot Q_{-1}^i} \leq CPI - X$$

Brøken på venstre side av denne svake ulikheten måler veksten i det nominelle prisnivået på operatørens produkter relativt til det nominelle prisnivået i foregående periode, der alle priser vektet med salgsmengdene i foregående periode. Høyresiden i den svake ulikheten er veksten i konsumprisindeksen fratrukket effektiviseringskravet. Betingelsen sier oss derfor at veksten i det nominelle prisnivået på operatørens produkter ikke skal overstige veksten i konsumprisindeksen fratrukket effektiviseringskravet.

Hvis vi for enkelthets skyld antar at det ikke er krav til effektivisering (dvs.  $X = 0$ ) kan vi uttrykke dette kravet på en tredje måte, nemlig ved betingelsen:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (P^i - P_{-1}^i) \cdot Q_{-1}^i}{\sum_{i=1}^n P_{-1}^i \cdot Q_{-1}^i} - CPI \leq 0$$

Brøken på venstre side av denne svake ulikheten gjenkjenner vi som veksten i det nominelle prisnivået på operatørens produkter, mens CPI som kjent angir veksten i konsumprisene. Differansen mellom veksten i det nominelle prisnivået på operatørens produkter og den generelle veksten i konsumprisene kan betraktes som et uttrykk for realprisveksten. Betingelsen sier oss derfor at operatøren kan endre sine priser gitt at det ikke skaper realprisvekst. Det betyr at en operatør som velger å heve realprisen på enkelte av sine produkter må balansere dette med en reduksjon i realprisene på andre produkter slik at realprisnivået forblir uendret.<sup>16</sup>

Operatøren vil ventelig ønske å velge priser på sine produkter som er slik at operatøren oppnår størst mulig profitt gitt at ovenstående krav til vektet prisvekst er tilfredsstillt. Det kan vises at dette vil over tid føre til at operatøren vil velge priser i samsvar med Ramsey-priser (den inverse elastisitetsregel). Med andre ord vil en slik regulering av nivået på operatørens priser gi en (nest-beste) effektiv prisstruktur.<sup>17</sup>

Vi skal ikke føre noe formelt bevis for at operatøren over tid vil ende opp med å velge priser i samsvar med Ramsey-priser (den inverse elastisitetsregel) men i stedet nøyer oss med å vise at i stasjonær tilstand vil operatør velge Ramsey-priser: Anta at en operatør har to kundegrupper A og B. Anta for enkelthets skyld at etterspørselen fra de to kundegruppene er uavhengig av hverandre, grensekostnaden er konstant lik  $b$  for

<sup>15</sup> Når Lapeyres prisindeks bruker vekter fra foregående periode (framfor et fast basisår) kalles dette for en kjedet Laspeyres prisindeks.

<sup>16</sup> Dersom det stilles krav til effektivisering (dvs.  $X > 0$ ) så vil det innebære krav til realprisedgang (tilsvarende  $X$  prosent).

<sup>17</sup> Dette sikrer imidlertid ikke rett prisnivå med mindre man også har insentiver som ivaretar produksjons-effektivitet, eksempelvis gjennom en effektiv konkurranse om retten til å forsyne markedet.

begge kundegrupper, ingen faste kostnader og  $CPI = X = 0$ . Operatøren vil ønske å maksimere sin fortjeneste:

$$\max \pi = (P^A - b) \cdot D^A(g^A) + (P^B - b) \cdot D^B(g^B)$$

gitt betingelsen om at prisnivået i perioden ikke skal overstige prisnivået i forrige periode, uttrykt ved:

$$P^A \cdot D_{-1}^A + P^B \cdot D_{-1}^B \leq P_{-1}^A \cdot D_{-1}^A + P_{-1}^B \cdot D_{-1}^B$$

Første ordens betingelser for dette optimeringsproblemet er:

$$\frac{\partial \pi}{\partial P^A} = D^A + (P^A - b) \cdot D^{A'} - \mu \cdot D_{-1}^A = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial P^B} = D^B + (P^B - b) \cdot D^{B'} - \mu \cdot D_{-1}^B = 0$$

Her er  $\mu$  skyggeprisen på prisreguleringen (bibetingelsen). Dersom første ordens betingelsene løses mhp.  $\mu$  kan vi uttrykke første ordens betingelsene ved følgende betingelse (regel) for optimale priser:

$$\frac{D^A + (P^A - b) \cdot D^{A'}}{D_{-1}^A} = \frac{D^B + (P^B - b) \cdot D^{B'}}{D_{-1}^B}$$

I stasjonær tilstand vil  $D^A = D_{-1}^A$  og  $D^B = D_{-1}^B$  slik at:

$$\frac{D^A + (P^A - b) \cdot D^{A'}}{D^A} = \frac{D^B + (P^B - b) \cdot D^{B'}}{D^B}$$

som kan omformuleres til den inverse elastisitetsregel:

$$\frac{P^A - b}{P^A} \cdot \varepsilon^A = \frac{P^B - b}{P^B} \cdot \varepsilon^B$$

Med andre ord så vil en operatør ha incentiver til å justere prisstrukturen slik at den før eller seinere vil implementere en prisstruktur i samsvar med den inverse elastisitetsregel. Som kjent så tilsier samfunnsøkonomisk teori at (nest-beste) prisstruktur skal være i samsvar med den inverse elastisitetsregel. Det betyr altså at det å gi operatør takstfrihet men kreve ingen realprisvekst fra en periode til en annen vil sørge for at det før eller seinere blir implementert samfunnsøkonomisk effektiv prisstruktur (i nest-beste forstand).<sup>18</sup>

Utgangspunktet for en slik prisregulering er at det eksisterer et prisnivå som danner utgangspunkt for prisindeksen. Hvorvidt prisreguleringen fører til et samfunnsøkonomisk effektivt prisnivå i tillegg til effektiv prisstruktur avhenger følgelig av at det prisnivået som danner utgangspunkt for reguleringen er effektivt. Selve ordningen med prisindeks sikrer således kun (nest-beste) effektiv prisstruktur, men ikke (nest-beste) effektivt prisnivå.

Ideen om å gi operatørene frihet til å justere prisene innen rammen av et pristak tilhører den delen av reguleringsteorien som legger vekt på å lage reguleringer som er mulige å implementere i praksis.<sup>19</sup> Like fullt vil det å implementere reguleringer langs disse linjene kreve at man tenker igjennom en del praktiske aspekter. Ett slikt praktisk aspekt er hvordan man skal håndtere innføringen av nye produkter der det ikke finnes noen historikk med hensyn på priser og salgsmengder. Et annet praktisk aspekt er håndteringen av

<sup>18</sup> Utledningen av operatørens optimale priser gitt prisreguleringen er gjort under den antagelse at operatøren maksimerer periodens profitt. Med andre ord er det implisitt antatt at operatøren anlegger et kortsiktig tidsperspektiv, dvs. er antatt å være myopisk.

<sup>19</sup> Det eksisterer en annen teoriretning som søker å utlede optimale reguleringsmekanismer med utgangspunkt i såkalt prinsipal-agent-teori. På tross av en relativt omfattende faglitteratur så har denne teorien imidlertid hatt liten praktisk anvendelse så langt, blant annet fordi reguleringene er basert på at regulerende myndighet har a priori forventninger om viktige parametre. Dette reguleringsteorien kalles gjerne for bayesiansk reguleringsteori fordi den gjør bruk av Bayes formel – se for eksempel Laffont (1994) for en introduksjon. Den reguleringsteorien vi betrakter i dette notatet kalles gjerne for ikke-bayesiansk reguleringsteori – fordi den nettopp ikke baserer seg på bruk av Bayes formel i forbindelse med utledning av reguleringene.



usikkerhet: En operatør kan velge å legge opp til justeringer i prisene som denne forventer er innenfor prisrammen. Men dersom etterspørselen etter produktene som får økt pris blir større enn forventet kombinert med at etterspørselen etter produktene som får redusert pris blir mindre enn forventet vil en slik prisjustering kunne sprengte pristaket. En praktisk implementering må ha regler for hvilke slingringsmann man aksepterer og eventuelle tiltak dersom man havner utenfor disse.

## 5.5 Regulering av øvre tak på generalisert reisekostnad

Så langt har vi tatt for oss regulering av prisene ved å sette et tak på priser og prisnivå. Billette de Villemeur (2004) introduserer muligheten for å regulere både priser og rutetilbud ved å sette et tak på gjennomsnittlig generalisert reisekostnad. Dette gjøres innenfor rammen av en enkel modell der operatør har et rutetilbud mellom to endestopp og der operatøren kan velge avgangsfrekvens og pris. Kravet er at gjennomsnittlig generalisert reisekostnad ikke skal overstige et gitt nivå, uttrykt ved:

$$p + \frac{w}{2 \cdot N} \leq g_{max}$$

Her er  $p$  prisen,  $w$  er ventetidskostnad per tidsenhet,  $N$  er antallet avganger per tidsenhet (frekvens) mens  $g_{max}$  er øvre grense for gjennomsnittlig generalisert reisekostnad.<sup>20</sup>

Operatøren får anledning til å maksimere sitt overskudd gitt betingelsen over:

$$PO = (p - b) \cdot D(g) - a \cdot N + T$$

Her er  $p$  som før pris,  $b$  er konstant grensekostnad,  $D(g)$  er etterspørsel som funksjon av generalisert reisekostnad  $g$ ,  $a$  er kapasitetsuavhengig kostnad per ruteavgang,  $N$  er antallet avganger mens  $T$  er et eksogent gitt offentlig tilskudd.

Første ordens betingelser for operatørens optimeringsproblem blir:

$$\frac{\partial}{\partial p} = D(g) + (p - b)D'(g) - \mu = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial N} = (p - b)D'(g) \cdot \frac{\partial g}{\partial N} - a - \mu \cdot \frac{\partial g}{\partial N} = 0$$

Her er  $\mu$  skyggeprisen på bibetingelsen (dvs. at gjennomsnittlig generalisert reisekostnad ikke skal overstige et gitt nivå). Betingelsen for optimal pris kan alternativt uttrykkes ved:

$$\frac{p-b}{p} = \left[ 1 - \frac{\mu}{D(g)} \right] \cdot \frac{1}{\varepsilon}$$

Her er  $\varepsilon$  etterspørselens priselastisitet. Vi merker oss at dersom bibetingelsen ikke er bindende (som innebærer at  $\mu = 0$ ) så vil denne prisregelen være lik den som operatøren har monopol og ingen restriksjoner i sin prissetting. Jo strammere regulering av nivået på gjennomsnittlig generalisert kostnad, jo større nivå vil skyggeprisen  $\mu$  anta og jo lavere avvik skal det være mellom pris og grensekostnad relativt sett.

Ved å gjøre bruk av første ordens betingelsen for optimal pris kan vi alternativt uttrykke første ordens betingelsen for optimalt antall avganger ved:

$$N = \sqrt{\frac{w \cdot D(g)}{2 \cdot a}}$$

Dette gjenkjenner vi som Mohrings (1972) formel for samfunnsøkonomisk optimal avgangsfrekvens. Denne formelen gjelder som kjent også for en profittmaksimerende monopolist, så det er slik sett ikke overraskende at formelen dukker opp i denne sammenheng. Men som tidligere nevnt betyr ikke det å følge

---

<sup>20</sup> Det andre ledder,  $w/2N$ , er ventetidskostnaden. Det gjør bruk av at gjennomsnittlig ventetid er lik halvparten av tiden mellom hver avgang («half the headway»); når det er  $N$  avganger per tidsenhet og disse er jevnt fordelt over tid så er tiden mellom hver avgang  $1/N$ . Gjennomsnittlig ventetid ert da lik  $1/2N$  mens gjennomsnittlig ventetidskostnad er lik  $w/2N$ .

Mohrings formel at frekvensen er (første-beste) samfunnsøkonomisk effektiv ettersom frekvensen er betinget på antallet reisende (per tidsenhet) som jo vil være lavere når det opereres med priser som er høyere enn det som er samfunnsøkonomisk effektivt. Men det betyr at det er en samfunnsøkonomisk effektiv frekvens gitt det antallet som velger å reise (til pris som er høyere enn det som er ønskelig i første-beste forstand).

Bilette de Villemeur (2004) foreslår en mekanisme ala Vogelsang & Finsinger (1979), dvs. at operatør gis anledning til å justere priser og rutetilbud fra periode til periode såfremt gjennomsnittlig generalisert reisekostnad ikke overstiger et fastlagt nivå. Det er imidlertid en viktig forskjell i praksis: Regulering av prisenivået i tråd med Vogelsang & Finsinger (1979) krever utelukkende tilgang til statistikk for priser og salgsmengder. Det å regulere gjennomsnittlig generalisert reisekostnad krever i tillegg at man må basere seg på estimater av generaliserte tidskostnader. Dette gjør metoden vanskeligere å implementere i praksis.

Det er heller ikke utredet hvordan en slik regulering skal utformes og hvordan den vil fungere dersom operatøren har mange ulike rutetilbud og takster.

## 5.6 Regulering gjennom maksimalpris

Vi har sett på en rekke bidrag fra faglitteraturen som foreslår at operatører får frihet til å fastsette takstene, men gis insentiver til å velge priser eller i det minste prisstrukturer som er i samsvar med det som er samfunnsøkonomisk effektivt, om enn i nest-beste forstand. Vi vil nå vurdere frihet til å sette priser innen rammen av en maksimalpris. Nærmere bestemt tenker vi oss at operatørene ikke kan overstige en fastsatt maksimalpris, men står fritt til å ta lavere priser.<sup>21</sup>

La oss ta utgangspunkt i prisregelen for optimale priser under den forenklede antagelse at monopolisten har kun to kundegrupper (1 og 2) og det er ingen kryssprisvirkninger:

$$\frac{p_1 - b_1}{p_1} \cdot \varepsilon_1 = \frac{p_2 - b_2}{p_2} \cdot \varepsilon_2$$

Dersom vi for enkelhets skyld antar identiske grensekostnader (dvs.  $b_1 = b_2$ ) kan denne betingelsen alternativt uttrykkes ved:

$$P_1 \cdot \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_1}\right) = P_2 \cdot \left(1 + \frac{1}{\varepsilon_2}\right)$$

$$\Leftrightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1 + \frac{1}{\varepsilon_2}}{1 + \frac{1}{\varepsilon_1}}$$

Dette angir de relative prisene som monopolisten vil velge. Hvis vi antar at kundegruppe 1 har minst priselastisk etterspørsel vil dette innebære at prisen på produkt 1 er høyere enn prisen på produkt 2. Ettersom prisenivået på samfunnsøkonomisk (nest-beste) effektive priser er lik en andel av det prisenivået som en operatør vil velge, så vil det samfunnsøkonomisk effektive forholdet mellom de to prisene være det samme.

Dersom maksimalprisen skal innebære en reell begrensning i operatørens mulighet til å utnytte sin markedsmakt må maksimalprisen nødvendigvis settes lavere enn den prisen monolet ville ha valgt for de kundegruppene som har minst priselastisk etterspørsel, i dette tilfellet prisen på produkt 1. Det vil uvegerlig innebære at prisforholdet ikke blir samfunnsøkonomisk effektivt i form av at prisen på godet med minst priselastisk etterspørsel blir for lav i forhold til godet med mest priselastisk etterspørsel.<sup>22</sup>

Dersom operatøren hadde fått anledning til å heve prisen på produkt 1 (dvs. over maksimalprisen) mot en reduksjon i prisen på gode 2 slik at prisenivået ikke hadde økt (jfr. kapittel 5.4) så ville man ha oppnådd større samfunnsøkonomisk overskudd. Følgelig vil det å fastsette en maksimalpris med frihet til å ta lavere

<sup>21</sup> Dette omfatter ikke de takstvtaler som Jernbanedirektoratet har inngått med fylkeskommune for å sikre samordnet billettering med tanke på sømløse reiser; jfr. kapittel 2.

<sup>22</sup> Hvis for eksempel etterspørselen i trafikktopp tilsier at prisen i trafikktopp skal overstige maksimalprisen så vil det å reise i pristoppen bli for billig i forhold til det å reise utenom trafikktoppen.

pris innebære en samfunnsøkonomisk ineffektiv prisstruktur.<sup>23</sup> Det skal dog anmerkes at regulering av maksimalpris er enklere og byr på færre utfordringer enn regulering av en maksimalpris; se siste avsnitt i kapittel 5.4.

---

<sup>23</sup> For eksempel vil det kunne bidra til at reiser som foregår i trafikktoppene der etterspørselen er relativt lite priselastisk vil kunne ha for lave priser relativt til prisene på reiser som foregår utenom trafikktoppene der etterspørselen er mer priselastisk.

## 6 Oppsummering og avsluttende merknader

Grensekostnadsprising er et grunnleggende prinsipp når det gjelder samfunnsøkonomisk effektiv prising. Når det foreligger stordrifts- eller tetthetsfordeler tilsier dette at det må ytes offentlige tilskudd for å sikre at produksjonskostnadene blir dekket. All den tid offentlige tilskuddsmidler er knappe og det å skaffe dem tilveie påfører samfunnsøkonomien realøkonomiske kostnader bør tilskuddene begrenses ved at prisene heves over grensekostnadsnivå. Det er da optimalt å ta priser som er slik at det relative påslaget på grensekostnad skal være en brøkdell av den inverse av etterspørselens priselastisitet. Det vil si at jo mer (mindre) priselastisk etterspørselen er, jo lavere (høyere) bør prisene være. Dette har den konsekvens at man om mulig bør bedrive prisdifferensiering mellom ulike kundegrupper i den grad ulike kundegrupper har etterspørsel med varierende priselastisitet. Det å la prisene variere inverst med etterspørselens priselastisitet er kjent som den inverse elastisitetsregel.

Det å oppfylle den inverse elastisitetsregel krever inngående kjennskap til etterspørsel og produksjons- og kostnadsmessige forhold ved driften. Det er rimelig å anta at operatørene er bedre informert enn myndighetene, noe som i utgangspunktet tilsier at operatørene bør få ansvar for prisingen. På den annen side innebærer stordrifts- og tetthetsfordeler at linjer bør pakkes sammen til trafikkpakker der hver trafikkpakke tilordnes en operatør som dermed får monopol på sine linjer. All den tid konkurransen med andre transportformer og transporttilbud er begrenset vil det gi monopolisten markedsrett som denne ventelig vil utnytte for å oppnå så stor fortjeneste som mulig på vegne av sine eiere. Mer konkret vil en operatør ønske å ta en pris som er slik at påslaget på grensekostnad er lik den inverse av etterspørselens priselastisitet. Ettersom en samfunnsøkonomisk (nest-beste) effektiv prising krever at pris skal være lik en *brøkdell* av den inverse av etterspørselens priselastisitet, innebærer dette at prisnivået er høyere enn det som er samfunnsøkonomisk ønskelig.

Det at operatørene har de beste forutsetningene for å fastsette prisene på togreiser men, samtidig har markedsrett til å ta priser som ventelig vil overstige det som er samfunnsøkonomisk effektivt (i nest-beste forstand) representerer et dilemma for myndighetene. Den såkalte reguleringsteorien er opptatt av å komme med anbefalinger med hensyn til hvordan dette dilemmaet kan løses. Det gjøres ved å designe reguleringer som bidrar til at operatørene har insentiver til å velge samfunnsøkonomisk effektive priser. Med andre ord søker reguleringsteorien å forene det som gagnar operatørene med det som gagnar samfunnet, såkalte insentivforenelige mekanismer.

Reguleringsteorien har utarbeidet flere forslag til insentivforenelige mekanismer som kan bidra til at operatørene vil motiveres til å velge første-beste grensekostnadsprising. Disse har imidlertid det til felles at tilskuddene blir uforholdsmessig store og kan dessuten oppvise betydelig store variasjoner over tid. Mer relevant er de reguleringsteoretiske bidragene som søker å etablere et tak på prisnivået som er forenelig med et mer realistisk nivå på de offentlige tilskuddene. I den sammenheng er særlig prisindeks-regulering relevant. Dette består i å etablere en prisindeks som måler endringen i prisnivået på operatørens produkter i forhold til foregående periode, samt sette grenser for hvor mye prisindeksen kan øke fra periode til periode. Innenfor denne rammen kan operatøren fritt heve prisene for enkelte togreiser såfremt prisene for andre togreiser senkes slik at prisindeksen ikke overstiger den fastsatte grensen. Det er vist at dette vil føre til en prisstruktur som er samfunnsøkonomisk effektiv (i nest-beste forstand), dvs. der prisene følger den tidligere omtalte inverse elastisitetsregel.

Den reguleringsteorien som foreslår takstfrihet innen overnevnte rammer tilhører den delen av reguleringsteorien som legger vekt på å lage reguleringer som er mulige å implementere i praksis. Mange bidrag er særlig opptatt av at reguleringene skal basere seg på tilgjengelig informasjon, nærmere bestemt statistikk for priser og for salgsmengder. Like fullt vil det å implementere reguleringer langs disse linjene kreve at man vurderer en del praktiske aspekter. Ett slikt praktisk aspekt er hvordan man skal håndtere innføring av nye produkter i forbindelse med beregning av prisvekst ved hjelp av prisindeks. Et annet praktisk aspekt er hvordan man skal håndtere usikkerhet som kan føre til at prisveksten blir høyere enn det som er fastsatt som grense.

I skrivende stund reguleres operatørens priser ved at det settes et tak for maksimal pris og der operatøren står fritt til å tilby lavere priser. Sett i forhold til det å regulere endringer i prisnivået ved bruk av pris-

indekser (slik en del av reguleringsteorien tar til orde for) har dette den fordel at det er enkelt og lite informasjonskrevende. Men samtidig kan det vises at dette vil kunne bidra til en prisstruktur som ikke er samfunnsøkonomisk effektiv ved at reiser der etterspørselen er relativt lite priselastisk har for lav pris i forhold til reiser der etterspørselen er relativt sett mer priselastisk.

I dette notatet har vi hatt fokus på hvordan takstfrihet kombinert med reguleringer kan bidra til at operatørene implementerer en samfunnsøkonomisk effektiv prising. En slik prising vil kunne innebære relativt kompliserte prisstrukturer der prisene varierer med variasjoner i etterspørselen etter togreiser og kapasitetssituasjonen på rutetilbudet. Det er ikke gitt at dette oppleves som kundefremmed i betydningen enkelt og transparent, ei heller rettferdig. Dette kan bli forsterket for overgangsreiser som gjør bruk av togtilbudene til ulike operatører. Muligheten for gjennomgående billettering gjennom Entur bidrar til forenkle billettkjøp for kundene, men samtidig kan det bli utfordrende for et billettsystemet å håndtere mange operatører som hver utnytte sin takstfrihet i stort monn. Behovet for gjennomgående billettering henger naturligvis sammen med oppsplittingen av jernbanetilbudet i trafikkpakker, men gitt at man har en slik struktur kan det tilsa at takstfrihet kan representere en ekstra utfordring med hensyn til kundefremmedhet.

## 7 Referanser

Billette de Villemeur, Etienne (2004): Regulation in the Air: Price-and-Frequency Caps, *Transportation Research part E*, s. 465-476.

Finsinger, Jörg & Ingo Vogelsang (1981): Alternative Institutional Frameworks for Price Incentive Mechanisms, *Kyklos*, s. 338-404.

Finsinger, Jörg & Ingo Vogelsang (1982): Performance Indices for Public Enterprises, i L. P. Jones (red.): *Public Enterprises in Less Developed Countries*, Cambridge University Press 1982.

Laffont, Jean-Jacques (1994): The New Economics og Regulation Ten Years After, *Econometrica*, s. 507-537.

Loeb, M. & W. Magat (1979): A Decentralized Method for Utility Regulation, *Journal of Law and Economics*, s. 399 – 404.

Mohring, H. (1972): Optimization and scale economies in urban transportation, *American Economic Review* vol 62, no 4 – pp. 591 – 604.

Jernbanedirektoratet (2021): *Samfunnsøkonomisk effektiv prising av togreiser – en teoretisk analyse*, Jernbanedirektoratet notat 2021 (Saksnummer 202001596 / dokumentnummer 202001596-5).

Sappington, David E. & David S. Sibley (1988): Regulation without Cost Information: The Incremental Subsidy Scheme, *International Economic Review*, s. 297 – 306.

Singh, Nirvikar & Xavier Vives (1984): Price and Quantity Competition in a Differentiated Duopoly, *The RAND Journal of Economics*, s. 546 – 554.

Vogelsang, Ingo & Jörg Finsinger (1979): A Regulatory Adjustment Process for Optimal Pricing by Multiproduct Monopoly Firms, *The Bell Journal of Economics*, s. 157 – 171.