

# Monopoler og udtømmelige ressourcer

*Claus Vastrup*

*Økonomisk Institut, Aarhus Universitet*

*SUMMARY: This article discusses some results of the recent literature on the pricing and the extraction of exhaustible resources by a monopoly. First it is shown that it is not necessarily true that the rate of increase of either the marginal royalty or the marginal revenue is equal to the rate of interest. Second it is shown that in case of no extraction cost the equivalence of the temporary equilibrium condition for a monopoly facing a constant elasticity demand curve and the corresponding condition for perfect competition is only necessary and not sufficient for the equivalence of behaviour. Third it is argued that the intertemporal possibilities on the demand side have to be taken explicitly into account.*

---

## **1. Indledning**

Af let forklarlige årsager beskæftiger litteraturen om udtømmelige ressourcer sig en del med de situationer, hvor monopoler udvinder og sælger af sådanne ressourcer. I disse analyser antager man ofte, at monopolisten har adgang til et perfekt kapitalmarked, samt at der ikke findes transaktionsomkostninger eller usikkerhed med hensyn til de fremtidige udbuds- og efterspørgselsforhold. Med dette sæt af forudsætninger viser den nyere litteratur herefter, at det i ligevægt må gælde, at den procentvise stigning i monopolistens marginale dækningsbidrag er lig med den exogent givne rente. Hvis dette nemlig ikke er tilfældet, vil det kunne betale sig for monopolisten tidsmæssigt at omfordele udvindingen af ressourcen, således at de marginale afkast i form af enten rente eller prisstigning bliver lige store for alle hans aktiver (se f.eks. Solow (1974) og Nordhaus (1979)).

I situationer uden udvindingsomkostninger er denne regel ensbetydende med, at vækstraten for monopolistens grænseindtægt skal være lig med renten.

Hvis det yderligere forudsættes, at efterspørgselen er karakteriseret ved en konstant og over tiden uændret efterspørgselselasticitet, er dette ensbetydende med, at

---

Jeg er Hans Aage og kolleger ved Økonomisk Institut, Aarhus Universitet, tak skyldig for kommentarer til et foreløbigt manuskript til nærværende artikel.

# Monopoler og udtømmelige ressourcer

*Claus Vastrup*

*Økonomisk Institut, Aarhus Universitet*

*SUMMARY: This article discusses some results of the recent literature on the pricing and the extraction of exhaustible resources by a monopoly. First it is shown that it is not necessarily true that the rate of increase of either the marginal royalty or the marginal revenue is equal to the rate of interest. Second it is shown that in case of no extraction cost the equivalence of the temporary equilibrium condition for a monopoly facing a constant elasticity demand curve and the corresponding condition for perfect competition is only necessary and not sufficient for the equivalence of behaviour. Third it is argued that the intertemporal possibilities on the demand side have to be taken explicitly into account.*

---

## **1. Indledning**

Af let forklarlige årsager beskæftiger litteraturen om udtømmelige ressourcer sig en del med de situationer, hvor monopoler udvinder og sælger af sådanne ressourcer. I disse analyser antager man ofte, at monopolisten har adgang til et perfekt kapitalmarked, samt at der ikke findes transaktionsomkostninger eller usikkerhed med hensyn til de fremtidige udbuds- og efterspørgselsforhold. Med dette sæt af forudsætninger viser den nyere litteratur herefter, at det i ligevægt må gælde, at den procentvise stigning i monopolistens marginale dækningsbidrag er lig med den exogent givne rente. Hvis dette nemlig ikke er tilfældet, vil det kunne betale sig for monopolisten tidsmæssigt at omfordele udvindingen af ressourcen, således at de marginale afkast i form af enten rente eller prisstigning bliver lige store for alle hans aktiver (se f.eks. Solow (1974) og Nordhaus (1979)).

I situationer uden udvindingsomkostninger er denne regel ensbetydende med, at vækstraten for monopolistens grænseindtægt skal være lig med renten.

Hvis det yderligere forudsættes, at efterspørgselen er karakteriseret ved en konstant og over tiden uændret efterspørgselselasticitet, er dette ensbetydende med, at

---

Jeg er Hans Aage og kolleger ved Økonomisk Institut, Aarhus Universitet, tak skyldig for kommentarer til et foreløbigt manuskript til nærværende artikel.

vækstraten for prisen på den udtømmelige ressource skal være lig med renten. Da det sidstnævnte også vil gælde i tilfælde af fuldkommen konkurrence og i øvrigt uændrede forudsætninger, konkluderer den omtalte litteratur, at der med disse forudsætninger er identitet mellem den prisfastsættelse og udtømning, som vil finde sted i tilfælde af henholdsvis fuldkommen konkurrence og monopol (Stiglitz (1976) og f.eks. Dasgupta og Heal (1979, kap. 11)).<sup>1</sup>

Selv om Hotelling (1931) havde fundet, at monopoler gennemfører en langsommere udtømning og derfor fastsætter højere priser end i tilfælde af fuldkommen konkurrence, mener Stiglitz (1976, p. 655) alligevel, at man med en forudsætning om konstant og uændret efterspørgselselasticitet og ingen udvindingsomkostninger som en rimelig »first approximation« kan fastslå, at »there is a very limited scope for the monopolist to exercise his monopoly power«. Det samme forhold får Dasgupta og Heal (1979, p. 326) til at understrege, at der er forskel på, om en monopolist ejer en *beholdning* af udtømmelige ressourcer, eller om der er tale om lærebogens almindelige producent af en *strøm* af varer.

I det følgende vil jeg diskutere nogle begrænsninger og mangler ved den angivne, nyere litteraturs analyse af monopolars udnyttelse af udtømmelige ressourcer. Først diskuterer jeg, hvorvidt litteraturens resultater om vækstraten for det marginale dækningsbidrag og grænseindtægten nødvendigvis er opfyldt. Til dette formål anvender jeg en model uden specifikke antagelser om de enkelte perioders efterspørgsel og analyserer på denne baggrund også betydningen af litteraturens forudsætninger med hensyn til efterspørgselselasticitetens størrelse. Dernæst påpeger jeg, at man har overset, at de anvendte temporære ligevægtsbetingelser ikke er tilstrækkelige til at fastslå, om der er identitet mellem priser og dermed udtømning under henholdsvis fuldkommen konkurrence og monopol. Til sidst inddrager jeg i analysen eksplicit købersidens muligheder for i en intertemporal sammenhæng at reagere på monopolistens prisfastsættelse.

## 2. Udtømmelige ressourcer, der samtidig er knappe

I overensstemmelse med den diskuterede litteratur forudsætter jeg i det følgende fuld viden og et perfekt kapitalmarked. Endvidere antager jeg, at monopolisten på et givet tidspunkt står over for en efterspørgselsfunktion

$$p_t = f_t(q_t); \quad (f_t(q_t) < \infty \text{ samt } f'_t(q_t) < 0 \text{ for alle } t \text{ i } [0, T]) \quad (1)$$

hvor  $p_t$  er prisen, og  $q_t$  er den solgte mængde på tidspunkt  $t$ . Som angivet antages

---

1. Se endvidere Aage (1980) for en dansk oversigt over resultater fra teorien om udtømmelige ressourcer.

sammenhængen på et givet tidspunkt at være uafhængig af forholdene i andre perioder og samtidig at kunne ændre sig over tiden.

Yderligere antager jeg, at monopolistens udvindingsomkostninger på et givet tidspunkt afhænger af den på det samme tidspunkt udvundne mængde, d.v.s.  $c_t(q_t)$ , hvor det for nemheds skyld forudsættes, at  $c_t(0)=0$ . Den betragtede monopolist antages på ethvert tidspunkt at maksimere nutidsværdien af den på alle senere tidspunkter solgte mængde, d.v.s.

$$\max \int_0^T (q_t(q_t) - c_t(q_t)) \cdot e^{-rt} dt ; \quad (2)$$

hvor  $r$  er renten på det perfekte kapitalmarked. Denne maksimering finder sted under forudsætning af, at der tilsammen ikke må udvindes mere, end der i alt er til stede af den udtømmelige ressource, d.v.s.

$$S_0 \geq \int_0^T q_t dt ; \quad (3)$$

hvor  $S_0$  er den kendte, samlede mængde af ressourcen.

De nødvendige betingelser for denne maksimering kan herefter angives som

$$(f_t + q_t \cdot f'_t - c'_t) \cdot e^{-rt} = A \quad (4)$$

$$f_T + q_T \cdot f'_T - c'_T \geq 0 \quad (5)$$

$$\left( \int_0^T q_t dt - S_0 \right) (f_t + q_t \cdot f'_t - c'_t) = 0 \quad (6)$$

hvor  $A$  er en konstant. For nemheds skyld forudsættes det i det følgende at begge parenteser i (6) ikke samtidig er nul.

Forudsat at  $S_0 = \int_0^T q_t dt$ , og at der derfor er tale om en knap ressource, som udnyttes fuldt ud, finder man af (6) og (4), at  $A > 0$ . Da  $f_t + q_t \cdot f'_t = MR_t$  er monopolistens grænseindtægt på tidspunkt  $t$  og  $f_t + q_t \cdot f'_t - c'_t$  derfor monopolistens marginale dækningsbidrag på samme tidspunkt, følger det endvidere af (4), at monopolisten i dette tilfælde skal fastsætte sin pris/mængde i de enkelte perioder således, at de til samme tidspunkt tilbagediskonterede marginale dækningsbidrag er identiske. Herved fremkommer det fra litteraturen refererede og i almindelighed ukvalificerede udsagn om, at en monopolist skal sikre sig, at den procentvise vækst i det marginale dækningsbidrag netop skal være lig med renten.

Forudsættes de marginale udvindingsomkostninger at være nul, d.v.s.  $c'_t = 0$  for alle  $t$ , følger det af (4), at  $MR_t = A \cdot e^{rt}$ . I dette tilfælde skal monopolisten derfor sikre sig at vækstraten for grænseindtægten er lig med renten.

Da efterspørgselselasticiteten  $e_t = f_t/f_t' \cdot q_t$  og derfor

$$MR_t = (f_t + q_t \cdot f_t') = p_t \left( 1 + \frac{1}{e_t} \right),$$

vil en forudsætning om, at efterspørgselselasticitet på et givet tidspunkt er konstant og samtidig uændret over tiden, d.v.s.  $\bar{e} = e_1 \dots = e_T$ , være ensbetydende med, at forholdet mellem grænseindtægt og pris skal være konstant over tiden. For de perioder, i hvilke det gælder, at monopolisten uden udvindingsomkostninger sælger af sin ressource, og grænseindtægtens vækstrate derfor er lig med renten, vil en sådan yderligere forudsætning derfor være ensbetydende med, at vækstraten for prisen også skal være lig med renten, d.v.s.  $p_t = p_0 \cdot e^{rt}$ .

En vækst i prisen, der svarer til renten, vil være identisk med den prisudvikling, som vil gøre udbydere uden udvindingsomkostninger under fuldkommen konkurrence indifferente mellem enten at sælge ressourcen nu eller at vente til senere, og som derfor også vil sikre ligevægt under en sådan markedsform. En sammenligning af disse prisstigningstakter medfører i henhold til litteraturen, at priser og udnyttelsen af en udtømmelig ressource uden udvindingsomkostninger er identisk, uanset om der er tale om fuldkommen konkurrence eller et monopol, der står over for en efterspørgsel med konstant og uændret elasticitet.

Det skal imidlertid fremhæves, at alle de anførte resultater for monopolistens

maksimerende adfærd forudsætter  $\int_0^T q_t dt = S_0$ , således at der er tale om en udtømmelig ressource, som samtidig forudsættes at være knap.

Forudsættes det derimod, at  $S_0 > \int_0^T q_t dt$  således at der er tale om en ikke-knap

ressource, finder man af (6) og (4) at  $A = 0$  samt  $(MR_t - c_t') \cdot e^{rt} = 0$ .

Givet  $r > 0$  er dette ensbetydende med, at monopolisten ved sin pris-/mængdefastsættelse skal sikre, at  $MR_t = c_t'$  i hver enkelt periode. I dette tilfælde, hvor den udtømmelige ressource er forholdsvis rigelig i forhold til efterspørgslen, og dens skyggepris derfor er nul, skal monopolisten således fastsætte den enkelte periodes pris/mængde uafhængig af forholdene i andre perioder. Renten vil derfor ikke indgå i prisbestemmelsen og således heller ikke være af betydning for bestemmelsen af prisudviklingen over tiden. Dette gælder, hvad enten de marginale udvindingsomkostninger er positive eller nul. I det sidstnævnte tilfælde skal de enkelte perioders pris/mængde fastsættes således, at

$$MR_t = p_t \left( 1 + \frac{1}{e_t} \right) = 0, \text{ d.v.s. } e_t = -1.$$

Det er derfor ikke nødvendigvis rigtigt, når det i litteraturen om udtømmelige ressourcer angives, at en monopolist skal fastsætte sine priser/mængder således, at vækstraten for det marginale dækningsbidrag eventuelt grænseindtægten netop er lig med renten (f.eks. Solow (1974), Stiglitz (1976), Dasgupta og Heal (1979) samt Nordhaus (1979)). Disse resultater er nemlig opnået under den forudsætning, at udtømmelige ressourcer altid er knappe.

Selv om man antager, at spørgsmålet om, hvorvidt en ressource er udtømmelig, ikke er af økonomisk men af teknisk-naturgiven karakter,<sup>2</sup> kan knaphed kun opfattes som et spørgsmål, der også er bestemt af økonomiske forhold. I modsætning til hvad der er tilfældet under fuldkommen konkurrence, gælder det samtidig, at man med et monopol har mulighed for, at maksimering fører til en positiv salgspris, uden at ressourcen samtidig behøver at være knap. Den omtalte litteraturs udsagn om monopolars prisfastsættelse er derfor ikke nødvendigvis rigtige.

På baggrund af det foregående er det rimeligt at overveje Stiglitz' (1976) samt Dasgupta og Heal's (1979, kap. 11) udsagn om, at monopoler uden udvindingsomkostninger i tilfælde af en uændret efterspørgselselasticitet altid vil gennemføre prisstigninger svarende til renten, og at monopoler i tilfælde af ændringer over tiden i den på et givet tidspunkt konstante elasticitet altid vil gennemføre prisstigninger svarende til renten korrigeret med en faktor, som alene afhænger af ændringen i denne elasticitet. Begge udsagn hviler på en forudsætning om, at den betragtede ressource er knap<sup>3</sup>.

Når de nævnte forfattere ikke behandler tilfældet med en ikke-knap ressource, er det imidlertid formelt rigtigt og en følge af deres forudsætning om, at udvindingsomkostningerne er nul, og efterspørgselselasticiteterne i alle perioder er mindre end minus een, og grænseindtægterne derfor altid er positive. Monopolisten skal således altid maksimere sit samlede salg, og det eneste problem han skal løse er derfor den intertemporale fordeling af dette salg. Formelt behandler de nævnte forfattere derfor et kombineret monopol-intertemporalt problem, men som følge af de anvendte forudsætninger om udvindingsomkostninger og efterspørgselselasticiteter er det samtidig givet, at der ikke vil opstå problemer, som følge af at monopolisten eventuelt måtte ønske at begrænse den solgte mængde af ressourcen og derfor sælge mindre end i tilfælde af fuldkommen konkurrence.<sup>4</sup>

2. Se Boserup (1980) for en kritisk diskussion af dette spørgsmål.

3. Stiglitz (1976, ligning (3)) forudsætter nok  $\int_0^{\infty} q_t dt \leq S_0$ , men i den fortsatte analyse (ligning (5)) antager han implicit, at  $\int_0^{\infty} q_t dt = S_0$ , d.v.s.  $\lambda > 0$ .

4. Se Tullock (1979) for en mere uformel diskussion af det samme spørgsmål.

Som følge af det restriktive i de anvendte forudsætninger er det imidlertid urimeligt som en »first approximation« at antage, at elasticiteten i en given periodes efterspørgsel er konstant, når det samtidig som følge af det trivielle ved andre forudsætninger om en konstant elasticitet er givet, at denne er mindre end minus een. En mere generel analyse bør derfor som ovenfor tage udgangspunkt i en forudsætning om, at elasticiteterne er afhængige af de betragtede pris-/mængdekombinationer. I så tilfælde vil der være mulighed for, at den betragtede ressource er ikke-knap, og at prisstigningerne derfor ikke vil afhænge af renten.

### 3. Tidshorisonten

I den foregående model er det antaget, at monopolistens tidshorisont er endelig. Denne antagelse har ikke betydning for påpegningen af, at en monopolists udnyttelse af en udtømmelig ressource ikke nødvendigvis medfører, at ressourcen er knap. Derimod medfører antagelsen om en endelig tidshorisont, at den omtalte maksimering bestemmer en fuld intertemporal ligevægt med en pris for hvert tidspunkt, således at der både bestemmes et initialt prisniveau og en prisændring over tiden.

I modsætning hertil antager Stiglitz (1976) samt Dasgupta og Heal (1979), at tidshorisonten er uendelig, og ligevægtsbetingelsen for et monopol med konstant og uændret elasticitet angives derfor alene som den procentvise prisændring over tiden, nemlig  $\dot{p}/p=r$ . Da den fundne betingelse er identisk med den tilsvarende ligevægtsbetingelse for prisbevægelser under fuldkommen konkurrence, antager de nævnte forfattere uden nærmere diskussion, at dette er ensbetydende med, at priser og udtømming vil være identiske under de to markedsformer.<sup>5</sup>

Forudsat at den initiale pris,  $p_0$ , er tilstrækkelig høj til at forhindre udtømming i endelig tid, er der med en uendelig tidshorisont intet i markedet, som vil korrigere en hvilken som helst udvikling, der er i overensstemmelse med den temporære ligevægtsbetingelse  $\dot{p}/p=r$ . Det vil nemlig gælde, at både monopolisten og producenterne under fuldkommen konkurrence på et hvilket som helst tidspunkt og uanset prisniveauets højde med den angivne procentvise prisstigning ikke vil have interesse i at ændre udvindingstakten. Samtidig er det imidlertid alene prisniveauet, som er bestemmende for efterspørgselen, der for sit vedkommende antages at være

---

5. Se dog Dasgupta & Heal (1979, s. 161-163, samt kap. 8), der i forbindelse med fuldkommen konkurrence omtaler det såkaldte »Hahn-problem«, men ikke nævner, at denne problemstilling også er relevant under monopol med konstant efterspørgselselasticitet. Alene en påpegning af at problemet eksisterer under fuldkommen konkurrence, er imidlertid tilstrækkelig til at angive, at der ikke nødvendigvis er identitet mellem situationer under fuldkommen konkurrence og monopol.

identisk med udvindingen af den betragtede ressource. Derfor vil det gælde, at prisniveauet er indetermineret, og det samme vil også være tilfældet for udvindings-takten.

Den temporære ligevægtsbetingelse  $\dot{p}/p = r$  er således ikke tilstrækkelig til at sikre, at to situationer er identiske, idet disse kan være karakteriseret ved et forskelligt prisniveau og en forskellig udtømmning af den betragtede ressource.

Som følge af forudsætningen om en uendelig tidshorisont har de omtalte forfattere udelukkende koncentreret sig om en diskussion af prisændringer over tiden, selv om man burde have været opmærksom på, at dette hverken for monopolisten med en konstant og uændret efterspørgselselasticitet eller for udbyderne under fuldkommen konkurrence er tilstrækkeligt til at sikre en entydig og dermed identisk udvikling over tiden.

Med disse bemærkninger har jeg ikke taget stilling til, om en endelig eller en uendelig tidshorisont er den mest plausible antagelse. Det er derimod alene angivet, at en uendelig tidshorisont kun bestemmer en temporær ligevægtsbetingelse om procentvise prisstigninger i overensstemmelse med renten, og at en sådan betingelse ikke er tilstrækkelig til at sikre identitet mellem udviklingen under henholdsvis fuldkommen konkurrence og monopol med en konstant og uændret efterspørgselselasticitet. Med en uendelig tidshorisont er der nemlig intet, som sikrer, at de to markedsformer resulterer i identiske priser og udtømmning.

#### 4. Monopolistens begrænsede muligheder

I det foregående er det bl.a. vist, at selv når udvindingsomkostningerne er nul, vil monopolisten kun med en stærkt begrænsende forudsætning om, at efterspørgselselasticiteten er konstant og tillige den samme i alle perioder ( $\bar{\epsilon} < -1$ ), fastsætte sine priser, således at deres stigningstakt er identisk med renten. I andre tilfælde vil man almindeligvis finde, at stigningstakten enten vil være større eller mindre end renten. I sådanne tilfælde gælder der imidlertid visse begrænsninger for monopolistens udnyttelse af sin stilling, hvilket har betydning såvel for forholdet mellem prisstigninger og rente som for selve prisniveauet.<sup>6</sup>

Da monopolistens maksimeringsproblem er udtryk for prisdifferentiering, forudsætter denne maksimering selvfølgelig, at køberne ikke kan flytte deres efterspørgsel fra et marked med en høj til et marked med en lav pris. Da der er tale

---

6. Jvf. således min diskussion (1972) af et indlæg af Nørregaard Rasmussen (1969), bemærkninger hos Stiglitz (1976, p. 659) samt Dasgupta og Heal (1979, p. 330-333). Men f.eks. finder man ikke hos Aage (1980) og flere andre forfattere kommentarer om dette spørgsmål. Heller ikke Stiglitz gør imidlertid opmærksom på, at købernes reaktion har betydning for prisniveauet på det tidspunkt, hvor køberne anskaffer varen med henblik på senere anvendelse.



om en prisdifferentiering over tiden, forudsætter en maksimering, som alene tager hensyn til efterspørgselen i den enkelte periode, at der enten er tale om et prisfald, uændrede priser eller en prisstigning, som er mindre end de lager- og renteomkostninger, som køberne pådrager sig ved at anskaffe varer med henblik på senere anvendelse.<sup>7</sup> Da det forudsættes, at monopolisten ikke har lageromkostninger, kræver det i det mindste en eksplicit forudsætning og argumentation, hvis det samme ikke gælder for køberne. Noget tilsvarende gælder for eventuelle forskelle mellem monopolistens og købernes muligheder for at anbringe midler eller låne på det kapitalmarked, som forudsættes at være perfekt.

Selv om det imidlertid måtte gælde, at monopolisten og køberne ikke har de samme vilkår for så vidt angår lager- og renteomkostninger, vil købernes muligheder for at disponere med hensyn til deres behov i senere perioder alligevel lægge en overgrænse for monopolistens mulighed for at gennemføre prisstigninger. Dette har samtidig betydning for prisniveauet i den periode, i hvilken køberne kunne tænkes at anskaffe varer med henblik på senere anvendelse. Det er derfor nødvendigt eksplicit at inddrage reaktioner i analysen og ikke nøjes med efterfølgende at tilføje disse som en betingelse ud over de, der måtte følge af den øvrige del af maksimeringsprocessen.

For at illustrere dette forhold antages det for nemheds skyld, at køberne har adgang til det samme perfekte kapitalmarked som monopolisten, og ligesom denne ikke har lageromkostninger eller usikkerhed med hensyn til de fremtidige udbuds- og efterspørgselsforhold. Ved på et givet tidspunkt at kunne købe med henblik på senere perioder, vil køberne derfor kunne sikre, at

$$p_0 \geq p_1(1+r)^{-1} \dots > p_T(1+r)^{-T} \quad (10)$$

Selv om køberne således kan anskaffe varen før forbrugstidspunktet og dermed gøre den efterspørgselskurve, som monopolisten står overfor, afhængig af fremtiden, kan det formentlig med rimelighed forudsættes, at der bag hver periodes forbrug eller endelig efterspørgsel ligger en »oprindelig« og af andre perioder uafhængig efterspørgselskurve.

Hvis monopolisten ikke har udvindingsomkostninger, består hans maksimeringsproblem herefter i enten at addere grænseomsætningskurverne til de oprindelige men tilbagediskonterede efterspørgselskurver, eller at addere de oprindelige men tilbagediskonterede grænseomsætningskurver. På den således konstruerede grænseindtægtskurve finder man herefter den for alle perioder i diskonteringsstidspunktet fælles grænseindtægt, som den grænseindtægt der svarer til den gængs

7. Om asymmetri som følge af tidsdimensionen og dens betydning for henholdsvis prisniveau og -bevægelser, se Samuelson (1957).

begyndelsesbeholdning. Hvis denne grænseindtægt er positiv, fremføres denne med renten til de enkelte perioder, hvorefter man kan finde de foreløbige priser. Hvis grænseindtægten, som svarer til den givne begyndelsesbeholdning, er nul eller negativ, fastsættes hver enkelt periodes foreløbige pris, således at den hertil svarende grænseindtægt er nul. Dette svarer til tankegangen i det tidligere diskuterede maksimeringsproblem.

Hvis det om disse foreløbige priser gælder, at  $p_0 \geq p_1(1+r)^{-1} \dots > p_T(1+r)^{-T}$ , har køberne ingen interesse i at købe før forbrugstidspunktet, og priserne er således også de endelige. For retlinede efterspørgselskurver er dette ensbetydende med, at de tilbagediskonterede efterspørgselskurver enten ligger inden for eller på en tidligere periodes efterspørgselskurve. Tilfældet omfatter også den situation, hvor prisen fra et givet tidspunkt bliver nul, men dette kræver, at varen overhovedet ikke efterspørges i denne eller senere perioder.

Hvis det for nogle af de foreløbige priser gælder, at  $p_t < p_{t+i}(1+r)^{-i}$ , fører reglen om en i diskonteringsstidspunktet fælles grænseindtægt til en prisstigning, der er større end rentetilskrivningen. I disse tilfælde vil det derfor kunne betale sig for køberne at anskaffe varer i periode  $t$  med henblik på endelig anvendelse i periode  $t+i$ . Monopolisten må derfor tage i betragtning, at han ikke kan adskille de to markeder, hvorfor de tilbagediskonterede efterspørgselskurver for disse perioder må adderes, inden en ny grænseindtægtskurve findes, tilbagediskonteres og adderes med de øvrige perioders tilbagediskonterede grænseindtægtskurver. Herefter kan de endelige priser findes, og om disse vil det gælde, at  $p_t = p_{t+i}(1+r)^{-i}$ . Samtidig vil nutidsværdien af det samlede salg med disse priser være mindre, end hvis det havde været muligt for monopolisten at adskille de betragtede markeder.

Som tidligere nævnt vil modifikationer med hensyn til købernes lageromkostninger og adgang til kapitalmarkedet ikke ændre den konklusion, at en eksplicit hensyntagen til købernes muligheder for i tid at flytte deres indkøb vil sætte en overgrænse for monopolistens mulighed for at gennemføre prisstigninger. Hvis denne overgrænse er virksom, vil det samtidig påvirke »prisniveauet«, d.v.s. prisen på det første tidspunkt, hvor begrænsningen gælder. Medmindre købernes lager- og rentekomkostninger er prohibitive, vil en analyse, der kun tager hensyn til monopolistens og ikke købernes reaktioner, være for ensidig.

## 5. Konklusion

I det foregående er det vist, at det ikke nødvendigvis er rigtigt, når det i den nyere litteratur om monopulers udnyttelse af udtømmelige ressourcer angives, at vækstraten for det marginale dækningsbidrag og i tilfælde af fravær af marginale udvindingsomkostninger tillige vækstraten for grænseindtægten skal være lig med

renten. Sådanne situationer forudsætter nemlig, at den betragtede ressource er knap, hvilket ikke nødvendigvis er tilfældet. Hvis ressourcen ikke er knap, vil monopolisten i hver enkelt periode fastsætte en pris/mængde, som er uafhængig af forholdene i andre perioder. Renten vil derfor i dette tilfælde ikke have betydning for prisudviklingen over tiden.

I de tilfælde, hvor udvindingsomkostningerne er nul, og det specielt om efterspørgselselasticiteterne forudsættes, at de er mindre end minus een, er det som angivet i litteraturen rigtigt, at monopolistens pris med en over tiden uændret elasticitet vil have en vækstrate svarende til renten og i andre tilfælde en vækstrate svarende til renten korrigeret med en faktor, som alene afhænger af ændringen i elasticiteten over tiden.

Imidlertid implicerer de anvendte forudsætninger om fravær af udvindingsomkostninger og efterspørgselselasticiteter, som er mindre end minus een, at den betragtede ressource altid er et knapt gode, hvis udnyttelse ikke vil blive begrænset. Der er derfor tale om restriktive forudsætninger, som det ikke forekommer rimeligt umiddelbart at anvende som grundlag for generelle udsagn om monopolars adfærd. En mere generel analyse bør derimod tage udgangspunkt i en situation, hvor elasticiteterne er afhængige af de betragtede priser/mængder. I så tilfælde vil der være mulighed for, at monopolisten begrænser det samlede salg fra ressourcen til et omfang, som er mindre end den eksisterende mængde og dermed også mindre end det samlede salg under fuldkommen konkurrence.

Endvidere anføres det, at man i litteraturen om specialtilfældet med et monopol med en konstant og uændret efterspørgselselasticitet har overset, at den temporære ligevægtsbetingelse om prisstigninger svarende til renten ikke er tilstrækkelig til at fastslå, om der er identitet mellem et sådant monopols pris- og udtømningspolitik og de tilsvarende forhold under fuldkommen konkurrence. Dette skyldes, at det initiale prisniveau er ubestemt som følge af en forudsætning om, at tidshorizonten er uendelig.

Til sidst vises det, at købernes intertemporale reaktioner vil lægge grænser for monopolistens mulighed for at gennemføre prisstigninger, og at denne mulighed som følge af betydningen for det initiale prisniveau eksplicit bør inddrages i analysen.

Den omtalte litteratur hviler således på en forudsætning om knaphed, som ikke nødvendigvis er opfyldt, og på en sammenligning af temporære ligevægtsbetingelser, som ikke er tilstrækkelige til, at man kan drage de tidligere anførte konklusioner om sammenhæng og eventuel overensstemmelse mellem udviklingen under fuldkommen konkurrence og monopol. Der er således god grund til at være skeptisk over for falske profeters udsagn om, at der er væsentlig forskel på monopolars muligheder for at udnytte deres positioner i tilfælde af henholdsvis udtømmelige ressourcer og en

almindelig tidløs produktionsproces. I begge tilfælde er det væsentligt at bestemme prisniveauets højde, idet dette nemlig er afgørende for, i hvilken udstrækning monopoler begrænser udbuddet i forhold til en situation med fuldkommen konkurrence. Til beroligelse for i hvert tilfælde forfatterens fornemmelse af forholdet mellem teori og virkelighed er det derfor stadig muligt, at monopoler som f.eks. OPEC fastsætter priser, som både er udtryk for intertemporal maksimering, og som samtidig resulterer i en udvikling, der afviger fra det, som ville være tilfældet under fuldkommen konkurrence.

### Litteratur

- Boserup, M. 1980. Are there Really Depletable Resources? i Bliss, C. og M. Boserup (red.), *Economic Growth and Resources*. Vol. 3, National Resources. London.
- Dasgupta, P. S. og G. M. Heal. 1979. *Economic Theory and Exhaustible Resources*. Welwyn.
- Hotelling, H. 1931. The Economics of Exhaustible Resources. *Journal of Political Economy*, 39: 137–75.
- Nordhaus, W. D. 1979. *The Efficient Use of Energy Resources*. New Haven.
- Rasmussen, P. Nørregaard, 1969. How to Behave – as a Speculator. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 103: 328–32.
- Stiglitz, J. E. 1976. Monopoly and the Rate of Extraction of Exhaustible Resources. *American Economic Review*, 66: 655–61.
- Samuelson, P. A. 1957. Intertemporal Price Equilibrium: A Prologue to the Theory of Speculation. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 91: 181–219. Også trykt i J. E. Stiglitz (red.). 1966. *The Collected Scientific Papers of Paul A. Samuelson*. Vol. 2. Mass.
- Solow, R. M. 1974. The Economics of Resources or the Resources of Economics. *American Economic Review, Papers*, 64: 1–14.
- Tullock, G. 1979. Monopoly and the Rate of Extraction of Exhaustible Resources: Note. *American Economic Review*, 69: 231–33.
- Vastrup, C. 1972. En spekulants begrænsede muligheder. *Memo nr. 5*. Økonomisk Institut, Københavns Universitet.
- Aage, H. 1980. Vækstteori med udtømmelige ressourcer. *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 118: 87–105.

almindelig tidløs produktionsproces. I begge tilfælde er det væsentligt at bestemme prisniveauets højde, idet dette nemlig er afgørende for, i hvilken udstrækning monopoler begrænser udbuddet i forhold til en situation med fuldkommen konkurrence. Til beroligelse for i hvert tilfælde forfatterens fornemmelse af forholdet mellem teori og virkelighed er det derfor stadig muligt, at monopoler som f.eks. OPEC fastsætter priser, som både er udtryk for intertemporal maksimering, og som samtidig resulterer i en udvikling, der afviger fra det, som ville være tilfældet under fuldkommen konkurrence.

### Litteratur

- Boserup, M. 1980. Are there Really Depletable Resources? i Bliss, C. og M. Boserup (red.), *Economic Growth and Resources*. Vol. 3, National Resources. London.
- Dasgupta, P. S. og G. M. Heal. 1979. *Economic Theory and Exhaustible Resources*. Welwyn.
- Hotelling, H. 1931. The Economics of Exhaustible Resources. *Journal of Political Economy*, 39: 137–75.
- Nordhaus, W. D. 1979. *The Efficient Use of Energy Resources*. New Haven.
- Rasmussen, P. Nørregaard, 1969. How to Behave – as a Speculator. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 103: 328–32.
- Stiglitz, J. E. 1976. Monopoly and the Rate of Extraction of Exhaustible Resources. *American Economic Review*, 66: 655–61.
- Samuelson, P. A. 1957. Intertemporal Price Equilibrium: A Prologue to the Theory of Speculation. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 91: 181–219. Også trykt i J. E. Stiglitz (red.). 1966. *The Collected Scientific Papers of Paul A. Samuelson*. Vol. 2. Mass.
- Solow, R. M. 1974. The Economics of Resources or the Resources of Economics. *American Economic Review, Papers*, 64: 1–14.
- Tullock, G. 1979. Monopoly and the Rate of Extraction of Exhaustible Resources: Note. *American Economic Review*, 69: 231–33.
- Vastrup, C. 1972. En spekulants begrænsede muligheder. *Memo nr. 5*. Økonomisk Institut, Københavns Universitet.
- Aage, H. 1980. Vækstteori med udtømmelige ressourcer. *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 118: 87–105.