

Krydssubsidiering i kraftvarmesektoren

Kraftvarmeværker producerer el til et konkurrencemarked og fjernvarme til et monopolmarked. De har incitament til at tage høje priser for varmen for at kunne sænke den udbudte pris på elmarkedet. Det undersøges, i hvilket omfang sådan krydssubsidiering finder sted.



EIRIK S. AMUNDSEN

Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet og Institutt for økonomi, Universitetet i Bergen, Norge



FRANK JENSEN

Institut for Fødevarer og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet



OLE JESS OLSEN

ENSPAC, Roskilde Universitet og Institutionen för bygg- och energiteknik, Linné Universitetet, Växjö, Sverige

1. Indledning

I den offentlige debat opstår der af og til beskyldninger om, at der inden for enkelte virksomheder eller brancher foregår såkaldt krydssubsidiering, ved at ressourcer overføres fra en del af virksomheden til en anden, således at der opnås en konkurrencefordel. Samfundsøkonomisk set er krydssubsidiering skadelig, fordi den kan føre til ineffektivitet ved allokeringen af samfundets ressourcer.

Nogle gange kan det være enkelt at afgøre, om krydssubsidiering forekommer. Dette gælder i sagen om DSB First, hvor gennemgang af regnskaber viste, at DSB havde overført penge til DSB First, for at sidstnævnte kunne udbyde til konkurrencedygtige priser og fremstå som en lønsom virksomhed. Andre gange kan det være mere kompliceret at afdække, om krydssubsidiering forekommer. Dette vil typisk kunne være tilfældet, når der foregår såkaldt samproduktion af to eller flere goder. Med en fælles produktionsproces kan det være svært at separere omkostningerne og fordele dem til hver enkelt type af goder, der produceres, og således også at påvise, at omkostninger fra en del af virksomheden uretmæssig henføres til en anden del af virksomheden. Mulighederne for at tjene på at drive krydssubsidiering er dog også baseret på, at man kan udnytte en eller anden form for monopolmagt og/eller offentlig regulering knyttet til virksomheden. Et område, hvor betingelserne for krydssubsidiering er opfyldt, er kraftvarmesektoren. I det følgende ser vi nærmere på denne sektor.

2. Krydssubsidiering ved kraftvarme

I kraftvarmeværker foregår produktionen i fælles anlæg. Den producerede elektricitet udbydes på et fælles nordisk marked,

som er præget af frikonkurrence og hvor der er få muligheder for enkeltproducenter til at påvirke prisen. Den producerede varme udbydes i lokale markeder tæt på produktionsanlægget, hvor producenterne har monopol på fjernvarme. I Danmark kan forbrugerne pålægges tilslutningspligt, hvilket gør det meget vanskeligt for konkurrerende varmeteknologier at konkurrere med fjernvarmen.

For at forhindre udnyttelse af fjernvarmeselskabernes markedsmagt reguleres deres priser af Energitilsynet. Selskabernes priser skal dække deres nødvendige omkostninger efter det såkaldte »hvile i sig selv« princip (nul-profit restriktion). På grund af de fælles omkostninger, der udgør langt størstedelen af omkostningerne ved produktion af kraftvarme, er det muligt for fjernvarmeselskaberne at krydssubsidiere ved at lægge omkostninger på varmeproduktionen, der egentlig tilhører elektricitetsproduktionen. Krydssubsidiering implicerer således udnyttelse af markedsmagt, og sidestilles ofte med unfair konkurrence i den offentlige debat. Selv om kraftvarmeværkerne ikke kan påvirke prisen på det nordiske elmarked, så kan de ved at krydssubsidiere holde andre producenter med lavere produktionsomkostninger ude.

Der er lang tradition for at regulere »naturlige monopoler« som fjernvarme for at undgå udnyttelse af markedsmagt. Tidligere udarbejdede økonomer modeller for samfundsøkonomisk rigtige priser, der skulle sikre mod unfair konkurrence og hermed følgende velfærdstab (se Rees, 1984, Baumol et al, 1982 og Spulber 1989). Især for virksomheder med betydelig fælles produktion som kraftvarme udgør dette et kompliceret problem, hvor fordelingen af de fælles omkostninger skal ske

under hensyntagen til efterspørgselselasticiteten på de respektive markeder (her el og varme).¹ Den danske »hvile i sig selv« regulering løser ikke disse problemer særlig godt. Traditionel prisregulering er tillige blevet kritiseret for ikke at give virksomhederne særlig stor tilskyndelse til at nedbringe deres omkostninger, som reguleringsmyndigheden kun ufuldstændigt kan kontrollere. Dette problem søges i dag løst ved andre former for regulering som de indtægtsrammer, der i nogle år har været anvendt for el- og vandforsyning og som fremover også vil gælde for fjernvarme (se Samfundsøkonomen nr. 1 2012).

I analysen undersøger vi krydssubsidiering hos et udvalg af decentrale kraftvarmeverker på grundlag af data fra perioden 2004-2005. Data fra de centrale kraftværker har ikke været tilgængelige for os. De decentrale danske kraftvarmeproducenter udbyder ca. 43 % af den samlede danske fjernvarmeproduktion og under 2 % af produktionen på det nordiske elektricitetsmarked. De fleste af disse værker er enten forbrugerejede eller offentligt ejede (nogle få er i dag ejede af store elselskaber). En del er integrerede med levering af fjernvarme som ejere af det lokale fjernvarmenet. Forbrugerejede og kommunale selskabers målsætning er i udgangspunktet ikke at maksimere profitten (se Hansmann 1996). Når vi undersøger krydssubsidiering for kraftvarmeverker, er fortolkningen af resultaterne derfor ikke uden videre oplagt. Dette understreges tillige af, at disse værker ikke er blevet kraftvarmeproducenter ved en normal virksomhedsbeslutning, men som følge af påbud fra lovgivers side.

3. Tests for krydssubsidiering

Som nævnt ovenfor kan det være svært at påvise, at krydssubsidiering rent faktisk foregår. Der findes dog flere tests, som kan give en god indikation af mulig krydssubsidiering. I det følgende undersøger vi tre sådanne tests.

Faulhabers test

Metoden til at identificere krydssubsidiering foreslået i Faulhaber (1975) betragtes i litteraturen som den teoretisk korrekte. Testen tager udgangspunkt i, at der kan foreligge såkaldte samdriftsfordele i produktionen. Kaldes den faktiske produktion af elektricitet for y_1 og den faktiske produktion af varme for y_2 , implicerer samdriftsfordele, at det er billigere at lade en producent udbyde både y_1 og y_2 end at lade en producent udbyde y_1 og en anden producent udbyde y_2 . Formelt gælder det:

$$1) C(y_1, y_2) < C(y_1, 0) + C(0, y_2)$$

hvor:

$C(y_1, y_2)$ angiver omkostningerne ved samproduktion af y_1 og y_2

$C(y_1, 0)$ angiver »stand alone« omkostningerne ved produktion af y_1

$C(0, y_2)$ angiver »stand alone« omkostningerne ved produktion af y_2

Med samdriftsfordele kræver Faulhabers test, at to betingelser skal være tilfredsstillet for at varmeproduktionen *ikke* subsidierer elektricitetsproduktionen. For det første skal provenuet fra varmeproduktionen, $R_2(y_2)$, være mindre eller lig omkostningerne ved at producere denne mængde varme uden samproduktion (stand alone omkostningerne for varmeproduktion). Altså gælder at:

$$2) R_2(y_2) - C(0, y_2) \leq 0$$

For det andet skal omsætningen fra elektricitetsproduktionen, $R_1(y_1)$, mindst dække de inkrementale omkostninger ved at producere den givne mængde elektricitet i samproduktion. De inkrementale omkostninger er defineret som $C(y_1, y_2) - C(0, y_2)$. Denne betingelse tilsiger således:

$$3) R_1(y_1) - C(y_1, y_2) - C(0, y_2) \geq 0$$

Den første betingelse tilsiger at varmeproduktionen ikke ville være lønsom, hvis den forgår alene og den anden betingelse tilsiger, at elektricitetsproduktionen mere end dækker de inkrementale omkostninger. Der kan derfor ikke være krydssubsidiering fra varmeproduktion til elektricitetsproduktion. Hvis der ikke foreligger samdriftsfordele og den samlede produktion er profitabel, er den første betingelse tilstrækkelig til at afvise, at krydssubsidiering foregår. Det samme er tilfældet, hvis der er et fælles »non-profit«-krav for elektricitets- og varmeproduktion.

I andre situationer, hvor datagrundlaget er mere mangelfuldt, findes alternativer som Palmers test og Spulbers test.

Palmers test

Umiddelbart ser Faulhabers test ud til at kunne anvendes til at afdække krydssubsidiering. Imidlertid er det ofte svært at identificere stand-alone-omkostningerne, som er helt nødvendigt for at kunne anvende denne test. En alternativ test, der undgår at bruge stand-alone-omkostninger, er at finde i Palmers (1991).

Selve testen benytter de samme to betingelser som Faulhabers test, men stand-alone-omkostningerne approksimeres således, at der ikke behøves information om disse direkte. Antages, at der foreligger et positivt produktspecifikt skalaafkast for elektricitetsproduktion, kan det vises, at

$$4) C(0, y_2) < C(y_1, y_2) - \frac{\partial C(y_1, y_2)}{\partial y_1} y_1$$

Højresiden af udtrykket udgør således en øvre grænse for stand-alone-omkostningerne for varme, da den altid vil være

NOTE 1 Løsningen på dette problem kaldes Ramsey-priser (se de i teksten nævnte værker), som ikke nødvendigvis er identiske med de subsidieringsfrie priser, vi kigger på i denne artikel.

større end disse. Ved at substituere dette udtryk ind i betingelserne 2) og 3) ser man, at Faulhabers første og anden betingelse for fravær af krydssubsidiering fra varme- til elektricitetsproduktion nu kan udtrykkes som

$$R_2(y_2) - (C(y_1, y_2) - \frac{\partial C(y_1, y_2)}{\partial y_1} y_1) < 0$$

og

$$R_1(y_1) - \frac{\partial C(y_1, y_2)}{\partial y_1} y_1 > 0$$

Det fremgår af disse udtryk, at Palmers test kun anvender data om provenuet for de to produkter, de producerede mængder, de totale omkostninger ved fælles produktion og marginalomkostningen for elektricitet i fælles produktion. Således er information om stand-alone omkostningerne ikke nødvendige. Bemærk også, at Palmers test vil give et større antal producenter, der ikke krydssubsidierer, end Faulhabers test. Dette skyldes, at Palmers test anvender en øvre grænse for stand-alone omkostningerne og en nedre grænse for inkremental omkostningerne. Sagt på en anden måde vil Palmers test ikke nødvendigvis vise alle producenter, der rent faktisk krydssubsidierer.

Spulbers test

Denne test, der er udviklet af Spulber (1989), bygger på, at omkostningerne i produktionen fuldt ud fordeles på goderne, der produceres i samproduktion. Ved denne metode beregnes subsidiefrie priser, som sammenlignes med de faktiske priser. Beregningen af fuldt ud fordelte omkostninger forudsætter information om fælles faste omkostninger og totale variable omkostninger. Nogle omkostninger (typisk variable omkostninger) kan henføres til specifikke produkter, mens andre omkostninger (normalt faste omkostninger) ikke kan henføres til produkter. Den første gruppe af omkostninger benævnes ofte »synlige« omkostninger, mens den anden gruppe af omkostninger kaldes »fælles« omkostninger.

Der er to trin i Spulbers metode. Først fastsættes subsidiefrie priser, der fuldt ud fordeler alle de synlige omkostninger, $V(y_1, y_2)$. Betegnes priserne γ_1 og γ_2 har vi således

$$\gamma_1 y_1 + \gamma_2 y_2 = V(y_1, y_2)$$

Ved bestemmelse af de subsidiefrie priser pålægges det krav, at provenuet for de to produkter netop dækker de inkrementale omkostninger. Således skal elektricitetsproduktionen opfylde

$$\gamma_1 y_1 = V(y_1, y_2) - V(0, y_2)$$

og varmeproduktionen opfylde

$$\gamma_2 y_2 = V(y_1, y_2) - V(y_1, 0)$$

Efter dette findes vægte, som fordeler alle fællesomkostninger, F , på produkter med andelen f_1 for elektricitet og f_2 for varme.

De subsidiefrie priser for elektricitet, p_1 og for varme, p_2 bestemmes nu ved følgende udtryk

$$p_1 y_1 = f_1 F + \gamma_1 y_1 \text{ og } p_2 y_2 = f_2 F + \gamma_2 y_2$$

Priserne p_1 og p_2 er subsidiefrie, da de fuldt ud fordeler omkostningerne og opfylder den inkrementale omkostningstest. Selve testen for krydssubsidiering består nu i at sammenligne de faktiske priser med de subsidiefrie priser.

Hovedproblemet ved denne metode er at allokere fælles omkostninger til specifikke produkter. Dette kan gøres på et utal af måder (f.eks. ved outputandele eller omsætningsandele). At et utal metoder til fordeling af fælles omkostninger eksisterer, kan hævdes at gøre denne metode meningsløs, hvis disse omkostninger er af væsentlig størrelse, som tilfældet er for kraftvarmeverker. Dette er naturligvis korrekt; men vores studie viser, at valget af fordelingsnøgle næsten ingen rolle spiller for antallet af virksomheder, der krydssubsidierer. Med andre ord er andelen af virksomheder, der krydssubsidierer, næsten identisk for f.eks. outputandele og omsætningsandele som metode til at fordele fælles omkostninger.

For kraftvarmeproduktion er både det anvendte brændsel og det meste af anlægget fælles omkostninger, dvs. langt den overvejende del af de samlede omkostninger. Da vi har haft adgang til stand-alone-omkostninger for de undersøgte værker, er det muligt at anvende Faulhabers test, som er den teoretisk mest korrekte metode.

4. Omkostningsdata og estimerede omkostningsfunktioner

I modsætning til mange andre industrier er det muligt at finde udtryk for stand-alone omkostninger indenfor kraftvarmesektoren, fordi en række producenter udbyder varme alene. Dette gør det muligt at anvende den bedste metode, som er Faulhabers test. Vi har tillige valgt at gennemføre de to andre tests, fordi en sammenligning af resultaterne kan være metodisk interessant. Der er tale om en omfattende omkostningsinformation. Ved siden af stand-alone-omkostninger er der behov for kendskab til totale omkostninger, variable omkostninger og marginale omkostninger. Derfor skal individuelle producentdata dækkende totale omkostninger, mængder af elektricitet og varme, anvendt teknologi samt data om andre forklarende variable kendes. Herunder må producenter, der kun producerer varme, identificeres for at kunne estimere stand-alone-omkostningsfunktionen.

To datasæt anvendes i den empiriske analyse. Det første datasæt består af regnskabsinformation (omsætning og udgifter) om kraftvarmeverker og om producenter, der udelukkende producerer varme. Det udnyttes, at en producent kan kombinere forskellige produktionsenheder, og informationerne er derfor registeret for den enkelte produktionsenhed. Der pålægges en nul-profit-restriktion på producentniveau for varmeproduktion til at repræsentere »hvile i sig selv« princippet.

Datasættet indeholder også oplysninger om en række producentspecifikke baggrundsvariable f.eks. antal forbrugere.

Det andet datasæt består af tekniske data, som f.eks. fysisk output af elektricitet og varme samt brændselstype, for det enkelte anlæg og producent. Hver teknologi, som producenterne anvender, påvirker omkostningerne, og anvendt teknologi inkluderes derfor i estimationen af omkostningsfunktionen. Vi skelner mellem fire typer af teknologier, hvoraf to teknologier bruges i fælles produktion af elektricitet og varme (turbine drevet af gas og forbrændingsmotor drevet af gas). De to resterende teknologier bruges til at producere varme alene (kedel drevet af gas og kedel drevet af biomasse og olie). De to sidste typer af teknologier bruges til at estimere stand-alone-omkostninger for varme. Datasættet indeholder information for perioden 2004-2005 om 68 kraftvarmeverker, som vi har fået fra Dansk Fjernvarme. 23 virksomheder anvender kun en teknologi, mens 45 producenter bruger to eller flere teknologier. Angående stand-alone-omkostninger for varme produktion haves 27 virksomheder, hvor 17 kun anvender en teknologi, mens 10 producenter bruger to teknologier.

På baggrund af ovennævnte data estimerer vi omkostningsfunktioner for de to teknologier, som anvendes for samproduktion af elektricitet, E , og varme, V . Omkostningsfunktionerne anvendes for alle tre tests. Disse funktioner giver også information om marginalomkostningerne ved at producere elektricitet i samproduktion. Dette er information, som er nødvendig for at kunne udføre Palmers test. Vi anvender en specifikation af omkostningsfunktionen med faste omkostninger og konstante marginalomkostninger. Denne specifikation er anerkendt i den teoretiske litteratur (Rees, 1984 og Baumol et al., 1982) om offentlige forsyningsvirksomheder (naturlige monopoler) og tillader både eksistens af samdriftsfordele og mangel på samdriftsfordele.

For teknologien, som er baseret på forbrændingsmotor drevet af gas (IN), finder vi, at totalomkostningerne, TC , kan skrives

$$TC_{IN} = 15318 + 115.3E + 483.7H$$

For teknologien, som er baseret på turbine drevet af gas (TU), finder vi, at totalomkostningerne, TC , kan skrives

$$TC_{TU} = 130998.3 + 115.3E + 466.3H$$

På tilsvarende måde estimeres også omkostningsfunktioner for de to teknologier, der kun producerer varme. For teknologien, som er baseret på kedel drevet af gas (BG), finder vi, at totalomkostningerne, TC , kan skrives

$$TC_{BG} = 186930 + 490.3H$$

For teknologien, som er baseret på kedel drevet af biomasse og olie (BW), finder vi, at totalomkostningerne, TC , kan skrives

$$TC_{BW} = 11250 + 503.4H$$

5. Empiriske test for krydssubsidiering

I dette afsnit anvender vi de tre tests for at vurdere, om der foregår krydssubsidiering fra elektricitets- til varmeproduktion i de udvalgte kraftvarmeverker. Et overblik over resultaterne kan findes i Tabel 1.

Faulhabers test

Ved at gennemføre stand-alone-omkostningstesten finder vi, at omsætningen ved at producere varme er større end stand-alone-omkostningerne ved varmeproduktion for alle producenter. For tilfældet, hvor der ikke er samdriftsfordele, indikerer dette, at ingen producenter kan udelukkes fra gruppen, der potentielt leverer et subsidie fra varmeproduktion til elektricitetsproduktion. Dette er dog ikke det samme som at sige, at alle producenter krydssubsidierer. Det maksimale velfærdstab ved krydssubsidiering i dette tilfælde er 18 % af det totale omsætning. For tilfældet med samdriftsfordele for kraftvarmeproduktion er det udover dette også nødvendigt at anvende Faulhabers inkrementale omkostningstest. De to tests viser nu, at 89 % af kraftvarmeproducenterne potentielt krydssubsidierer, mens 11 % af virksomhederne definitivt ikke krydssubsidierer. I dette tilfælde er det maksimale velfærdstab på grund af krydssubsidiering 14 %. Samlet kan det derfor konkluderes, at en meget stor andel af producenterne potentielt krydssubsidierer i følge Faulhabers test.

Palmers test

Palmers test er konstrueret på basis af Faulhabers test, og det er således interessant at sammenligne de to tests. Hvis Palmers test skal være brugbart, må resultaterne fra Palmer og Faulhaber testene ikke afvige væsentlig fra hinanden. For tilfældet, hvor der ikke er samdriftsfordele, er Palmers test med en øvre grænse for stand-alone-omkostningerne tilstrækkelig. Denne test viser, at 56 % af kraftvarmeverkerne potentielt kryds-

Tabel 1: Resultater

	Faulhaber tests		Palmer tests		FDC test
	Ingen samdriftsfordele	Samdriftsfordele	Ingen samdriftsfordele	Samdriftsfordele	Samdriftsfordele
Andel der krydssubsidierer	100	89	56	19	61
% af omsætning	18	14	5	2	10

subsidierer. Den maksimale velfærdstab på grund af krydssubsidiering er 5 % for dette tilfælde. Med samdriftsfordele skal testen med den nedre grænse for inkrementale omkostninger også anvendes. Nu fås, at kun 19 % af kraftvarmeværkerne potentielt krydssubsidierer, og det maksimale velfærdstab er nu kun 2 %. Samlet set gælder derfor, at andelen af producenter, der krydssubsidierer under Palmers test, ikke stemmer særligt godt overens med Faulhabers test. Palmers test er derfor ikke en særlig god approksimation for den teoretisk mere korrekte Faulhabers test for de undersøgte kraftvarmeværker.

Spulbers test

Denne test baserer sig på, at fælles omkostninger fordeles til varme- og elektricitetsproduktion. Som tidligere nævnt er antallet af virksomheder, der potentielt krydssubsidierer, næsten det samme, når alternative måder at fordele fælles omkostninger til varme og elektricitetsproduktion anvendes. Konkret har vi i denne analyse valgt at allokere fælles omkostninger efter andele af output. På denne baggrund viser Spulbers test, at 61 % af producenterne potentielt krydssubsidierer, hvilket giver et maksimalt velfærdstab på 10 % af den totale omsætning. Dette er tættere på resultatet opnået ved Faulhabers test end det, der blev opnået ved Palmers test. Dette antyder, at det er bedre at bruge Spulbers test end Palmers test ved kraftvarmeproduktion, hvis Faulhabers test er umuligt at bruge på grund af manglende information om stand-alone-omkostninger.

6. Diskussion

Den økonomiske begrundelse for krydssubsidiering er simpel. Ved fælles produktion af elektricitet og varme kan en del af omkostningerne ved elektricitetsproduktion overvælttes på varmeproduktion. Dette forbedrer virksomhedens konkurrenceevne på elektricitetsmarkedet.

Resultaterne indikerer, at mange kraftvarmeværker i den undersøgte periode krydssubsidierede ved, at omkostninger fra elektricitetsproduktionen blev overvæltet på varmeproduktionen. Af flere grunde kan dette resultat ikke uden videre fortolkes på samme måde, som da DSB krydssubsidierede til fordel for DSB First. De decentrale kraftvarmeværker blev i 1990'erne af myndighederne pålagt at erstatte produktionen fra varmekedler med produktion fra naturgasfyrede kraftvarmeanlæg for at sikre energipolitiske målsætninger (nedbringelse af CO₂-udslip og hjælp til et naturgasprojekt med dårlig økonomi). Branchen påpegede, at dette krav ville føre til større omkostninger for fjernvarmeproduktionen og fik som følge heraf vedtaget støtte til elektricitetsproduktionen fra naturgasfyrede, decentrale kraftvarmeværker. Støtten blev indtil 2005 udmøntet gennem den såkaldte treledstarif, der fastsatte en elpris for hver time i døgnet. Fra 2005 skulle værkerne gradvist (de største først) sælge den producerede elektricitet på markedsvilkår med et kWh-tilskud, der blev gradueret efter markedsprisen på det nordiske/danske marked.

Når vores resultater viser krydssubsidiering, skyldes det formentlig også den lave kapacitetsudnyttelse hos de decentrale kraftvarmeværker sammenlignet med de centrale værker, hvilket er et resultat af forskellige produktionsteknologier. De decentrale kraftvarmeværker er modtryksværker, der producerer el og varme i et fast forhold. I modsætning til de centrale kraftvarmeværker, der kan variere forholdet mellem el- og varmeproduktion og som kun producerer el om sommeren, må de decentrale værker lukke for produktionen i den del af sæsonen, hvor der ikke er varmeefterspørgsel. Derfor vil kapacitetsudnyttelsen på et decentralt kraftvarmeværk, hvis primære opgave er at producere varme, være væsentlig lavere end på et centralt værk, hvis primære opgave er at producere elektricitet, som efterspørges hele året (4.500 timer årligt mod 6.000 timer årligt for et centralt værk, se Bogetoft og Agrell, 2006 og Munksgaard et al., 2004).

Sammenligningen af de tre tests viser, at Palmers test er en dårlig approksimation for Faulhabers test for den danske kraftvarmesektor. Dette kan skyldes, at Palmers test ikke er godt; men der er også en alternativ forklaring. En nødvendig betingelse for Palmers test er, at den fælles produktion finder sted i samme produktionsenhed. Dette kræves ikke for Faulhabers test, og denne betingelse skal være opfyldt for at få et korrekt mål for den øvre grænse for stand-alone omkostninger for Palmers test. En del kraftvarmeværker producerer imidlertid elektricitet og varme med mindst to produktionsenheder, og antagelsen holder således ikke. Dette påvirker antallet af virksomheder, som krydssubsidierer under de to tests, og kan forklare det lave antal værker, som krydssubsidierer under Palmers test. Udover denne forklaring kan forskellen mellem resultaterne være sektorspecifik. Det er således muligt, at Palmers test klarer sig bedre indenfor andre sektorer af økonomien.

7. Konklusion

Vores beregninger viser et potentielt stort velfærdstab ved krydssubsidiering. Dette understreger fjernvarmesektorens påpegnings af, at 1990'ernes påbud om naturgasfyret kraftvarme ville koste varmekunderne penge. Hvis kraftvarmen havde været branchens eget valg og der ikke havde været tale om en gennemreguleret forsyningsvirksomhed, kunne resultatet indikere et behov for regulering, hvor myndigheden tester for krydssubsidiering og straffer, hvis det forekommer.

Det kunne være interessant at gentage undersøgelsen i dag, hvor de decentrale kraftvarmeværker sælger deres producerede el på markedsvilkår. I 2004-2005 blev det meste af deres el solgt til regulerede priser, der ikke afspejlede markedsvilkårene på det nordiske elmarked.

LITTERATUR

Baumol, W.J. Panzar, J., Willig, R.D., 1982. *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*, New York: Hartcourt.

Bogetoft, P Agrell, P., 2006. DEA based Auctions, *European Journal of Operational Research*, 184, pp. 685-700.

Faulhaber, G.R., 1975. Cross-Subsidisation: Pricing in Public Enterprises, *American Economic Review*, pp. 966-977

Hansmann, H., 1996, *The Ownership of Enterprise*, London: The Belknap Press.

Jensen, F., Munksgaard, J. and Ravn C. 2008. *Cross-Subsidisation in Public Enterprises*, AKF Working Paper, no. 83.

Palmer, K., 1991. Using and Upper Bound on Stand-Alone Cost in tests of Cross Subsidy, *Economics Letters*, 35, pp. 457-460.

Rees, R., 1984, *Public Enterprise Economics*, Oxford: Phillip Allan Publishers.

Spulber, D.F., 1989. *Regulation and Markets*, Cambridge: The MIT Press.